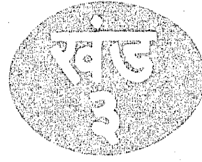
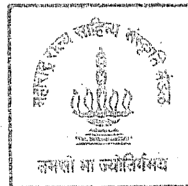
मराठी विश्वकोश



('एबिंगहाउस, हेरमान' ते 'किसांगानी')



महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ

मराठी विश्वकोश

खंड ३

(एबिंगहाउस, हेरमान ते किसांगानी)

मराठी विश्वकोश

खंड ३

(एबिंगहाऊस, हेरमान ते किसांगानी)

प्रमुख संपादक
तर्कतीर्थ श्री. लक्ष्मणशास्त्री जोशी



महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ, मुंबई
१९७६

प्रकाशक :

सचिव, महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ,
५ वा मजला, मंत्रालय, मुंबई–४०० ०३२.



प्रतिरुप मुद्रण :

व्यवस्थापक, शासकीय फोटोझिंको मुद्रणालय,
पुणे–४११ ००१.



सजावट आणि वेष्टन :

कला विभाग, शासकीय मुद्रण व लेखन सामग्री
संचालनालय, मुंबई-४०० ००४.



विशेष-चित्रमुद्रण :

व्यवस्थापक, शासकीय मध्यवर्ती मुद्रणालय,
मुंबई-४०० ००४.



प्रथम प्रकाशन :

१९७६



महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ

महाराष्ट्र राज्याचे पहिले व माजी मुख्यमंत्री श्री. यशवंतराव चव्हाण यांनी महाराष्ट्र राज्याच्या स्थापनेच्या वेळी राज्यकारभारासंबंधीची, मूलभूत धोरण सूचित करणारी काही सूत्रे सांगितली. त्या सूत्रांनुसार मराठी भाषा व साहित्य यांच्या अभिवृद्ध्यर्थ महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाची स्थापना दिनांक १९ नोव्हेंबर १९६० रोजी झाली. या मंडळाने प्रारंभीच खालील कार्यक्रम हाती घेतला असून तो कार्यान्वितही केला जात आहे. हा कार्यक्रम असा :

१ मराठीमध्ये *एन्सायक्लोपीडिया ब्रिटानिका*प्रमाणे सर्वसंग्राहक विश्वकोश संपादित करून प्रकाशित करणे. या विश्वकोशाचे *ब्रिटानिका*च्या आकाराचे प्रत्येकी १,००० पृष्ठांचे २० खंड (परिभाषासंग्रह धरून) संकल्पित केले आहेत.

२ अद्यावत उपलब्ध कागदपत्रांचा उपयोग करून अंदाजे प्रत्येकी ५०० पृष्ठांच्या ५ खंडांत महाराष्ट्राच्या इतिहासाचे संपादन आणि प्रकाशन करणे.

३ मराठी बोलभाषांचा शास्त्रीय अभ्यास करून त्याबाबतीत माहिती प्रकाशित करणे.

४ अन्य भारतीय आणि प्रमुख परदेशी भाषांच्या अभ्यासाची साधने द्वैभाषिक शब्दकोश, भाषाप्रवेश आणि साहित्यपरिचय या त्रिविध स्वरूपांत मराठी भाषिकांना उपलब्ध करून देणे.

५ मराठीत अन्य भाषांतील उत्कृष्ट ग्रंथांची भाषांतरे प्रकाशित करून मराठी वाङ्मयाच्या समृद्धीस मदत करणे.

६ शास्त्रीय आणि तांत्रिक विषयांवर त्याचप्रमाणे सामाजिक शास्त्रे आणि मानव्य-विद्या या विषयांवर विचारपूर्ण पण सुटसुटीत ग्रंथांची निर्मिती करणे.

७ विद्वान लेखक व प्रतिष्ठित संशोधन संस्था यांचे लेखन वा संशोधन प्रकाशित करण्यासाठी अनुदान देणे.

प्रारंभी सुरू केलेल्या या कार्यक्रमाखेरीज साहित्य संस्कृति मंडळाने मराठी महाशब्दकोश, मराठी वाङ्मयकोश, ललित कला संशोधन इत्यादी नव्या नव्या कार्यक्रमांचीही आखणी करून कार्यवाही सुरू केली आहे.

■ ■ ■

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ

मराठी विश्वकोश समिती

अध्यक्ष :

तर्कतीर्थ श्री० लक्ष्मणशास्त्री जोशी

सदस्य :

प्रा० गो० ध० पारीख

श्री० गो० वा० बेडेकर

डॉ० ना० गो० कालेलकर

श्री० आ० रा० देशपांडे

श्री० बा० शि० नाईक

प्रा० अनंत काणेकर

प्रा० वि० भि० कोलते

प्रा० मे० पुं० रेगे

डॉ० सरोजिनी बाबर

सचिव :

श्री० द० य० राजाध्यक्ष

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

प्रमुख संपादक :

तर्कतीर्थ श्री० लक्ष्मणशास्त्री जोशी

मानव्यविद्या कक्षा

प्रभारी विभाग संपादक :

श्री० रा० ग० जाधव

सहसंपादक :

श्री० र० रू० शाह
श्री० अ० हृ० खोडवे
श्री० भा० ग० सुर्वे

संपादन साहाय्यक :

श्री० वि० रा० गद्रे
श्री० सु० र० देशपांडे
श्री० अ० र० कुलकर्णी
श्री० श्री० दे० इनामदार

संशोधन साहाय्यक :

श्री० चं० पां० जोशी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० म० व्यं० मिसार
कु० वि० श्री० गोखले
कु० प्र० वा० पोरे
श्री० य० रा० कांबळे
श्री० ज० बा० संकपाळ

विज्ञान व तंत्रविद्या कक्षा

प्रभारी विभाग संपादक :

कै० क० वा० केळकर
श्री० व० ग० भदे

संपादन साहाय्यक :

श्री० अ० ना० ठाकूर
श्री० ज० वि० जमदाडे
श्री० भू० चिं० मिठारी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० स० वि० कुलकर्णी
श्री० वि० ल० सूर्यवंशी

कला कक्षा

कला संपादक :

श्री० गो० वि० चांदवडकर

प्रमुख चित्रकार :

श्री० म० ल० सिनगारवाडी

साहाय्यक छायाचित्रकार :

श्री० वि० य० खडतरे

प्रशासन कक्षा

प्रमुख संपादकांचे स्वीय साहाय्यक :

श्री० रा० पु० कोल्हटकर

संपादकीय साहाय्यक :

कु० हे० गो० कानडे

ग्रंथालय कक्षा

ग्रंथालयीन साहाय्यक :

श्री० ग० म० आजगांवकर
श्री० न० व० नायगांवकर
सौ० सु० रा० कोल्हटकर

टंकलेखन कक्षा

प्रमुख टंकलेखिका-नि-लिपिक :

सौ० प्र० प्र० अवचट

टंकलेखक-नि-लिपिक :

श्री० प्र० श्री० अवचट
श्री० न० पा० बागवान
श्री० सु० चिं० देशपांडे
श्री० सु० त्रि० कालगांवकर
सौ० वि० मु० गायकवाड
कु० कु० प० जोशी
सौ० प्र० न० नायगांवकर
श्री० अ० शि० ढगे

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

खंड ३

लेखक, भाषांतरकार, समीक्षक व अभ्यागत संपादक

प्रा० ग० वि० अकोलकर, एम्.ए.; एल्‌एल्.बी.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, नासिक.

प्रा० व० वि० अकोलकर, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक; संचालक, पॅरासायकॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिटयूट, पुणे.

डॉ० श० ज० अभ्यंकर, जी.एफ्.ए.एम्. (मुंबई), काय तथा शल्यचिकित्सक, मॉडर्न क्लिनिक अँड ब्लड बँक, वाई.

प्रा० क० म० आगाशे, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक व प्रमुख, गणित विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० वा० भा० आचवल, बी.एस्‌सी. (ऑ.); बी.एस्‌सी (टेक्.); पीएच्.डी. (मुंबई); डॉक्टरेट इन रेअर नॅट (जर्मनी), प्राध्यापक, तंतुशास्त्र विभाग, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

डॉ० ना० रा० आपटे, एम्.बी.बी.एस्., सेवानिवृत्त प्रमुख वैद्यकीय कार्यवाह, वेस्टर्न इंडिया लाईफ इन्शुअरन्स कंपनी, सातारा; भूतपूर्व शिक्षक, शरीरक्रियाविज्ञान, आर्यांग्ल वैद्यक महाविद्यालय, सातारा; पुणे.

प्रा० वि० वि० आपटे, एम्.एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

सौ० पुष्पलता द० आफळे, बी.एस्‌सी. (ऑ.), प्रयोगनिर्देशिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

डॉ० जे० डब्ल्यू० आयरन, बी.डी.; एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, विल्सन महाविद्यालय, मुंबई; सातारा.

प्रा० शांतिनाथ आरवाडे, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग); ए.एम्.; सी.टी.सी., प्राध्यापक, शिक्षक प्रशिक्षण विभाग, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

प्रा० राजेंद्र सिंह आहलूवालिया, एम्.ए.; डिप्लोमा इन इटालियन; डिप्लोमा इन लिंग्विस्टिक्स; जर्मन, स्पॅनिश व हंगेरियन भाषांतील प्रमाणपत्रे, प्राध्यापक व प्रमुख, इटालियन विभाग, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली.

डॉ० वि० अ० आळतेकर, बी.एस्‌सी.; एम्.एस्.; एस्‌सी.डी., संचालक, नॅशनल मेटॅलर्जिकल लॅबोरेटरी, जमशेटपूर.

प्रा० द० ना० इनामदार, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, के. जे. सोमैय्या तंत्र निकेतन, मुंबई.

श्री० म० रा० इनामदार, अभिलेखाधिकारी, पुराभिलेख विभाग, विभागीय कार्यालय, नागपूर.

प्रा० द० ह० ओक, एम्.ए.; एल्‌एल्.बी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, मुधोजी कॉलेज, फलटण; पुणे.

श्री० भ० प्र० ओक, बी.ई., सेवानिवृत्त अभियंता, पुणे.

प्रा० वा० रा० ओक, बी.एस्‌सी. (एंजिनिअरिंग), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पारशी टेक्निकल इन्स्टिटयूट, सुरत; वाई.

श्री० शा० नि० ओक, बी.कॉम्., मराठी लेखक, पुणे.

डॉ० कृ० ह० ओगले, एल्.एम्.ई. (ऑ.); डॉक्टरेट (एंजिनिअरिंग) (जर्मनी), सेवानिवृत्त उपप्रमुख, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

प्रा० प्र० बा० कटककर, डी.सी.ई.; ए.एम्.आय्.ई., प्राध्यापक, स्थापत्य अभियांत्रिकी, गव्हर्मेंट पॉलि-टेक्निक, पुणे.

प्रा० संभाजी कदम, जी.डी.आर्ट (पेंटिंग), प्राध्यापक, चित्रकला विभाग, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई; ठाणे.

कै० कृ० र० करंदीकर, बी.ए.; एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्रमुख, प्राणिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० म० अ० करंदीकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्रपाठक व प्रमुख, मराठी विभाग, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली.

श्री० रा० म० करंदीकर, बी.ई.; ए.एम्.आय्.ई., सेवानिवृत्त कार्यकारी अभियंता, मुंबई.

डॉ० श० म० करंदीकर, एम्.डी.; डिप्. क्लिन फार्म, प्राध्यापक, औषधिक्रियाविज्ञान विभाग, सेठ जी. एस्. मेडिकल कॉलेज, मुंबई.

डॉ० शैलजा करंदीकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., अधिव्याख्याती, मराठी विभाग, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली.

डॉ० ना० वि० करबेलकर, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, सरकारी ज्ञान-विज्ञान महाविद्यालय, औरंगाबाद.

कै० स० मा० करमळकर, सेवानिवृत्त शिक्षक, खामगाव.

श्री० व० भ० कर्णिक, वाङ्मय विशारद (टिळक महाराष्ट्र विद्यापीठ), डायरेक्टर, लेबर एज्युकेशन सर्व्हिस, मुंबई.

प्रा० ज० नी० कर्वे, एम्.एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

श्री० श्री० रा० कर्वे, एम्.ई., साहाय्यक प्राध्यापक, कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, पुणे.

कै० सुशील कवळेकर, एम्.ए.; एल्‌एल्.बी., अधिवक्ता; अंशकालिक प्राध्यापक, गव्हर्मेंट लॉ कॉलेज, मुंबई.

डॉ० ज० गो० काणे, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी.; ए.आय्.आय्.एस्‌सी.; ए.एम्.आय्.ई., सेवानिवृत्त संचालक, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

कै० बा० मो० कानिटकर, एम्.ए.; एल्‌एल्.बी.; बी.एस्‌सी., चिटणीस, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

प्रा० मो० रा० कानेटकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, दयानंद कॉलेज, सोलापूर.

प्रा० गो० कृ० कान्हेरे, बी.आर्च.; जी.डी.आर्च.; ए.आय्.आय्.ए.; ए.आय्.टी.पी.; एम्.एस्. (नगर-रचना व स्थापत्य) (यू.एस्.ए.), प्राध्यापक व प्रमुख, टाऊन प्लॅनिंग डिपार्टमेंट, एंजिनिअरिंग कॉलेज, पुणे; मुंबई.

डॉ० रा० सी० कापडी, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, कोल्हापूर.

सौ० सुलभा कापडी, बी.ए.(ऑ.); बी.एड्., निवृत्त शिक्षिका, वाई.

डॉ० सु० अ० कामत, एम्.डी., मानसेवी प्राध्यापक, ग्रँट मेडिकल कॉलेज, मुंबई; मानसेवी साहाय्यक भिषज, जी. टी. हॉस्पिटल व कस्तुरबा हॉस्पिटल, मुंबई.

श्री० गौरीश कायकिणी, अध्यापक, श्री भद्रकाली उच्च माध्यमिक शाळा, गोकर्ण (कर्नाटक).

प्रा० न० वि० कारेकर, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

श्री० शि० शं० कार्लेकर, माजी सर्कस-संचालक, नासिक.

डॉ० ना० गो० कालेलकर, एम्.ए.; डी.लिट्.(पॅरिस), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, डेक्कन कॉलेज; प्रमुख संपादक, मराठी महाशब्दकोश, पुणे.

डॉ० सौ० सुधा काळदाते, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापिका, समाजशास्त्र विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

कै० के० ना० काळे, बी.ए.; एल्एल्.बी., मराठी नाट्य व चित्रपट दिग्दर्शक व लेखक, पुणे.

श्री० व० र० काळे, बी.एस्सी.; एम्.एस्सी. (टेक्.), अधिकारी, फायझर लि., मुंबई.

प्रा० ज० ब० कुमठेकर, एम्.ए.; बी.एस्सी.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय व बृहन्महाराष्ट्र वाणिज्य महाविद्यालय, पुणे.

श्री० अनिरुद्ध कुलकर्णी, एम्.ए., संपादक, आनंदवन व लेखक, पुणे.

डॉ० उ० के० कुलकर्णी, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

श्री० गु० भी० कुलकर्णी, बी.एस्सी.; डिप्. सिनेमाटोग्राफी, साहाय्यक प्राध्यापक, चलच्चित्रण, फिल्म अँड टेलिव्हिजन इन्स्टिटयूट ऑफ इंडिया, पुणे.

डॉ० गो० श्री० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, इंडियाना युनिव्हर्सिटी ऑफ पेनसिल्व्हेनिया, अमेरिका.

श्री० चं० ज० कुलकर्णी, बी.एस्सी. (कृषि), ऊस संशोधन केंद्र, पाडेगाव (सातारा).

डॉ० ना० ह० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., साहाय्यक संचालक, नॅशनल अर्काइव्ह्ज ऑफ इंडिया, नवी दिल्ली.

कै० नी० बा० कुलकर्णी, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सहयोगी प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० पां० ना० कुलकर्णी, एम्.ए., प्राध्यापक, मराठी विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० मा० गु० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, समाजशास्त्र विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

श्री० मो० पु० कुलकर्णी, बी.एस्सी.(ऑ.); एम्.एस्सी. (टेक्.), कनिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी, बाँबे टेक्स्टाइल रिसर्च असोशिएशन, मुंबई.

डॉ० य० स० कुलकर्णी, एम्.एस्सी. (कृषि); पीएच्.डी., सेवानिवृत्त कापूस संशोधन अधिकारी; गळित धान्य विशेषज्ञ; बटाटा विस्तार अधिकारी; कृषि उपसंचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे

डॉ० व० दि० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, पार्ले महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० वा० म० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., भाषा संचालक, भाषा संचालनालय, सचिवालय, मुंबई.

प्रा० श० वि० कुलकर्णी, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, सायन्स कॉलेज, कराड.

डॉ० श्री० रा० कुलकर्णी, एम्.एस्.; डी.ओ.आर्.एल्., कान, नाक, घसा व बहिरेपणा तज्ञ आणि शल्यचिकित्सक, कोल्हापूर.

डॉ० सु० बा० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., क्षेत्र संशोधक, मराठी बोली सर्वेक्षण, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा० वा० ल० कुळकर्णी, एम्.ए.; बी.टी., प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ (१९५५–७३); मुंबई विद्यापीठ (१९७४–).

श्री० श० म० केतकर, एम्.एस्सी., अध्यापक, प्राणिविज्ञान, संधिपाद प्राणिसंग्रहालय, पुणे.

डॉ० व० रं० केसकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, मुधोजी कॉलेज, फलटण.

डॉ० अशोक रा० केळकर, एम्.ए.; पीएच्.डी. (कॉर्नेल), प्राध्यापक, अनुयोजित भाषाविज्ञान, भाषाविज्ञान प्रगत-अध्ययन-केंद्र, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० गो० रा० केळकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त शास्त्रज्ञ, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

श्री० गोविंदशास्त्री केळकर, व्याकरणतीर्थ; वेदान्तचूडामणि, सहसंपादक, धर्मकोश, वाई.

प्रा० म० वि० केळकर, प्राध्यापक, सिडनहॅम वाणिज्य व अर्थशास्त्र महाविद्यालय, मुंबई.

श्रीमती शकुंतला केळकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, वाडिया कॉलेज, पुणे.

प्रा० शं० हि० केळशीकर, एम्.ए., प्राध्यापक, पार्ले महाविद्यालय, मुंबई.

श्री० म० गो० कोरगांवकर, बी.एस्सी. (ऑ.); बी.एस्सी.(टेक्.), जॉइंट डायरेक्टर ऑफ इंडस्ट्रीज, डायरेक्टोरेट ऑफ इंडस्ट्रीज, सचिवालय, मुंबई.

श्री० वा० मो० कोळेकर, बी.एस्सी.; बी.टी., सेवानिवृत्त उपप्राचार्य, मुधोजी हायस्कूल, फलटण.

प्रा० सौ० अरुंधती खंडकर, एम्.ए., प्राध्यापिका, एस्.आय्.ई.एस्. कॉलेज ऑफ आर्ट्स अँड सायन्स, मुंबई.

श्री० ग० ह० खरे, कार्याध्यक्ष, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे

कै० त्रिं० रं० खळदकर, जी.बी.व्ही.सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० म० अ० खांडवे, एम्.ए., प्राध्यापक, भूगोल विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

श्री० वि० ज० खांडेकर, यांत्रिकी आरेखक, मुंबई.

श्री० ज० शं० खाडिलकर, बी.ई. (मेकॅनिकल), प्राध्यापक, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, पुणे.

डॉ० कृ० का० खातु, एम्.ए.; डी.एस्‌सी. नॅट (वॉर्सा), नगरभूगोलशास्त्रज्ञ, बडोदे.

डॉ० प० रा० खानगांवकर, एम्.ई.; पीएच्.डी. (अमेरिका), प्रमुख, धातुविज्ञान विभाग, विश्वेश्वरअय्या रिजनल कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, नागपूर.

प्रा० निळकंठ खानविलकर, बी.ए.; प्रतिमानबंध परीक्षेतील पदविका, प्राध्यापक, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

श्री० गं० दे० खानोलकर, संपादक, वाङ्मयकोश व लेखक, मुंबई.

श्री० सु० कृ० गजेंद्रगडकर, बी.एस्‌सी.; बी.ई. (सिव्हिल); एम्.ई.; एम्.एस्.ई.; ए.एम्.आय्.ई., प्राध्यापक, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

प्रा० कृ० ब० गटणे, एस्‌सीएच्. डिप्.आर्च.(मुंबई); ए.आय्.आय्.ए. (मुंबई), साहाय्यक प्राध्यापक, सर जे. जे. कॉलेज ऑफ आर्किटेक्चर, मुंबई.

श्री० ना० ल० गडकरी, बी.एस्‌सी. (एंजिनिअरिंग) (लंडन), मुंबई.

श्री० कृ० म० गद्रे, बी.एजी., सेवानिवृत्त अधिकारी, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते, पुणे.

श्री० स० मा० गर्गे, पत्रकार व लेखक; माजी प्रमुख, वृत्तपत्रविद्या विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

श्री० वा० रा० गर्दे, एम्.एस्‌सी. (कृषि), पीक संरक्षण अधिकारी, भारत संशोधन केंद्र, कर्जत.

प्रा० पां० ल० (बाळ) गाडगीळ, एम्.ए. (मुंबई); एम्.एस्. (यू.एस्.ए.), प्राचार्य, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० भि० ब० गायतोंडे, एम्.डी.; एम्.एस्‌सी., संचालक, हाफकिन इन्स्टिटयूट, मुंबई.

प्रा० ना० तु० गाळकर, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, जानकीदेवी बजाज विज्ञान महाविद्यालय, वर्धा.

प्रा० ल० बा० गुर्जर, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणित विभाग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

श्री० ज० द० गोंधळेकर, जी.डी. आर्ट (मुंबई); डिप्लोमा इन फाइन आर्ट (लंडन), श्रेष्ठ भारतीय चित्रकार; सदस्य, ललित कला अकादमी; माजी डीन, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट; माजी कला विभाग प्रमुख, टाइम्स ऑफ इंडिया, मुंबई; माजी कला संपादक, मराठी विश्वकोश, वाई; पुणे.

डॉ० सौ० कमल गोखले, बी.ए.(ऑ.); पीएच्.डी., प्राध्यापिका, श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी महाविद्यालय, पुणे.

श्री० मो० ना० गोखले, बी.एस्‌सी., साहाय्यक वातावरणवैज्ञानिक, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते, पुणे.

श्री० ल० दा० गोखले, बी.ई. (सिव्हिल); एम्.आय्.ई., उपमुख्य अभियंता, बाँबे पोर्ट ट्रस्ट, मुंबई.

डॉ० सौ० शोभना ल० गोखले, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापिका, इतिहास व प्राचीन भारतीय संस्कृति, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री० श्री० पु० गोखले, बी.एस्‌सी., लेखक, प्रकाशक, शास्त्रीय उपकरणांचे कारखानदार, सामाजिक आणि राजकीय कार्यकर्ते, पुणे.

प्रा० रा० द० गोडबोले, एम्.एस्‌सी. (भौतिकी); एम्.एस्‌सी. (गणित); एस्.एम्. (एम्.आय्.टी.), सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, रुईया कॉलेज, मुंबई.

डॉ० द० कृ० गोसावी, एम्.एस्.; एफ्.आय्.सी.एस्.; डी.ओ.आर्.एल्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, मिरज.

डॉ० मो० स० गोसावी, पीएच्.डी. (व्यवसाय प्रशासन); एम्.कॉम्.; बी.ए.; एल्‌एल्.बी.; साहित्याचार्य, प्राचार्य, भि. य. क्ष. वाणिज्य महाविद्यालय; संचालक, एम्.बी.ए. प्रोग्रॅम; संचालक, टी. ए. कुलकर्णी इन्स्टिटयूट ऑफ सोशल स्टडीज अँड रिसर्च, नासिक.

प्रा० प० ब० घन, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, जी. एस्. कॉलेज, खामगाव.

प्रा० सौ० सुशीला प० घन, एम्.एस्‌सी.; बी.टी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, जी. एस्. कॉलेज, खामगाव.

श्री० ब० ग० घवघवे, बी.एस्‌सी. (कृषि), सहयोगी अधिकारी, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्था; कृषि उपसंचालक, वर्धा जिल्हा; अधीक्षक कृषि अधिकारी, नागपूर विभाग; नागपूर.

श्री० मु० मा० घाणेकर, एम्.ए. (मराठी); एम्.ए. (संस्कृत); डिप्.एड्., सेवानिवृत्त शिक्षण उपसंचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

श्री० म० य० घारपुरे, बी.एस्‌सी., प्रतिनिधी, नेपा मिल्स् लि. व दि म्हैसूर पेपर मिल्स् लि., पुणे.

श्री० मु० दि० घोडके, बी.ए. (ऑ.), वाई.

श्री० श्रीनिवास चक्रवर्ती, बी.ए., साहाय्यक संपादक, नाटचकला, हैदराबाद.

कै० गो० गो० चाफेकर, सेवानिवृत्त अधिकारी, पैसाफंड काचशाळा, तळेगाव दाभाडे (पुणे).

सौ० मृणालिनी चाफेकर, एम्.एस्‌सी., मुंबई.

कै० शं० गं० चाफेकर, बी.ए., निवृत्त मेजर, पुणे.

श्री० डी० सी० चार्ल्स, क्वायर एक्स्पर्ट, डायरेक्टोरेट ऑफ इंडस्ट्रीज, सचिवालय, मुंबई.

डॉ० व० के० चिटणीस, एम्.बी.बी.एस्.; डी.ओ. (मुंबई); डी.ओ. (ऑक्झन); एफ्.सी.पी.एस्.; एफ्.ए.एम्.एस्., गुणश्री प्राध्यापक, ग्रँट मेडिकल कॉलेज, मुंबई.

कै० अ० ग० चितळे, एम्.एस्‌सी. (बनारस); एम्.एस्‌सी. (टेक्.) (मँचेस्टर), अधिकारी, सीबा कंपनी, मुंबई.

श्री० दिलीप चित्रे, बी.ए., इंडियन एक्स्प्रेस, मुंबई.

डॉ० व० त्रि० चिपळोणकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई.

डॉ० मु० रा० चुनेकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, मराठी विभाग, संगमनेर महाविद्यालय, संगमनेर.

प्रा० शं० ल० चोरघडे, एम्.एस्सी., माजी वातावरणविज्ञ, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते, पुणे.

श्री० मा० ल० चौंडे, बी.ए. (ऑ.), वाई.

प्रा० द० सी० चौगले, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (अमेरिका), प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, दापोली.

कै० रा० मो० चौधरी, बी.एजी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषिविद्या विभाग, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० अहिल्या पां० जगताप, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एल्एल्.बी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

प्रा० दिलीप जगताप, एम्.ए., प्राध्यापक, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

प्रा० बापूराव जगताप, एम्.ए., प्राध्यापक, वसंतराव नाईक महाविद्यालय, औरंगाबाद.

प्रा० ग० वि० जाधव, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (मँचेस्टर); ए.आर्.आय्.सी. (ग्रेट ब्रिटन); एफ्.ए.एस्सी.; बी.ए. (ऑ.), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स; सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कीर्ति कॉलेज, मुंबई.

प्रा० प्र० शं० जावडेकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

श्री० व० वि० जावडेकर, व्यापारी जहाज वाहतूक व्यवसायातील सर्वोच्च प्रमाणपत्र (ब्रिटन), मुख्य बंदर अधिकारी, राज्य-बंदरे अधिमंडळ, महाराष्ट्र शासन, मुंबई.

प्रा० रा० श्री० जोग, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० अशोक जोशी, प्राध्यापक, पोस्ट ग्रॅज्युएट सेंटर ऑफ इन्स्ट्रक्शन अँड रिसर्च, पणजी.

प्रा० के० ल० जोशी, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, दूरसंदेशवहन अभियांत्रिकी, कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, पुणे.

प्रा० गो० वि० जोशी, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

डॉ० ना० वि० जोशी, एम्.ए.; डी. लिट्., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, दर्शनशास्त्र विभाग, रामनारायण रुईया कॉलेज, मुंबई; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक (१९७१-७४), मुंबई.

कै० ना० ह० जोशी, आयुर्वेद विशारद, सन्माननीय सल्लागार, आयुर्वेद भवन, मुंबई.

प्रा० म० वि० जोशी, बी.ई. (मुंबई); बी.एस्सी. (टेक्.) (मँचेस्टर); ए.एम्.आय्.ई., प्राध्यापक, अभियांत्रिकी विभाग, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० सौ० मीनाक्षी जोशी, एम्.एस्सी., प्राध्यापिका, श्रीमती वीरम्मा गंगासिरी मुलींचे महाविद्यालय, गुलबर्गा.

श्री० रंगनाथशास्त्री जोशी, साहित्यशास्त्री (बनारस), सहसंपादक, धर्मकोश, वाई.

डॉ० रा० ना० जोशी, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

सौ० लीना व० जोशी, बी.एस्सी. (ऑ.), वाई.

श्री० वेणीमाधवशास्त्री जोशी, आयुर्वेदाचार्य, आयुर्वेदीय चिकित्सा व्यवसाय, मुंबई.

डॉ० शि० द० जोशी, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, संस्कृत विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री० श्रीपाद जोशी, लेखन व्यवसाय आणि गोखले राज्यशास्त्र व अर्थशास्त्र संस्था, पुणे येथे अनुवाद-कार्य, पुणे.

श्री० य० रा० टिपणीस, बी.ए.; बी.एस्सी.; बी.ई., निवृत्त मेजर, अनंतपूर (आंध्र प्रदेश).

श्री० व्यं० द० टिळक, एम्.ए.; बी.एड्., हैदराबाद (आंध्र प्रदेश).

प्रा० विजया टोणगावकर, एम्.ए., प्राध्यापिका, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

कै० मा० ग० टोळे, एम्.एस्सी.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, गोपाल कृष्ण गोखले महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० म० वा० ठोंबरे, बी.एस्सी. (कृषि); एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राचार्य व प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, धुळे.

श्री० के० गो० डाहाके, एम्.ई.; एम्.आय्.आय्.एफ्.; एम्.आय्.आय्.एम्., फाउंड्री मॅनेजर, बाँबे आयर्न वर्क्स, मुंबई.

प्रा० आ० रे० डिसूझा, एम्.ए., प्राध्यापक, सायन्स कॉलेज, कराड.

डॉ० वा० रा० ढमढेरे, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यक व्यवसाय, पुणे.

डॉ० ग० वा० तगारे, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व शिक्षणाधिकारी, महाराष्ट्र शिक्षणसेवा, सांगली.

डॉ० चं० रा० तळपदे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, कीर्ति कॉलेज, मुंबई.

डॉ० चिं० वा० तळवलकर, एम्.डी. (मुंबई); एम्.आर्.सी.पी. (लंडन); एफ्.सी.सी.पी. (यू.एस्.ए.), मानसेवी प्राध्यापक, ग्रँट मेडिकल महाविद्यालय; मानसेवी फिजिशियन, गोकुळदास तेजपाल रुग्णालय; खाजगी हृद्रोगतज्ञ, मुंबई.

प्रा० मु० शं० तांबे, बी.एस्सी. (एंजिनिअरिंग), प्राध्यापक, मेकॅनिकल एंजिनिअरिंग, नेव्हल कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, आय्.एन्.एस्. शिवाजी, लोणावळा.

श्री० र० ग० ताम्हणे, एम्.एस्सी.; बी.एस्सी. (टेक्.), साहाय्यक संचालक, औषधनियंत्रण प्रयोगशाळा, मुंबई.

श्री० युन-शान थान, एम्.लिट्.; एम्.एड्., प्राध्यापक, चिनी व बौद्ध तत्त्वज्ञान, विश्वभारती; आजीव गुणश्री प्राध्यापक, विश्वभारती, शांतिनिकेतन.

प्रा० एस्० सी० थीओफिलस, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, हिस्लॉप कॉलेज, नागपूर.

श्री० म० चिं० दातार, बी.ए., कंत्राटदार, पुणे.

प्रा० देवदत्त दाभोलकर, एम्.ए., कुलगुरू, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० प्र० रा० दामले, एम्.ए.; एल्एल्.बी., सेवानिवृत्त प्राचार्य व प्राध्यापक, तत्त्वज्ञान विभाग, वाडिया महाविद्यालय; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक, पुणे.

डॉ० य० भा० दामले, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० कुंजबिहारी दास, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक (ओडिया), रेव्हेन्शॉ कॉलेज, कटक (ओरिसा); विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक.

श्री० प्र० वि० दिवाकर, एम्.ए.; बी.एड्.; जी. डी. आर्ट, आर्ट इन्स्ट्रक्टर, फिल्म अँड टेलिव्हिजन इन्स्टिटयूट ऑफ इंडिया, पुणे.

डॉ० व० अ० दिवाणजी, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, दयानंद कॉलेज, सोलापूर.

श्री० गु० व्यं० दिवेकर, एम्.ए., डिप्लोमा इन रशियन लँग्वेज; सेवानिवृत्त अधिपरीक्षक; सिनियर रिसर्च फेलो (हिंदी-उर्दू); मानसेवी अध्यापक, रशियन भाषा, मुंबई.

सौ० मीनाक्षी दीक्षित, एम्.ए., कोल्हापूर.

प्रा० व० चिं० दीक्षित, एम्.एस्सी.; ए.एच्.बी.टी.आय्.(कानपूर), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायन-शास्त्र विभाग, प्रताप कॉलेज, अमळनेर; पुणे.

डॉ० श्री० गं० दीक्षित, जी.बी.व्ही.सी.(मुंबई), सेवानिवृत्त उपसंचालक, प्रभारी, पशुवैद्यकीय जैव पदार्थ निर्मिती संस्था, औंध (पुणे); मुंबई.

प्रा० श्री० ह० दीक्षित, एम्.ए., प्राध्यापक, तत्त्वज्ञान विभाग, राजाराम कॉलेज, कोल्हापूर.

श्री० हे० वि० दीक्षित, डी.एम्.ई.ई.(कोअर्स ऑफ सिग्नल्स), निवृत्त लेफ्ट. कर्नल, पुणे.

डॉ० य० ना० देवधर, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्राध्यापक, इतिहास विभाग, पार्ले कॉलेज; रूपारेल कॉलेज; महिला महाविद्यालय, पार्ले; मुंबई.

प्रा० वा० चिं० देवधर, एम्.ए.; बी. म्युझिक, उपप्राचार्य, चिंतामणराव कॉलेज ऑफ कॉमर्स, सांगली.

डॉ० शां० भा० देव, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, पुरातत्त्व विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० हे० ग० देव्हारे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., संशोधक, भौतिकी विभाग, टाटा इन्स्टिटयूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, कुलाबा, मुंबई.

प्रा० अरविंद देशपांडे, एम्.ए., प्राध्यापक, इतिहास विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० चं० धुं० देशपांडे, एम्.ए.; डी.लिट्., प्रमुख, भूगोल विभाग, मुंबई विद्यापीठ; माजी शिक्षण संचालक, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई.

श्री० ज० र० देशपांडे, बी.एस्सी., माजी संपादकीय साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई.

प्रा० म० द० देशपांडे, एम्.ए., प्राध्यापक व प्रमुख, राज्यशास्त्र विभाग, श्रीवारणा महाविद्यालय, वारणानगर; माजी प्राचार्य, कीर्ति कॉलेज, कोल्हापूर.

प्रा० मु० गो० देशपांडे, एम्.ए., प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, हं. प्रा. ठा. महाविद्यालय, नासिक.

श्री० ल० ग० देशपांडे, सेवानिवृत्त मुख्याध्यापक, श्री गोपाळ प्राथमिक शाळा, पुणे.

प्रा० सुधाकर देशपांडे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग व प्रमुख, जीवशास्त्र विभाग, आर्. डी. नॅशनल कॉलेज, मुंबई.

प्रा० गि० द० देशिंगकर, बी.ए. (ऑ.) (लंडन); एम्.ए. (येल), प्राध्यापक, चिनी इतिहास, भाषा व वाङमय; सल्लागार संपादक, चायनीज रिपोर्ट, नवी दिल्ली.

डॉ० सं० कृ० दोरगे, एम्.एस्सी. (कृषि); पीएच्.डी., सहयोगी अधिष्ठाता, कृषि महाविद्यालय, दापोली.

श्री० गो० वा० धांडे, एम्.एस्सी.; डी.आय्.सी. (लंडन), कृषि उपसंचालक, कृषि संचालनालय, पुणे.

श्री० पु० वि० धामणकर, गृहितायुर्वेद; आयुर्वेद भूषण, संशोधन विभाग प्रमुख, आयुर्वेदीय औषधी संशोधन मंदिर, धूतपापेश्वर लि., पनवेल.

प्रा० य० ज० धारूरकर, एम्.ए. (इतिहास); एम्.ए. (राज्यशास्त्र); एम्.एड्.; एल्एल्.बी.; डी.पी.एड्., प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

सौ० नयनतारा धुरंधर, जी.डी. आर्ट (ड्रॉइंग आणि पेंटिंग), अध्ययन, म्युरल पेंटिंग, ठाणे.

श्री० वि० म० धुरी, एम्.ए., उपसंपादक, प्रसिद्धी संचालनालय, महाराष्ट्र शासन, मुंबई.

श्री० ए० रा० धोंगडे, बी.ए.; बी.कॉम्. (लंडन), सेवानिवृत्त शिक्षण संचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

प्रा० अ० म० नगरकर, बी.ई. (सिव्हिल); एम्.एस्सी. (एंजिनिअरिंग), प्रमुख, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग, कसरौ वाडिया तंत्र महाविद्यालय, पुणे.

श्री० द० ना० नरवणे, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; डिप्.एच्.आय्.एस्. (जिनीव्हा), निवृत्त व्यापार आयुक्त, लीग ऑफ नेशन्स; यू.एन्.आर्.आर्.; गॅट (GATT) वगैरेंमध्ये काम, पुणे.

डॉ० व० चिं० नरवणे, बी.एस्सी.; बी. टेक्स्ट; डी.बी.एम्., प्राध्यापक, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

डॉ० भो० सुं० नवलकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एफ्.बी.एस्.; रा. भा. प्रवीण, सेवानिवृत्त प्राध्यापक, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई; सेवानिवृत्त संशोधक शास्त्रज्ञ, इंडियन कौन्सिल ऑफ अॅग्रिकल्चरल रिसर्च, नवी दिल्ली; मुंबई.

डॉ० म० कृ० नाईक, एम्.ए.; पीएच्.डी.; ए.एम्. (पेनसिल्व्हेनिया), प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, कर्नाटक विद्यापीठ, धारवाड.

डॉ० रघुवीर लाल नागपाल, बी.एस्सी. (कृषि); पीएच्.डी. (फ्लोरिडा), उद्यानविज्ञान तज्ञ व सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० प्र० ना० नाडकर्णी, प्राध्यापक, गणित विभाग, इस्माईल युसूफ कॉलेज, मुंबई.

डॉ० मो० ना० नातू, बी.एस्सी.; एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यक व्यवसाय, पुणे.

डॉ० एस्० के० नायर, एम्.ए.; बी.ओ.एल्.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, मद्रास विद्यापीठ, मद्रास.

श्री० य० रा० नेने, एम्.एस्सी., अधिकारी, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते, पुणे.

श्री० बाळ ज० पंडित, एम्.ए.; एल्एल्.बी., साहित्य विशारद, क्रीडासमीक्षक व लेखक, पुणे.

डॉ० र० वि० पंडित, एम्.व्ही.एस्सी. (ऑ.), प्राध्यापक व प्रमुख, शरीररचनाशास्त्र विभाग, पशुवैद्यक महाविद्यालय, नागपूर.

डॉ० अ० वि० पटवर्धन, बी.एस्सी.(ऑ.); बी.एस्सी.(टेक्.); पीएच्.डी. (टेक्.), संशोधन विभाग, सीबा रिसर्च सेंटर, मुंबई.

श्रीमती पद्मिनीराजे पटवर्धन, एम्.ए.; एल्एल्.बी., अधिवक्ती व लेखिका, मुंबई.

प्रा० मा० वा० पटवर्धन, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, संस्कृत व प्राकृत भाषा-साहित्य विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

श्री० वि० भा० पटवर्धन, बी.ए.; एल्एल्.बी., अधिवक्ता, हायकोर्ट; वाई.

श्री० शां० द० पटवर्धन, माजी सहसंपादक, शेतकी व शेतकरी, पुणे.

सौ० शुभदा अ० पटवर्धन, एम्.एस्.ए.एम्. (गुजरात आयुर्वेद विद्यापीठ), खाजगी वैद्यक व्यवसाय, मुंबई.

प्रा० वसंत परब, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग), प्राचार्य, चित्रकला महाविद्यालय, नागपूर.

डॉ० आ० श्री० परांजपे, एम्.डी. (हायडेनबर्ग); एम्बी.सीएच्.बी. (एडेनबर्ग); डी.टी.एम्. (लंडन), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, वैद्यकीय महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० प्र० ना० परांजपे, एम्.ए., प्राध्यापक, रामनारायण रुईया महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० स० य० परांजपे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एफ्.ए.झेड्.; डी.ए.एस्.एफ्. (मुंबई), प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग व प्रमुख,जीवविज्ञान विभाग,मॉडर्न कॉलेज, पुणे; खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, पुणे.

प्रा० शं० आ० परांडेकर, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, जनता महाविद्यालय (देवचंद कॉलेज), अर्जुननगर; सेवानिवृत्त अधिव्याख्याता, राजाराम कॉलेज, कोल्हापूर.

प्रा० सौ० सिंधु अ० पराडकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, गव्हर्मेंट इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, नागपूर.

डॉ० वि० गो० पांडे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, अॅसेल्ला, इथिओपिया.

श्री० गो० वि० पाटणकर, निवृत्त मेजर, पुणे.

प्रा० भा० वि० पाटणकर, एम्.एस्सी., प्रमुख, भौतिकी विभाग, विल्सन महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० ग० मो० पाटील, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, शासकीय ज्ञानविज्ञान महाविद्यालय, औरंगाबाद.

श्री० म० पु० पाटील, बी.ए.; एल्एल्.बी., माजी मंत्री, भूतपूर्व मुंबई राज्य, बेळगाव.

डॉ० शा० दा० पाटील, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० शि० ज्ञा० पाटील, एम्.एस्सी., प्राचार्य, श्री सद्‌गुरू गंगागीर महाराज कॉलेज, कोपरगाव.

श्री० ह० चिं० पाटील, बी.एजी., सेवानिवृत्त अधीक्षक, शेतकी शाळा (मांजरी); निरीक्षक, शेतकी शाळा, मुंबई राज्य; पुणे.

श्री० पार्वतीकुमार, नर्तक, नृत्यसंशोधक आणि नृत्यशिक्षक; संचालक, तंजावर नृत्यशाळा, मुंबई.

प्रा० ग० प्र० पिंपरकर, एम्.ए., प्राध्यापक, अर्थशास्त्र, स्नातकोत्तर कक्षा विभाग, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

डॉ० विद्याधर पुंडलीक, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० वा० ल० पुरोहित, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

कै० अ० द० पुसाळकर, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त संचालक व प्राध्यापक, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे व माजी उपसंचालक तथा उपसंपादक, इतिहास विभाग व इतिहास ग्रंथ माला, भारतीय विद्या भवन, मुंबई.

प्रा० सु० न० पेंडसे, एम्.ए., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

प्रा० मो० व्यं० पेठे, एम्.ए.; डी.ए.एस्.एफ्., प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, सेंट झेव्हियर्स कॉलेज, मुंबई.

प्रा० चं० रा० पोतनीस, एम्.ए., उपप्राचार्य व प्राध्यापक, मुळजी जेठा महाविद्यालय, जळगाव.

कै० ना० ह० फडके, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणित विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० श्री० रा० फडके, एम्.ए., प्राध्यापक व प्रमुख, इतिहास विभाग, दयानंद कला व शास्त्र महाविद्यालय, सोलापूर.

प्रा० वि० दा० फरांडे, एम्.ए., प्राध्यापक, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

प्रा० अ० अ० अ० फैजी, एम्.ए.(कँटब); बार-अॅट-लॉ, माजी प्राचार्य, गव्हर्मेंट लॉ कॉलेज, मुंबई; भारतीय राजदूत (ईजिप्त); अभ्यागत प्राध्यापक, मॅक्‌गील विद्यापीठ (कॅनडा), केंब्रिज विद्यापीठ (इंग्लंड), लॉस अँजेल्स विद्यापीठ (कॅलिफोर्निया); मानसेवी सदस्य, अरेबिक अकादमी, दमास्कस, कैरो; सदस्य, केंद्रीय लोकसेवा आयोग, दिल्ली; मुंबई.

श्री० द० बा० बर्वे, बी.एजी., शेती व बागायत सल्लागार, पुणे.

श्री० य० धों० बर्वे, बी.ई. (ऑ.)(सिव्हिल), चीफ रिसर्च ऑफिसर, सेंट्रल वॉटर अँड पॉवर रिसर्च स्टेशन, पुणे.

डॉ० चंद्रकांत बांदिवडेकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, हिंदी विभाग, एस्.आय्.ई.एस्. कॉलेज, मुंबई.

श्री० अ० वा० बापट, एम्.एस्सी., अनुसंधान अधिकारी, केंद्रीय जल व विद्युत् आयोग, नवी दिल्ली.

डॉ० गं० वि० बापट, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, इंग्रजी विभाग, नौरोसजी वाडिया कॉलेज, पुणे.

डॉ० पु० वि० बापट, एम्.ए.; ए.एम्.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पुणे व दिल्ली विद्यापीठ; पुणे.

डॉ० श्री० ह० बापट, जी.बी.व्ही.सी. (मुंबई), सेवानिवृत्त पशुसंवर्धन उपसंचालक, पुणे.

डॉ० सरोजिनी बाबर, एम्.ए.; पीएच्.डी., संपादिका, समाजशिक्षणमाला; अध्यक्ष, महाराष्ट्र राज्य लोकसाहित्य समिती, पुणे.

श्री० नि० वि० बाळ, सेवानिवृत्त ब्रिगेडियर; माजी प्रमुख, युद्धाभ्यास विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

सौ० कुसुम बेळगांवकर, एम्.ए.; बी.टी., शिक्षिका, हिजली हायस्कूल, खरगपूर; रानेबेण्णूर.

प्रा० बिंदुमाधव बेळगांवकर, बी.एस्सी.; एम्.आय्.ई., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, खरगपूर; रानेबेण्णूर.

डॉ॰ श्री॰ व्यं॰ बोकील, एम्.ए.; ए.एम्.; पीएच्.डी. (रॉचेस्टर), प्राचार्य, कीर्ति महाविद्यालय, दादर, मुंबई.

डॉ॰ मु॰ नि॰ बोरले, बी.एस्सी. (कृषि); आय्.ए.आर्.आय्.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, कीटकशास्त्र विभाग, कृषि महाविद्यालय, अकोला.

डॉ॰ ए॰ बा॰ ब्राह्मणकर, एम्.कॉम्.; पीएच्.डी., प्राचार्य, कर्मवीर काकासाहेब वाघ कला, विज्ञान व वाणिज्य महाविद्यालय, पिंपळगाव-बसवंत (नासिक).

डॉ॰ गो॰ के॰ भट, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

कु॰ नलिनी भट, एम्.एस्सी., माजी संपादन साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई.

प्रा॰ अ॰ रा॰ भडकमकर, एम्.बी.बी.एस्. (मुंबई); बी.एस्सी. (मेडिकल) (मुंबई); एम्.एस्सी. (मेडिकल) (पुणे), प्राध्यापक, शरीरक्रियाविज्ञान, बी. जे. मेडिकल कॉलेज, पुणे.

प्रा॰ पु॰ ल॰ भांडारकर, एम्.ए. (राज्यशास्त्र); एम्.ए. (समाजशास्त्र); एल्एल्.बी., प्राध्यापक, पदव्युत्तर समाजशास्त्र व समाजकार्य विभाग, हिस्लॉप कॉलेज, नागपूर.

प्रा॰ अ॰ के॰ भागवत, एम्.ए., प्राचार्य, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

श्रीमती दुर्गा भागवत, एम्.ए., लेखिका, मुंबई.

श्री॰ रा॰ शं॰ भागवत, बी.एस्सी.; बी.एस्सी. (टेक्.), कापड व्यवसाय यंत्र-तज्ज्ञ, मुंबई.

डॉ॰ य॰ त्र्यं॰ भालेराव, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, वाई.

प्रा॰ अ॰ श्री॰ भावे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा॰ श्री॰ द॰ भावे, बी.ए.; एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग व उपप्राचार्य, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा॰ ग॰ ल॰ भिडे, एम्.ए., प्राध्यापक, दयानंद महाविद्यालय, सोलापूर.

डॉ॰ ब॰ वा॰ भिडे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ॰ वि॰ प॰ भिडे, बी.एस्सी. (कृषि); पीएच्.डी. (मुंबई); पीएच्.डी. (आयोवा), सहयोगी अधिष्ठाता, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

डॉ॰ सुभाष भेण्डे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, दादर, मुंबई.

प्रा॰ अरविंद मंगरूळकर, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, संस्कृत-प्राकृत विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ॰ न॰ गं॰ मगर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, जीवरसायनशास्त्र विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई.

डॉ॰ कमलाकर मनोहर, एम्.डी.; पीएच्.डी., विकृतिशास्त्रज्ञ व सूक्ष्मजंतुशास्त्रज्ञ, मुंबई.

प्रा॰ रा॰ म॰ मराठे, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; एम्.एड्., सेवानिवृत्त प्राचार्य, कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, धुळे; पुणे.

श्री० स० चिं० मराठे, बी.ई., सदस्य, ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, पुणे.

श्री० श्री० द० महाजन, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, गोपाल कृष्ण गोखले महाविद्यालय, कोल्हापूर.

श्री० गंगाधर महाम्बरे, बी.ए., ग्रंथपाल, किर्लोस्कर ऑइल एंजिन्स, पुणे.

प्रा० से० रा० मळगी, एम्.ए.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, लाल बहादूर कॉलेज, सागर (कर्नाटक).

डॉ० प्रभाकर माचवे, एम्.ए. (तत्त्वज्ञान); एम्.ए. (इंग्रजी); पीएच्.डी. (हिंदी), सचिव, साहित्य अकादेमी, नवी दिल्ली.

डॉ० म० श्री० माटे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, प्राचीन भारतीय इतिहास व संस्कृति, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा० अं० दि० माडगूळकर, एम्.ए., प्राचार्य, शिवराज महाविद्यालय, गडहिंग्लज.

सौ० मंदाकिनी मालवीय, नृत्यशिक्षिका, फिल्म अँड टेलिव्हिजन इन्स्टिटयूट ऑफ इंडिया, पुणे.

डॉ० स० गं० मालशे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी महिला विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० दि० द० माहुलकर, एम्.ए.; डिप्. लिंग्विस्टिक्स (एडिंबरो), प्रपाठक व प्रमुख, भाषाशास्त्र विभाग, महाराजा सयाजीराव विद्यापीठ, बडोदे.

डॉ० वा० वि० मिराशी, एम्.ए.; डी.लिट्. (मुंबई); सन्मान्य डी.लिट्. (सागर व नागपूर), सेवानिवृत्त प्राचार्य व प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती; भूतपूर्व सन्मान्य संचालक, पदव्युत्तर विभाग (मानव्यशाखा) आणि सन्मान्य प्राध्यापक, प्राचीन भारतीय इतिहास आणि संस्कृति, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

डॉ० नरेंद्र मिश्र, एम्.ए. (विश्वभारती); पीएच्.डी., प्राध्यापक (ओडिया), विश्वभारती, शांतिनिकेतन (प. बंगाल).

डॉ० शां० ब० मुजुमदार, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० रामचंद्र मुटाटकर, एम्.ए., प्रपाठक, समाजशास्त्र व मानवशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० कुमुद मेहता, एम्.ए.; पीएच्.डी.; डिप्. लायब्ररी, माजी प्राध्यापिका, इंग्रजी विभाग, पाटकर कॉलेज, मुंबई; अधिकारी, नॅशनल सेंटर फॉर द पर्‌फॉर्मिंग आर्ट्स, मुंबई.

सौ० कृष्णाबाई मोटे, जी.ए., डिप्लोमा इन सोशल सायन्स, समाजकल्याण अधिकारी, महाराष्ट्र शासन, मुंबई.

श्री० वि० वि० मोडक, फ्रेंच भाषा प्रमाणपत्र; रेडिओ सर्व्हिसिंग प्रमाणपत्र, सभासद, प्रशासक मंडळ, ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, पुणे.

श्री० सोराब मोदी, प्रसिद्धी अधिकारी, एअर इंडिया, मुंबई.

डॉ० एफ्० जे० बिलेस्कॉव्ह यानसेन, पीएच्.डी., प्राध्यापक, कोपनहेगन विद्यापीठ, डेन्मार्क.

श्री० ह० व्यं० यार्दी, बी.एजी.; बी.टी., सेवानिवृत्त शिक्षक, द्रविड हायस्कूल, वाई.

कै० य० बा० राजे, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, जीवविज्ञान विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० अशोक रानडे, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; डिप्लोमा इन रशियन लँग्वेज; संगीत विशारद, संचालक, मुंबई विद्यापीठ संगीत केंद्र, मुंबई.

डॉ० म० आ० रानडे, एल्.सी.पी.एस्., खाजगी वैद्यक व्यवसाय, मुंबई.

डॉ० बा० रं० रायरीकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, संचालक, मुंबई कामगार संस्था, परेल, मुंबई.

डॉ० व० दी० राव, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्रपाठक व प्रमुख, इतिहास विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

प्रा० एल्० ए० रॉड्रिग्ज, प्राध्यापक, ढेंपे कॉलेज ऑफ आर्ट्स अँड सायन्स, पणजी.

श्री० स० के० रुईकर, एम्.एस्सी. (कृषि), गहू गेरवा कवक शास्त्रज्ञ, गहू गेरवा संशोधन केंद्र, महाबळेश्वर.

डॉ० प्र० वा० रेगे, एम्.ए.; एल्एल्.एम्.; पीएच्.डी. (लंडन), प्राचार्य, न्यू लॉ कॉलेज, मुंबई.

प्रा० मे० पुं० रेगे, एम्.ए., प्राध्यापक, तत्त्वज्ञान विभाग, कीर्ति कॉलेज, मुंबई.

डॉ० वा० वि० लवाटे, बी.एस्सी. (ऑ.); बी.एस्सी. (टेक्.); पीएच्.डी. (टेक्.), उत्पादन व्यवस्थापक, हेक्स्ट फार्मास्युटिकल लि., मुंबई.

कै० अ० ह० लिमये, एम्.ए.; बी.टी.; पीएच्.डी., संचालक, व्हीनस बुक स्टॉल, पुणे.

श्रीमती आशा लिमये, माजी संपादकीय साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई.

कै० दि० ह० लिमये, एम्.ए., पुणे.

डॉ० हि० तु० लोखंडे, बी.एस्सी.; एम्.एस्सी. (टेक्.); पीएच्.डी.; युनेस्को स्कॉलर (रशिया), प्राध्यापक, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० सुरेंद्र वडगावकर, एम्.ए., नृत्य-कलावंत; नृत्यशिक्षक, किंकिणी वृंद, पुणे व मुंबई; प्राध्यापक, जर्मन विभाग, रूपारेल कॉलेज, मुंबई.

डॉ० मु० वरदराजन्, एम्.ए.; एम्.ओ.एल्.; पीएच्.डी., कुलगुरू, मदुराई विद्यापीठ, मदुराई.

श्री० आनंद वर्टी, बी.ए.; एम्.कॉम्., प्रसिद्धी व जनसंपर्काधिकारी, एच्.टी.सी. डीझेल एंजिन्स, मुंबई.

डॉ० वा० द० वर्तक, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एफ्.बी.एस्., संशोधन अधिकारी, वनस्पतिविज्ञान, महाराष्ट्र असोसिएशन फॉर द कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स, पुणे.

प्रा० स० ह० वर्तक, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, गरवारे कॉलेज, पुणे.

प्रा० द० गो० वऱ्हाडपांडे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० दि० मु० वाघ, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, भूगोल विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० श० स० वाड, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, गणित विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

श्री० ज० शि० वैद्य, बी.ई.(ऑ.), उपव्यवस्थापक, प्लँट सर्व्हिसेस, सेंट्रल जीप प्लँट, महिंद्र आणि महिंद्र लिमिटेड, मुंबई.

प्रा० प्र० भ० वैद्य, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख,जीवविज्ञान विभाग, हं. प्रा. ठा. कॉलेज, नासिक.

डॉ० श्री० द० वैद्य, एम्.एस्सी. (टेक्.); पीएच्.डी. (टेक्.), रिसर्च अँड डेव्हलपमेंट ऑफिसर, बाँबे ऑइल इंडस्ट्रीज प्रा. लि., मुंबई.

प्रा० ज० रा० शहा, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व उपप्राचार्य, सोलापूर कॉलेज, सोलापूर.

श्री० मो० ज्ञा० शहाणे, बी.ए.(ऑ.); विशेष अध्ययन, टोरॉंटो विद्यापीठ, टोरॉंटो, कॅनडा; निवृत्त संपर्काधिकारी, परराष्ट्र संबंध मंत्रालय, भारत सरकार; माजी संचालक, वृत्तपत्रविद्या विभाग, पुणे विद्यापीठ; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य भाषा सल्लागार मंडळ, पुणे.

श्री० शा० वि० शहाणे, एम्.ए.; एस्.टी.सी.; राष्ट्रभाषा कोविद, सेवानिवृत्त मुख्याध्यापक, पुणे.

प्रा० श्री० ह० शहाणे, बी.ए.; एम्.ई.; ए.एम्., प्राध्यापक व प्रमुख, शिक्षक प्रशिक्षण विभाग, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

प्रा० मो० गु० शहा, बी.ई.(सिव्हिल); एफ्.आय्.ई.; एफ्.आय्.व्ही.एम्.आय्.जी.एस्.; एम्.आय्.एस्.टी. ई.; आय्.आर्.एस्.ई.आय्.ए.एस्.; एम्.आय्.टी. (अमेरिका), प्राचार्य, कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, पुणे.

प्रा० अ० भि० शाह, एम्.एस्सी. (मुंबई); एम्.एस्सी.(पुणे), डायरेक्टर ऑफ प्रोग्रॅम्स, इंटरनॅशनल असोसिएशन फॉर कल्चरल फ्रीडम, मुंबई.

डॉ० रा० धों० शिंगटे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (मुंबई); पीएच्.डी. (बर्लिन), प्राचार्य, श्रीवारणा महाविद्यालय, वारणानगर.

प्रा० द० स० शिरोडकर, एम्.ए., प्राध्यापक, राजाराम कॉलेज, कोल्हापूर.

प्रा० सु० स० शिरोडकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, श्रीवारणा महाविद्यालय, वारणानगर.

श्री० ना० स० श्रीखंडे, बी.ए.; एल्एल्.बी., सेवानिवृत्त डिस्ट्रिक्ट आणि सेशन्स जज्ज; माजी अधिव्याख्याता, विधि महाविद्यालय, बेळगाव; मुंबई.

श्री० का० श्री० श्रीनिवासाचार्य, एस्.एस्.एल्.सी.; राष्ट्रभाषा विशारद; तमिळ व संस्कृत विद्वान, साहाय्यक संपादक, कलेमहळ्, मद्रास.

श्री० वि० बा० सणस, बी.एस्सी.(ऑ.), वाई.

डॉ० रा० प० सबनीस, बी.एस्सी.; ए.एम्.; पीएच्.डी.; ए.आय्.ए.सी., सेवानिवृत्त अभियंता, मुंबई.

श्री० श्री० शं० सराफ, बी.ए. (ऑ.); बी.टी., पर्यवेक्षक, पेठे विद्यालय, नासिक.

डॉ० सत्येंद्रनाथ सर्मा, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, आधुनिक भारतीय भाषा विभाग, गौहाती विद्यापीठ, गौहाती (आसाम).

डॉ० द० चि० सलगर, एम्.बी.बी.एस्.; एम्.डी., प्राध्यापक, शरीरक्रियाविज्ञान, मिरज मेडिकल कॉलेज, मिरज.

श्री० व० गो० सहस्रबुद्धे, एम्.ए., संचालक, पाठ्यविषय आणि संशोधन प्रशासकीय अधिकारी महाविद्यालय, महाराष्ट्र शासन, मुंबई.

श्री० वसंत द० सहस्रबुद्धे, डी.सी.ई., संपादक, महाराष्ट्रीय वैज्ञानिक, नागपूर.

प्रा० पी० सांबमूर्ती, बी.ए.; बी.एल्. (मद्रास), प्रपाठक, संगीत विभाग, मद्रास विद्यापीठ; प्राध्यापक, संगीतशास्त्र, व्यंकटेश्वर विद्यापीठ, तिरुपती; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक (१९६७–७०), मद्रास.

श्री० दिनकर साक्रीकर, बी.ए., वृत्तपत्रकार, लेखक व संपादक, क्लॅरिटी साप्ताहिक, मुंबई.

श्री० त्र्यं० रा० साठे, एम्.एस्सी.; ए.आय्.आय्.एस्सी., औद्योगिक सल्लागार, मुंबई.

श्री० अ० शां० साळवी, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

सौ० प्रमिला साळवी, एम्.ए., समाजसेविका, सोनई (अहमदनगर जिल्हा).

श्री० पन्नालाल सुराणा, बी.ए. (ऑ.); एल्एल्.बी., वकील व राजकीय कार्यकर्ते, बार्शी.

प्रा० गो० चिं० सुर्वे, एम्.ए., प्राचार्य व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग, सिद्धार्थ वाणिज्य आणि अर्थशास्त्र महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० वि० मो० सोलापूरकर, जी.डी.आर्ट (पेंटिंग); ए.एम्., प्राध्यापक, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

प्रा० प्र० वि० सोवनी, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, भूविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

रेव्ह० जॉ० हंबर्ट, बी.ए.(ऑ.) (लंडन), असोसिएट डायरेक्टर अँड क्यूरेटर, मायक्रोफिल्म सेक्शन, द हेरॉस इन्स्टिटयूट, मुंबई.

प्रा० सौ० कमला श्री० हर्डीकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापिका व प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग, देवचंद कॉलेज, अर्जुननगर.

श्री० मोही-इद्दीन हाजिनी, एम्.ए.; एल्एल्.बी., प्राध्यापक, अरेबिक, एस्. पी. कॉलेज, श्रीनगर.

प्रा० ज० ना० हाटे, बी.एस्सी. (एंजिनिअरिंग); एम्.एस्.ए.ई. (यू.एस्.ए.); एम्.आय्.ई. (भारत), प्राध्यापक, ऑटोमोबाइल एंजिनिअरिंग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

प्रा० पोपटी रा० हिरानंदाणी, प्राध्यापिका, सिंधी विभाग, के. सी. कॉलेज, मुंबई.

डॉ० सेन्-इचि हिसामात्सु, डायरेक्टर, इंटरनॅशनल सोसायटी फॉर एज्युकेशनल इन्फर्मेशन, टोकिओ.

प्रा० म० द० हेगिष्टे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, जीवरसायनशास्त्र विभाग, मिरज मेडिकल कॉलेज, मिरज.

श्री० न० द० हेर्लेकर, एम्.एस्सी., प्रयोगनिर्देशक, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

प्रा० ब० ग० क्षीरसागर, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

डॉ० वि० रा० ज्ञानसागर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (नागपूर); पीएच्.डी. (विस्कॉन्सिन), प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

कला विभागातील अभ्यागत कलावंत

श्री० सु० पि० अष्टपुत्रे, बी.ए.; ए.एम्.; जी.डी. आर्ट (ड्रॉइंग आणि पेंटिंग); राष्ट्रभाषा पंडित; टी.डी.; एस्.टी.सी.; सी.टी.सी., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, द्रविड हायस्कूल, वाई.

श्री० ना० चिं० ओक, जी.डी. आर्ट (ड्रॉइंग आणि पेंटिंग), सेवानिवृत्त छायाचित्रकार, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

श्री० रा० भु० ओतारी, ए.एम्.; एच्.एस्.एस्., सेवानिवृत्त आर्ट अँड क्राफ्ट टीचर, सातारा.

श्री० वि० भि० कानडे, बी.ई. (मेकॅनिकल), वाई.

श्री० दि० मा० कुलकर्णी, जी.डी. आर्ट (कमर्शिअल), पुणे.

श्री० र० द० कुलकर्णी, सेवानिवृत्त असिस्टंट मॅनेजर, फूड कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया; सोलापूर.

श्री० न० प० केळकर, चित्रकार, पुणे.

श्री० वि० श्री० कोठावळे, बी.ई. (मेकॅनिकल), वाई.

श्री० व० कृ० गोंधळेकर, आर्ट डायरेक्टर, फिल्म्स अँड ड्रामा; कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री० अ० रा० चव्हाण, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, वाई.

श्री० म० ना० चापेकर, चित्रकार, पुणे.

श्री० मु० ना० जोगळेकर, ड्राफ्ट्समन, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

श्री० चं० भा० जोशी, जी.डी. आर्ट (कमर्शिअल), पुणे.

श्री० ज० ज० ठाकूर, जी.डी. आर्ट (कमर्शिअल), आर्टिस्ट, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिति व संशोधन मंडळ, मुंबई.

श्री० जि० भि० दीक्षित, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग), पुणे.

श्री० ध० गे० ननावरे, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, पाडळी.

श्री० भा० मो० पानसे, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग आणि कमर्शिअल); डी.टी.सी., सेवानिवृत्त कमर्शिअल आर्टिस्ट, कॉलेज ऑफ मिलिटरी एंजिनिअरिंग, पुणे.

श्री० पां० द० पारसनीस, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग), कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री० ज्ञा० रा० फरांदे, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, वाई.

श्री० म० वा० फाटक, गव्हर्मेंट डिप्लोमा इन आर्किटेक्चर, पुणे.

श्री० अ० श्री० बापट, जी.डी. आर्ट (कमर्शिअल), पुणे.

डॉ० एम्० पी० बावळे, एल्.सी.पी.एस्. (मुंबई); एफ्.सी.जी.पी. (इंडिया), खाजगी वैद्यक व्यवसाय, पुणे.

श्री० मो० रा० बोडस, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग), कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री० श० ग० भदे, छायाचित्रकार, महाराष्ट्र स्टेट गव्हर्मेंट सर्व्हिस, पुणे.

श्री० श्री० अ० भागवत, डिप्लोमा इन फोटोग्राफी अँड मेकॅनिक्स, सेवानिवृत्त छायाचित्रकार, भारतीय वायुसेना; वाई.

श्री० स० द० महामुनी, पी.टी.सी., प्राथमिक शिक्षक, वाई.

श्री० ना० ध० राऊत, ए.एम्., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, कन्याशाळा, वाई.

श्री० मा० अ० विद्वांस, ट्रेसर, धोम धरण प्रकल्प, वाई.

श्री० एस्० एस्० शहाणे, डिप्लोमा इन इंटिरिअर डेकोरेशन, कमर्शिअल आर्टिस्ट, पुणे.

श्री० व० वि० सकुंडे, चित्रकार, वाई.

श्री० अ० ना० साठे, चित्रकार, वाई.

श्री० शि० तु० सुतार, ए.एम्., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, श्री शिवाजी विद्यालय, सुरूर.

■ ■ ■

ऋणनिर्देश

मराठी विश्वकोशाला अनेक संस्थांनी व व्यक्तींनी अनेक प्रकारे साहाय्य केले. विशेषत: छायाचित्रे, रंगीत पारदर्शिका, नकाशे, वैज्ञानिक आणि तांत्रिक विषयांच्या आकृत्या इ. पुरवून किंवा त्यांचा वापर करण्यास अनुमती देऊन त्यांनी विश्वकोशास महत्त्वाची मदत केली. त्यांचा कृतज्ञतापूर्वक निर्देश पुढे करीत आहोत :

श्री. अशोक वाघये, नागपूर.
श्री. एन्. रामचंद्र अय्यर, प्रोप्रायटर, एन्. आर्. (प्रा. लि.), मद्रास.
ओगले ग्लास वर्क्स लि., पिंपरी, पुणे.
कॅलिफोर्निया इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, कॅलिफोर्निया.
कॉयर बोर्ड, एर्नाकुलम् साउथ, कोचीन.
कॉल्डर अलेक्झांडर, यू. एस्. ए.
किर्लोस्कर ब्रदर्स लि., पुणे.
कुलसचिव, पुणे विद्यापीठ, पुणे.
श्री. जगदीश माळी, छायाचित्रकार, मुंबई.
द कॅलिको म्युझियम ऑफ टेक्स्टाइल्स, अहमदाबाद.
'द टाइम्स ऑफ इंडिया' कार्यालय, मुंबई.
द मॅग्रॉहिल बुक कंपनी इन्कॉर्पोरेटेड, न्यूयॉर्क, यू. एस्. ए.
द वेस्ट कोस्ट पेपर मिल्स लि., मुंबई.
दैनिक 'सकाळ', पुणे.
प्रसिद्धी संचालनालय, ओरिसा राज्य सरकार, भुवनेश्वर.
प्रसिद्धी संचालनालय, महाराष्ट्र राज्य सरकार, मुंबई.
फायबर ग्लास, विल्किन्स्टन लि., मुंबई.
ब्रिटिश इन्फर्मेशन सर्व्हिस, लंडन.
माउंट विल्सन अँड पालोमार ऑब्झर्व्हेटरीज, कॅलिफोर्निया, यू. एस्. ए.
माहिती व पर्यटन विभाग, कर्नाटक राज्य, बंगलोर.
मेसर्स इंदू युनायटेड मिल्स, मुंबई.
मेसर्स टाटा मिल्स लि., मुंबई.
मेसर्स पॅरॅगॉन टेक्स्टाइल मिल्स, मुंबई.
मेसर्स बॉंबे डाईंग अँड मॅन्युफॅक्चरिंग कंपनी, मुंबई.
मेसर्स मफतलाल ग्रुप ऑफ मिल्स, मुंबई.
युनायटेड स्टेट्स इन्फर्मेशन सर्व्हिस, नवी दिल्ली.
वाणिज्यदूतावास, इटली, मुंबई.
वाणिज्यदूतावास, यू. एस्. एस्. आर्., मुंबई.
समाजकल्याण कार्यालय, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.
हायकमिशन फॉर कॅनडा, नवी दिल्ली.

■ ■ ■

मराठी विश्वकोशात वापरलेल्या संक्षेपांची यादी

मराठी संक्षेप

अक्र.	अणुक्रमांक
अनु.	अनुवाद/अनुवादक
अश.	अश्वशक्ती
अँपि.	अँपिअर
आ.	आकृती
आं. ए.	आंतरराष्ट्रीय एकक
आवृ.	आवृत्ती
इ.	इत्यादी
इं.	इंग्रजी
इं. भा.	इंग्रजी भाषांतर
इं. शी.	इंग्रजी शीर्षकार्थ
इ. स.	इसवी सन
इ. स. पू.	इसवी सन पूर्व
उ.	उत्तर
उ. अश.	उपयुक्त अश्वशक्ती
उदा.	उदाहरणार्थ
क.	कन्नड
कॅ.	कॅलरी
कॅमू.	कॅलरीमूल्य
कार.	कारकीर्द
किकॅ.	किलोकॅलरी
किग्रॅ.	किलोग्रॅम
किमी.	किलोमीटर
किमी.[2]	चौरस किलोमीटर
किवॉ.	किलोवॉट
किवॉ. ता.	किलोवॉट तास
°के.	केल्व्हिन तापमान
क्र.	क्रमांक
ख्रि. पू.	ख्रिस्त पूर्व
गु.	गुजराती
ग्रॅ.	ग्रॅम
घ. मी.	घन मीटर
घ. सेंमी.	घन सेंटिमीटर
चौ. किमी.	चौरस किलोमीटर
चौ. सेंमी.	चौरस सेंटिमीटर
ज.	जन्म
द.	दक्षिण
प.	पश्चिम
पू.	पूर्व
बं.	बंगाली
म.	मराठी
म. भा.	मराठी भाषांतर
म. शी.	मराठी शीर्षकार्थ
मायॲंपि.	मायक्रोअँपिअर
मि.	मिनिट
मिॲंपि.	मिलिअँपिअर
मिग्रॅ.	मिलिग्रॅम
मिमी.	मिलिमीटर
मिलि.	मिलिलिटर
मी.	मीटर
मृ.	मृत्यू
म्यूग्रॅ.	मायक्रोग्रॅम
रा. सं.	रासायनिक संघटन
लॅ.	लॅटिन
लि.	लिटर
वा. दा.	वातावरणीय दाब
वि. उ.	विशिष्ट उष्णता
वि. गु.	विशिष्ट गुरुत्व
व्हो.	व्होल्ट
श.	शके
सं.	संस्कृत
संपा.	संपादक/संपादित
संव.	संवत्
संक्षे.	संक्षेप
सु.	सुमारे
से.	सेकंद
°से.	सेल्सिअस तापमान
सेंमी.	सेंटिमीटर
सेंमी.[2]	चौरस सेंटिमीटर
सेंमी.[3]	घन सेंटिमीटर
हि.	हिजरी
हिं.	हिंदी
हे.	हेक्टर
हेलि.	हेक्टोलिटर

इंग्रजी संक्षेप

Comp.	Compiled/Compiler	**Trans.**	Translation/Translator
Ed.	Edited/Editor	**Vol./s.**	Volume/s

विशेष सूचना : विवेचनाच्या प्रवाहात आलेला शब्द हा अन्यत्र आलेल्या नोंदीचा निदर्शक असेल, तर तो शब्द ➪ अशा चिन्हाच्या पुढे तिरपा दर्शविलेला आहे. एखाद्या नोंदीतील विशिष्ट मजकुराशी विषय-दृष्ट्या निगडित अशी दुसरी नोंद निर्दिष्ट करताना कंसात [→] असे बाणचिन्ह वापरून त्यापुढे त्या नोंदीचे नाव दिले आहे.

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

खंड तिसरा

एबिंगहाऊस, हेरमान : (२४ जानेवारी १८५०–२६ फेब्रुवारी १९०९). जर्मन मानसशास्त्रज्ञ. जन्म बॉनजवळील बार्मेन येथे. त्याचे शिक्षण बॉन, हाल आणि बर्लिन येथे झाले. बर्लिन विद्यापीठात त्याने तत्त्वज्ञान विषयात पीएच्. डी. घेतली (१८७३). काही काळ त्याने लष्करातही नोकरी केली. काही वर्षे त्याने फ्रान्स, इंग्लंड आदी देशांत पर्यटन करण्यात व अभ्यासात घालविली.

जी. टी. फेक्नर (१८०१–१८८७) याचा *Elemente der Psychophysik* (१८६०) हा ग्रंथ वाचून एबिंगहाऊसला मानसशास्त्रीय संशोधन करण्याची प्रेरणा मिळाली. त्या काळी फेक्नर, हेल्महोल्ट्स (१८२१–१८९४) व व्हुंट (१८३२–१९२०) यांच्या नेतृत्वाखाली प्रायोगिक मानसशास्त्राचा नुकताच उदय झालेला होता. परंतु या मानसशास्त्रज्ञांचे प्रायोगिक संशोधन मुख्यत्वेकरून इंद्रियवेदनांपुरते मर्यादित होते. विचार, स्मृती, शिक्षण, कल्पनाविलास आदी उच्चतर मानसिक प्रक्रियांचा प्रायोगिक पद्धतीने अभ्यास करता येणे शक्य नाही, अशी त्यांची समजूत होती. परंतु त्यांपैकी स्मृती अथवा स्मरणप्रक्रियेचे प्रायोगिक संशोधन करण्याचा एबिंगहाऊसने निर्धार केला. त्याने स्मरणशक्तीसंबंधी अभिनव प्रयोग आयोजिले. त्यासाठी आपल्या जर्मन भाषेमध्ये gid, var यांसारखे २,३०० छोटे पण अर्थहीन अक्षरसमूह तयार केले. सर्व प्रकारची वैज्ञानिक दक्षता घेऊन, सतत दोन वर्षे त्याने हे प्रयोग स्वतःवरच केले आणि आपल्या प्रयोगांचे तपशील व निष्कर्ष *Ueber das Gedachtnis* (१८८५, इं. शी. ऑन मेमरी) या महत्त्वपूर्ण ग्रंथात प्रसिद्ध केले [→ स्मृति व विस्मृति].

या ग्रंथात त्याने स्मृतिप्रक्रियेसंबंधाने जे मानसशास्त्रीय नियम प्रतिपादन केले, ते आजतागायत अबाधित राहिले आहेत. तांत्रिक कौशल्य आणि संशोधनयोग्य चिकाटी यांमुळे यशस्वी ठरलेल्या त्याच्या प्रयोगांनी ⇨ *प्रायोगिक मानसशास्त्रा*मध्ये संशोधनाचे एक नवे दालन उघडले. रंगदृष्टीबाबतही त्याने संशोधन केले. मानसशास्त्रातील त्याच्या कामगिरीबद्दल त्याला प्रथम बर्लिन विद्यापीठात (१८८६) आणि नंतर ब्रेस्लौ विद्यापीठात (१८९४) प्राध्यापकपद बहाल करण्यात आले.

ब्रेस्लौ येथील नगरपालिका-अधिकाऱ्यांच्या विनंतीवरून त्याने विद्यार्थ्यांच्या उच्चकक्षीय मानसिक शक्तींची चाचणी घेण्याच्या कामी उपयुक्त ठरतील अशा बुद्धिमत्तेबाबतच्या 'परिपूरण कसोट्या' तयार केल्या (१८९७). त्या आजही बुद्धिमापनादीसाठी वापरल्या जातात [→ मानसिक कसोट्या]. एबिंगहाऊसचे मानसशास्त्रावरील *Grundzuge der Psychologie* (१९०५) हे पाठ्यपुस्तक वैज्ञानिक काटेकोरपणा व मनोरंजक शैली यांसाठी प्रसिद्ध आहे. त्याने मानसशास्त्रीय संशोधनास वाहिलेले एक नवे नियतकालिकही सुरू केले. तो हाल येथे न्यूमोनियाने अचानक कालवश झाला.

सुर्वे, भा. ग.

एबेनेसी : (टेंबुर्णी कुल). फुलझाडांपैकी (वर्ग-द्विदलिकित) एबेनेलीझ गणातील एक कुल. ⇨ *सॅपोटेसी* कुलाचा याच गणात अंतर्भाव असून जे. एन्. मित्र यांच्या मते एरिकेलीझ या गणाप्रमाणे हा गण ⇨ *जिरॅनिएलीझ* किंवा ⇨ *मिम्युलेलीझ* यांपैकी एका गणापासून अवतरला असावा. ह्या कुलात एकूण ५ वंश व सु. ३२० जाती समाविष्ट केल्या असून त्या सर्व वृक्ष किंवा क्षुपे (झुडपे) आहेत व त्यांचा प्रसार मुख्यतः भारत, मलाया, आफ्रिका इ. प्रदेशांत आढळतो. पाने साधी, बहुधा एकाआड एक व चिवट; फुले एकलिंगी, क्वचित द्विलिंगी, बहुधा स्वतंत्र झाडांवर, अर-समात्र, अवकिंज असून त्यातील प्रत्येक मंडलात तीन ते सात भाग असतात. संदले व प्रदले युक्त (जुळलेली), केसरदले पाकळ्यांस चिकटलेली, कधी अनेक; किंजदले जुळलेली; किंजले दोन ते आठ, सुटी किंवा अंशतः जुळलेली; किंजल्क तितकेच व सुटे (मुक्त) किंवा तळाशी जुळलेले; ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात अनेक कप्पे व बीजके [→ फूल]; बीजकास दोन आवरणे; मृदुफळे मांसल किंवा कठीण, एक किंवा अनेकबीजी, बहुधा न तडकणारी; बिया सपुष्क (वाढणाऱ्या बियांच्या गर्भाला अन्न पुरविणाऱ्या पेशी समूहांनी युक्त). यातील कित्येक वृक्षांचे लाकूड काळप्ट, फार कठीण, बळकट व जड असून व्यापारात 'एबनी' या नावाने प्रसिद्ध आहे; विशेषतः कपाटासारख्या फर्निचरकरिता ते उपयुक्त असते. या कुलातील अबनुस, तेंडू, तिमरू, टेंबुर्णी, रक्तरोहिडा इ. वनस्पती उपयुक्त आहेत (या वनस्पतींसंबंधीच्या स्वतंत्र नोंदीही पहाव्यात).

परांडेकर, शं. आ.

एबोनाइट : पहा रबर.

एब्रो : स्पेनमधील सर्वांत मोठी नदी. लांबी सु. ८००–९०० किमी. नदीखोऱ्याचा प्रदेश सु. ८०,००० चौ. किमी. (स्पेनच्या जवळजवळ एक षष्ठांश). स्पेनच्या उत्तरेकडील कँटेब्रिअन पर्वतात ही उगम पावते आणि दक्षिणेकडे भूमध्य समुद्राला मिळते. हिला दोनशेवर

उपनद्या असल्या, तरी अॅरॉगान, गाल्येगो, एगा, सेग्रे या डाव्या बाजूने मिळणाऱ्या आणि हालाँ, ग्वादालूपे, वेर्वा या उजवीकडून मिळणाऱ्या नद्या प्रमुख होत. एब्रो नदीसंहतीवर १९५० अखेर ३५ धरणे बांधली गेली होती; त्यांत १६७·३६ कोटी घमी. पाणी साठविले जात असे; त्यावर ७८·९३ कोटी किवॉ. तास वीज मिळे आणि २१·९२ लक्ष हे. जमिनीला पाणी पुरवले जाई. स्पेनच्या इतिहासात तसेच स्पॅनिश लोकांच्या जीवनात एब्रोला महत्त्वाचे स्थान आहे.

शाह, र. रू.

एमडेन : पश्चिम जर्मनी देशाच्या लोअर सॅक्सनी प्रांतातील बंदर. लोकसंख्या सु. ४८,०९८ (१९६९). हे ब्रेमेनच्या वायव्येस ११२ किमी., एम्स नदीमुखावर वसले आहे. डॉर्टमुंड-एम्स व एम्स-यादे बे कालव्यांचा शेवट एमडेनलाच होतो. बाराव्या शतकापासून एमडेन व्यापारकेंद्र म्हणून ख्यात आहे. १५६३ मध्ये इंग्लिश व्यापाऱ्यांनी त्यास आपले मुख्य यूरोपीय विक्रयालय केले. त्याच शतकात एमडेनचे व्यापारी-आरमार यूरोपात सर्वांत मोठे होते. १९०० साली डॉर्टमुंड-एम्स कालव्यामुळे रूरमधील व्यापाराचे सागरीबंदर म्हणून याची भरभराट झाली. दुसऱ्या महायुद्धात यावर अनेक विमानहल्ले झाले; परंतु बंदरास फारसा धक्का पोहोचला नाही व आजही ते खोल सागरी मच्छीमारीचे केंद्र आहे. शिवाय जहाजे, शेतीची अवजारे इत्यादींचे कारखाने येथे आहेत.

शहाणे, मो. ज्ञा.

एमरी : मुख्यत्वेकरून कुरुविंद व थोड्या प्रमाणात हेमॅटाइट, हर्सीनाइट व स्पिनेल असणाऱ्या मिश्रणाला एमरी म्हणतात. ग्रीसच्या नॅक्सॉस बेटाच्या एमरी नावाच्या भूशिराजवळ एमरीचे निक्षेप (खनिज साठे) प्रथम आढळल्यामुळे त्यांना एमरी हे नाव दिले गेले. एमरीचे निरनिराळ्या आकारमानांचे भरड व बारीक कण असणारे प्रकार आढळतात. अपघर्षक (खरवडून व घासून वस्तूचे पृष्ठ गुळगुळीत करणारा पदार्थ) म्हणून एमरीचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात होतो. एमरीच्या घटकांपैकी महत्त्वाचे म्हणजे कुरुविंद हे खनिज होय. ते कठीण व उच्चतापसह (उच्च तपमानास न वितळणारे) असते. त्याचे कण चिवट असतात व दाब पडल्यावर हळूहळू भंग पावतात. म्हणून एमरीचा कठीणपणा व कापण्याची शक्ती ही तिच्यात किती कुरुविंद आहे, यावर अवलंबून असतात. सामान्यतः एमरीची कठिनता सु. ८ मोस असते [→ कठिनता].

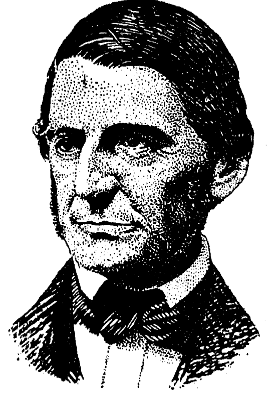
ग्रीस, तुर्कस्तान व अमेरिका या देशांतील एमरी बाजारात येते. त्यांपैकी ग्रीसची एमरी सर्वांत कठीण व तुर्कस्तानची तिच्या खालोखाल असते. अमेरिकेतील एमरी बरीच नरम असते. एमरीची चाके करून ती घासण्याच्या व धार लावण्याच्या कामांसाठी वापरली जातात. तिचे सुटे कण किंवा तिच्या कणांचा लेप चिकटवून तयार केलेले कागद व कापड हीसुद्धा अपघर्षक म्हणून मोठ्या प्रमाणात वापरली जातात.

यंत्रसामग्री व शस्त्रास्त्रे बनविताना अपघर्षक म्हणून एमरीचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतो. पण अलीकडे कृत्रिम अपघर्षक मिळू लागल्यापासून तो कमी होऊ लागला आहे.

पहा : अपघर्षक.

कानिटकर, बा. मो.

एमर्सन, राल्फ वॉल्डो : (२५ मे १८०३ – २७ एप्रिल १८८२). विख्यात अमेरिकन निबंधकार व विचारवंत. बॉस्टनमधील घरंदाज प्यूरिटन कुटुंबात जन्म. वडील धर्मोपदेशक. हार्व्हर्ड विद्यापीठात शिकताना एमर्सनने आपले विचार टिपणवहीत लिहिणे सुरू केले. ही टिपणवही म्हणजे त्याच्या बहुतेक निबंधांची गंगोत्री होय. धर्मोपदेशक होण्याचे शिक्षण पुरे झाल्यावर यूनिटेरियन पंथाची शिकवणूक अपुरी वाटल्याने इतर धर्म व तत्त्वज्ञान ह्यांकडे तो वळला. १८३२-३३ मध्ये यूरोपच्या दौऱ्यावर असताना कार्लाइल, वर्ड्स्वर्थ व कोलरिज यांच्या परिचयामुळे त्या काळी यूरोपला भारून टाकणारा जर्मन अतिशायितावाद व इंग्रजी स्वच्छंदतावाद यांचे त्याला आकर्षण वाटू लागले. प्लेटो व स्वीडनबॉर्ग यांच्या गूढवादी तत्त्वज्ञानाचा; तसेच हिंदू तत्त्वज्ञान व साहित्य ह्यांचाही परिचय त्याला घडला. एमर्सनचे स्वतःचे अतिशायितावादी तत्त्वज्ञान या सर्वांच्या परिशीलनातून आकारले. १८३५ साली कॉंकर्ड या बॉस्टनजवळच्या खेड्यात तो स्थायिक झाला व त्याचे घर या नव्या तत्त्वज्ञानाचे केंद्र बनले. थोरो, मार्गारेट फुलर, हॉथॉर्न यांची प्रभावळ त्याच्याभोवती जमली. एमर्सनचे बहुतेक सर्व लेख त्याच्या भाषणांवर आधारलेले आहेत. *नेचर*मध्ये (१८३६) त्याच्या तत्त्वज्ञानाचा परिपाक आहे; *द अमेरिकन स्कॉलर*मध्ये (१८३७) अमेरिकनांच्या वैचारिक परपुष्टतेची प्रभावी निर्भर्त्सना आढळते. अमेरिकेच्या वैचारिक स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा म्हणून हा लेख गाजला. १८४१ व १८४४ मध्ये त्याच्या लेखांचे दोन भाग प्रसिद्ध झाले. *रेप्रेझेंटेटिव्ह मेन...* मध्ये (१८५०) कार्लाइलच्या *ऑन हीरोज, हीरो वर्शिप अँड द हिरोइक इन हिस्टरी*च्या धर्तीवर मानवी थोरपणाची मीमांसा आहे. *इंग्लिश ट्रेट्स*मध्ये (१८५६) इंग्रजी मनाचे विश्लेषण आहे. *द कॉंडक्ट ऑफ लाइफ* (१८६०) व *सोसायटी अँड सॉलिट्यूड* (१८७०) हे त्याचे अखेरचे ग्रंथ. एमर्सनच्या तत्त्वज्ञानाला बरीच लोकप्रियता मिळाली. भारतीय तत्त्वज्ञानाचा त्याने केलेला गौरव व 'ब्रह्म'सारख्या कविता यांमुळे भारतीय राष्ट्रीयतेच्या उदयकाळी त्याच्या लिखाणाने अनेक लेखक व विचारवंत प्रभावित झाले. आधुनिक काळात त्याची विचारसरणी भाबडी व स्वप्नरंजनवादी वाटते. सुसंगतीचा अभाव व वैचारिक गोंधळ हे त्याचे दोष उघड आहेत; तरीदेखील त्याच्या घणाघाती, ओघवत्या व प्रभावी गद्यशैलीचे आकर्षण आजही वाटावे, एवढ्या तोलाचा शब्दप्रभू तो खासच आहे. कॉंकर्ड येथे तो निधन पावला.



राल्फ वॉल्डो एमर्सन

संदर्भ : 1. Emerson, E. W. *The Complete Works of Ralph Waldo Emerson, 12 Vols.*, Boston, 1903-04. 2. Emerson, E. W.; Forbes, W. E. Ed. *The Journals of Ralph Waldo Emerson, 10 Vols.*, Boston, 1909-14. 3. Rusk, R. L. Ed. *The Letters of Ralph Waldo Emerson, 6 Vols.*, New York, 1939. 4. Rusk, R. L. *The Life of Ralph Waldo Emerson,* New York, 1949.

नाईक, म. कृ.

एमस : (इ. स. पू. आठवे शतक). एक ज्यू प्रेषित. *जुन्या करारा*तील [→ बायबल] 'बुक ऑफ एमस' प्रसिद्ध आहे. दक्षिण पॅलेस्टाइनमधील टीकोआचा तो मेंढपाळ. भ्रष्टाचार व पाप वाढल्यामुळे तत्कालीन ज्यू राज्य लवकरच नष्ट होणार, असा ईश्वरी साक्षात्कार आपणास झाल्याचे तो जाहीरपणे सांगू लागला. त्यामुळे त्याला तो प्रदेश सोडून जावे लागले. यानंतर त्याने जाहीर प्रवचनांऐवजी लेखनाचा मार्ग अवलंबिला. स्वतःस झालेला ईश्वरी साक्षात्कार लेखनबद्ध करून ठेवणारा तो पहिलाच ज्यू प्रेषित होय. त्याची गणना महाप्रेषितांत केली जात नाही, तर दुय्यम प्रेषितांत केली जाते. कारण *जुन्या करारा*तील त्याची रचना केवळ नऊ प्रकरणेच आहे. त्याची भाषा (हिब्रू) शुद्ध, प्रासादिक व काव्यात्म आहे. एमसची ईश्वरविषयक उदात्त कल्पना, नैतिक आचरणावरील त्याची अचल श्रद्धा आणि धर्माबाबतचा त्याचा विशाल दृष्टिकोन नंतरच्या प्रेषितांना अनुकरणीय ठरला. पापाचरणामुळे इझ्राएलचा नाश होणार, हे कटू सत्य

जाहीरपणे बोलून दाखविण्याचे धार्ष्ट्य त्याने दाखविले.

आपल्या पापाचा लोकांना पश्चात्ताप झाला, तर ईश्वर त्यांना क्षमाही करतो, अशी त्याची श्रद्धा होती. त्याच्या व्यक्तिमत्त्वाचा व शिकवणुकीचा प्रभाव त्याच्या नंतर होऊन गेलेल्या प्रेषितांवर अधिक होता.

संदर्भ : 1. Cripps, R. S. *A Critical and Exegetical Commentary on the Book of Amos*, London, 1955. 2. Morgenstern, Julian, *Amos Studies, Vol. I*, New York, 1941.

माहुलकर, दि. द.

एमीनेस्कू, मीहाईल : (? जानेवारी १८५० – ? जून १८८९). श्रेष्ठ रूमानियन कवी. जन्म मॉल्डेव्हियातील बॉटोशान येथे. शिक्षण बर्लिन आणि व्हिएन्ना या विद्यापीठांत. तो पदवीधर मात्र झाला नाही. १८७७ ते १८८३ या काळात बूकारेस्टमधील *Timpul* ह्या वर्तमानपत्राच्या संपादकांपैकी तो एक होता. *Covnorbiri literare* ह्या यासी येथील नियतकालिकात प्रसिद्ध झालेली त्याची 'Venerea si Madona' (इं. शी. व्हीनस अँड द मॅडोना) ही कविता विशेष गाजली. वयाच्या तेहतिसाव्या वर्षापासून त्याला वेडाचे झटके येऊ लागले. पुढे यासी विद्यापीठात तो १८८६ पर्यंत साहाय्यक ग्रंथपाल होता. त्यानंतर काही वर्षांनी बूकारेस्ट येथे त्याचा अंत झाला.

त्याने सु. साठ कविता लिहिल्या आहेत. रूमानियन कवितेच्या आशय-अभिव्यक्तीत त्याने फार मोठे परिवर्तन घडवून आणले. आधुनिक रूमानियन कवितेचा तो जनक होय. प्रतिभासंपन्न अभिव्यक्ती आणि सखोल चिंतन ही त्याच्या कवितेची लक्षणीय वैशिष्ट्ये. एमीनेस्कू हा आदर्शांची स्वप्ने पाहणारा अत्यंत संवेदनक्षम कवी होता. ही वृत्ती आणि प्रत्यक्ष लौकिक परिसर यांतील विसंवादाच्या जाणीवेने त्याच्या काव्यात साहजिकपणेच नैराश्य अवतरले. उच्च दर्जाची प्रतिभा आणि श्रेष्ठ विचार हे महान कवीचे गुण त्याच्यात होते. विसाव्या शतकाच्या आरंभापर्यंत रूमानियन कवितेवर त्याचा प्रभाव प्रकर्षाने होता. काव्याखेरीज *Geniu Pustiu* ही कादंबरी आणि काही कथाही त्याने लिहिल्या. 'Sarmanul Dionis' आणि 'Cesara' या त्याच्या तत्त्वचिंतनात्मक कथा विशेष प्रसिद्ध आहेत. आयुष्याच्या उत्तरार्धात भारतीय तत्त्वज्ञानाने तो प्रभावित झाला होता. संस्कृतचे एक व्याकरण त्याने लिहिले आणि कांटच्या काही लेखनाचा रूमानियन भाषेत अनुवाद केला. त्याच्या कथा-कवितांपैकी अनेकांचा अनुवाद इंग्रजी, इटालियन, फ्रेंच आणि जर्मन भाषांतून झाला आहे. राजकारण, समाजशास्त्र, विज्ञान इ. विषयांवरही त्याने महत्त्वपूर्ण लेखन केले.

कुलकर्णी, अ. र.

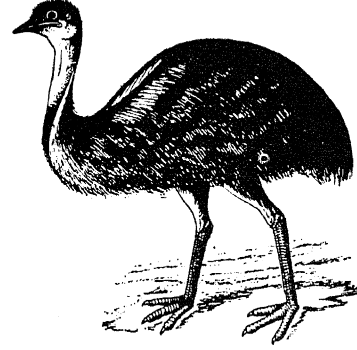
एमू : पक्षिवर्गाच्या कॅझुअरिफॉर्मिस गणातील ड्रोमेइडी कुलातला फक्त एमू हाच पक्षी अस्तित्वात असून बाकीचे लुप्त झालेले आहेत. याचे शास्त्रीय नाव *ड्रोमेयस नोव्हीहॉलँडिई* आहे. या पक्ष्याचे वसतिस्थान ऑस्ट्रेलिया असून उघड्या मैदानी प्रदेशात तो राहतो. याचे ल्हान कळप असतात आणि बहुधा एका कुटुंबातले पक्षी एका कळपात असतात. ऑस्ट्रेलियात आढळणाऱ्या कॅसोवेरी पक्ष्याचा एमू नातेवाईक आहे.

शहामृगाच्या खालोखाल हा सगळ्यांत मोठा पक्षी आहे. याची उंची १·५–१·८ मी. असते. डोक्यावर आणि मानेच्या वरच्या भागावर केसांसारखी दिसणारी विरळ पिसे असतात. पिसारा तपकिरी किंवा तपकिरी छटा असलेल्या काळ्या रंगाचा असतो. पिसे केसांसारखी असून प्रत्येक पीस दुहेरी असते. शेपटी नसते. पंखांमधील हाडांचा ऱ्हास झालेला असतो; पंखांचे फक्त अवशेष असतात. म्हणून या पक्ष्याला मुळीच उडता येत नाही.

याचे पाय मजबूत असून त्यांवर पुढे फक्त तीन बोटे असतात. याला जरी उडता येत नाही, तरी तो ताशी सु. ५० किमी. वेगाने धावू शकतो. तो उत्तम पोहोणाराही आहे. स्वसंरक्षणाकरिता तो आपल्या पायांचा उपयोग करतो. त्याच्या लाथेचा तडाखा इतका जबर असतो की, त्यामुळे मोठाल्या जखमा होतात.

गवत, रानफळे, वनस्पतींची मुळे, कोवळी पाने आणि किडे हे याचे नेहमीचे खाद्य आहे, पण याच्या खाद्यपदार्थांत पुष्कळदा इतकी विविधता आढळून आली आहे की, याला सर्वभक्षी म्हणता येईल.

एमू दोन वर्षांचा झाला म्हणजे त्याला लैंगिक पक्वता प्राप्त होते. नर आणि मादी यांत बाह्यतः फारसा फरक नसतो, पण त्यांच्या आवाजात मात्र फरक असतो. नराचा आवाज म्हणजे लागोपाठ काढलेल्या कंठ्यस्वरांची एक मालिका असते, तर मादीचा आवाज खोल आणि घुमणारा किंवा दुमदुमणारा असतो. नरमादीची जोडी जन्मभर टिकते. यांच्या विणीचा हंगाम एप्रिलपासून ऑगस्टपर्यंत असतो. या काळात झाडाझुडपांखाली एक उथळ खळगा खणून त्यात गवत, पाचोळा इ. दाबून बसवून नर घरटे तयार करतो. मादी त्यात एका दिवसाआड एक याप्रमाणे ७ ते ९ अंडी घालते. अंडे सु. १३ × १४ सेंमी. असून गर्द हिरव्या रंगाचे असते. अंडी उबविण्याचे काम नर करतो; या काळात जर मादी घरट्याकडे फिरकली तर नर तिला पिटाळून लावतो, असे म्हणतात. सु. ५८ ते ६१ दिवसांनी अंडी फुटून पिले बाहेर पडतात. त्यांचा रंग भुरा असून त्यांवर लांब काळे पट्टे असतात. त्यांच्या संगोपनाचे काम नरच करतो.



एमू

ऑस्ट्रेलियातील गोऱ्या वसाहतवाल्यांनी सुरुवातीला मांसाकरिता आणि नंतर पिकांची नासाडी करणारा म्हणून याची मोठ्या प्रमाणावर हत्या केली. यामुळे टॅस्मेनिया, किंग बेट आणि कांगारू बेट येथील एमूच्या जाती नामशेष झाल्या. पण तद्देशीय सरकारने यांचा नाश करण्याकरिता अमलात आणलेल्या विविध योजना निष्फळ होऊन खुद्द ऑस्ट्रेलियाच्या भूमीवर हे पक्षी अद्याप मोठ्या प्रमाणावर अस्तित्वात आहेत. १९३२ साली पश्चिम ऑस्ट्रेलियात पाठविलेल्या सैन्याच्या पथकालाही तेथील एमूंचा नाश करण्यात यश आले नाही.

पहा : कॅसोवेरी; शहामृग.

कर्वे, ज. नी.

एम्डेन, रॉबर्ट : (४ मार्च १८६२ – ८ ऑक्टोबर १९४०). स्विस भौतिकीविद व खगोल भौतिकीविद. तारकीय संरचनेसंबंधी त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले आहे. त्यांचा जन्म सेंट गालेन येथे झाला. हायडल्बर्ग, बर्लिन व स्ट्रॅसबर्ग येथे त्यांनी गणित व भौतिकी या विषयांचे अध्ययन केले. १८९९ साली म्यूनिक येथील तांत्रिक विद्यापीठात त्यांची नेमणूक झाली, तेथेच १९०७ साली ते भौतिकी व वातावरणविज्ञान या विषयांचे प्राध्यापक झाले व १९२८ साली ते खगोल भौतिकी या विषयाचे मानसेवी प्राध्यापक झाले. १९३४ साली ते झुरिकला गेले.

नैसर्गिक आविष्कारांना (मुख्यतः भूभौतिकी व खगोल भौतिकी या विज्ञानांमधील) ऊष्मागतिकीचे (यांत्रिक व इतर ऊर्जांशी उष्णतेच्या असलेल्या संबंधांचे गणितीय विवरण करणाऱ्या शास्त्राचे) नियम लावून त्या आविष्कारांचे स्पष्टीकरण देण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला, हे

त्यांचे मुख्य कार्य होय. ताऱ्यांच्या अंतरंगाच्या अध्ययनासाठी ऊष्मागतिकीचा उपयोग सर्वप्रथम त्यांनीच केला. ऊष्मागतिकीच्या अशा तऱ्हेच्या उपयोगांवर त्यांनी व्याख्यानेही दिली. *Gaskugeln* हे त्यांचे प्रसिद्ध पुस्तक या व्याख्यानांवरूनच तयार केलेले आहे. वायूंच्या आत्मगुरुत्वाकर्षी (स्वतःच्या कक्षीय परिभ्रमणामुळे गुरुत्वाकर्षण निर्माण करणाऱ्या) गोलासंबंधीचा सिद्धांत प्रथम लेन व रिटर यांनी आणि स्वतंत्रपणे लॉर्ड केल्व्हिन यांनी मांडला होता. त्या सिद्धांतात सुधारणा करून एम्डेन यांनी तो अधिक तर्कशुद्ध व पद्धतशीर रीतीने मांडला. त्यांनी सूर्यासंबंधीच्या सैद्धांतिक ज्ञानातही पुष्कळ भर घातली असून सूर्यावरील डाग कसे निर्माण होत असावेत, यासंबंधीचा एक सिद्धांतही मांडला होता. *Zeitschrift fiir Astrophysik* हे खगोल भौतिकीविषयीचे १९३० साली स्थापन झालेले नियतकालिक सुरू करण्यास त्यांचेच प्रयत्न मुख्यत्वे कारणीभूत झाले व १९३६ पर्यंत ते या नियतकालिकाचे संपादकही होते. ते झुरिक येथे मृत्यू पावले.

ठाकूर, अ. ना.

एम्प्सन, विल्यम : (२७ सप्टेंबर १९०६ –). आंग्ल कवी व टीकाकार. जन्म यॉर्कशरमधील हाउडन येथे. शिक्षण केंब्रिज विद्यापीठात. टोकिओ, पीकिंग व १९५३ पासून शेफील्ड येथे इंग्रजीचा प्राध्यापक म्हणून काम. काही वर्षे बी. बी. सी. वरही काम केले. *पोएम्स* (१९३५), *द गॅदरिंग स्टॉर्म* (१९४०) आणि *कलेक्टेड पोएम्स* (१९५५) हे तीन काव्यसंग्रह; तसेच *सेव्हन टाइप्स ऑफ ॲंबिग्यूइटी* (१९३०), *सम व्हर्शन्स ऑफ पास्टोरल* (१९३५), *द स्ट्रक्चर ऑफ कॉम्प्लेक्स वर्ड्‌स* (१९५१) आणि *मिल्टन्स गॉड* (१९६१) हे समीक्षात्मक ग्रंथ त्याने लिहिले.

सोळाव्या-सतराव्या शतकांतील जॉन डनचा आणि चालू शतकातील टी. एस्. एलियटचा त्याच्या काव्यावर प्रभाव पडलेला दिसतो. तंत्राचा अतिरिक्त पुरस्कार केल्यामुळे त्याच्या काव्यात आशयाला योग्य स्थान राहिले नाही. जॉन वेनसारख्या कवींवर त्याच्या तंत्राचा आणि भाषाशैलीचा परिणाम झाला. *सेव्हन टाइप्स ऑफ ॲंबिग्यूइटी* ह्या त्याच्या विख्यात ग्रंथात त्याने विविधार्थतेचे तत्त्व हे एक काव्यलक्षण असून ते काव्याच्या मूल्यमापनाचा एक निकष होऊ शकेल, असे मत मांडले. शब्दांची विविधार्थक्षमता काव्याला अधिक अर्थ प्राप्त करून देते व ते अधिक सघन व समृद्ध बनविते, अशी त्याची धारणा आहे. विविधार्थता सात प्रकारची असते असे सांगून ती वेगवेगळ्या कवींच्या काव्यात कशी आढळते, हे त्याने दाखविले आहे. ह्या ग्रंथाने अमेरिकन साहित्यातील नवटीकेचा पाया घातला.

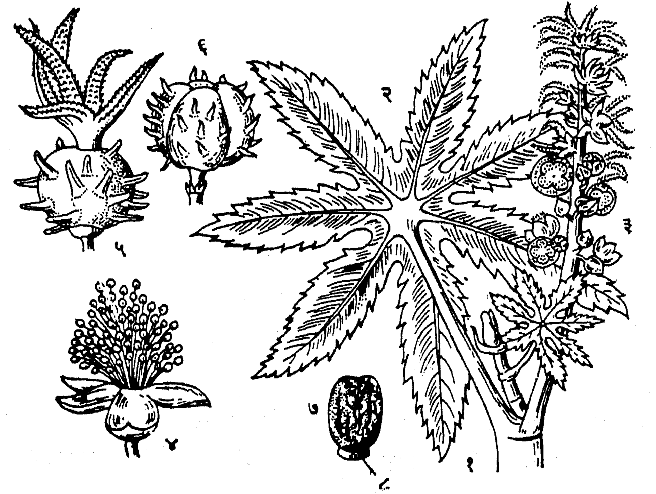
जोशी, अशोक

एम्स : पश्चिम जर्मनीतील महत्त्वाची नदी. लांबी ३६८ किमी.; जलवाहनक्षेत्र ११,९१३ चौ.किमी. नदीचा उगम वायव्य जर्मनीतील टॉइटोबुर्क पर्वताच्या दक्षिण उतारावर होतो. वेस्टफेलिया व हॅनोव्हर प्रांतांतून वायव्य व उत्तरवाहिनी होऊन ही उत्तर समुद्रास मिळते. मुखाजवळ हिचे दोन प्रवाह होऊन बॉर्कुम बेटाच्या दोहो बाजूंनी जातात. १८९२ ते १८९९ च्या दरम्यान जलवाहतुकीकरता हिच्या प्रवाहात ६९ किमी. कालवा बांधण्यात आला. तसेच वेस्टफेलियातील उद्योगांस संपूर्ण जर्मन जलमार्ग असावा म्हणून जगप्रसिद्ध डॉर्टमुंड-एम्स कालवा बांधण्यात आला. याची लांबी २६७ किमी., रुंदी ३० मी. व खोली ३ मी. आहे. याच्या दोन्ही टोकांच्या पातळीत ७० मी. अंतर असल्याने यात १९ जलपाश (पाणशिड्या) बांधले आहेत. या कालव्याची एक शाखा हेन्रीखनबुर्कपासून हर्नवरून ऱ्हाईनला मिळते. मुख्य कालवा व त्याची हर्नशाखा यांच्या पातळीतही १४ मी. अंतर असल्याने हेन्रीखनबुर्कपाशी एक अजस्र उद्वाहक (लिफ्ट) बांधावे लागले आहे. ही नदी व तिचे कालवे यांमुळे जर्मनीच्या उद्योगसमूहास स्वस्त व सुलभ समुद्रमार्ग मिळाला असल्याने जर्मन जलमार्गांच्या जाळ्यात एम्सला विशेष महत्त्वाचे स्थान आहे. एमडेन, लेअर, पापेनबुर्क ही तिच्या काठची प्रमुख शहरे होत. या नदीमार्गे रूरमधील कोळसा व कोक, स्वीडनमधील लोहधातुक, अन्नपदार्थ व इतर कच्चा माल यांची वाहतूक होते.

शहाणे, मो. ज्ञा.

एरंड : (हिं. अरंड; गु. तिर्की, एरंडी; क. हरळू; सं. एरंड, चित्रबीज, त्रिपुटीफल; इं. कॅस्टर ऑइल प्लँट; लॅ. *रिसिनस कम्युनिस*, कुल-यूफोर्बिएसी). हे ३ – ५ मी. उंचीचे लहान वर्षायू किंवा बहुवर्षायू (एक किंवा अनेक वर्षे जगणारे) झाड मूळचे आफ्रिकेतील असून उष्णकटिबंधातील बहुतेक देशांत लागवडीत आहे. खोड ठिसूळ; पाने हस्ताकृती, थोडीफार विभागलेली पण साधी, खंड दातेरी, देठ लांब, खालच्या बाजूवर, देठांवर व खोडावर राखी छटा दिसते. शेंड्याकडे उभ्या मंजरीवर एकलिंगी हिरवट फुले डिसेंबर–मार्चमध्ये येतात; पुं-पुष्पे खालच्या भागात व स्त्री-पुष्पे वरच्या भागात [→ यूफोर्बिएसी]; केसरदले बहुसंघ, अनेकांचा झुबका; स्त्री-पुष्पे त्यापेक्षा मोठी, किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, तीन कप्प्यांचा, किंजले तीन, लालसर पसरट [→ फूल]. फळ (पालिभेदी) त्रिपुटक, काटेरी बोंड; एकबीजी कुड्या तीन. बी कठीण, लांबट, पिंगट व त्यावर चित्रविचित्र ठिपके व एका टोकास लहान बीजोपांग असते [→ बीज]. तांबड्या रंगाचा दुसरा एक प्रकार शोभेकरिता बागेत लावतात; त्याचे खोड, देठ, शिरा व फुले हे भाग तांबडे असतात.

एरंडाचे सर्व भाग औषधी आहेत. मूळ दाहक व वातनाशक; ते सूज, जलोदर, ज्वर, दमा, कफ, आतड्यातील कृमी, मूत्ररोग यांवर उपयुक्त; पाने गरम करून स्तनावर बांधल्यास किंवा त्यांचा काढा प्याल्यास



एरंड : (१) फांदी, (२) पान, (३) फुलोरा, (४) पुं-पुष्प, (५) स्त्री-पुष्प, (६) फळ, (७) बीज, (८) बीजोपांग.

दुग्धवर्धक; गुरांना पाजल्यास त्यांचेही दूध वाढते. फळे गुल्म (गाठ) मूळव्याध, यकृत, प्लीहा (पानथरी) यांच्या विकारावर गुणकारी. बिया रेचक, तेल कृमिसारक, आरोग्य पुनःस्थापक, हस्तिरोग, आकडी इत्यादींवर उपयुक्त. तेलात केरोसीन (१ : ७ प्रमाणे) मिसळून इंधन म्हणून वापरतात; त्याचा प्रकाश इतर तेलांपेक्षा चांगला पडतो. घड्याळे साफ करण्यास व यंत्रांत वंगण म्हणूनही तेल उपयुक्त असते; विमानांतील यंत्रांनाही उपयुक्त ठरले आहे; साबण, मेणबत्त्या, सुवासिक तेले यांसाठीही वापरतात; कापूस रंगविणे, छपाई, नायलॉन धागे बनविणे, कातड्याचे उद्योगधंदे ह्यांकरिता उपयोगात आहे. एरंडीची

पेंड उत्तम खत आहे. बियांतील रिसीन हे द्रव्य विषारी आहे. एरंडाच्या खोडापासून जाड पुठ्ठे (कार्डबोर्ड) बनवितात. एक विशिष्ट प्रकारचे रेशीम देणाऱ्या रेशमाच्या किड्यांच्या पोषणासाठी एरंडाच्या पानांचा उपयोग होतो. एरंडीची पेंड वापरून पिकातील वाळवी कीटकांचा प्रतिकार करता येतो. पटवर्धन, शां. द.

या पिकाखालील क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने भारताचा जगात दुसरा क्रमांक लागतो. भारतात या पिकाखाली १९६८-६९ साली ३,८४,००० हेक्टर क्षेत्र होते व उत्पादन सु. १,११,००० टन झाले. महाराष्ट्र राज्यात हे पीक ऊस, हळद व मिरची या पिकांच्या सभोवती घेतात. सलग अथवा मिश्रपीक फार थोड्या ठिकाणी घेतात. महाराष्ट्र राज्य शेतकी खात्यातर्फे शेताच्या बांधावर लावण्यासाठी एरंडीचे बी मोफत देण्याची योजना हाती घेण्यात आलेली आहे.

हवामान : समुद्र सपाटीपासून १,२००–२,१०० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात हे पीक येऊ शकते. २७°–३२° से. उष्ण हवामान आणि ५००–७५० मिमी. पाऊस सारख्या प्रमाणात वर्षभर चांगला विभागून पडतो अशा ठिकाणी हे पीक उत्तम येते.

जमीन : सर्व प्रकारच्या जमिनींत हे पीक येऊ शकते. परंतु रेताड चिकण जमीन किंवा काळी कसदार जमीन या पिकाला चांगली असते, पण ती चांगल्या निचऱ्याची असावी. जमीन हलकी असल्यास ती उन्हाळ्यात नांगरतात व पावसाची सर पडून गेल्यावर वखराने ढेकळे फोडून ती भुसभुशीत बनवितात. जमीन चिकण असल्यास फक्त २-३ वेळा वखरतात व भुसभुशीत बनवितात.

लागण : ऊस, हळद, मिरची यांसारख्या बागायती पिकांभोवती एरंडीची लागवड फेब्रुवारी-मार्चमध्ये करतात. प्रत्येक जागी २ बिया सु. १·८ मी. अंतराने टोकतात. उगवणीनंतर विरळणी करून प्रत्येक जागी फक्त एकेक रोप ठेवतात. बांधावर एरंडी लावण्याचे काम जुलै-ऑगस्टमध्ये करतात. बांधाच्या उतारावर सु. ०·९ मी. अंतराने प्रत्येक जागी २-३ बिया टोकतात. उगवणीनंतर विरळणी करून प्रत्येक जागी फक्त एक रोप ठेवतात. बांधाच्या दोन्ही बाजूंकडील उतारावर बी लावणे फायदेशीर ठरते. बी टोकताना जमिनीकडून १५ सेंमी. अंतर सोडतात. सु. ६० मी. लांबीच्या बांधास ७० ग्रॅ. बी पुरेसे होते. सलग पिकासाठी पेरण्याकरिता दर हेक्टरला ६–८ किग्रॅ. बी पुरेसे होते. पेरणीत अंतर ९०×९० सेंमी. ठेवतात.

खत : सलग पीक म्हणून एरंडीला दर हेक्टरला २५ किग्रॅ. नायट्रोजन, २५ किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल मिळेल इतके खत देतात. सुपर फॉस्फेट पाभरीने पेरतात. नायट्रोजन दोन सारख्या हप्त्यांत, पेरणीच्या वेळेस आणि पेरणीनंतर एक महिन्याने देतात. तीनचार वेळा कोळपणी करतात. त्यामुळे जमिनीत ओल टिकून राहते व तणांचा नाश होतो. एक अगर दोन निंदण्याही करतात. पिकाला चौथ्या महिन्यापासून फुले येतात.

काढणी व उत्पन्न : बांधावरील पिकांची आणि शेतातील सलग पिकांची पहिली फळे काढणी नोव्हेंबर महिन्यात म्हणजे पेरणीपासून ११५ दिवसांनी करतात. नंतर वीस दिवसांच्या अंतराने दोनतीन वेळा पक्व फळांचे घोस काढून घेतात. एरंडीची काढणी संपल्यावर फळांचे सर्व घोस एकत्र करून खळ्यात ढीग करतात व त्यावर वजन घालून ४-५ दिवस दाबून ठेवतात. नंतर काठ्यांनी बडवून त्याची मळणी करतात. मळलेला माल उफणून स्वच्छ बिया गोळा करतात. सलग पिकाचे उत्पन्न हेक्टरला १२–१५ क्विंटल येते.

तेल : एरंडीचे तेल देशी घाण्यातून किंवा यांत्रिक घाण्याच्याद्वारा काढण्यात येते. बारीक बियांपासून औषधोपयोगी आणि जाड्या बियांपासून दिव्यात जाळण्यायोग्य तेल मिळते. परदेशी पाठविले जाणारे तेल तयार करण्याकरिता बिया चरकात घालून पिळतात. नंतर तो सर्व माल जाड्याभरड्या कापडात भरून तो द्रवचालित दाबकयंत्रामध्ये दाबतात. त्यामधून निघालेले तेल पाण्यात मिसळतात व ते पाणी उकळी फुटेपर्यंत तापवितात. नंतर ते गाळून त्यामधील अशुद्ध पदार्थ वेगळे करतात. गाळून घेतलेले तेल सूर्यप्रकाशात स्वच्छ करतात व साठवून ठेवतात. तेलाचे प्रमाण वेगवेगळ्या जातींमध्ये वेगवेगळे असते. ते सरासरीने ४५-४६ टक्के असते.

सुधारलेल्या जाती : 'एस–२०' या जातीस तयार होण्यास २४० दिवस लागतात. या जातीचे बी स्थानिक जातीच्या बियांपेक्षा लहान आकाराचे असून त्याचा रंग ठिपकेदार करडा असतो. फळांचे घोस भरगच्च असतात. झाड १·८–२·१ मी. उंच वाढते. या जातीच्या बियांत तेलाचे प्रमाण सरासरीने ५१ टक्के असते. अलीकडे १८०–२०० दिवसांत तयार होणाऱ्या 'एस २४८–१' व 'एस २४८–२' या जाती जळगांव संशोधन केंद्रात उपलब्ध झाल्या आहेत. शेताच्या बांधावर लावण्याकरिता त्या योग्य आहेत. कुलकर्णी, य. स.

कीड : या पिकावर उंट अळी आणि बोंड अळी असे दोन कीटकउपद्रव प्रामुख्याने आढळतात.

उंट अळी : *एकिआ जॅनेटा* (कुल-नॉक्टयुइडी, गण लेपिडॉप्टेरा). ही अळी पोक काढून चालते म्हणून तिला उंट अळी म्हणतात. मादी पतंग पानाच्या मागील बाजूवर अंडी घालते. ती ६-७ दिवसांत उबून त्यांतून बाहेर पडणाऱ्या अळ्या दोन आठवड्यांत पूर्ण वाढतात. अळ्या पानांच्या मागील बाजूस राहून पाने खातात. त्यामुळे पानांच्या फक्त शिराच उरतात व पिकावर अनिष्ट परिणाम होतो. त्यांची कोशावस्था जमिनीवरील पालापाचोळ्यात १०–१२ दिवस टिकते. नियंत्रणासाठी पाच टक्के बीएचसी भुकटी पिकावर पिस्कारतात.

बोंड अळी : *डायकोक्रॉसिस पंक्टिफेरॅलिस* (कुल-पायरॅलिडी, गण लेपिडॉप्टेरा). मादी खोडावर व बोंडांवर अंडी घालते. त्यातून निघालेल्या अळ्या खोड व बोंडे पोखरतात. अळीचे अस्तित्व बोंडातून बाहेर पडणाऱ्या तिच्या काळ्या विष्ठेवरून ओळखता येते. पूर्ण वाढलेली अळी २·५ सेंमी. लांब व गुलाबी रंगाची असून तिच्या शरीरावर राठ केस असतात. एक पिढी पूर्ण व्हावयास ४-५ आठवडे लागतात. अळीमुळे उत्पन्न घटते. अळी लागलेली बोंडे व झाडांचे शेंडे काढून नष्ट केल्यास अळीचा उपद्रव कमी होतो.

याखेरीज पाने खाणाऱ्या अळ्या (*युप्रॉक्टिस* स्पिसीज) आणि *प्रोडेनिया लिक्युरा* व तुडतुडे (*एम्पोएस्का डिस्टिंग्वे*) यांचाही थोडासा उपद्रव या पिकास पोहोचतो. दोरगे, सं. कृ.

रोग : करपा, तांबेरा व मूळकूज हे रोग एरंडीवर आढळतात.

करपा : हा रोग *आल्टरनेरिया* जातीच्या कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींमुळे) होतो. रोगामुळे बीजदलावर प्रथम लहान ठिपके दिसतात. रोग वाढल्यास रोपटे मरते. पावसाळ्यात पानावर अनियमित आकाराचे तपकिरी रंगाचे ठिपके आढळतात व त्यावर कवकाची वाढ दिसून येते. रोगाचे ठिपके एकमेकांत मिसळून मोठे बनतात. त्यांच्यामुळे पाने गळून पडतात आणि झाड मरते. फुलावर रोग आल्यास फुले गळतात. फळांवरही तपकिरी रंगाचे डाग आढळतात. त्यामुळे फळातील बिया सुरकुततात. रोगाचा प्रसार बियांमधून आणि हवेतून होतो. रोग निवारण्यासाठी निरोगी बी वापरतात. बी पेरण्याआधी एक टक्का पारायुक्त कवकनाशक बियांना चोळतात.

तांबेरा : हा रोग *मेलँप्सोरा रिसिनाय* कवकामुळे होतो. रोगामुळे पानाच्या खालच्या बाजूवर नारिंगी रंगाचे बारीक ठिपके दिसतात. रोगाचा प्रसार वाऱ्याद्वारे होतो. या रोगामुळे फारसे नुकसान होत नाही.

मूळकूज : *मॅक्रोफोमिना फॅसिओलाय* कवकामुळे होणाऱ्या तिळाच्या मूळकूज रोगाप्रमाणे हा रोग असून यावर उपाय उपलब्ध नाही.

कुलकर्णी, य. स.

संदर्भ : Kulkarny, L. G. *Castor*, Hyderabad, 1959.

एरंड, जंगली : (हिं. जंगली एरंडी, उंदरबिबी; सं. निकुंभ; क. तोट्टागिड; लॅ. *जट्रोफा ग्लँडयुलीफेरा*; कुल-यूफोर्बिएसी). या लहान सदापर्णी वृक्षाचा प्रसार आफ्रिकेतील उष्ण प्रदेश, श्रीलंका व भारत (बंगाल व महाराष्ट्र) इ. प्रदेशांत आहे. यात फिकट पिवळा रस असतो. खोडात अनेकदा द्विशाखाक्रम (दोन फांद्या फुटणे) दिसतो. पाने लांब देठाची, एकांतरित (एकाआड एक), लांबी-रुंदीला सारखी, ३–५ खंडी, हस्ताकृती, दंतुर; उपपर्णे लांब केसासारखी व विभागलेली. गुलुच्छासारख्या वल्लरीवर [→ पुष्पबंध], एकाच झाडावर, एकलिंगी, हिरवट पिवळी फुले छदांच्या बगलेत येतात. पाने, उपपर्णे, छदे व फुलोरे या सर्वांवर प्रपिंडयुक्त (ग्रंथियुक्त) केस असल्याने लॅटिन नावातील जातिवाचक शब्द बनला आहे. पुं-पुष्पात आठ खाली जुळलेली केसरदले; तळास प्रपिंडयुक्त बिंब असते; संदले व प्रदले लहान; स्त्री-पुष्पात फक्त पाच संदले; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, २–४ कप्प्यांचा व प्रत्येक कप्प्यात एकच बीजक [→ फूल]; बोंड लहान त्रिखंडी, बिया काळ्या व चकचकीत. बियांतील तेल रेचक; संधिवात, जुनाट व्रण, जखमा, नायटे, पक्षाघात इत्यादींवर गुणकारी; झाडातील रस डोळ्यातील पटल दूर करण्यास वापरतात; मुळांचा फांट (काढा) रेचक व शरीरातील प्रपिंडाची सूज कमी करण्यास उपयुक्त.

मोगली एरंड : (हिं. जंगली-पहाडी एरंड; गु. जंगली एरंडी; क. अडाल् दोड्डा; सं. आखुपर्णिका; इं. बार्बेडोस फिझिक नट; लॅ. *जट्रोफा कुर्कास*; कुल-यूफोर्बिएसी). *जट्रोफा* या वंशातीलच हे एक मोठे पानझडी क्षुप (झुडूप) असून याचे मूलस्थान अमेरिकेतील उष्ण प्रदेशात आहे. भारतात ते सर्वत्र आढळते. शेताच्या कडेने कुंपणाकरिता लागवड करतात. पाने साधी, एकांतरित (एकाआड एक), हृदयाकृती, ३–५ खंडित. फुले एकलिंगी, पिवळसर हिरवी, कक्षास्थ (बगलेत), कुंठित परिमंजरीवर येतात [→ पुष्पबंध; यूफोर्बिएसी]. बोंड अंडाकृती काळे व तडकून तीन शकले होतात. बिया गर्द पिंगट, कृमिनाशक व रेचक. चीक खरूज, इसब व नायट्यावर गुणकारी. हिरड्या सुजल्यावर कोवळ्या फांद्यांनी दात घासतात. पानांचा काढा व लेप दुग्धवर्धनाकरिता स्तनास लावतात. बियांत 'कुर्सीन' हे विष असते. झाड मत्स्यविष आहे. (चित्रपत्र ४२).

पहा : यूफोर्बिएसी; वनस्पति, विषारी.

जमदाडे, ज. वि.

एरण : मध्य प्रदेश राज्याच्या सागर जिल्ह्यातील प्राचीन स्थल. खुराईपासून १८ किमी. वायव्येस बीना नदीकाठी हे वसले आहे. पाचव्या शतकामध्ये गुप्तसाम्राज्यात हे भरभराटलेले नगर होते. ऐरिकिण, एरिकिण अशा नावांनी ते प्रसिद्ध होते. युद्धविजयानंतर समुद्रगुप्ताने येथे एक विष्णुमंदिर बांधल्याचा उल्लेख एका शिलालेखात आढळतो. येथे केलेल्या उत्खननात अश्मयुगीन मातीची भांडी, लोहयुगीन कौले, मृत्तिकापात्रे, वन्य जमातींची नाणी, मृत्तिकाशिल्पे, शिंपले व रत्नजडित कंकणासारखे अलंकार आणि मौर्य सम्राटाचा ब्राह्मी लिपीतील शिक्काचा ठसा सापडला आहे.

जोशी, चंद्रहास

एरवल्लन : एक भारतीय आदिवासी जमात. केरळमधील पालघाट जिल्ह्यात व तमिळनाडूमधील चित्तूर व कोईमतूर ह्या जिल्ह्यांत ह्या जमातीचे लोक राहतात. त्यांची लोकसंख्या सु. २,५०० होती (१९६१). काळा रंग, दणकट प्रकृती, पसरट नाक, जाड ओठ, कुरळे आणि लांब केस ही त्यांची शरीरवैशिष्ट्ये होत. स्त्रियांप्रमाणे पुरुषही केस वाढवून त्यांची मानेमागे गाठ बांधतात. स्त्रियांना रंगीत कपड्यांची आवड असते. संमिश्र तमिळ व मलयाळम् भाषा ते बोलतात.

त्यांच्यात निरनिराळ्या कुळी आहेत; पण व्यवस्थित कुळी नाही. अनीतिमान स्त्रियांना पूर्वी ठार मारीत असत; पण सध्या अशा स्त्रियांना जातीबाहेर टाकण्यात येते. त्यांच्यात पितृसत्ताक कुटुंबपद्धती आहे. स्त्रीपुरुषांना समाजात समान दर्जा असला, तरी धार्मिक विधींत स्त्रियांना पुरुषांच्या बरोबरीने भाग घेता येत नाही. प्रथम ऋतुदर्शन, मासिकपाळी व बाळंतपण ह्यावेळी स्त्रियांना अशुद्ध समजण्यात येते. यावेळी काही ठराविक काळापर्यंत त्यांना मुख्य वस्तीपासून थोड्या अंतरावर असलेल्या स्वतंत्र झोपडीत (मुत्ताचाल) ठेवण्यात येते.

मुलगी वयात आल्यानंतर आईवडलांच्या संमतीने तिचा विवाह होतो. विवाह मुलीच्या घरी व शक्य तो सोमवारीच होतो. मेहुणीविवाह या जमातीत मान्य आहे. पण आते-मामे भावंडविवाह मात्र निषिद्ध समजतात. वधूमूल्य एक रुपयापासून तीस रुपयांपर्यंत देण्याची पद्धत आहे. बहुपतित्व त्यांना मान्य नाही; पण बहुपत्नीत्वाची पद्धत अस्तित्वात आहे. विधवेला विधुराशीच विवाह करण्यास मान्यता आहे. बालविवाहपद्धतही आढळते. आपल्या सभोवती सदैव भूत-पिशाचांचे अस्तित्व असते, अशी त्यांची कल्पना असून त्यांना शमविण्यासाठी ते निरनिराळे प्राणी, वनस्पती ह्यांची पूजा करतात. शेतातील कामास सुरुवात करण्यापूर्वी, झोपडी बांधण्यापूर्वी अगर कोणत्याही साहसाच्या प्रारंभी ते काली, कन्निमार, करूप्परायन, वल्यमूर्ती इ. देवतांची पूजा करतात. ओणम्, विशु भट्टू व पोंगळ हे सण व उत्सव ते साजरे करतात. मृतांना ते दक्षिणोत्तर पुरतात. पंधरा दिवस सुतक पाळतात व सोळाव्या दिवशी सर्व जमातबंधूंना जेवण देतात.

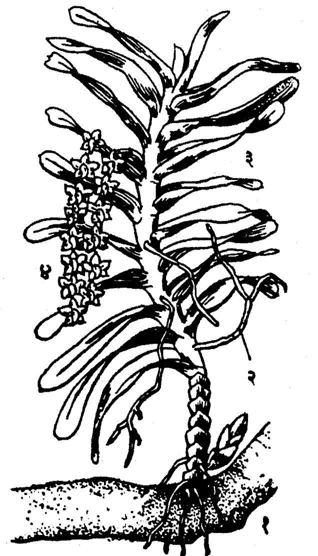
पूर्वी शिकार करणे व कंदमुळे गोळा करणे हेच एरवल्लनांचे मुख्य व्यवसाय होते. तथापि सध्या हे लोक शेतमजुरी व शहरांतून मोलमजुरीही करू लागले आहेत.

संदर्भ : Luiz, A. A. D. *Tribes of Kerala*, New Delhi, 1962.

भागवत, दुर्गा

एराइडस : फुलांच्या सौंदर्याबद्दल व कधीकधी सुगंधाबद्दल प्रसिद्ध असलेल्या ऑर्किड वनस्पतींच्या [→ ऑर्किडेसी] कुलातील एका वंशाचे हे नाव असून यात समाविष्ट असलेल्या सु. ३०–४० जातींचा प्रसार भारत, इंडोचायना, मलेशिया (न्यू गिनी वगळून), जपान इ. प्रदेशांत आहे. महाराष्ट्रात (कोकण, महाबळेश्वर इ.) तीन जाती आढळतात. ग्रीक भाषेत एराइडस या संज्ञेचा अर्थ वायवी वनस्पती असा आहे व ते नाव ह्या जाती ⇨ *अपिवनस्पती* असल्याने दिले गेले आहे. समशीतोष्ण कटिबंधात त्या उष्ण पादपगृहात (काचगृहात) वाढवतात.

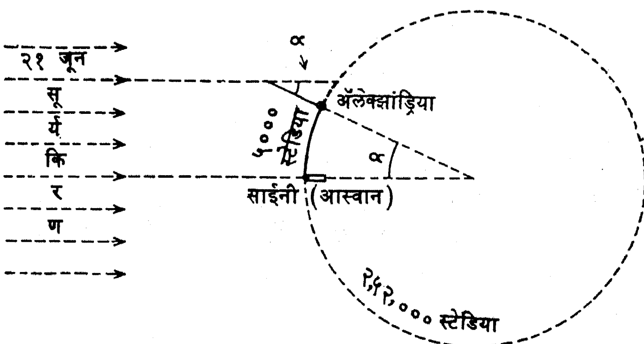
यांच्या पर्णयुक्त खोडावर पानांच्या दोन रांगा असून पाने रेषाकृती किंवा शूलाकृती, जाड व मांसल असतात. त्यांचा तळभाग (उरलेला पडून गेल्यावरही) खोडाला सतत वेढून राहतो. महाराष्ट्रातील जातींना मेमध्ये फुले येतात; ती विपुल व आकर्षक असून बहुधा ती बाजूस व खाली वळलेल्या साध्या किंवा संयुक्त मंजरीवर येतात. संदले



एराइडस : (१) आश्रय, (२) वायवी मुळे, (३) पाने, (४) फुलोरा.

प्रदलाएवढी व पसरट; बाजूच्यापेक्षा वरचे संदल मोठे, बाजूची तळास जुळलेली व स्तंभास चिकटलेली; प्रदले वरच्या संदलासारखी; ओष्ठ उभा किंवा वाकलेला, शुंडिका ल्हान, वाकडी व पोकळ; परागपुंज दोन [→ फूल]. महाराष्ट्रातील तीन जातींपैकी *एराइडस क्रिस्पम*ची फुले सुगंधी व पांढरी असून त्यांवर गुलाबी छटा असते; *ए. मॅक्युलोजम*च्या फुलांना वास नसतो, पाकळ्या गुलाबी असून त्यांवर गडद रंगाचे ठिपके असतात; *ए. रॅडिकोसम*च्या पाकळ्या फिकट जांभळट गुलाबी व त्यांवर गर्द ठिपके असतात. *ए. ओडोरॅटम* या चीन व भारत येथे आढळणाऱ्या जातीची फुले मोठी, सुगंधी, पांढरी असून त्यांवर टोकास किरमिजी ठिपके असतात. परांडेकर, शं. आ.

एराटॉस्थीनीझ : (इ. स. पू. सु. २७६–१९४). ग्रीक गणिती, खगोलशास्त्रज्ञ व भूगोलज्ञ. याचा जन्म उत्तर आफ्रिकेतील लिबिया देशात सायरीनी (प्राचीन सायरेनेइकाची राजधानी) या गावी झाला. याचे शिक्षण ॲलेक्झांड्रिया व अथेन्स येथे झाले. त्याच्या समकालीन त्याच्याइतका अष्टपैलू विद्वान कोणीही नव्हता असे म्हटले जाते. ॲलेक्झांड्रियाचा राजा टॉलेमी याने त्याला आपल्या प्रचंड ग्रंथालयाचा प्रमुख नेमले. त्याने विविध विषयांवर विपुल लिखाण केले. ग्रीक सुखांतिका व नाटके यांचे समीक्षण तसेच अनेक खंडकाव्ये व शोकगीते त्याने लिहिली होती. ग्रीक पुराणे व खगोलीय राशींचा संबंध जोडण्याचा प्रयत्न त्याने केला होता. ट्रॉयच्या युद्धापासूनच्या ऐतिहासिक व वाङ्‌मयीन घडामोडींचा कालनिर्णय करताना त्याने लीप वर्ष लक्षात घेतले होते. प्लेटोवर त्याने लिहिलेले भाष्य अद्वितीय समजले जात होते. त्याच्या *जिऑग्राफिका* या पुस्तकामुळेच भूगोल या विषयाला शास्त्र म्हणून किंमत आली. या पुस्तकाच्या तीन खंडांत त्याने त्याच्यापूर्वीच्या भूगोलज्ञांची माहिती देऊन गणितीय, प्राकृतिक, राजकीय तसेच मानवजातिशास्त्रविषयक भूगोलाचा शास्त्रीय पद्धतीने ऊहापोह केला होता. भूमिती, गणित, संगीताच्या मुळाशी असलेली गणितीय तत्त्वे इ. अनेक विषयांवर त्याने लिहिले होते; दोन या संख्येचे घनमूळ ठरविताना दोन दिलेल्या रेषांमधील मध्यम प्रमाणपाद काढण्यासाठी त्याने एक उपकरण शोधून काढले होते. अविभाज्य संख्या काढण्यासाठी त्याने एक सोपी पद्धती तयार केली होती. या पद्धतीला 'एराटॉस्थीनीझची चाळणी' म्हणतात [→ अविभाज्य संख्या]. खगोलशास्त्रदृष्ट्या त्याचे कार्य सर्वांत मोठे होते. अयनदिनींचे सूर्याचे



पृथ्वीच्या परिघमापनाची एराटॉस्थीनीझची पद्धती

उन्नतांश मोजून त्याने क्रांतिवृत्त व खगोलीय विषुववृत्त यांमधील कोन जवळ जवळ बरोबर मोजून काढला होता. ६७५ नक्षत्रांची एक तारासारणी त्याने तयार केली होती, परंतु ती आता उपलब्ध नाही. त्याचे सर्वांत महत्त्वाचे कार्य म्हणजे त्याने मोजलेला पृथ्वीचा परिघ. सध्याच्या आस्वानजवळील एका विहिरीत पाहता अयनदिनी (विष्टंभ) तेथे मध्यान्हीचा सूर्य डोक्यावर असतो, परंतु ॲलेक्झांड्रियाला त्यावेळी तो डोक्यावर नसतो असे त्याला आढळले. म्हणून त्याने त्या दिवशी भर दुपारी ॲलेक्झांड्रिया येथील सूर्याचे खमध्य-अंतर मोजले व ॲलेक्झांड्रिया आणि आस्वानमधील जमिनीवरील अंतर मोजले. पृथ्वी गोल आहे असे गृहीत धरून या मोजमापावरून त्याने पृथ्वीचा परिघ ठरविला. त्याने काढलेल्या पृथ्वीच्या परिघात व अचूक परिघात फक्त एक टक्का चूक निघते. तथापि त्याच्या मापनपद्धतीतील व उपकरणांतील ढोबळपणा लक्षात घेता, काही चुका परस्परछेदक ठरून त्याचे उत्तर बरेचसे बरोबर आले असावे असे काहीजण मानतात. त्याने ॲलेक्झांड्रियाचे अक्षांश ३१° ३′ काढले होते. हल्ली ते ३१° १२′ मानतात. त्याने जगाचा एक नकाशाही तयार केला होता.

म्हातारपणी तो आंधळा झाला, आयुष्याला कंटाळला व म्हणून उपासमार करून घेऊन त्याने प्राणत्याग केला. शाह, र. रू.

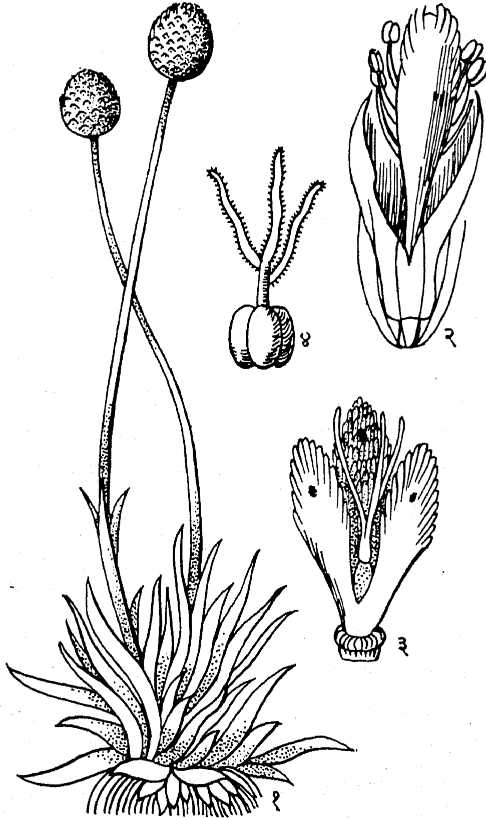
एरासिस्ट्राटस : (इ. स. पू. सु. ३००–२६०). ग्रीक शारीरशास्त्रज्ञ व शरीरक्रियावैज्ञानिक. त्यांना शरीरक्रियाविज्ञानाचे (सजीव आपल्या क्रिया व कार्ये कशी पार पाडतात याच्या अभ्यासाच्या शास्त्राचे) जनक मानण्यात येते. त्यांचा जन्म सीऑस (आता कीऑस) बेटावर झाला. ते मेट्रोडोरस व थीओफ्रॅस्टस यांचे शिष्य होते. प्रथम ते सिरियाचे राजे नायकेटॉर सेल्युकस यांच्या दरबारी वैद्य होते. नंतर ते ईजिप्तमधील ॲलेक्झांड्रिया येथे स्थायिक झाले व तेथे त्यांनी हीरॉफीलस यांच्या समवेत शारीराचे (शरीराचा आकार व रचना यांचे) शिक्षण देणारी संस्था स्थापन केली. त्यांनी माणसाच्या मेंदूच्या शारीराचा विशेष अभ्यास केला व संवेदनावाहक तंत्रिका (संवेदना वाहून नेणारे मज्जातंतू) आणि प्रेरक तंत्रिका (स्नायूंच्या हालचाली उद्दीपित करणारे मज्जातंतू) यांतील भेद शोधून काढला. त्यांनी गती निर्माण होताना होणारी स्नायूंची क्रिया, पोषण आणि विविध स्राव यांच्या प्रक्रिया तसेच स्पंदन आणि रक्तस्राव यांची कारणे यांच्याविषयी अभ्यास केला. रोगग्रस्त भागांचा स्थानिक रक्तपुरवठा कमी करून उपचार करण्याच्या तसेच विविध रेचके देण्याच्या त्या काळी रूढ असलेल्या पद्धतीला त्यांनी तीव्र विरोध केला व आरोग्य टिकविण्यासाठी नियमित आहार घेणे व व्यायाम करणे यांवर भर दिला. आरोग्यविज्ञानावर त्यांनी एक ग्रंथही लिहिला. शरीरातील चार द्रव्यांच्या (ह्युमोर) समतोलात बिघाड झाल्यामुळे रोग होतात, हा त्यावेळी प्रचलित असलेला सिद्धांत खोडून काढून शरीरातील वायूचे (न्यूमाचे म्हणजे जीवनावश्यक द्रव्याचे) प्रमाण कमी झाल्यामुळे तसेच अपचनामुळे रोग उत्पन्न होतात, असा विचार त्यांनी मांडला. पानथरी (प्लीहा), यकृत आणि पित्त यांसंबंधी तसेच हृदयाचे शारीर यासंबंधी त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले. हृद्‌कपाटांची (हृदयाच्या झडपांची) त्यांना माहिती होती असे दिसते. या कपाटांना त्यांनी नावेही दिलेली होती. त्यांनी लिहिलेल्या चौदा ग्रंथांची नावे ज्ञात आहेत, तथापि गेलेन व इतर लेखकांनी केलेल्या उल्लेखांशिवाय मूळ ग्रंथांविषयी इतर काहीही माहिती उपलब्ध नाही. कानिटकर, बा. मो.

एरॉस : एक लघुग्रह (मंगळ व गुरू यांच्या दरम्यान कक्षा असलेल्या अनेक लहान ग्रहांपैकी एक). हा लघुग्रह काही वेळा पृथ्वीच्या अतिशय जवळ येत असल्यामुळे व त्यावरून सौर पराशय (निरीक्षकाची स्थिती बदलल्याने खगोलाच्या पार्श्वभूमीवर खस्थ पदार्थ सरकल्याचा आभास) काढण्यासाठी मदत होत असल्यामुळे त्याला ज्योतिषशास्त्रात विशेष महत्त्व आहे. १३ ऑगस्ट १८९८ रोजी बर्लिन येथील जी. विट यांनी तो शोधून काढला. पूर्वी त्याला १८९८ डीक्यू म्हणत, नंतर त्याला ४३३ क्रमांक व एरॉस हे नाव देण्यात आले. त्याला सूर्याभोवती एक फेरी पूर्ण करण्यास ६४३·२ दिवस व स्वतःभोवती फिरण्यास ५ तास १६ मिनिटे लागतात. त्याच्या गतीवर पृथ्वी व मंगळ यांच्या आकर्षणाचे परिणाम होतात. त्याची कक्षा व क्रांतिवृत्त (सूर्याच्या

भासमान वार्षिक गतीचा मार्ग) यांच्यात १०·८ अंशांचा कोन आहे. तो अनियमित व ओबडधोबड आकाराचा असून ३२ किमी. लांब व १६ ते २४ किमी. रुंद असा लांबट पदार्थ असावा. त्याच्या तेजस्वीपणात (प्रत ११) बदल होत असतात व ते बहुधा त्याच्या आकारामुळे व अक्षीय गतीमुळे होत असावेत. त्याचे सूर्यापासूनचे सरासरी अंतर १·४५८ ज्योतिषशास्त्रीय एकक आहे (पृथ्वी व सूर्य यांतील सरासरी अंतर = ज्योतिष शास्त्रीय एकक). परंतु त्याची विकेंद्रता (वर्तुळाकार कक्षेपासून होणारे विचलन दर्शविणारे गुणोत्तर) फार (०·२२३) असल्याने दर ४४ वर्षांनी तो पृथ्वीपासून सु. २·२४ कोटी किमी. अंतरापर्यंत जवळ येतो. १८९४ साली म्हणजे त्याच्या शोधापूर्वी तो पृथ्वीजवळ आला असता नकळत त्याचीही छायाचित्रे निघाली व पुढे त्यांचाही उपयोग झाला. १९०० व १९३८ साली त्याचे थोडे वेध घेण्यात आले. परंतु १९३१ साली तो २·५९२ कोटी किमी. अंतरावर आला असता चौदा देशांतील चोवीस वेधशाळांमधून त्याची २,८४७ छायाचित्रे घेण्यात आली. त्यांचा अभ्यास करून हॅरल्ड स्पेन्सर जोन्स यांनी १९४१ साली सौर पराशयाचे मूल्य ८·७९० मिनिटे इतके व त्याच्यावरून पृथ्वी व सूर्य यांच्यातील सरासरी अंतर (म्हणजे ज्योतिषशास्त्रीय एकक) १,४८,८०,४८० किमी. इतके काढले. पुन्हा तो १९७५ साली पृथ्वीच्या जवळ येणार आहे. तथापि आता सूर्याचे अंतर मोजण्यासाठी रडार तंत्रावर आधारलेल्या अधिक चांगल्या पद्धती उपलब्ध झालेल्या असल्यामुळे या घटनेला फारसे महत्त्व उरणार नाही.

ठाकूर, अ. ना.

एरिओकॉलॉन : (इं. पाइपवर्ट; कुल-एरिओकॉलेसी).



एरिओकॉलॉन. (१) पानांचा झुबका, मुळे व वर आलेले दोन फुलोरे, (२) एक पुं-पुष्प, (३) स्त्री-पुष्प (संवर्त काढलेले), (४) किंजमंडल.

एकदलिकित फुलझाडांपैकी एका वंशाचे लॅटिन नाव. ह्यातील सु. २५० जाती उष्ण प्रदेशात आढळतात. भारतात एकूण ६० जाती असून जगात सर्व जाती पाणथळ जागी आढळतात. त्या वर्षायू किंवा बहुवर्षायू (एक किंवा अनेक वर्षे जगणाऱ्या), लहान व बहुधा खुज्या खोडांच्या ओषधी [→ ओषधि] असून त्यांच्या तळाशी गवतासारख्या अनेक निरुंद, लांब आणि मूलज (मुळापासून निघालीत अशा वाटणाऱ्या) पानांचा झुबका असतो. काही जाती कोरड्या व रुक्ष ठिकाणी वाढतात. पानांच्या झुबक्यातून वर वाढणाऱ्या अनेक पोकळ, बारीक व रेषांकित दांड्यांवर प्रत्येकी एक गेंदासारखा गोल किंवा लंबगोल फुलोरा [स्तबक, → कंपॉझिटी; पुष्पबंध] येतो; त्यात एकलिंगी, लहान, छद्युक्त, करडी फुले असतात. ती द्वि-त्रि-भागी, अवकिंज व छदमंडलाने वेढलेली असून परिदले पातळ व दोन मंडलांत असतात [→ फूल]. बोंडात सपुष्क (वाढणाऱ्या बियांच्या गर्भांना अन्न पुरवठा करणाऱ्या पेशी समूहाने युक्त) बिया असतात.

उथळ पुष्पपात्रात शोभेकरिता ही वनस्पती ठेवतात. मलायात भात खाचरात तणाप्रमाणे हिची एक जाती (*ए. सेक्सँग्युलेर*) उगवते व नांगरताना ती जमिनीत गाडून तिचे खत बनवितात. भारतीय द्वीपकल्पात, विशेषतः कारवारापासून पुढे दक्षिणेत, ही विपुल आढळते. *ए. सेप्टँग्युलेर* ही जाती यूरोपीय आहे; उ. अमेरिकेतही ती आढळते.

परांडेकर, शं. आ.

एरिक द रेड : (९५०?–१००३?). ग्रीनलंडचा शोध लावून तेथे वसाहत करणारा नॉर्वेजियन. हा लहानपणीच वडिलांबरोबर आइसलँडमध्ये राहावयास आला. परंतु कित्येक लोकांशी झालेल्या भांडणांमुळे त्याला आइसलँडमधून तीन वर्षांकरिता हद्दपार करण्यात आले. पश्चिमेकडे अज्ञात मुलूख आहे अशा दंतकथेवर विश्वास ठेवून तो तिकडे गेला. ९८३ च्या सुमारास त्याने ग्रीनलंडवर पाऊल ठेवले. ग्रीनलंडच्या दक्षिण व पश्चिम किनाऱ्यांचे त्याने समन्वेषण केले. आइसलँडला परतल्यानंतर त्याने नव्या मुलखाची माहिती दिली आणि आकर्षक भूमी म्हणून त्याला 'ग्रीनलंड' हे नाव दिले. ९८६ च्या सुमारास त्याने सु. पाचशे लोक घेऊन तेथे वसाहती केल्या. या वसाहती सु. चार-पाचशे वर्षे ग्रीनलंडमध्ये अस्तित्वात होत्या.

एरिक द रेडचा मुलगा एरिकसन लेव्ह याने अमेरिकेचा प्रथम शोध लावला असावा असे मानले जाते; सु. ९९९ मध्ये तो नॉर्वेमध्ये आला. तेथे तो ख्रिश्चन झाला व ग्रीनलंडमध्ये जाऊन ख्रिश्चन धर्माचा प्रसार त्याने सुरू केला. सु. १००३ मध्ये तो ग्रीनलंडच्याही पश्चिमेकडील अज्ञात प्रदेश शोधण्यास निघाला. तो बहुधा अमेरिकेच्या न्यू फाउंडलंडजवळील किनाऱ्याला पोहोचला. त्याला त्याने 'विनलँड' नाव दिले. त्याच्या या प्रवासाविषयी आइसलँडच्या *सागा* वाङ्मयात उल्लेख आढळतात.

शाह, र. रू.

एरिकेलीझ : फुलझाडांपैकी द्विदलिकित [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] वनस्पतींचा एक गण. ह्यामध्ये एकूण पाच कुले असून एरिकेसी हे प्रमुख कुल आहे. ⇨ *जिरॅनिएलीझ* व गटिफेरेलीझ ह्यांपैकी एकापासून एरिकेलीझ हा गण अवतरला असावा अशी विचारसरणी बेसी, हॅलियर, वेटस्टाइन इत्यादींनी मांडली आहे. या गणातील बहुतेक सर्व वनस्पती काष्ठमय वृक्ष किंवा क्षुपे (झुडपे) आणि काही ओषधी [→ ओषधि] असून त्यांचा प्रसार भारत, पूर्व आशिया, अमेरिका, कॅनडा, आफ्रिकेतील उष्ण प्रदेश, यूरोप इ. प्रदेशांत आहे. पाने बहुधा चिवट व कधी सुईसारखी बारीक; फुले द्विलिंगी, अर-समात्र, बहुधा पंचभागी, सामान्यपणे अवकिंज; संदले कधी सुटी; प्रदले बहुधा जुळलेली; केसरदले सुटी व मधुस्रावक बिंबाकडेने चिकटलेली; काहींत परागांच्या चौकड्या; किंजपुट क्वचित अधःस्थ; बीजके एकावरणी व अक्षलग्न [→ फूल]; फळे शुष्क (बोंड) किंवा मांसल (मृदुफळ); काहींत बिया सपक्ष (बाह्य आवरणाचा पंखासारखा विस्तार असलेल्या) असतात.

एरिकेसी कुलातील काही जातींची फळे (उदा., ब्ल्यूबेरी, कॉर्नबेरी, क्रेनबेरी) खाद्य असतात. *एरिका आर्बोरिया* या जातीचे लाकूड कठीण असून चिलिमीकरिता वापरतात. ⇨ *ऱ्होडोडेंड्रॉन*च्या अनेक जाती हिमालयात आढळतात. काहींच्या मुळात कवकतंतू [संकवक, → कवक] असतात. ह्याच कुलातील *अझेलिया* व *ऱ्होडोडेंड्रॉन* या वंशांतील काही जाती बागेत शोभेकरिता लावतात. निसर्गतः अनेक जाती अम्लीय व अतिथंड जमिनीत वाढतात.

पहा : क्रेनबेरी; गंधपुरा; दलदल; हीद; हीदर. परांडेकर, शं. आ.

एरिट्रीया : आफ्रिका खंडातील इथिओपिया देशाचा ईशान्येकडील, तांबड्या समुद्राच्या किनाऱ्यावरील प्रांत. इथिओपियाच्या इतिहासात ह्या भागास महत्त्वाचे स्थान आहे. सु. सोळाव्या शतकापर्यंत एरिट्रीयावर इथिओपियाचे साम्राज्य होते. परंतु त्या सुमारास तुर्क लोकांनी हा प्रदेश काबीज केला. पुढे एकोणिसाव्या शतकामध्ये ईजिप्त व इटली या दोन राष्ट्रांचा एरिट्रीयात शिरकाव होऊ नये म्हणून इथिओपियाने फार प्रयत्न केले. तरी पण शेवटी आसाब व मसावा बंदरांच्या परिसरात इटालियन लोकांनी आपला पाय रोवला व १८९० मध्ये एरिट्रीयात इटालियन वसाहत स्थापन केली. १९३५-३६ मध्ये इटलीने इथिओपियावर स्वारी करून तो देश पादाक्रांत केला व राष्ट्रसंघास न जुमानता इटलीचे आफ्रिकन साम्राज्य निर्माण केले; त्यासाठी एरिट्रीयाचा लष्करी तळ म्हणून उपयोग झाला. दुसऱ्या महायुद्धात एरिट्रीयाचा प्रदेश १९४१ मध्ये ब्रिटिश फौजेने जिंकला व तेव्हापासून १९५० पर्यंत तेथे ब्रिटिश लष्करी सत्ता होती. १९५१ मध्ये हा प्रदेश संयुक्त राष्ट्रांच्या देखरेखीखालील विश्वस्त प्रदेश ठरविण्यात आला. परंतु त्याच वेळी ह्या प्रदेशावर इथिओपियाने आपला हक्क सांगण्यास सुरुवात केली. १९५० मध्येच एरिट्रीया व इथिओपिया ह्यांचे संघराज्य बनवून त्यात एरिट्रीया स्वायत्त असावा अशी योजना संयुक्त राष्ट्रांनी संमत केली व सप्टेंबर १९५२ मध्ये ती अमलातही आली. पुढे नोव्हेंबर १९६१ मध्ये एरिट्रीयाच्या विधिमंडळाने संघराज्य मोडून एरिट्रीया हा इथिओपियाचा अविभाज्य भाग करावा असे ठरविले व तेव्हापासून राजकीय दृष्ट्या एरिट्रीयाचे स्वतंत्र अस्तित्व नष्ट झाले. १९७४ साली सम्राट हेले सेलासी यांच्या पदच्युतीनंतर एरिट्रीयाच्या स्वतंत्र अस्तित्वाच्या मागणीस जोर चढला आहे.

नरवणे, द. ना.

एरिडू : प्राचीन सुमेरियन नगर. इराकच्या नासिरिया जिल्ह्यातील एका वाळवंटात, अबू शाहरेन नावाच्या पुरातात्त्विक टेकडीजवळ याचे अवशेष मिळाले आहेत. एरिडू पूर्वी समुद्रकिनाऱ्यावर व युफ्रेटीस नदीवर असल्याचा उल्लेख मिळतो; परंतु आता हे स्थान इराणच्या आखातापासून २०८ किमी. आत आहे. इ. स. पू. ८००० मध्ये ह्याची स्थापना व इ. स. पू. ५००० मध्ये याची भरभराट झाली असावी. सुमेरियन जलदेवता 'इआ' अथवा 'एन्की' हिचे क्षेत्र म्हणून हे अत्यंत पवित्र स्थळ मानण्यात येत असे. हे प्रागैतिहासिक काळातील सुसंस्कृत व प्रगत नगर असल्याची साक्ष येथील जुने कलाकुसरीचे कुंभारकाम, विशेषतः मातीच्या भांड्यांवरील विविध प्राण्यांच्या चित्राकृती, भौमितिक रेखाकृती व मुक्तपणे रेखाटलेल्या रंगाकृती देतात. इतिहासकालात याचे महत्त्व कमी झाले. जोशी, चंद्रहास

एरिथ्राइट : खनिज. स्फटिक एकनताक्ष, प्रचिनाकार, प्रचिनांवर उभ्या रेखा [→ स्फटिकविज्ञान]. गोलाकार, वृक्काकार (मूत्रपिंडाच्या आकाराचे), कधीकधी तारकाकार, चूर्णिल, पुंजक्यांच्या किंवा पापुद्र्यांच्या स्वरूपात आढळते. पाटन : (010) उत्कृष्ट [→ पाटन]. छेद्य (चाकूने कापता येणारे). कठिनता १·५ – २·५. वि. गु. ३·०६. दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. चमक काचेसारखी. रंग किरमिजी लाल, कधीकधी करडा. कस रंगाहून फिकट. रा. सं. $Co_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$. हे विरळाच आढळणारे व कोबाल्ट आर्सेनाइडांपासून तयार होणारे द्वितीयक खनिज असून कोबाल्टाच्या धातुक निक्षेपात वरच्या भागात आढळते. त्यामुळे कोबाल्टाची खनिजे व त्यांच्या जोडीने आढळणारी चांदी यांचा मागोवा घेण्यास याचा मार्गदर्शकासारखा उपयोग होतो. नाव रंगावरून, लाल या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून पडले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

एरिनपुरा ग्रॅनाइट : दिल्ली संघाच्या खडकांत घुसलेल्या ग्रॅनाइटाच्या राशींचे नाव. अबूचा पहाड याच्याच एका मोठ्या राशीपासून (बॅथोलिथापासून) बनलेला आहे. याच्या स्कंधासारख्या लहान राशीही आढळतात. अरवलीच्या वायव्येकडील विस्तीर्ण क्षेत्रात व पालनपूर, इडर, सिरोही, बिवार, जयपूर, अलवर इ. ठिकाणी हा उघडा पडलेला आढळतो. हा मुख्यतः फेल्स्पार, क्वॉर्ट्झ व कृष्णाभ्रक या खनिजांचा बनलेला असून याची संरचना कधी ग्रॅनाइटी तर कधी अस्पष्ट किंवा स्पष्ट पट्टित असलेली आढळते. एरिनपुरा ग्रॅनाइटाच्या जोडीने त्याच्या व त्याच्या पेग्मटाइटाच्या शिरा आढळतात. याचा काल दिल्ली संघानंतरचा व विंध्याच्या पूर्वीचा असावा.

ठाकूर, अ. ना.

एरिना : ग्रीक कवयित्री. रोड्झजवळील टीलॉस बेटात राहत असे. युसीबिअसच्या मताप्रमाणे ती इ. स. पू. चौथ्या शतकाच्या मध्यात होऊन गेली असावी. बॉसिस या तिच्या मित्राच्या स्तुतिपर तिने *Elakate* हे हेक्झॅमीटरमधील ३०० कडव्यांचे काव्य लिहिले. ती वयाच्या एकोणिसाव्या वर्षीच मृत्यू पावली.

हंबर्ट, जॉ. (इं.); जगताप, बापूराव (म.)

एरेनबर्क, क्रिस्तिआन गोटफ्रीट : (१९ एप्रिल १७९५ – २७ जून १८७६). जर्मन जीववैज्ञानिक. त्यांनी सूक्ष्मजीवशास्त्रात महत्त्वाचे कार्य केले. त्यांचा जन्म सॅक्सनी प्रांतातील डेलिच येथे झाला. त्यांचे शिक्षण लाइपसिक व बर्लिन विद्यापीठांत झाले. तेथे त्यांनी वैद्यकाचा अभ्यास केला. १८२७ मध्ये बर्लिन विद्यापीठात वैद्यकाच्या इतिहासाच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली. १८२० – २५ ह्या काळात ईजिप्त, इथिओपिया, अरबस्तान व सिरिया ह्या प्रदेशांत आणि १८२९ मध्ये उरल-अलताई पर्वत प्रदेशात त्यांनी शास्त्रीय संशोधन केले.

सूक्ष्मजीवांसंबंधी त्यांनी केलेल्या कार्यामुळे वर्गीकरणात्मक सूक्ष्मजंतुशास्त्र आणि आदिजीवविज्ञान (अमीबासारख्या एकपेशीय आदिजीवांचे अध्ययन करणारे शास्त्र) या शास्त्रांचा पाया घातला गेला. बर्लिन विद्यापीठात प्राध्यापक असतानाच त्यांनी सूक्ष्मजीवांसंबंधी सखोल अभ्यास केला. *स्पोरोडिनिया ग्रँडिस* या बुरशीच्या संयुग्मनाचे (नवीन जीव निर्माण करण्यासाठी दोन पेशींचा संयोग होण्याच्या क्रियेचे) निरीक्षण करून बुरशीमध्ये लैंगिक युती आढळते, असे त्यांनी १८१८ मध्ये दाखवून दिले. *Die Infusionstheircher als Volkommene Organismen* हा १८३८ मध्ये प्रसिद्ध झालेला त्यांचा ग्रंथ, हे त्यांचे सर्वांत महत्त्वाचे कार्य समजण्यात येते. या ग्रंथात त्यांनी त्यावेळी माहीत असलेले सर्व सूक्ष्मजंतू व प्रोटोझोआ (आदिजीव संघ) तसेच रोटिफरे [→ रोटिफर], डायाटमे [बॅसिलॅरिओफायसी वर्गातील एकपेशीय किंवा वसाहत करून राहणारी शैवले, → डायाटम] व डेस्मिडे (गोड्या पाण्यातील सूक्ष्मदर्शी शेवाळ) यांचे 'इन्फ्युझोरिया' या नावाखाली सचित्र वर्णन दिलेले होते. उच्च प्राणी व वनस्पती यांच्या वर्गीकरणाबाबत लिनीअस यांनी जितके महत्त्वाचे कार्य केले तितकेच महत्त्वाचे कार्य एरेनबर्क यांनी सूक्ष्मजीवांच्या वर्गीकरणासंबंधी केले. इन्फ्युझोरिया (सिलिएटा) या वर्गातील सर्व जीव

बहुकोशिक (अनेक कोशिका म्हणजे पेशी असलेले) असून त्यांची अंतर्गत संरचना उच्च प्राण्यांसारखीच आहे असे त्यांनी मानले होते. तथापि हे चुकीचे आहे असे नंतर आढळून आले. त्यांनी दिलेल्या वर्गनामांपैकी काही वर्गनामे अद्यापिही प्रचारात आहेत. सागरात आढळणारी प्रस्फुरता (अल्प उष्णतेसह निर्माण होणारा प्रकाश) ही बऱ्याच सूक्ष्मजीवांमुळे निर्माण होते असेही त्यांनी दाखवून दिले. सूक्ष्मजीवांच्या जीवाश्मांसंबंधीचा (अवशेषरूपांसंबंधीचा) *Mikrogeologie* (१८५४) हा त्यांचा ग्रंथही महत्त्वाचा मानण्यात येतो.

त्यांनी केलेल्या शास्त्रीय कार्यामुळे बर्लिन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (१८२७), लंडनची रॉयल सोसायटी (१८३७) इ. अनेक शास्त्रीय संस्थांच्या सदस्यत्वाचा त्यांना बहुमान मिळाला. ते बर्लिन येथे मृत्यू पावले.

कुलकर्णी, नी. बा.

एरेनबुर्क, इल्या ग्यिगॉऱ्येव्हिच : (२७ जानेवारी १८९१ – १ सप्टेंबर १९६७). रशियन कादंबरीकार व पत्रकार. कीएव्ह (युक्रेन) येथे एका मध्यमवर्गीय कुटुंबात जन्म. शिक्षण मॉस्को येथे. वयाच्या अठराव्या वर्षी पॅरिसला आला आणि रशियन क्रांतीच्या वेळी रशियात परतला. प्रतिक्रांतिवादी म्हणून १९२१ मध्ये त्यास अटक झाली. तथापि आपण क्रांतीचे पुरस्कर्ते आहोत, असे त्याने मान्य केल्यानंतर त्याची सुटका झाली. त्यानंतर तो पुन्हा पॅरिसला गेला. १९४१ पर्यंतचा त्याचा बराचसा काळ पश्चिम यूरोपातच गेला. दुसरे महायुद्ध सुरू होताच तो रशियात आला.

Neobychnye pokhozhdeniya Julio Jurenito... (१९२१, इं. भा. *द एक्स्ट्रॉऑर्डिनरी ॲड्व्हेंचर्स ऑफ ज्यूलिओ ज्युरेनिटो*..., १९३०) ह्या त्याच्या पहिल्या कादंबरीत विविध राष्ट्रांच्या प्रतिनिधींचे उपरोधगर्भ चित्रण आहे. त्यानंतरच्या त्याच्या विशेष उल्लेखनीय कादंबऱ्यांपैकी *Padenie Parizha* मध्ये (१९४१, इं. भा. *द फॉल ऑफ पॅरिस*, १९४५) १९३५–४० या कालखंडातील फ्रेंच समाजाच्या दुःस्थितीचे चित्रण आढळते. ह्या कादंबरीस स्टालिन पारितोषिक मिळाले. *Burya* (१९४८, इं. भा. *द स्टॉर्म*, १९४९) ही कादंबरी दुसऱ्या महायुद्धावर आधारलेली आहे. ह्या कादंबरीसही स्टालिन पारितोषिक मिळाले. *द थॉ* (१९५४) ह्या इंग्रजी शीर्षकार्थाच्या कादंबरीमुळे बरीच खळबळ माजली. स्टालिनच्या मृत्यूनंतर रशियातील अनेक ताण कसे सैल होत गेले, ह्याचे चित्रण तीत आहे. स्टालिनच्या काळातील शुद्धीकरणासारख्या अनेक धोरणांवर ह्या कादंबरीत टीका आहे.

ह्याखेरीज पत्रकार म्हणून पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांचे त्याने लिहिलेले वेधक वृत्तांत उल्लेखनीय आहेत. त्यांतील काही भागांचे भाषांतर *द टेंपरिंग ऑफ रशिया* (१९४४) ह्या नावाने झाले आहे. *पीपल ॲंड लाइफ : १८९१–१९२१* (१९६२), *मेम्वार्स : १९२१–१९४१* (१९६४) आणि *मेन, यिअर्स, लाइफ* (१९६५) हे त्याचे इतर लेखन. मॉस्को येथे त्याचे निधन झाले.

मेहता, कुमुद

एरोड : तमिळनाडू राज्याच्या कोईमतूर जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण. लोकसंख्या १,०५,१११ (१९७१). हे कोईमतूरच्या ईशान्येस सु. १०० किमी., दक्षिण रेल्वेवरील प्रस्थानक असून कावेरीच्या उजव्या तीरापासून जवळ आहे. हैदरअलीच्या वेळी भरभराटीस असलेले हे शहर मराठे, टिपू व इंग्रज यांच्यामधील लढायांत नष्टप्राय झाले. ईस्ट इंडिया कंपनीच्या फौजेची छावणी काही दिवस येथे होती. १८७७ मध्ये येथील किल्ला दुष्काळकामात जमीनदोस्त करण्यात आला. आसमंतातील शेतमालाची ही बाजारपेठ असून येथे कापसाच्या गिरण्या आहेत. गावात औद्योगिक शाळा व महाविद्यालय आहे. येथील बैलगाड्या या भागात प्रसिद्ध आहेत. गावातील दोन प्राचीन देवळांत तमिळ व संस्कृत शिलालेख आहेत.

ओक, शा. नि.

एर्नाकुलम् : पहा कोचीन.

एर्राप्रेगडा : (चौदावे शतक–पूर्वार्ध). तेलुगू *महाभारत*कार कवित्रयांपैकी शेवटचा कवी. 'शब्दब्रह्मवेत्ता' व 'प्रबंधपरमेश्वर' ही बिरुदे त्यास लावली जातात. रेड्डी नरेशांचा त्यास आश्रय होता. ⇨ *नन्नया*ने अपुरे सोडलेले व ⇨ *तिक्कन्ना*ने टाळलेले वनपर्व यानेच लिहिले. तेलुगू व संस्कृत या भाषांवर त्याचे प्रभुत्व होते. *हरिवंश* आणि *नृसिंहपुराण* हे त्याचे महत्त्वाचे ग्रंथ होत. त्याने एक रामायणही रचिले असावे, पण ते उपलब्ध नाही.

वनपर्वातील एकूण २,९०० गद्य-पद्यांपैकी (संमिश्ररचना) १,६०० ची रचना एर्राने केली. नन्नय व तिक्कन्न या पूर्वसूरींच्या काव्यशैलींशी अनुरूप मेळ घालून त्याने आपले महाकवित्व सिद्ध केले. त्यातील 'धर्मव्याधउपाख्यान', 'सावित्रीकथा' ही त्याच्या अप्रतिम रचनाकौशल्याची उदाहरणे म्हणून सांगता येतील. त्याच्या *हरिवंशा*ची रचना *भागवता*च्या दशमस्कंधावर आधारित असून त्याच्या दहा आश्वासांत मिळून २,६०० पद्ये आहेत. उषापरिणयातील मुग्ध प्रणय, चित्ररेखाकथा, बालकृष्णलीला, यशोदेचे वात्सल्य इत्यादींत कवीच्या सहजसुंदर व स्वतंत्र प्रतिभेचा प्रत्यय येतो.

एर्रा हा शिवभक्त असूनदेखील त्याने *नृसिंहपुराण* लिहिले, ही गोष्ट तो आपल्या आश्रयदात्यासारखाच सहिष्णू होता, हे सिद्ध करते. ही कथा त्याने *ब्रह्मांडपुराण* व *विष्णुपुराणा*तून घेतली आहे. या काव्यामुळे तेलुगू साहित्यात कलात्मकतेचे युग सुरू होऊन आगामी प्रबंधरचनेचा पाया घातला गेला.

शैलीबाबत एर्राने नवनवीन यशस्वी प्रयोग केले. तथापि नन्नयाची भाषा व तिक्कन्नाची शैली यांच्या संमिश्रणातून त्याने स्वतःची अशी स्वतंत्र शैली निर्माण केली. त्याच्या नव्या प्रयोगांमुळे तेलुगू साहित्य समृद्ध झाले. श्रीनाथासारख्या तेलुगू महाकवीनेही एर्राच्या शैलीवैचित्र्याची प्रशंसा केली आहे.

टिळक, व्यं. द.

एर्लांगर, जोसेफ : (५ जानेवारी १८७४ – ६ डिसेंबर १९६५). अमेरिकन शरीरक्रियावैज्ञानिक व संशोधक. १९४४ च्या वैद्यक व शरीरक्रियाविज्ञानाच्या (सजीव आपल्या क्रिया व कार्ये कशा पार पाडतात याच्या अभ्यासाच्या) नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म सॅन फ्रॅन्सिस्को येथे झाला. कॅलिफोर्निया विद्यापीठाची बी. एस्. ही पदवी १८९५ साली त्यांनी मिळविली. १८९९ मध्ये जॉन्स हॉपकिन्स विद्यापीठाची एम्. डी. ही पदवी मिळविल्यानंतर ते १९०६ पर्यंत त्याच विद्यापीठात साहाय्यक व नंतर प्राध्यापक होते. १९०६ मध्ये विस्कॉन्सिन विद्यापीठाच्या वैद्यक विद्यालयात शरीरक्रियाविज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. पुढे १९१० पासून सेंट-लूइस येथील वॉशिंग्टन विद्यापीठात प्राध्यापक म्हणून काम करून १९४६ मध्ये ते सेवानिवृत्त झाले.

तंत्रिका तंत्रातून (मज्जासंस्थेतून) संवेदनावहन कसे होते ते पहाण्यासाठी एर्लांगर यांनी ऋण किरण दोलनदर्शकाचा [ऋण किरण नलिकेच्या साहाय्याने दोलन गती दृश्य स्वरूपात दाखविणाऱ्या उपकरणाचा, → इलेक्ट्रॉनीय मापन] प्रथम उपयोग केला. त्यांच्या संशोधनापूर्वी तंत्रिका-संवेदना विद्युत् प्रवाहाच्या योगाने एका तंत्रिका तंतूमधून दुसऱ्या तंतूत प्रविष्ट होते असे मानीत. काही लोकांच्या मते संवेदना काही रासायनिक विक्रियेमुळे प्रवाहित होते. एर्लांगर व हर्बर्ट गॅसर यांनी या दोन्ही मतांचा समन्वय साधला. रक्तपरिवहनाचा व रक्तदाबाचा वृक्कस्रावावर (मूत्रपिंडाच्या स्रावावर) काय परिणाम होतो त्याबद्दलही एर्लांगर यांनी संशोधन केले.

तंत्रिका तंतूंमधून संवेदनावहन कसे होते यासंबंधीच्या संशोधनाबद्दल एर्लांगर यांना गॅसर यांच्याबरोबर १९४४ चे नोबेल पारितोषिक

विभागून देण्यात आले. १९२२ मध्ये अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली. ते सेंट लूइस येथे मृत्यू पावले.

ढमढेरे, वा. रा.

एलायजा, बेन सॉलोमन : (२३ एप्रिल १७२०–९ ऑक्टोबर १७९७). एक हिब्रू विद्वान व ज्यू-धर्ममीमांसक. व्हिल्ना, हेग्रा किंवा व्हिल्ना गाओन या नावांनीही तो ओळखला जातो. लिथुएनियातील (रशिया) एका गावी जन्म. प्राचीन ज्यू-धर्मसाहित्याचा बुद्धिवादी दृष्टिकोनातून विचार करून त्याच्या शास्त्रीय अभ्यासाची परंपरा त्याने निर्माण केली. त्यासाठी गणित, खगोलशास्त्र, इतिहास, व्याकरण यांसारख्या विषयांच्या परिशीलनाची गरज किती मोठी आहे, हेही त्याने पटवून दिले आणि या विषयांवरील ग्रंथांच्या हिब्रू भाषांतरकार्याला चालना दिली. त्याने प्रसिद्ध केलेल्या ज्यू-धर्ममीमांसेचा अभ्यास पुढील पिढ्यांनी सातत्याने केला. ज्यू-धर्मविधी, ज्यू-गूढवाद यांचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास व प्राचीन धर्मसंहितांची पाठचिकित्सा या बाबतींत व्हिल्नाचे कार्य फार मोठे आहे.

जाधव, रा. ग.

एलिझाबेथ, दुसरी : (२१ एप्रिल १९२६–). इंग्लंड व उत्तर आयर्लंड यांची सध्याची राणी. हिचा जन्म लंडन येथे झाला. सहाव्या जॉर्जची ही ज्येष्ठ मुलगी. १९३६ मध्ये आठव्या एडवर्डने (ड्यूक ऑफ विंझर) राजत्याग केल्यामुळे सहावा जॉर्ज यास गादी मिळाली. त्याच्यानंतर ६ फेब्रुवारी १९५२ मध्ये ती गादीवर आली. ती इंग्लंडच्या गादीवर येणारी सहावी स्त्री सम्राज्ञी. २० नोव्हेंबर १९४७ ला लेफ्टनंट फिलिप माउंटबॅटन (पूर्वीचे ग्रीसचे राजकुमार) ह्यांच्याबरोबर तिचा विवाह झाला. १४ नोव्हेंबर १९४८ ला तिला पुत्र झाला, तोच इंग्लंडच्या गादीचा भावी वारस प्रिन्स चार्ल्स–प्रिन्स ऑफ वेल्स–याशिवाय तिला राजपुत्र अँड्र्यू व राजकन्या ॲन अशी दोन अपत्ये आहेत.



दुसरी एलिझाबेथ

वडिलांच्या हयातीत तिने दक्षिण आफ्रिका, कॅनडा, अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया इ. देशांना भेटी देऊन इंग्लंडबद्दल सदिच्छा निर्माण केली. तिचा राज्याभिषेक मात्र २ जून १९५३ या दिवशी झाला. राणी या नात्याने तिने न्यूझीलंड, ऑस्ट्रेलिया, नॉर्वे, स्वीडन, कॅनडा, अमेरिका, हॉलंड इ. देशांना भेटी दिल्या. तिने भारतास दिलेली भेट (१९६१) संस्मरणीय ठरेल. दीडशे वर्षांच्या ब्रिटिश अंमलामुळे ब्रिटिश राष्ट्रकुल आणि लोक यांविषयी भारतीयांच्या मनात कडवटपणा निर्माण झाला होता. तरीसुद्धा भारताने तिचे न भूतो न भविष्यति अशा थाटाचे स्वागत केले.

राव, व. दी.

एलिझाबेथ, पहिली : (७ सप्टेंबर १५३३–२४ मार्च १६०३). एलिझाबेथ ही १५५८–१६०३ या काळातील ट्यूडर घराण्यातील इंग्लंडची राणी. ही आठव्या हेन्रीच्या ॲन बुलीन ह्या दुसऱ्या राणीपासून झालेली मुलगी. हिचा जन्म ग्रिनिच येथे झाला. हिची वडील क्वीन मेरी १७ नोव्हेंबर १५५८ मध्ये मृत्यू पावल्यावर ती गादीवर आली. ही प्रॉटेस्टंट पंथाची होती. मेरीच्या कारकीर्दीत झालेल्या कॅथलिक पंथाच्या प्रसाराला तिने आळा घातला. ॲक्ट ऑफ सुप्रीमसी (१५५९) आणि ॲक्ट ऑफ युनिफॉर्मिटी (१५८८)



पहिली एलिझाबेथ

ह्या दोन कायद्यांनी तिने इंग्लंडमध्ये प्रॉटेस्टंट पंथ दृढ केला. तिच्या कारकीर्दीत हॉकिंझ, ड्रेक, रॅली यांनी मोठमोठ्या आरमारी सफरी करून इंग्लंडचा नावलौकिक वाढविला. स्पेनबरोबर धार्मिक आणि राजकीय बाबतींत वितुष्ट आल्यामुळे स्पेनने आपले अजिंक्य आरमार–आर्माडा–पाठवून इंग्लंडवर स्वारी करण्याचा प्रयत्न केला; पण ड्रेक, हॉकिंझ यांसारख्यांच्या नेतृत्वाखाली इंग्रज आरमाराने त्याचा पूर्ण धुव्वा उडविला.

एलिझाबेथच्या कारकीर्दीमध्ये शेक्सपिअर, फ्रान्सिस बेकन, एडमंड स्पेन्सर, वॉल्टर रॅली, मार्टिन फ्रॉबिशर वगैरे थोर विद्वानांनी इंग्रजी साहित्यात मोलाची भर घातली. एलिझाबेथने हिंदुस्थान व इतर पूर्वेकडील देश, तसेच अमेरिका, रशिया इ. देशांशी व्यापार करण्याकरिता व्यापारी कंपन्या स्थापण्यास प्रोत्साहन दिले. हिंदुस्थानचे राज्य कमाविणारी प्रख्यात ईस्ट इंडिया कंपनी तिच्याच कारकीर्दीत, म्हणजे १६०० मध्ये स्थापन झाली. त्यामुळे उद्योगधंद्यांची भरभराट झाली. अशा रीतीने एलिझाबेथच्या कारकीर्दीत अनेक क्षेत्रांत इंग्लंडची अभिवृद्धी झाली. म्हणून या काळास इंग्लंडच्या इतिहासातील सुवर्णयुग म्हणतात. ती आमरण अविवाहित राहिली.

संदर्भ : Neale, J. E. *Queen Elizabeth I,* London, 1952.

राव, व. दी.

एलियट, चार्ल्स विल्यम : (२० मार्च १८३४–२२ ऑगस्ट १९२६). अमेरिकेतील एक प्रसिद्ध शिक्षणतज्ज्ञ व थोर विचारवंत. बॉस्टन (मॅसॅचूसेट्स) येथे एका सामान्य कुटुंबात जन्मला. हार्व्हर्ड विद्यापीठातून पदवीधर झाल्यानंतर तेथेच त्याने १८५४ ते ५८ पर्यंत पाठनिर्देशकाचे काम केले. पुढे तो १८५८ मध्ये गणित व रसायनशास्त्र या विषयांत साहाय्यक प्राध्यापक झाला. १८६३ मध्ये ह्या पदाचा राजीनामा देऊन दोन वर्षे तो यूरोपमध्ये पुढील अभ्यासाकरिता गेला. त्यानंतर त्याची मॅसॅचूसेट्सच्या 'इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी' ह्या संस्थेत वैश्लेषिक रसायनशास्त्र याचा प्राध्यापक

म्हणून नियुक्ती झाली. पुन्हा तो काही दिवस यूरोपच्या दौऱ्यावर गेला. ह्यावेळी त्याने यूरोपच्या एकूण शिक्षणपद्धतीचा अभ्यास केला आणि तत्संबंधीचे आपले विचार *अटलांटिक मंथली* या नियतकालिकात *द न्यू एज्युकेशन : इट्स ऑर्गनायझेशन* ह्या मथळ्याखाली प्रसिद्ध केले. त्यामुळे हार्व्हर्ड विद्यापीठाचा अध्यक्ष म्हणून त्याची १८६९ मध्ये निवड झाली तो चाळीस वर्षे म्हणजे १९०९ पर्यंत तेथे होता. या काळात त्याने हार्व्हर्ड विद्यापीठाच्या प्रशासनपद्धतीत, अभ्यासक्रमात व शिक्षणपद्धतीत आमूलाग्र बदल केले; त्यामुळे त्याची कीर्ती जगभर पसरली. शैक्षणिक सुधारणांच्या बाबतीत त्यास खिस्टोफर सी. लँग्डल ह्यांचे सहकार्य लाभले. निवृत्तीनंतर उर्वरित आयुष्य त्याने लोकसेवेत घालविले. नागरी सुधारणेचा तो पुरस्कर्ता होता, तसेच दारूबंदी व राष्ट्रसंघ ह्यांचा तो समर्थक होता. कार्नेगी प्रतिष्ठानचा विश्वस्त व सामान्य शिक्षणमंडळाचा सदस्य ह्या नात्यानेही त्याने भरीव कामगिरी केली आहे. तो वयाच्या ९३ व्या वर्षी नॉर्थ ईस्ट हार्बर (मेन) ह्या ठिकाणी मरण पावला.

त्याने विविध विषयांवर लेखन केले. त्यांत शिक्षणास अधिक प्राधान्य होते. त्याची काही प्रमुख पुस्तके : (१) *ए कॉम्पेंडियस मॅन्युअल ऑफ क्वॉलिटेटिव्ह केमिकल ॲनॅलिसिस*, सहलेखक एफ्. एच्. स्टोरर (१८६९). (२) *द हॅपी लाइफ* (१८९६). (३) *अमेरिकन कॉंट्रिब्युशन्स टू सिव्हिलायझेशन अँड अदर एसेज अँड ॲड्रेसिस* (१८९७). (४) *एज्युकेशनल रिफॉर्म्स, एसेज अँड ॲड्रेसिस १८६९–१८९६* (१८९८). (५) *मोअर मनी फॉर द पब्लिक स्कूल्स* (१९०३). (६) *युनिव्हर्सिटी ॲड्मिनिस्ट्रेशन* (१९०६). (७) *द ड्युरेबल सॅटिस्फॅक्शन्स ऑफ लाइफ* (१९१०). (८) *ए लेट हार्व्हेस्ट* (१९२४) आणि (९) *द कॉन्फ्लिक्ट बिट्विन इंडिव्हिज्युएलिझम अँड कलेक्टिव्हिझम इन ए डेमॉक्रसी*. ह्यांशिवाय त्याने *हार्व्हर्ड क्लासिक्स* (१९०९–१९१०) ह्या पन्नास खंडांच्या ग्रंथांचे संपादन केले. त्याचे काही स्फुट लेख *चार्ल्स विल्यम एलियट, द मॅन अँड हिज बिलिफ्स* (१९२६) ह्या शीर्षकाखाली पुस्तकरूपाने डब्ल्यू. ए. नील्सन ह्याने संपादित केले आहेत.

देशपांडे, सु. र.

एलियट, जॉर्ज : (२२ नोव्हेंबर १८१९ – २२ डिसेंबर १८८०). इंग्रज कादंबरीकर्त्री. मूळ नाव मेरी ॲन एव्हान्स. जन्म इंग्लंडमधील वॉरिकशर येथे. शिक्षण ननीटन आणि कॉव्हेंट्री येथे. घरातील वातावरण कर्मठ धार्मिकतेचे. तथापि वयाच्या बाविसाव्या वर्षी आपल्या पित्यासह कॉव्हेंट्री येथे वास्तव्यासाठी आल्यानंतर चार्ल्स ब्रे आणि चार्ल्स हेनेल ह्या नवविचारांच्या व्यक्तींचा सहवास तिला घडला. परिणामतः तिच्या धर्मविषयक दृष्टिकोनात क्रांतिकारक बदल घडून आला. चर्चमध्ये जाण्याचेही तिने नाकारले. तत्त्वज्ञान, विज्ञान ह्यांसारख्या विषयांवरील ग्रंथांचे वाचन आणि मुक्त चिंतन ह्या सवयी तिला जडल्या. कॉव्हेंट्री येथील शाळेत असताना फ्रेंच आणि इटालियन भाषांचे काही ज्ञान तिने मिळविले होते. त्यानंतर लॅटिन आणि जर्मन भाषांचा अभ्यास तिने स्वतंत्रपणेच केला. डेव्हिड स्ट्राउस ह्या जर्मन तत्त्वज्ञाच्या *Das Leden Jesu* ह्या ग्रंथाचे *द लाइफ ऑफ जीझस* (३ खंड, १८४६) हे भाषांतर करून तिने आपल्या वाङ्मयीन कारकीर्दीचा आरंभ केला. इंग्लंडमधील विवेकवादावर ह्या अनुवादाचा परिणाम घडून आला. १८५० मध्ये ती *वेस्ट मिन्स्टर रिव्ह्यू*साठी लिहू लागली आणि १८५१–१८५३ ह्या काळात याच नियतकालिकाची सहसंपादिका झाली. येथे काम करीत असताना हर्बर्ट स्पेन्सर, फ्रान्सिस न्यूमन, जॉर्ज हेन्री ल्यूइस इ. विचारवंतांशी तिचा परिचय झाला. त्यांपैकी जॉर्ज ल्यूइसच्या उद्‌ध्वस्त वैवाहिक जीवनाच्या पार्श्वभूमीवर मेरीच्या आणि त्याच्या मैत्रीचे रूपांतर प्रेमात झाले. घटस्फोट मिळण्यात अडचणी असल्यामुळे विवाह न करता तिने त्याच्याशी पत्नीचे नाते ठेवले. जॉर्जच्या उत्तेजनानेच मेरी तात्त्विक स्वरूपाच्या लेखनाकडून ललित साहित्याकडे वळली आणि आपल्या टोपण नावात त्याचे नाव तिने अंतर्भूत केले. जॉर्ज हेन्री ल्यूइसच्या मृत्यूनंतर तिने दुसरा विवाह केला (१८८०); पण त्याच वर्षी लंडन येथे ती निधन पावली.


जॉर्ज एलियट

सीन्स ऑफ क्लेरिकल लाइफ (१८५८) ही तिची पहिली कादंबरी यशस्वी ठरली. त्यानंतर *ॲडम बीड* (१८५९), *द मिल ऑन द फ्लॉस* (१८६०), *सायलस मार्नर* (१८६१), *रोमोला* (१८६३), *फेलिक्स हॉल्ट द रॅडिकल* (१८६६), *मिड्‌लमार्च* (१८७१–१८७२), *डॅन्यल डेरोंडा* (१८७६) ह्या कादंबऱ्या तिने लिहिल्या. *फेलिक्स हॉल्ट...* ही इंग्लंडमधील राजकारणावर आधारलेली तिची एकमेव कादंबरी. *मिड्‌लमार्च* ही तिची सर्वोत्कृष्ट कादंबरी.

तिच्या व्यासंगी आणि चिंतनशील व्यक्तिमत्त्वाचा तिच्या कादंबरीलेखनावर परिणाम झालेला दिसतो. वैयक्तिक श्रद्धा आणि कादंबरीलेखन यांतील परस्परसंबंधांत तिच्या कादंबऱ्यांनी एक लक्षणीय जवळीक साधली. तिच्या कादंबऱ्यांतून नैतिक समस्यांना आणि तत्त्वचिंतनाला प्राधान्य प्राप्त झाले. ती विवेकवादी असल्यामुळे भावविवशता तिच्या लेखनात आढळत नाही; उलट व्यक्तिरेखांचे चिकित्सक विश्लेषण करण्याची प्रवृत्ती प्रत्ययास येते. स्वाभाविकपणेच तिच्या कादंबऱ्यांत एक प्रकारचा भारदस्तपणा आलेला दिसतो. तथापि तिच्या संवादांतून तिची श्रेष्ठ विनोदबुद्धीही दिसून येते. इंग्रजी कादंबरीतील वास्तववादाच्या विकासाला तिने हातभार लावला आणि तिच्यातील समाजमनस्कता अधिक खोलवर नेली. इंग्रजी कादंबरीच्या इतिहासात आणि विशेषतः व्हिक्टोरियन काळातील इंग्रजी कादंबरीकारांत तिचे स्थान महत्त्वाचे आहे.

कादंबऱ्यांखेरीज *स्पॅनिश जिप्सी* (१८६८) आणि *द लेजंड ऑफ जूबल अँड अदर पोएम्स* (१८७४) ही तिची काव्ये प्रकाशित झाली आहेत *इंप्रेशन्स ऑफ थीओफ्रॅस्टस सच* (१८७९) मध्ये तिचे बोधवादी निबंध संगृहीत केलेले आहेत. जॉर्ज हेन्री ल्यूइसचे निधन झाल्यानंतर (१८७८) *प्रॉब्लेम्स ऑफ लाइफ अँड माइंड* हा त्याचा अपूर्ण राहिलेला तात्त्विक ग्रंथ पूर्ण करण्यावर तिने आपले सारे लक्ष केंद्रित केले होते.

संदर्भ : Haight, G. S. *George Eliot*, Oxford, 1968.

कुलकर्णी, अ. र.

एलियट, टॉमस स्टर्न्झ : (२६ सप्टेंबर १८८८ – ४ जानेवारी १९६५). श्रेष्ठ इंग्रज कवी, समीक्षक व नाटककार. अमेरिकेत सेंट लूइस येथे जन्म. शिक्षण हार्व्हर्ड, पॅरिस व ऑक्सफर्ड विद्यापीठांत झाले. १९१४ पासून एलियट लंडन येथे स्थायिक झाला. १९१७ ते १९१९ पर्यंत *द एगोइस्ट* या वाङ्मयीन नियतकालिकाचे त्याने संपादन केले. १९२२ साली त्याने *द क्रायटेरियन* या नव्या वाङ्मयीन व मीमांसू नियतकालिकाची स्थापना करून त्याचे संपादन हाती घेतले. त्याच वर्षी एलियटने आपले *द वेस्ट लॅंड* हे सुप्रसिद्ध दीर्घकाव्य प्रकाशित केले. १९२७ साली एलियटने ब्रिटिश नागरिकत्व पतकरले आणि आपल्या वाढत्या धर्मश्रद्धेपोटी चर्च ऑफ इंग्लंडचा आश्रय घेतला. त्याच्या धार्मिक श्रद्धेचा आविष्कार १९३० सालच्या त्याच्या 'ॲश वेन्सडे' या कवितेत व पुढे *मर्डर इन द*

कॅथीड्रल (१९३५) या नाटकात तसेच *द आयडिया ऑफ अ ख्रिश्चन सोसायटी* (१९३९) या पुस्तकात व *फोर क्वार्टेट्स* (१९४३) या दीर्घ कवितेत झालेला आहे.



टॉमस स्टर्न्झ एलियट

एलियटच्या इतर महत्त्वाच्या कृती अशा : काव्य : *कलेक्टेड पोएम्स, १९०९–१९६२* (१९६३), *ओल्ड पॉझम्स बुक ऑफ प्रॅक्टिकल कॅट्स* (१९३९); नाट्य : *द फॅमिली रीयूनियन* (१९३९), *द कॉक्टेल पार्टी* (१९५०); समीक्षा व निबंध : *द सेक्रेड वुड* (१९२०), *फॉर लॅन्सिलॉट अँड्रूज ...*(१९२८), *थॉट्स आफ्टर लँबेथ* (१९३१), *सिलेक्टेड एसेज* (१९५१), *आफ्टर स्ट्रेंज गॉड्स* (१९३४), *व्हॉट इज अ क्लासिक?* (१९४५), *मिल्टन* (१९४७), *नोट्स टुवर्ड्स द डेफिनिशन ऑफ कल्चर* (१९४८).

स्वतःच्या आयुष्यकालातच एलियटला इंग्रजी वाङ्मयाच्या इतिहासात महत्त्वाचे स्थान लाभले; इतकेच नव्हे, तर आधुनिक वाङ्मयाच्या आंतरराष्ट्रीय क्षेत्रात त्याने जे अग्रगण्य स्थान मिळवले, त्याची ग्वाही त्याला मिळालेल्या नोबेल पारितोषिकाने मिळते (१९४८).

एलियटच्या काव्याने जरी इंग्रजी वाचकांना जबरदस्त धक्का दिला असला, तरी त्याचा पिंड सनातनी होता. अभिजात इंग्रजी काव्यपरंपरेचे पुनरुज्जीवन करण्याचा त्याने ध्यास घेतलेला होता आणि सतराव्या शतकातील इंग्रजी मीमांसक (मेटॅफिजिकल) कवींचा आदर्श त्याने समोर ठेवलेला होता. स्वतःचे काव्यलेखनाचे तंत्र जोपासताना त्याला आपले सतराव्या शतकातील पूर्वसूरी आणि एकोणिसाव्या शतकातील फ्रेंच प्रतीकवादी कवी यांचा जसा उपयोग झाला, तसाच एझरा पाउंड या समकालीन कविमित्राच्या मर्मग्राही दृष्टीचाही झाला. *द वेस्ट लँड* ही दीर्घकविता पाउंडने साक्षेपी दृष्टीने संपादित केली व एलियटने ती कृतज्ञबुद्धीने पाउंडलाच अर्पण केलेली आहे. *द वेस्ट लँड* या एकाच दीर्घकवितेमुळे एलियटचे ऐतिहासिक महत्त्व प्रस्थापित झाले असते. दान्ते या महान इटालियन कवीच्या काव्याचेही या कवितेवर सजाण संस्कार आढळतात. समग्र यूरोपीय संस्कृतीच्या विविध वाङ्मयीन परंपरांचा एलियटने गाढ अभ्यास केला होता आणि विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात पश्चिमी संस्कृतीत जे नाठाळ वातावरण होते, ते आपल्या काव्यात्म जीवनदर्शनात दूर करण्याचा त्याने प्रयत्न केला. एलियट आस्तिक व धर्मश्रद्ध असल्यामुळे व तत्त्वज्ञान आणि सापेक्ष धर्मशास्त्रांचाही त्याला उत्तम परिचय असल्यामुळे त्याच्या वाङ्मयात त्याच्या अन्य श्रद्धा प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्षपणे प्रकटल्या, यात विशेष नवल नाही. 'ॲश वेन्सडे' आणि *फोर क्वार्टेट्स* या त्याच्या नंतरच्या दीर्घकवितांचे तंत्र व रचना *द वेस्ट लँड*पेक्षा निराळी आहे. *फोर क्वार्टेट्स* ही तत्त्वचिंतनात्मक दीर्घकविता असून काल आणि मानवी अस्तित्व यांच्या परस्परसंबंधांविषयी तिच्यात चिंतन केलेले आढळते. *द वेस्ट लँड*मधील प्रतिमासृष्टी आणि तंत्र, अनपेक्षित प्रतिमांच्या सांगडी, पूर्वसूरींच्या काव्याच्या ओळी प्रतिध्वनित करून नवनवीन श्लेषांद्वारा आशयाला व भावानुभवाला गहिरेपणा देण्याचा प्रयत्न आणि सिद्धहस्त वृत्तकौशल्य यांमुळे नजरेत भरते. याउलट *द फोर क्वार्टेट्स* या कवितेतल्या प्रतिमा व छंदसंगीत चिंतनशील आणि गूढानुभवी काव्याला साजेसे आहे. इंग्रजी काव्याच्या परंपरागत बलस्थानांची डोळस जाणीव ठेवून एलियटने स्वतःच्या कवितांवर सूक्ष्म संस्कार केले. याहीपेक्षा महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे यूरोपीय वाङ्मयाच्या समग्र परंपरेचेही त्याने भान ठेवले. त्याच्या कवितेचे तंत्र तर यामुळे चतुरस्र बनलेच; पण त्याच्या स्वतःच्या वैशिष्ट्यांना व्यापक परंपरेची चौकट मिळून त्याची कविता बहुसंस्कृत आणि बहुध्वनिशील बनली. विसाव्या शतकात दान्तेसारखाच महाकवी बनण्याची एलियटने कसोशीने तयारी केली होती, हे येथे सूचित करावयाचे आहे.

धर्मशास्त्रामध्ये त्याला रस असल्यामुळे आणि तत्त्वचिंतक स्वभावामुळे काव्यविषयाची मांडणी, आशयाचा सांगाडा आणि भावसंस्कारांना अनुकूल अशी भाषा व वृत्तरचना अशा चतुर्विध गोष्टी एकत्र आणून आपल्या काव्यात दान्तेप्रमाणेच एक सुसंगत, सनातन जीवनदर्शन मांडणे त्याला सुकर झाले.

एलियटच्या कवितेने *द वेस्ट लँड*च्या रूपाने इंग्रजी वाङ्मयरसिकांना व समीक्षकांना १९२२ मध्ये जोराचा हादरा देऊन त्यांचे लक्ष वेधून घेतलेच; पण त्याहीपेक्षा महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे इंग्लंड-अमेरिकेतील कवींच्या आणि समीक्षकांच्या उगवत्या पिढीवर या कवितेचा गाढ परिणाम झाला आणि अनेकांना तिच्यामुळे काव्यशैलीच्या व तंत्राच्या वापराच्या नव्या शक्यता दिसून आल्या. तसेच *द वेस्ट लँड*मुळे परंपरागत इंग्रजी काव्याकडे पाहण्याची नव्या कवींची दृष्टीही जास्त सजाण झाली.

एलियटने इंग्रजीतील परंपरागत पद्यनाट्याचे पुनरुज्जीवन करण्याचा प्रयत्न केला; पण रंगभूमीवर तो फारसा यशस्वी ठरला नाही. मात्र काव्याइतकीच महत्त्वाची कामगिरी एलियटने वाङ्मयीन समीक्षेच्या क्षेत्रात केली. वाङ्मयातील परंपरा आणि नवता यांच्यातील सजीव संबंधाचे महत्त्व एलियटने आपल्या समीक्षेद्वारा इंग्रजी वाचकांना पटवून दिले; त्याचप्रमाणे समग्र परंपरेकडे पाहण्याची एक व्यापक दृष्टी समीक्षेचे अनेक निकष उलगडत त्याने वाचकांसमोर मांडली. त्याच्या अभिजात पांडित्यामुळे त्याची धक्का देणारी अनेक मतेसुद्धा इतर समीक्षकांनी गंभीरपणे विचारात घेतली आणि त्यामुळे या शतकातील इंग्रजी व अमेरिकन वाङ्मयविचारांना पुष्कळच चालना मिळाली.

लंडनमध्ये एलियटचा जेव्हा मृत्यू झाला, तेव्हा समकालीन विश्ववाङ्मयातला अग्रगण्य मोहरा म्हणून तो अगोदरच मान्यता पावलेला होता.

संदर्भ : 1. Congress for Cultural Freedom, *T. S. Eliot*, Bombay, 1965. 2. Hayward, John, *T. S. Eliot : Selected Prose*, Great Britain, 1963. 3. Maxwell, D. E. S. *The Poetry of T. S. Eliot*, London, 1952. 4. Unger, Leonard, *T. S. Eliot*, Minneapolis, 1961. 5. Williamson, George, *A Reader's Guide to T. S. Eliot*, London, 1955.

चित्रे, दिलीप

एलियट, सर जॉन : (२५ मे १८३९–१८ मार्च १९०८). भारतातील कार्यामुळे प्रसिद्धी पावलेले ब्रिटिश वातावरणविज्ञ. इ. स. १८८७ पासून १९०३ पर्यंत भारत सरकारच्या वातावरणवैज्ञानिक खात्याचे ते प्रमुख होते व या खात्याच्या विकासासाठी त्यांनी अतिशय प्रयत्न केले.

इंग्लंडमध्ये डरॅममधील लेम्सबी येथे त्यांचा जन्म झाला. १८६९ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठाची पदवी परीक्षा उत्तीर्ण झाले. १८६९ मध्ये रूडकीच्या एंजिनियरिंग कॉलेजमध्ये गणिताचे प्राध्यापक म्हणून ते भारतात आले. १८७२ मध्ये अलाहाबादच्या म्यूर सेंट्रल कॉलेजचे गणिताचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची भारतीय शिक्षणसेवेत नेमणूक झाली. दोनच वर्षांनंतर ते कलकत्त्याच्या प्रेसिडेन्सी कॉलेजमध्ये भौतिकीचे प्राध्यापक झाले. ह्या जागेवर असतानाच १८७६ मध्ये त्यांच्याकडे वातावरणवैज्ञानिक वृत्तनिवेदक म्हणून अधिक कामगिरी सोपविली. त्यांच्या वातावरणीय अभ्यासाला येथूनच रीतसर प्रारंभ झाला. १८८७ मध्ये भारत सरकारने त्यांची वातावरणवैज्ञानिक वृत्तनिवेदक आणि

भारतीय वेधशाळांचे महासंचालक म्हणून नेमणूक केली. १९०३ मध्ये ते सेवानिवृत्त झाले, नंतरही अखेरपर्यंत त्यांनी संशोधन केले.

एलियट यांनी वातावरणविज्ञानातील संशोधनाची अनेक नवी दालने उघडून दिली. त्यांनी भारतात विविध ठिकाणी नवीन वेधशाळा व निरीक्षण केंद्रे स्थापन केली. तारायंत्रांच्या साहाय्याने सकाळी ८ वाजताची वातावरणवैज्ञानिक निरीक्षणे सिमला, मुंबई आणि कलकत्ता येथे शक्य तितक्या लवकर उपलब्ध होतील अशी व्यवस्था केली. त्या निरीक्षणांवर आधारित भारत व निकटवर्ती प्रदेशांचे दैनिक हवामान निदर्शक नकाशे, हवामानाचे वृत्तांत आणि दैनिक हवामानाचे अंदाज प्रकाशित करण्यास सुरुवात केली. मुंबई व मद्रास येथून स्थानिक स्वरूपाचे हवामानाचे वृत्तांत देणे सुरू केले. बंगालच्या उपसागरात नेहमी निर्माण होणाऱ्या उष्णकटिबंधीय चक्री वादळांचा त्यांनी विशेष अभ्यास केला. ऑक्टोबर १८७६ मध्ये बाकरगंजच्या लगतच्या क्षेत्रात आणि विशाखापट्टनम् येथे झालेल्या चक्री वादळांचा एलियट यांनी अभ्यास करून त्यावर एक चांगला संशोधनात्मक प्रबंध लिहिला. किनारी प्रदेशांना व बंदरांना वादळी धोक्याच्या सूचना देण्याची तसेच खंडांतर्गत विभागांना महापुराचा आगाऊ इशारा देण्याची यंत्रणा त्यांनी अंमलात आणली. भ्रमण करणाऱ्या जहाजांनी केलेली हवामानविषयक निरीक्षणे मिळविण्याची त्यांनी व्यवस्था केली. ह्या नौका-नोंदवह्यांचा त्यांना चक्री वादळांच्या अभ्यासात अतिशय फायदा झाला. त्यांनी हिंदी महासागरातील अनेक बेटांवर वातावरणवैज्ञानिक वेधशाळा स्थापिल्या. सर्वत्र पर्जन्यमापन पद्धतीत अचूकता आणि एकसूत्रता आणण्यासाठी आटोकाट प्रयत्न केले व ही सर्व निरीक्षणे वार्षिक खंडांत प्रसिद्ध करण्यास सुरुवात केली. दक्षिण भारतात कोडाईकनाल येथे सौर भौतिकीय वेधशाळा स्थापून त्यांनी भौतिकीय ज्योतिषशास्त्राच्या अभ्यासाला चालना दिली. आसाम-मध्ये १८९७ मध्ये झालेल्या भूकंपानंतर मिल्न भूकंपमापकाच्या (जॉन मिल्न या शास्त्रज्ञांनी तयार केलेल्या भूकंपमापकाच्या) साहाय्याने भारताच्या अनेक प्रमुख वेधशाळांत नियमितपणे भूकंपविषयक निरीक्षणे करण्याचे कार्य एलियट यांच्याच कारकीर्दीत १८९८ मध्ये सुरू झाले. आगामी हिवाळ्यात साधारणपणे किती पाऊस पडेल याचे प्राक्कथन (पूर्वसूचना) करण्याचे प्राथमिक तंत्र एलियट यांनीच प्रथम शोधून काढले. काही प्रदेशांवरील वायुभारात आढळलेली असंगती, हिमवर्षाव, वायुभारातील दैनंदिन बदल आणि काही वातावरणीय मूलघटकांत घडून येणारे फेरफार यांत आढळलेल्या सहसंबंधांकाचा (परस्परसंबंध दर्शविणाऱ्या मूल्यांकाचा) उपयोग करून एलियट यांनी आगामी शीतऋतूत पडणाऱ्या वृष्टीचा अंदाज देणारी समीकरणे शोधून काढली. आज ह्या तंत्रात आमूलाग्र बदल झाले असले, तरी ऋतुकालिक पर्जन्याच्या अंदाजाचे जनक म्हणून एलियट यांच्याकडेच ती पद्धत शोधून काढण्याचे श्रेय जाते.

एलियट यांनी ५० पेक्षा अधिक संशोधनात्मक प्रबंध लिहिले. बहुतेक संशोधन इंडियन मिटिऑरॉलॉजिकल मेम्वार्स आणि जर्नल ऑफ एशियाटिक सोसायटी ऑफ बेंगॉल या नियतकालिकांत प्रकाशित झाले आहे. भारतात पश्चिमेकडून येणाऱ्या व मुख्यत्वेकरून उत्तर भारतात अंमल गाजविणाऱ्या शीतकालीन अभिसारी चक्रवातांवर [→ चक्रवात] लिहिलेल्या त्यांच्या संशोधनात्मक लेखाचा लंडनच्या *नेचर* या पाक्षिकाने गौरवपूर्ण उल्लेख केला होता. भारतीय सागरात निर्माण होणारे अभिसारी चक्रवात आणि उग्र चक्री वादळे यांच्यावरील त्यांच्या संशोधनात्मक लिखाणाला खूपच प्रसिद्धी मिळाली. या विषयावरील त्यांच्या निर्देशग्रंथाच्या दोन आवृत्त्या निघाल्या. नाविक व्यावसायिकांना त्या पुस्तकाचा अतिशय फायदा झाला. वादळांमुळे जहाजांना होणाऱ्या अपघातांचे प्रमाण बरेच कमी झाले. *दी क्लायमेटॉलॉजिकल ॲटलास ऑफ इंडिया* हे त्यांचे शेवटचे बहुमोल प्रसिद्धीकरण होय. ह्याच ग्रंथाला पूरक म्हणून *ए हँडबुक ऑफ इंडियन मिटिऑरॉलॉजी* हा ग्रंथ एलियट यांनी लिहावयास घेतला होता, पण त्यांच्या अचानक मृत्यूमुळे ते कार्य अपुरेच राहिले.

एलियट हे १८९४ पासून इंटरनॅशनल मिटिऑरॉलॉजिकल कमिटीचे सदस्य होते. ते इंटरनॅशनल सोलर कमिशनचे कार्यवाह होते. १८९७ मध्ये ते लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्य झाले. ह्याच वर्षी त्यांना सी. आय. ई. पदवी मिळाली आणि सेवानिवृत्तीनंतर ते के. सी. आय. ई. झाले. १८७८ मध्ये ते रॉयल मिटिऑरॉलॉजिकल सोसायटीचे सदस्य म्हणून निवडले गेले. १९०४ मध्ये ते ह्याच सोसायटीच्या परिषदेचे सभासद होते. ते काव्हालेअर-स्यूर-मेअर (फ्रान्स) येथे मृत्यू पावले.

चोरघडे, शं. ल.

एलिस, हेन्री हॅवलॉक : (२ फेब्रुवारी १८५९ – ८ जुलै १९३९). वैज्ञानिक काम-मानसशास्त्राचा प्रसिद्ध इंग्लिश प्रणेता व लेखक.



हेन्री हॅवलॉक एलिस

जन्म इंग्लंडमधील क्रॉयडन येथे. त्याचे वडील बोटीवर कॅप्टन होते; त्यामुळे त्याचे बालपण बहुतांशी पॅसिफिक महासागरावर गेले आणि शिक्षण खाजगीरीत्या झाले. १८७५ मध्ये तो ऑस्ट्रेलियात गेला. तेथे एका शाळेत सुरुवातीस साधा शिक्षक म्हणून व नंतर मुख्याध्यापक म्हणून त्याने चार वर्षे नोकरी केली. तेथे जेम्स हिन्टनच्या *लाइफ इन नेचर* ह्या ग्रंथाचा त्याच्यावर विशेष प्रभाव पडून तो इंग्लंडला परत आला आणि वैद्यकाचा अभ्यास करून एम्. डी. झाला (१८८९). तथापि फार काळ त्याने वैद्यकीय व्यवसाय केला नाही.

स्टडीज इन द सायकॉलॉजी ऑफ सेक्स (७ खंड – १८९७ ते १९२८) ह्या त्याच्या प्रख्यात ग्रंथाचा दुसरा खंड १८९८ मध्ये इंग्लंड-मध्ये प्रसिद्ध झाला आणि त्यावर अश्लील म्हणून टीकेची प्रचंड झोड उठली तसेच त्यावर बंदीही घातली गेली. एका पुस्तकविक्रेत्यावर या ग्रंथाच्या विक्रीबाबत खटलाही भरला गेला. तथापि एलिसने आपल्या ग्रंथाचे इतर खंड इंग्लंडऐवजी अमेरिकेतून प्रसिद्ध केले. पुढे इंग्लंड-मध्येही त्यावरील बंदी उठविण्यात आली. मानवी लैंगिकतेवरील एक अधिकृत शास्त्रीय ग्रंथ म्हणून सर्व जगभर हा ग्रंथ मान्यता पावला.

मानवी लैंगिक जीवनाचे शुद्ध वैज्ञानिक दृष्टीने आणि निर्भयपणे सर्वांगीण विवेचन करण्याचा एलिसने पायंडा पाडला. त्याने या नाजुक व गुंतागुंतीच्या विषयाचे विवेचन जीवशास्त्रीय व मानवशास्त्रीय अशा दुहेरी भूमिकेतून केले आहे. प्रेमभावनेला लैंगिक अनुभवाची सुरेख साथ मिळू शकते, हे तत्त्व बिंबवण्याचा त्याने प्रयत्न केला आहे. लैंगिकतेच्या अज्ञानामुळे अनेक व्यक्तींचे जीवन उद्ध्वस्त होते आणि त्या घातुक सवयींना आणि भयानक मनोव्याधींना नाहक बळी पडतात, हे त्याने त्यात पटवून दिले आहे. निसर्गवाद आणि मानवतावाद ह्यांचा समन्वय त्याच्या प्रस्तुत ग्रंथात झाल्याचे आढळते. आकर्षक वाङ्मयीन शैलीमुळेही हा ग्रंथ वाचनीय झाला आहे. समलिंगी कामुकता, हस्तमैथुन, प्रेमभावना व लैंगिकता यांतील संबंध इत्यादींबाबतचे त्याचे या ग्रंथातील विवेचन विशेष मौलिक स्वरूपाचे आहे.

एलिसच्या प्रस्तुत ग्रंथाचा ⇨ *सिग्मंड फ्रॉइड* (१८५६–१९३९) याच्यावरही प्रभाव पडला. फ्रॉइडच्या मनोविश्लेषणविषयक सिद्धांतांचे सूतोवाच एलिसने केले असल्याची ग्वाही स्वतः फ्रॉइडनेच दिलेली आहे. एलिसच्या पावलावर पाऊल टाकून फ्रॉइडनेही 'कामप्रेरणेची सार्वत्रिकता' ह्या आपल्या उपपत्तीचे प्रतिपादन निर्भयपणे केले. ह्या दोघा विचारवंतांनी मानवजातीला आपल्या कामजीवनाकडे पूर्वग्रहमुक्त दृष्टीने पहावयास शिकविले.

सुरुवातीच्या काळात एलिसने सामाजिक, वाङ्‌मयीन व वैज्ञानिक विषयांवर दर्जेदार नियतकालिकांतून शैलीदार निबंध लिहिले. 'मर्मेड ग्रंथमाले'त त्याने १८८७ ते १८८९ ह्या काळात एलिझाबेदन आणि जॅकोबिअन काळातील नाटककारांची नाटके संपादून प्रसिद्ध केली. १८८९ ते १९१४ पर्यंत तो *कंटेंपररी सायन्स* या मालेचा संपादक होता. त्याचे इतर उल्लेखनीय ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : *द न्यू स्पिरिट* (१८९०), *द मॅन अँड वूमन* (१८९४), *ए स्टडी ऑफ ब्रिटिश जीनियस* (१९०४), *द सोल ऑफ द स्पेन* (१९०८), *सेक्स इन रिलेशन टू सोसायटी* (१९१०), *द वर्ल्ड ऑफ ड्रीम्स* (१९११), *द टास्क ऑफ सोशल हायजीन* (१९१२), *लिट्‌ल एसेज ऑफ लव्ह अँड व्हर्च्यू* (१९२२ – ३१), *सायकॉलॉजी ऑफ सेक्स* (१९३३), *माय लाइफ* (१९३९), *सेक्स अँड मॅरेज* (१९५१) इत्यादी. *द डान्स ऑफ लाइफ* (१९२३) ह्या ग्रंथात त्याचे जीवनविषयक तत्त्वज्ञान आलेले असून त्याच्या मते जीवन ही एक कला आहे. इंग्लंडमधील सफक येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Collis, J. S. *Havelock Ellis : Artist of Life : A Study of His Life and Work,* New York, 1959. 2. Peterson, Houston, *Havelock Ellis : Philosopher of Love,* Boston, 1928.

सुर्वे, भा. ग.

एली द बोमाँत, लिआँस : (२५ सप्टेंबर १७९८–२१ सप्टेंबर १८७४). फ्रेंच भूवैज्ञानिक. त्यांचा जन्म कॅनन (काल्वादॉस) येथे झाला. इकोल द माइन्स (पॅरिस) येथे १८३५ साली त्यांची भूविज्ञानाच्या प्राध्यापकपदी व १८४७ साली खाणींचे महानिरीक्षक म्हणून नेमणूक झाली. १८६१ साली ते कौन्सिल जनरल द माइन्सचे उपाध्यक्ष व लीजन ऑफ ऑनरचे उच्च अधिकारी झाले.

त्यांनी १८२९ साली पर्वतरांगांच्या उत्पत्तीसंबंधीचा आपला सिद्धांत ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस पुढे मांडून त्या विषयाचा पाया घातला. त्यांनी घ्यूफ्रेन्वा यांच्या साहाय्याने फ्रान्सचा मोठ्या प्रमाणाचा भूवैज्ञानिक नकाशा तयार केला. सेवानिवृत्तीनंतरही शेवटपर्यंत त्यांनी नकाशे काढण्याच्या कामावर देखरेख केली.

ते ॲकॅडेमी ऑफ बर्लिन, ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (फ्रान्स) व रॉयल सोसायटी (लंडन) यांचे सभासद, १८५२ पासून फ्रान्सचे सिनेटर व १८५३ पासून ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे कायमचे सचिव होते. ते कॅनन येथे मृत्यू पावले.

ठाकूर, अ. ना.

एलुरू : आंध्र प्रदेश राज्याच्या पश्चिम गोदावरी जिल्ह्याचे व पूर्वीच्या मद्रास इलाख्यातील कृष्णा जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या १,२७,०४७ (१९७१). कृष्णा गोदावरी कालव्यांच्या संगमावर हे वसले आहे. शहराच्या उत्तरेस सु. १३ किमी.वर पेड्डावेंगी येथे प्राचीन वेंगी या चालुक्यांच्या राजधानीचे अवशेष आहेत. नागार्जुनाचे शिष्य आर्यदेव व दिङ्‌नागाचार्य यांचे प्रसिद्ध बौद्ध विद्यापीठ वेंगीलाच असल्याने येथे बरेच बौद्धावशेष सापडले आहेत. तेथील दगड घेऊनच नंतर इस्लामी आक्रमकांनी एलुरूचा किल्ला बांधला. ओरिसाच्या गजपती राजांकडून १५१५ मध्ये विजयानगरच्या कृष्णदेवरायाने घेतलेले हे नगर, नंतर गोवळकोंड्याच्या कुतुबशाही सुलतानाने जिंकले. राजमहेंद्रीच्या पाडावानंतर हे जिल्ह्याचे ठाणे झाले. काही काळ येथे ईस्ट इंडिया कंपनीच्या फौजेची छावणी होती. कोलेरू तलावाभोवतालच्या दलदलीकाठच्या या शहराची हवा अतिउष्ण आहे. भोवतालच्या प्रदेशातील शेतमालाची ही बाजारपेठ असून येथे कातडी कमावण्याचे कारखाने, तांदूळ सडण्याच्या गिरण्या तसेच सिमेंट, कीटकनाशके, होजियरी, प्लॅस्टिक वस्तू, फर्निचर, सुगंधी द्रव्ये वगैरेंचे उद्योग आहेत. तंगेल्लमुडी उपनगरात सुप्रसिद्ध एलुरू गालिचे तयार होतात. दक्षिण रेल्वेवर व सडकेने विजयवाड्याच्या ईशान्येस सु. ५० किमी.वर एलुरू आहे.

ओक, शा. नि.

एलेनबरो, लॉर्ड एडवर्ड : (८ सप्टेंबर १७९० – २२ डिसेंबर १८७१). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानचा १८४२ ते १८४४ या काळातील गव्हर्नर जनरल. याचे वडील इंग्लंडमध्ये मुख्य न्यायाधीश होते. शिक्षण पूर्ण झाल्यानंतर एलेनबरो सेंट मायकेल परगण्यातर्फे हाउस ऑफ कॉमन्सचा सभासद झाला. वडिलांच्या मृत्यूनंतर त्याने हाउस ऑफ लॉर्ड्‌समध्ये प्रवेश केला. १८२८ मध्ये त्याला 'लॉर्ड प्रिव्ही सील' व पुढे बोर्ड ऑफ कंट्रोलच्या अध्यक्षत्वाचा मान मिळाला. १८४२ मध्ये त्याची ऑकलंडच्या जागी हिंदुस्थानचा गव्हर्नर जनरल म्हणून नेमणूक झाली.

आशियात शांतता प्रस्थापित करण्याच्या उद्देशाने आलेल्या एलेनबरोची कारकीर्द युद्ध करण्यातच गेली. अफगाण युद्धाचा लॉर्ड ऑकलंडने खेळखंडोबा केला होता. अफगाणिस्तानात इंग्रज पराभूत होत आहेत, हे लक्षात येताच एलेनबरोने आपल्या सेनापतींना गझनी व काबूल या वाटेने परत फिरण्यास सांगितले. इंग्रजांनी गझनीची तटबंदी धुळीस मिळविली, काबूलचा बाजार उधळून टाकला. आनंदाच्या भरात एलेनबरोने मुहम्मद गझनीने नेलेले सोमनाथचे चंदनी दरवाजे आग्रा येथे आणण्यास सांगितले; मात्र आता ही केवळ दंतकथा ठरली आहे.

सिंधच्या बाबतीत मिंटो, बेंटिंग, ऑकलंड यांचे अपुरे काम एलेनबरोने पुरे केले. एलेनबरोने सिंधमध्ये असलेला इंग्रज रेसिडेंट उट्रम यास अमीराबरोबर तैनाती फौजेचा तह करण्याची सूचना दिली. सिंधमध्ये नेपिअरला पाठवून त्याने सिंध ताब्यात घेतला. शीख व ग्वाल्हेरचे शिंदे यांच्या फौजेचे एकीकरण टाळण्यासाठी व ग्वाल्हेरच्या वाढत्या फौजेला आळा घालण्यासाठी त्याने ग्वाल्हेरमधील लष्करी सत्ता मोडण्याचे प्रयत्न सुरू केले. जनकोजी शिंदे मरण पावल्यावर त्याची दुसरी बायको ताराबाई हिने १८४३ मध्ये दत्तक घेतला. यामुळे निर्माण झालेल्या अव्यवस्थेचा फायदा घेऊन एलेनबरोने ग्वाल्हेरवर सैन्य रवाना केले. नंतर दि. १३ जानेवारी १८४४ रोजी झालेल्या तहानुसार अल्पवयी राजाचा कारभार पहाण्यासाठी 'कौंसिल ऑफ रीजन्सी' नेमण्यात आले.

गुलामगिरी नष्ट करण्यासाठी एलेनबरोने कायदा केला. बंगालमधील पोलिसदलांत त्याने सुधारणा केल्या. १८४४ मध्ये एलेनबरोला परत बोलाविण्यात आले. १८५२ मध्ये हाउस ऑफ कॉमन्सच्या सिलेक्ट कमिटीपुढे एलेनबरोने हिंदुस्थानच्या कारभाराविषयी अनेक योजना सुचविल्या. त्या पुढे १८५८ च्या कायद्याने अंमलात आल्या. एलेनबरो उत्कृष्ट वक्ता होता. तो सनदी नोकरांवर टीका करीत असे.

देवधर, य. ना.

एलेफंटा : पहा घारापुरी.

एलोरा : पहा वेरूळ.

एल् ॲलामेनची लढाई : १३ ऑक्टोबर ते २ नोव्हेंबर १९४२. दोस्त सैन्याचा जनरल मंगमरी व उत्तर आफ्रिकेतील जर्मन सेनेचा फील्ड मार्शल रोमेल यांच्या सैन्याचे ईजिप्तमधील नाईल नदीतीरावरील एल् ॲलामेन गावाच्या परिसरात झालेले युद्ध. रोमेलचा येथे पराभव झाला व जर्मनीचे बारा जनरल व सात हजार सैनिक कैदी

झाले. याउलट दोस्त सैन्याचे सातशे अधिकारी व दहा हजार सैनिक कामास आले. दोस्त सैन्याच्या पीछेहाटीस पायबंद बसून त्याचे मनोधैर्य उंचावले. भौगोलिक परिस्थितीच्या जोडीस शस्त्रास्त्रबळात असलेला उणेपणा दूर करून शत्रूवर मात केल्याने मंगमरीच्या कर्तृत्वाचा पाया घातला गेला व दोस्तांचे आक्रमणपर्व सुरू झाले.

बाळ, नि. वि.

एल् ओबेद : सूदानच्या कोर्दोफॅन प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ६६,२७० (१९६९). हे खार्टूमच्या नैर्ऋत्येस ३६८ किमी., सु. ५७० मी. उंचीच्या एका मरुपठारावर वसले असून, वाळूच्या वादळांचा त्रास होऊ नये म्हणून शहराभोवती जंगले उभारली आहेत. येथे विमानतळ असून खार्टूमहून लोहमार्गाचा फाटा येथपर्यंत आला आहे. याशिवाय येथून अनेक ठिकाणी सडकांनी वाहतूक चालते. आसमंतातील लोकवस्तीची ही महत्त्वाची बाजारपेठ आहे.

शाह, र. रू.

एल्क : हा सस्तन प्राणी आर्टिओडॅक्टिला गणातील मृगकुलातला आहे. याचे एल्क हे नाव यूरोपात प्रचारात आहे पण अमेरिकेत याला मूस म्हणतात. उत्तर अमेरिका, नॉर्वे, स्वीडन, रशिया इ. प्रदेशांत हा आढळतो. वाळुंज (विलो) आणि बहान (पॉप्लर) या झाडांचे दाट व दमट जंगल हे याचे रहाण्याचे ठिकाण होय. मृगकुलातला हा सगळ्यांत मोठा प्राणी आहे. याचे शास्त्रीय नाव *ॲल्सेस ॲल्सेस* असे आहे.


एल्क

शरीर डोक्यासकट ५ मी. लांब; शेपटी ५० ते ७५ मिमी. लांब; खांद्यापाशी उंची सु. २ मी.; वजन ८२५ किग्रॅ. पर्यंत असते; उन्हाळ्यात वरचा रंग काळा किंवा गर्द अथवा तांबूस तपकिरी; खालची बाजू व पायांचा खालचा भाग फिकट. हिवाळ्यात शरीराचा रंग करडा असतो. रुंद, मांसल मुसकट; मोठी अवजड मृगशृंगे (भरीव, शाखायुक्त व वर्षातून एकदा गळून नवीन येणारी शिंगे); भरदार आयाळ आणि गळ्यापासून खाली लोंबत असलेला कातडीचा झोळ या विशेष लक्षणांमुळे हा भव्य प्राणी सहज ओळखता येतो. याची दृष्टी जरी मंद असली तरी घ्राणेंद्रिय व कर्णेंद्रिय तीक्ष्ण असतात. पाय लांब असून तो ताशी २५–३५ किमी. वेगाने धावू शकतो. तो झाडाझुडपांची पाने आणि पाणवनस्पती खातो.

प्रजोत्पादनाचा काळ सप्टेंबर किंवा ऑक्टोबर असतो. या काळात मादीवरून नरांच्या झुंजी होतात आणि त्यावेळी ते आपल्या अवाढव्य मृगशृंगांचा व खुरांचा सर्रास उपयोग करतात. मादीला दर खेपेस १–३ पिल्ले (सामान्यतः दोन) होतात. ती दोन वर्षांची होईपर्यंत मादी त्यांना आपल्याबरोबर वागविते.

या प्राण्यांची बेसुमार हत्या झाल्यामुळे त्यांची संख्या फारच घटली होती. सुदैवाने या प्राण्यांचा नाश होऊ नये असे लोकांना वाटू लागले आणि त्यांची शिकार करण्यास कायद्याने बंदी घातली गेल्यामुळे ती पुन्हा वाढू लागली आहे.

भट, नलिनी

एल्जिन, लॉर्ड जेम्स : (२० जुलै १८११–२० नोव्हेंबर १८६३). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानचा १८६२-६३ च्या दरम्यानचा गव्हर्नर जनरल व व्हाइसरॉय. सातव्या अर्ल ऑफ एल्जिनचा मुलगा. त्याचा जन्म लंडन येथे झाला. त्याचे शिक्षण ईटन येथे व ऑक्सफर्ड विद्यापीठात झाले. १८४२ मध्ये त्याची जमेकाचा गव्हर्नर म्हणून नेमणूक झाली. गुलामगिरी नष्ट झाल्यामुळे उपस्थित झालेले प्रश्न त्याने संयमाने हाताळले व निग्रोंची परिस्थिती सुधारण्याचा प्रयत्न केला. तेथील कार्यक्षम प्रशासनामुळे १८४६ मध्ये त्याची कॅनडाचा गव्हर्नर जनरल म्हणून नेमणूक करून त्यास तेथे जबाबदार सरकार प्रस्थापित करण्याचे अवघड काम दिले. या कामगिरीबद्दल त्यास बॅरन हा बहुमान मिळाला. पुढे १८५७ च्या सुमारास 'ॲरो' घटनेमुळे त्याची चीनच्या आयोगात नियुक्ती झाली. तेथून तो १८५७ च्या उठावामुळे कलकत्त्यास आला आणि पुढे १८५८ मध्ये जपानला गेला. इंग्लंडमध्ये परततातच तो तेथील पोस्ट मास्टर जनरल झाला. हिंदुस्थानमध्ये १८६२ मध्ये व्हाईसरॉय व गव्हर्नर जनरल म्हणून आल्यानंतर कामाच्या ताणामुळे अवघ्या एक वर्षाच्या कारकीर्दीनंतर तो मरण पावला. हिंदुकुश पर्वतातील वहाबी टोळ्यांच्या हिंसक कारवायांचा बंदोबस्त, हे त्याचे हिंदुस्थानातील प्रमुख कार्य होय. वसाहतींचे प्रश्न समजुतीने हाताळणारा एक कार्यक्षम प्रशासक अशी त्याची ख्याती होती.

जगताप, दिलीप

एल् पॅसो : अमेरिकेच्या टेक्सस राज्यातील मोक्याचे ठिकाण. लोकसंख्या ३,२२,२६१ (१९७०). हे अमेरिका व मेक्सिको यांच्या सरहद्दीवर, फ्रँकलिन पर्वताच्या पायथ्याशी, रीओ ग्रँड नदीकाठी वसले आहे, तर नदीच्या दुसऱ्या तीरावर मेक्सिकोचे स्यूदाद ह्वारेस हे शहर आहे. एल् पॅसोच्या आसमंतात गुरे पाळणे तसेच कालव्याखालील लांब धाग्याचा कापूस पिकविणे व इतर शेती हे महत्त्वाचे उद्योग आहेत. येथे तेलशुद्धी, तांबे शुद्धीकरण यांचे कारखाने असून रेल्वे यंत्रशाळा आहे. सिमेंट, काचेच्या वस्तू, कापड, बंद डब्यातील अन्नपदार्थ, मांससंवेष्टन, दूध, लोणी, मद्य यांची उत्पादने येथे असून भांडी, कापड व चामड्यावरील नक्षीकाम ही येथील कारागिरीची वैशिष्ट्ये आहेत. व्यापार व दळणवळणाचे हे महत्त्वाचे केंद्र आहे. शहर अद्यावत बांधणीचे असून त्यावर स्पॅनिश संस्कृतीचा ठसा दिसतो. एल् पॅसोजवळील राष्ट्रीय उद्यानांना भेट देण्यासाठी दरवर्षी सु. दहा लक्ष लोक येथे येतात.

शाह, र. रू.

एल्फिन्स्टन, मौंट स्ट्यूअर्ट : (६ ऑक्टोबर १७७९–२० नोव्हेंबर १८५९). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील मुंबई प्रांताचा गव्हर्नर. कार्यक्षम प्रशासक, मुत्सद्दी व इतिहासकार. तो डंबार्टनशर (स्कॉटलंड) येथे एका उमराव घराण्यात जन्मला. त्याने वयाच्या सतराव्या वर्षी भारतातील ईस्ट इंडिया कंपनीच्या मुल्की सेवेत कलकत्ता येथे नोकरी धरली (१७९६). डेव्हिज हा त्याचा अधिकारी संस्कृतचा जाणकार होता. त्यामुळे त्यास वाचन-अध्ययनाची गोडी लागली. पुढे त्याची नेमणूक दुसऱ्या बाजीराव पेशव्याच्या पुणे दरबारात १८०१ मध्ये रेसिडेंट बॅरी क्लोजचा साहाय्यक म्हणून झाली. पुण्यात आल्यानंतर एक वर्षातच दुसरे इंग्रज-मराठे युद्ध सुरू झाले. यात त्याने जनरल वेलस्लीचा परिसहायक म्हणून काम केले. याशिवाय त्याला मराठी, फार्सी इ. भाषा येत असल्यामुळे त्याने दुभाषाचेही काम केले. हे काम त्याने इतके चोखपणे बजावले की, त्याला लौकरच बढती मिळाली. वयाच्या चोविसाव्या वर्षी एल्फिन्स्टनची नागपूर येथे भोसल्यांच्या दरबारात रेसिडेंट म्हणून नेमणूक झाली (१८०४–१८०७). दरबारातील बारीकसारीक गोष्टींची माहिती काढण्याचे काम त्याच्याकडे होते. १८०७ मध्ये त्याला कंपनीचा प्रतिनिधी म्हणून शिंद्यांच्या दरबारात जावे लागले. १८०८ मध्ये लॉर्ड मिंटोच्या आज्ञेप्रमाणे एल्फिन्स्टन वायव्य सरहद्दीचा राज्यकर्ता शाहशुजाबरोबर बंदोबस्तासाठी काबूलकडे गेला. ह्यावेळी नेपोलियनची स्वारी होईल, अशी इंग्रजांना धास्ती वाटत होती, म्हणून एल्फिन्स्टनतर्फे त्यांनी शाहसुजाशी मैत्रीचा तह केला. हा तह मोडताच तो परत कलकत्ता येथे आला. १८११ मध्ये त्याची पुण्याला पेशव्यांकडे रेसिडेंट म्हणून नेमणूक झाली. त्यावेळी दुसरा

बाजीरावच गादीवर होता. बाजीरावावर नजर ठेवून त्याने इंग्रजांविरुद्ध केलेल्या कारवायांना एल्फिन्स्टनने प्रतिशह दिला. पुण्यात असताना पेशवे आणि जहागीरदार यांच्यातील संघर्षात त्याने जहागीरदारांची बाजू घेऊन मध्यस्थी केली. ह्यावेळी त्याने गुप्तचर शाखा उघडल्यामुळे त्याला सर्व गुप्त बातम्या समजत असत. त्याने बाजीरावाने चालू केलेल्या कारवायांच्या माहितीचा योग्य वेळी उपयोग करून घेतला. त्रिंबकजी डेंगळे याच्यावर बडोद्याच्या गंगाधर शास्त्री पटवर्धनाच्या खुनाचा आरोप ठेवून एल्फिन्स्टनने त्याला स्वाधीन करण्यासाठी बाजीरावाकडे प्रथम मागणी केली व नंतर फौज धाडली आणि पेशव्यास मानहानिकारक तह करण्यास भाग पाडले. यातून उद्‌भवलेल्या इंग्रज-मराठ्यांच्या तिसऱ्या युद्धात एल्फिन्स्टनने मराठ्यांचा खडकी व कोरेगाव या ठिकाणच्या लढायांत पराभव केला. या युद्धामुळे मराठेशाहीचा शेवट झाला. इंग्रजांनी जिंकलेल्या मराठी मुलखावर एल्फिन्स्टनची प्रथम दक्षिणेचा आयुक्त म्हणून नेमणूक झाली. पुढे त्याचे प्रशासकीय कौशल्य पाहून त्यास १८१९ मध्ये मुंबई प्रांताचा गव्हर्नर नेमण्यात आले.

या सुमारे आठ वर्षांच्या (१८१९–२७) कारकीर्दीत एल्फिन्स्टनने मुंबई प्रांतातील एकूण सामाजिक, राजकीय व शैक्षणिक क्षेत्रांत आमूलाग्र बदल घडवून आणला. त्यामुळे तत्कालीन ब्रिटिश राज्यात मुंबई प्रांतास एक पुढारलेला प्रांत म्हणून लवकरच नावलौकिक प्राप्त झाला. प्रथम एल्फिन्स्टनने साताऱ्याच्या गादीवर प्रतापसिंहास बसविले व ते इंग्रजांचे मांडलिक संस्थान केले. मुंबई प्रांताच्या बंदोबस्तासाठी त्याने कॉर्नवॉलिसने अंमलात आणलेली इंग्रजी-पद्धत स्वीकारली नाही, तर राज्यव्यवस्थेची पूर्वापार चालत आलेली व्यवस्थाच चालू ठेवली. इंग्रजी न्याय, कायदा व शिक्षणपद्धती इथे एकदम चालू करू नयेत, असे त्याचे प्रांजल मत होते. म्हणून प्रथम त्याने सर्व कारभाराची माहिती मिळवून लोकमत अजमाविले; ते आपल्या बाजूला वळवून घेतले आणि प्रजेच्या हिताची अनेक कामे हाती घेतली. शेतकऱ्यांना वसुलाच्या वेळी त्यांच्या अधिकाऱ्यांकडून होणारा त्रास कमी करण्याचा त्याने प्रयत्न केला. मध्यस्थ काढून शेतकऱ्यांना सरकारकडे परस्पर सारा भरण्याची त्याने सोय केली. पूर्वीची रयतवारी पद्धत चालू करून जहागीरदारांना सवलती मिळवून दिल्या. पूर्वी जहागीरदारांना साध्या तंट्यांकरिता दिवाणी न्यायालयात जावे लागत असे. एल्फिन्स्टन याने त्यांना कलेक्टरच्या फौजदारी न्यायाच्या अधिकारात असलेल्या न्यायालयात न्याय मिळण्याची सोय करून दिली. फौजदारी कायद्याचे एकीकरण करीत असता, एल्फिन्स्टनने जनतेची मने दुखविली जाणार नाहीत, याची खबरदारी घेतली. फौजदारी न्यायपद्धतीतील चौकशी संबंधीचे दोष त्याच्या लक्षात आले होते. याबाबतीत मान्यवर असा कायदा नव्हता. म्हणून एल्फिन्स्टनने कलेक्टरकडेच फौजदारी न्यायाचे अधिकार दिले. लोकांना तुरुंगात टाकण्यासंबंधी त्याने काही सुधारणा केल्या. दिवाणी न्यायाच्या बाबतीत त्याने पूर्वी चालू असलेल्या पंचायत-पद्धतीत काही सुधारणा केल्या. मुंबई इलाख्यातील गुजरातच्या भागातील कोर्टात फार्सी भाषेऐवजी गुजराती भाषा सुरू केली. दिवाणी न्यायालय मुंबईहून सुरतेला नेल्यामुळे लोकांना न्यायालयीन प्रश्न सोडविणे सोपे पडू लागले. एल्फिन्स्टनला विधिसंहिता तयार करावयाची होती. ही संहिता तयार करण्यासाठी त्याने खूप मेहनत घेतली व पैसाही खर्च केला. हे काम पूर्ण होण्यापूर्वीच १८२७ मध्ये त्याने आपल्या पदाचा राजीनामा दिला, पुढे त्यास गव्हर्नर जनरल हे पद ब्रिटिश पार्लमेंटने दोनदा देऊ केले, पण त्याने ते स्वीकारले नाही.



मौंट स्ट्यूअर्ट एल्फिन्स्टन

हिंदी लोकांना उच्च पदाच्या जागा द्याव्यात, ते सुशिक्षित होऊन आपणास आपले बस्तान आवरावे लागले, तरी हरकत नाही; अशा मताचा एल्फिन्स्टन हा एक होता. त्याने येथील शिक्षणपद्धतीतील दोष पाहून अनेक टिपणे लिहून ठेवली. मातृभाषा आणि इंग्रजी भाषा यांच्या शिक्षणपद्धतीचा त्याला संस्थापक मानण्यात येते. या पद्धतीचा अवलंब मुंबई प्रांतात त्याने प्रथम केला. त्यामुळे इतर प्रांतांपेक्षा मुंबई इलाख्याला शिक्षणाच्या क्षेत्रात जास्त महत्त्व प्राप्त झाले. त्याने स्थानिक लोकांच्या शिक्षणासाठी प्रयत्न केले. त्यासाठी लहानलहान पुस्तके छापण्याची कल्पना काढली. पेशवे काळात विद्वान ब्राह्मणांना दक्षणा वाटण्याची पद्धत प्रचलित होती, ती त्याने बंद केली. त्याऐवजी दक्षिणाफंड काढून व त्या फंडातून शिक्षणाला प्रोत्साहन देऊन इतर काही सुधारणा केल्या. मुंबई इलाख्यातील एल्फिन्स्टन इन्स्टिट्यूट किंवा हायस्कूल आणि एल्फिन्स्टन कॉलेज या संस्था त्याच्या स्मरणार्थ काढण्यात आल्या. पेशव्यांच्याकडून जिंकून घेतलेल्या प्रदेशासंबंधीचा विस्तृत अहवाल त्याने प्रकाशित केला. तो *रिपोर्ट ऑन द टेरिटोरीज कॉंकर्ड फ्रॉम द पेशवाज* या नावाने प्रकाशित झाला आहे. त्याने भारताचा *हिस्टरी ऑफ इंडिया* हा दोन खंडांत (१८४१) इतिहास लिहिला. समकालीन ऐतिहासिक वाङ्मयात त्याचा हा ग्रंथ श्रेष्ठ मानला जातो. ह्याशिवाय *राईज ऑफ ब्रिटिश पावर इन द ईस्ट* (१८८७) व *अकाउंट ऑफ द किंगडम ऑफ काबूल* (१८१५) हे त्याचे दोन ग्रंथही ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वाचे आहेत.

एल्फिन्स्टन सरे (इंग्लंड) येथे वयाच्या ऐंशीव्या वर्षी मरण पावला. आधुनिक महाराष्ट्राचा शिल्पकार ही उपाधी एल्फिन्स्टनला लावली, तर अतिशयोक्ती होणार नाही. नोकरीत प्रवेश केल्यानंतर त्याने सतत वाचनाने व अभ्यासाने आपली बौद्धिक पातळी उंचावली आणि ग्रीक, रोमन, फार्सी आदी भाषांची ज्ञानोपासना केली. काही ग्रंथांचे समीक्षणही त्याने आपल्या खासगी रोजनिशीमध्ये करून ठेवले आहे. दुर्दैवाने त्याची बरीच कागदपत्रे आणि पुस्तके १८१७ साली पुणे येथील संगम रेसिडेन्सी बंगल्याला लागलेल्या आगीत नष्ट झाली. एक श्रेष्ठ प्रशासक, मुत्सद्दी व इतिहासकार म्हणून भारतीय इतिहासात त्यास एक विशेष स्थान आहे.

संदर्भ : 1. Choksey, R. D. *Mountstuart Elphinstone*, Bombay, 1972. 2. Oswell, G. D. *Sketches of Rulers of India, Vol II.*, Oxford, 1908.

गोखले, कमल

एल्ब : जर्मनीतील ऱ्हाईनच्या खालोखाल महत्त्वाची व यूरोपातील एक प्रमुख नदी. हिचा उगम चेकोस्लोव्हाकियात कर्कोनॉशे पर्वतात असून ती उत्तर समुद्रास मिळते. लांबी कुक्सहाफेनपर्यंत सु. १,१३० किमी. व हॅंबर्गपर्यंत सु. १,०३३ किमी.; हॅंबर्गपासून सु. ८३ किमी. ब्रुन्सब्यूटेलकोख येथून कील कालवा सुरू होतो. एल्ब चेकोस्लोव्हाकियामधून लाबे या नावाने ३६३ किमी. व जर्मनीतून सु. ७६७ किमी. आलटून पालटून वायव्य व उत्तर दिशेने वाहते. चेकोस्लोव्हाकियात तिच्या काठी दूरकालोव्हे, हूराडेट्सक्रालॉव्हे, कॉलीन, मेलनिक, उस्तिनादलाबेम व डेसिन ही शहरे असून जर्मनीत ड्रेझ्डेन, टॉर्गू, देसौ, मॅग्डेबर्ग व हॅंबर्ग ही शहरे आहेत. हिला ईगर, इल्मनाऊ, मुल्ड, साल, व्हल्टाव्हा, ब्लॅक एल्स्टर, एल्ड, हावेल व जिझेरा या उपनद्या मिळतात. ती वेझर व ऱ्हाईन नद्यांशी मिट्ललॅंड कालव्यांनी, ओडरशी होहेनझॉलर्न मार्गे हावेलस्प्री जलमार्गाने, एल्ब ट्राव्हे कालव्याने बाल्टिकवरील ल्यूबेकशी व कील कालव्याने कीलशी जोडलेली आहे. हिच्या आसमंतातील प्रदेशात द्राक्षाचे मळे व फळबागा असून गहू, बीट, ओट,

बटाटा ही उत्पन्ने होतात. दुभत्या गाई व मांसाकरिता डुकरांची पैदास होते. पाचव्या शतकापासून जर्मन लोकांचे वास्तव्य या नदीकाठी आहे. जुने किल्ले, राजवाडे व इतर कलाकृती हिच्याकाठी होत्या. १९४५ च्या बाँबवर्षावामुळे व आगीमुळे या नदीकाठच्या ७०० वर्षांच्या मानवी कलाकृतींचे नुकसान झाले.   कुमठेकर, ज. ब.

एल्बर्झ पर्वत : इराणचे पठार व कॅस्पियन समुद्र ह्यांना विभागणारी इराणमधील मोठी पर्वतश्रेणी. हिची सरासरी उंची २,७४३ मी. असून डेमॅव्हेंड हे सर्वांत उंच (५,४८६ मी.) शिखर आहे. एल्बर्झ रशियन सीमेजवळ २४ किमी. ते तेहरानच्या पूर्वेस १२१ किमी. पर्यंत रुंद आहे. तो अराकस नदीखोऱ्यापासून ईशान्य इराणमधील आला दा पर्वतश्रेणीपर्यंत १,०४१ किमी. लांब आहे. आर्मेनियन पर्वतश्रेणी आणि हिंदुकुश व पामीर ह्यांना जोडणाऱ्या महत्त्वाच्या पर्वतश्रेणींमध्ये एल्बर्झची गणना होते. आल्प्स व हिमालय पर्वतश्रेणींप्रमाणे एल्बर्झ मध्यतृतीय युगात टेथिस समुद्रतळावरील चुनखडीच्या मोठाल्या गाळथरांच्या संपीडन व वलीकरण क्रियांमुळे निर्माण झाला. एल्बर्झमध्ये अप्पर जुरासिक व क्रिटेशस चुनखडकांचे थर, लोअर जुरासिक पंकशैल व कोळशाचे पातळ थर, काळे परमोकार्बोनिक चुनखडक, डेव्होनियन युगातील लाल वालुकाश्म, मायोसीन काळातील मृत्तिका व चुनखडक आणि ग्रॅनाइट ह्यांचे थर आढळतात. विविध काळांतील अग्निजन्य खडकही विपुलतेने आढळतात. इओसीन लाव्हारसाचे प्रवाह पश्चिमेकडील बाजूस मोठ्या प्रमाणावर दिसतात. एल्बर्झमधील ३,६५० मी. पेक्षा उंच पर्वतरांगांचे स्वरूप ठळकपणे आल्पससदृश आहे. यांपेक्षा कमी उंचीच्या पर्वतरांगांमध्ये कडे, पठारे व दऱ्या आढळतात. बहुतेक दऱ्या खोल व निरुंद असून त्या बव्हंशी खिंडींप्रमाणेच भासतात.

साफिद रूद नदीचे खोरे आणि गडूक खिंड (२,२९८ मी.) ह्यांच्यामुळे एल्बर्झचे तीन भाग पडतात. पश्चिमेला कॅस्पियनकडे उतरत गेलेली तालिश पर्वतश्रेणी जास्तीत जास्त ३,००० मी. उंच, १९३ किमी. लांब व २४–४० किमी. रुंद आहे. ३८५ किमी. लांबीचा मध्यभाग पश्चिमपूर्व पसरला आहे. याच भागात डेमॅव्हेंड हा मृत ज्वालामुखी आहे. कँडाव्हन खिंड (सु. ३,००० मी.) व चालूस रस्ता ह्यांच्या दोन्ही बाजूंस या भागातील सर्वांत उंच शिखरे आहेत. ४,८२१ मी. उंचीचे तख्त-इ-सुलेमान व डेमॅव्हेंड ही शिखरे नेहमी बर्फाच्छादित असतात व त्यांवरून हिमनद्या वाहतात. गडूक खिंडीच्या पूर्वेकडील भाग नैर्ऋत्य-ईशान्य दिशेने ४८ किमी. पर्यंत रुंद व ४६५ किमी. लांब गेलेला आहे. या भागातील शाहकूह पर्वत मात्र ३,६५७ मी. उंच आहे.

एल्बर्झचे सर्वांत महत्त्वाचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्याच्या उत्तर व दक्षिण भागांत आढळणारा मोठा फरक हे होय. उत्तर भागात दक्षिण भागापेक्षा प्रचंड हिमवर्षाव व पर्जन्यवृष्टी होते. ह्यामुळे दोन्ही भागांतील वनस्पतींमध्येही कमालीची विषमता आढळते. २,४०० मी. पेक्षा कमी उंचीच्या उतारावर कॅस्पियनच्या किनारी प्रदेशापर्यंत दाट अरण्ये पसरलेली आहेत. घनदाट अरण्ये व त्यांतच अधूनमधून शेतजमिनीचे पट्टे आढळतात. पायऱ्यापायऱ्यांची भातशेती येथे प्रामुख्याने चालते. ओक, बीच, मॅपल व इतर वृक्ष आणि अनेक फळबागा आहेत. उत्तरेकडील ही वनस्पती-विपुलता व दक्षिणेकडील भागात आढळणारा कोरडेपणा व रखरखीतपणा यांमधील विरोध फार जाणवतो. घरांच्या रचनेतही फरक दिसतो. बहुतेक इराणी खेड्यांतून दिसणाऱ्या मातीच्या विटांच्या घरांऐवजी उत्तरेकडील भागात दगडाची व लाकडाची घरे आढळतात. उन्हाळ्यात उंचावरील भागात, हिरव्यागार कुरणांवर चराईसाठी सखल भागातील भटक्या टोळ्या व खेडूत शेळ्या, मेंढ्या व गाईगुरे घेऊन जातात.

एल्बर्झमध्ये बिटुमिन कोळसा व कच्चे लोखंड हीच काय ती महत्त्वाची खनिजे आहेत. शामशाक व झिराब येथे दोन आधुनिक कोळसाखाणी आहेत. कॅस्पियन व अंतर्भाग ह्यांमध्ये पूर्वी खेचरांवरून मालवाहतूक होई. १९६० च्या सुमारास एल्बर्झमध्ये अनेक मोटाररस्ते झाले असून ट्रान्स-इराणियन लोहमार्ग गडूक खिंडीतून गेलेला आहे. कँडाव्हन खिंडीतून तेहरान-चालूस मार्ग आणि साफिद रूद खोऱ्यातून काझ्वीन-रेश्त हा मोटारमार्ग जातो. १९६० च्या सुमारास या भागात दोन धरणे बांधण्यात आलेली आहेत. एल्बर्झमधील लोक जुन्या पर्शियन वंशाचे असून त्यातच कुर्द, तुर्की व अरब भटक्या व स्थिर टोळ्यांची भर पडलेली आहे. झोरोस्ट्रिअनांचे आश्रयस्थान, डेलामाइट साम्राज्याचे मूलस्थान आणि दहशती इस्माइली असॅसिन टोळ्यांचे अभेद्य वसतिस्थान म्हणून एल्बर्झ पर्वताला इराणच्या इतिहासात महत्त्व आहे.

एल्बर्झमधील अनेक विस्तृत प्रदेश दुर्लंघ्य आहेत. एकोणिसाव्या शतकात या पर्वतातील अनेक भागांचे शोध लावण्यात येऊन व काहींचे नामकरण होऊनही आज गिर्यारोहक या पर्वतास क्वचितच भेट देतात.

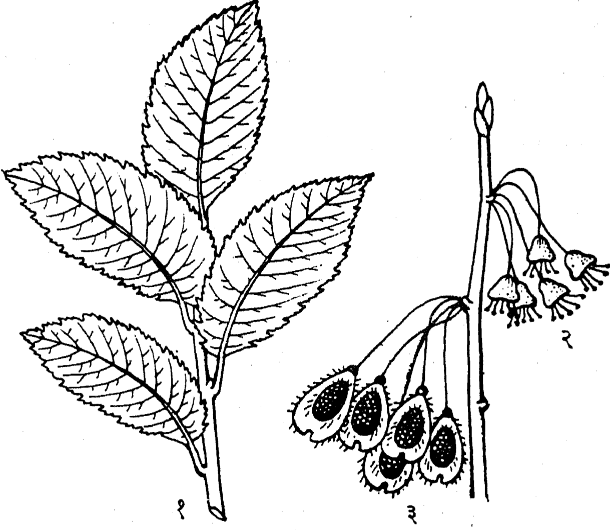
गद्रे, वि. रा.

एल्बा : इटलीच्या लेगहॉर्न प्रांताच्या कक्षेतील पश्चिम किनाऱ्याजवळील बेट. क्षेत्रफळ २२० चौ. किमी.; लोकसंख्या २७,६०२ (१९६१). हे प्योंबीनोपासून अकरा किमी. नैर्ऋत्येस, टिरीनियन समुद्रात आहे. याच्या पूर्व भागात मायकाशिस्ट, नाइस व चुनखडक त्याचप्रमाणे मॅग्नेटाइट व लिमोनाइट या लोहधातुकांचे साठे आहेत. मध्यभागात इओसिन, सर्पेंटाइन व ग्रॅनाइट खडक आहेत. पश्चिमेकडील मौंट-कापानी १,०१८ मी. उंच आहे. भूमध्यसामुद्रिक हवामानामुळे विविध वनस्पती, ऑलिव्ह व द्राक्षे विपुल आहेत. अँकोव्ही, ट्नी व सार्डीनची मासेमारी महत्त्वाची आहे. प्राचीन काळी इट्रुस्कन लोक येथून लोहधातुक नेत असत. बेटास ग्रीक इथालिया व रोमन इल्वा म्हणत. अनेक शतके लोहधातुक काढल्याने खाणी खोल जाऊन खर्च वाढला; म्हणून बेटावरून लोहधातुक काढणे १९६० नंतर जवळजवळ बंद झाले आहे. लाँबर्डी, पीसा, प्योंबीनो, फ्लॉरेन्स, नेपल्स इ. अनेक छोट्या राज्यांच्या ताब्यात हे बेट होते. १५९६ ते १७०९ पर्यंत ते स्पेनकडे होते. १८०२ मध्ये नेपल्सने ते फ्रान्सला दिले. १८१४ मध्ये नेपोलियनला येथे हद्दपार करण्यात आले. १८१५ मध्ये नेपोलियन फ्रान्सला परतल्यानंतर हे तस्कनीला मिळाले व १८६० मध्ये इटालियन राज्यात सामील झाले. पॉर्तोफारायो हे बेटाच्या उत्तर किनाऱ्यावरील प्रमुख शहर असून त्यावर झोतं भट्ट्या आहेत. नेपोलियनचा राजवाडा येथेच आहे. सहा किलोमीटरवरील सान मार्तीनो येथे वस्तुसंग्रहालय व चित्रांचा संग्रह आहे. आज हे बेट हौशी प्रवासीस्थल म्हणून प्रसिद्ध आहे.   डिसूझा, आ. रे.

एल्म : (लॅ. *उल्मस*, कुल-उल्मेसी). ह्या द्विदलिकित फुलझाडांच्या वंशात सु. १८–२० जाती येतात. त्या सर्व पानझडी वृक्ष आहेत. उत्तर गोलार्धाच्या समशीतोष्ण कटिबंधात ते भरपूर आढळतात. तथापि काही उष्णकटिबंधात उंच ठिकाणीही सापडतात. हिमालय, आसाम, नेपाळ, बलुचिस्तान इ. प्रदेशांत ४-५ जाती आहेत. यांची पाने साधी, एकाआड एक व दंतुर. फुलोरे मंजरी प्रकारचे व पानांच्या बगलेतून निघतात व त्यांवर लहान, सहज न दिसणारी फुले, पाने येण्यापूर्वी किंवा हिवाळ्याच्या आरंभी येतात. फुलांना पाकळ्या नसून संवर्त घंटेसारखा, चार ते नऊ संदलांचा असतो; केसरदले तितकीच; ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात एकच कप्पा [→ फूल]; फळ अंडाकृती व सपक्ष (बिजाच्या बाह्य आवरणाचा पंखासारखा विस्तार असलेले) असते. ह्या वंशातील अनेक जाती शोभादायक म्हणून रस्त्यांच्या दुतर्फा व बागेतून लावतात. उत्तम लाकडाकरिता

काही जाती प्रसिद्ध आहेत. ब्रिटनमध्ये इंग्लिश एल्म, विच एल्म, कार्निश एल्म व संकरज डच एल्म प्रसिद्ध आहेत व अमेरिकेत व्हाइट एल्म, रॉक एल्म व स्लिपरी एल्म या जाती सामान्यतः आढळतात.

अमेरिकन एल्म : (व्हाइट एल्म; लॅ. *उल्मस अमेरिकाना*; कुल-उल्मेसी). सु. ४० मी. उंच वाढणाऱ्या या भव्य व शोभादायक



अमेरिकन एल्म : (१) फांदी, (२) फुले, (३) फळे

वृक्षाचा प्रसार अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील रॉकी पर्वताच्या पूर्वेच्या सर्व राज्यांत व दक्षिण कॅनडात आहे. तो बहुधा उंच ठिकाणी व ओलसर जमिनीत वाढतो. देठाजवळचा अंडाकृती पात्याचा भाग दोन्हीकडे सारखा नसतो. साल फिकट करडी, फांद्या साधारणतः लोंबत्या व कोवळे भाग लवदार असतात. खोडाचा व्यास १·८५–३·१० मी. असतो. करड्या रंगाच्या खवल्यांनी झाकलेल्या फुलांच्या कळ्या पर्णकिणांच्या (पानांच्या व्रणांच्या) बाजूस हिवाळ्याच्या आरंभी येतात. फुलोरे, मंजरीसारखे किंवा झुबक्यासारखे असून फुले लहान व द्विलिंगी; फळ शुष्क, सपक्ष कृत्स्न (म्हणजे आपोआप न फुटणारे व बाह्य आवरणापासून अलग असलेले एकच बीज असणारे) व टोकास खाचदार असून कडेवर लव असते. लाकूड जड व कठीण असून धक्के सहन करू शकते. खुर्च्या, पेट्या, खोकी, पिपे, जहाजबांधणी, खेळाचे साहित्य इत्यादींकरिता ते वापरतात. झाडे रस्त्याच्या कडेने दुतर्फा लावतात. स्लिपरी एल्म (*उल्मस फल्वा*) ची अंतर्साल बुळबुळीत व शोथशामक (दाहयुक्त सूज कमी करणारी) असते.

जमदाडे, ज. वि.

एल्यूआर, पॉल : (१४ डिसेंबर १८९५ – १८ नोव्हेंबर १९५२). फ्रेंच कवी. मूळ नाव अझेन ग्रिंदेल. जन्म सेंट डेनिस येथे. गंभीर आजारामुळे वयाच्या सोळाव्या वर्षी त्याला एका रुग्णाश्रमात दीड वर्ष काढावे लागले. तेथे त्याने गीयोम आपॉलिनेर, रँबो, वॉल्ट व्हिटमन ह्या कवींच्या काव्याचा अभ्यास केला आणि त्यानंतर तो काव्य लेखनाकडे वळला. पहिल्या महायुद्धात त्याने प्रत्यक्ष भाग घेतल्यामुळे युद्धामुळे उद्ध्वस्त होणारे मानवी जीवन त्याने पाहिले होते आणि मानवी दुःखाविषयी तीव्र अनुकंपा त्याला वाटू लागली होती. स्पॅनिश यादवी युद्धाचा आरंभ झाल्यावर पिकासोबरोबर गणतंत्रवाद्यांना पाठिंबा देण्यासाठी तो पुढे आला. १९४२ मध्ये फ्रान्समध्ये गुप्तपणे कार्य करणाऱ्या कम्युनिस्ट संघटनेचा तो सभासद होता आणि नाझींच्या प्रतिकाराची भावना चेतवणाऱ्या उत्कट कविताही त्याने लिहिल्या होत्या. 'Poesie de Resistance' ही अशा कवितांपैकी विशेष उल्लेखनीय कविता होय.

काव्यलेखनाच्या आरंभी काही काळ तो दादावादाने प्रभावित झाला होता. पुढे मात्र तो अतिवास्तववादी बनला. १९२४ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या अतिवास्तववादी जाहीरनाम्यात तो सहभागी होता. भाषेतील नावीन्याचा शोध घेणे, ही अतिवास्तववादाकडे वळण्यामागील त्याची महत्त्वाची प्रेरणा होती. प्रेम, मृत्यू आणि मानवी दुःख हे त्याच्या काव्याचे प्रमुख विषय.

त्याच्या काव्याला १९३६ च्या सुमारास वेगळे वळण मिळाले. अतिवास्तववादाची बैठक कायम ठेवूनही साध्या आणि सरळ अभिव्यक्तीचा त्याने स्वीकार केला. त्याची कविता अधिकाधिक उत्कट आणि प्रगल्भ होत गेली. त्याचे महत्त्वाचे काव्यसंग्रह असे : *Capitale de la Douleur* (१९२६), *L'Amour. la poesie* (१९२९), *Les yeux fertiles* (१९३६), *Les Mains libres* (१९३७), *An Rendez-vous Allemand* (१९४४), *Poesie ininterrompue* (१९४६), *Poemes politiques* (१९४८), *Une lecon de Morale* (१९४९). शारांतों ल पाँ ह्या शहरी तो मरण पावला.

टोणगावकर, विजया

एल्विन, व्हेरिअर : (२९ ऑगस्ट १९०२ – २२ फेब्रुवारी १९६४). एक प्रसिद्ध इंग्रज मानवशास्त्रज्ञ. एका मध्यमवर्गीय पाद्री कुटुंबात डोव्हर (केंट) येथे जन्मला. व्हेरिअर सात वर्षांचा असताना त्याचे वडील एडमंड निवर्तले आणि त्याच्या सर्व संगोपनाची जबाबदारी आईवर पडली. ऑक्सफर्ड विद्यापीठातून पहिल्या वर्गात पदवी घेतल्यानंतर त्यास काही दिवस अधिछात्रवृत्ती मिळाली. पण पुढे तो लवकरच पाद्री झाला आणि १९२७ साली पुण्यास ख्रिस्तसेवासंघात मिशनरी म्हणून दाखल झाला. १९२८ मध्ये त्याचा म. गांधींशी परिचय झाला आणि त्याच्यात आमूलाग्र बदल झाला. त्याने काँग्रेसतर्फे भारतीय स्वातंत्र्याच्या चळवळीत भाग घेण्यास सुरुवात केली. एकदा तर त्याचे नाव काँग्रेसच्या अध्यक्षपदासाठी सुचविण्यात आले होते. परिणामतः राजकारणात भाग घेणार नाही, या अटीवर ब्रिटिश सरकारने फादर व्हेरिअरला भारतात राहण्यास अनुमती दिली. त्यामुळे महात्मा गांधी व जमनालाल बजाज ह्यांच्या सल्ल्यावरून त्याने १९३२ पासून भारतीय आदिवासी जमातींचा अभ्यास करण्यास प्रारंभ केला. १९३६ मध्ये त्याने पाद्रीपदाचा राजीनामा देऊन भारतीय नागरिकत्व स्वीकारले. स्वातंत्र्योत्तर काळात त्यास आदिवासीविषयक मध्यवर्ती सरकारच्या अनेक समित्यांवर सल्लागार म्हणून घेण्यात आले. १९५४ मध्ये आसामच्या राज्यपालांचा आदिवासीविषयक सल्लागार म्हणून त्याची नियुक्ती झाली व अखेरपर्यंत तो त्या पदावर होता.

त्याने उर्वरित आयुष्य विविध जमातींच्या चालीरीती, रिवाज, तसेच त्यांची सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये ह्यांचे संशोधन व अभ्यास करण्यात व्यतीत केले. एवढेच नव्हे, तर गोंड जमातीतील तरुणीशी पहिला विवाह केला व तिच्याशी घटस्फोट घेतल्यानंतर परधान जमातीतील तरुणीशी दुसरे लग्न केले. ह्यावरून तो त्यांच्या जीवनाशी किती एकरूप झाला होता, ह्याची कल्पना येते. त्याच्या अनुप्रयुक्त मानवशास्त्रातील कार्याबद्दल त्यास ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने डॉक्टरेट दिली. ह्याशिवाय त्यास अनेक पदके मिळाली. भारत सरकारने १९६१ मध्ये त्यास पद्मभूषण हा किताब देऊन त्याच्या कार्याचा गौरव केला.



व्हेरिअर एल्विन

त्याची ग्रंथसंपदा विपुल आहे. त्याने विविध जमातींच्या बहुविध

अंगांवर तसेच ललित साहित्यासंबंधीही लेखन केले. *द मारिया अँड देअर घोटूल* (१९४७), *द बैगा* (१९३९), *द अगरिया* (१९४२), *बाँडो हाय लँडर्स* (१९५०), *द ट्रायबल आर्ट ऑफ मिडल इंडिया* (१९५१), *द रिलिजन ऑफ ॲन इंडियन ट्राइब* (१९५५), *ए डेमॉक्रसी इन नेफा* (१९६५) वगैरे ग्रंथ महत्त्वाचे आहेत. *द ट्रायबल वर्ल्ड ऑफ व्हेरिअर एल्विन* (१९६४) ह्या मथळ्याखाली त्याने आत्मचरित्रही लिहिले. त्याच्या 'द मारिया (मुरिया) अँड देअर घोटूल' या पुस्तकाचे फ्रेंच व इटालियन भाषांत भाषांतर झाले आहे. त्यांत त्याने माडिया जमातीच्या लैंगिक प्रथा व कल्पना यांविषयी अभ्यासपूर्ण विवेचन केले आहे. तो वयाच्या बासष्टाव्या वर्षी दिल्ली येथे हृदयविकाराच्या झटक्याने मरण पावला.

मुटाटकर, रामचंद्र

एल् साल्वादोर : मध्य अमेरिकेतील सर्वांत छोटा व सर्वांत दाट वस्तीचा देश. क्षेत्रफळ २१,३९३ चौ.किमी.; लोकसंख्या ३५,८७,९१७ (१९७१). याच्या उत्तरेस व पूर्वेस हाँडुरस, वायव्येस ग्वातेमाला आणि दक्षिणेस व पश्चिमेस पॅसिफिक महासागर आहे. अटलांटिक महासागरावर किनारा नसलेला हा मध्य अमेरिकेतील एकमेव देश असून याची राजधानी सान साल्वादोर ही आहे.

भूवर्णन : पॅसिफिक किनाऱ्यावरील सखल भाग, पूर्वपश्चिम पसरलेले सहाशे मीटरवरील सुपीक पठार व उत्तरेकडील लेंपा नदीचे खोरे आणि पठाराच्या उत्तरेस व दक्षिणेस पसरलेल्या डोंगररांगा अशी याची त्रिविध रचना आहे. पॅसिफिक किनारपट्टीने १० % क्षेत्र व्यापले असून तेथे ६ % लोक राहतात. उत्तरेकडील डोंगराळ प्रदेशाने १५ % क्षेत्र व्यापले असून तेथे फक्त ६ % लोक राहतात. दक्षिणेकडील पर्वतरांगांवर १,२०० ते २,३०० मी. उंचीचे वीस ज्वालामुखी असून त्यांपैकी काही जागृत आहेत. या ३० % क्षेत्रात ६३ % लोक राहतात. कारण लाव्हारसाने जमीन सुपीक बनली आहे. प्रामुख्याने याच भागात देशाची बहुतांश उत्पन्ने निघतात. दोन डोंगररांगांमधील पठाराने ४५ % क्षेत्र व्यापले असून तेथे २५ % लोक राहतात. जागृत ज्वालामुखींपैकी ईसाल्को (१,८८५ मी.) पॅसिफिकचे दीपगृह म्हणून प्रसिद्ध आहे; कारण त्याचे धगधगते तोंड नाविकांस दूरवरून दिसते. सांता आना हे देशातील सर्वोच्च (२,३५५ मी.) शिखर आहे. लेंपा व सान मीगेल या येथील महत्त्वाच्या नद्या होत. लेंपा उत्तरेकडील ग्वातेमालातून वायव्येस प्रवेश करते. तेथून ती १२० किमी. पूर्वेकडे व मग १०५ किमी. दक्षिणेकडे वाहून पॅसिफिकला मिळते. सान मीगेलचा पसारा पूर्व भागातच आहे. येथे सरोवरे बरीच आहेत. त्यांपैकी मध्यभागातील ईलोपांगो, ग्वातेमाला सीमेवरील गीहा व कोआतेपेक प्रसिद्ध आहेत. प्रदेशाच्या उंचसखलपणावर हवामान अवलंबून असते. नोव्हेंबर ते एप्रिल हिवाळा व मे ते ऑक्टोबर उन्हाळा असतो पण उन्हाळ्यातच पावसाच्या सरी येतात. पॅसिफिक किनारपट्टीवर पावसाची सरासरी १७२ सेंमी., पर्वतरांगांवर १७५ सेंमी. ते २५० सेंमी. व पठारावर ११५ ते १५० सेंमी. आहे. किनारपट्टी व कमी उंचीच्या प्रदेशात तपमान २५° से. ते २०° से. असते तर उंच प्रदेशामध्ये १७° से. ते २२° से. असते.

विस्तीर्ण जंगले असल्याने मॉहॉगनी, देवदार, अक्रोड, बालसम, अनेक औषधी वनस्पती, नाना तऱ्हेची फळझाडे, रबर इ. वनस्पती येथे आढळतात. दक्षिणेकडे, पठारावर व उत्तरेकडील डोंगरी भागात निरनिराळ्या प्रकारचे गवत होते. विविध माकडे, जग्वार, तापीर, आर्मॉडिलो, ऑसेलॉट वगैरे प्राणी, पोपट, इग्वाना इ. पक्षी तसेच सुसर आणि अनेक जातींचे साप येथे आढळतात. किनाऱ्यावर मत्स्यसंपत्ती विपुल आहे.

इतिहास : स्पेनच्या आक्रमणापूर्वी पिपिल नावाच्या जमातीचे राज्य या देशात होते. त्यांच्या भाषेत याला कूस्कातलान (रत्नदेश) म्हणत असत. मेक्सिकोचा विजेता कोर्तेझ याच्या पेद्रो द आल्व्हारादो या अधिकाऱ्याने १५२५ मध्ये येथे स्पेनचे अधिराज्य स्थापन केले आणि जुनी राजधानी कूस्कातलान जवळच सान साल्वादोर (पवित्र उद्धारकर्ता) हे सध्याचे गाव वसवले. पुढे गावास व देशास तेच नाव पडले. तीन शतके स्पेनच्या शोषणाखाली गेल्यावर १८२१ मध्ये इतर वसाहतींबरोबर हाही देश स्वतंत्र होऊन मेक्सिकन साम्राज्यातच सामील झाला. या वेळची विशेष घटना म्हणजे याने अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत स्वतःचे विलीनीकरण जाहीर केले ही होय. परंतु त्यांनीच यांचा स्वीकार केला नाही. १८२३ मध्ये मध्य अमेरिकन देशांनी मेक्सिकोपासून स्वतःचा संघ अलग केला. हाही १८३९ मध्ये मोडला. १८४१ मध्ये साल्वादोर स्वतंत्र झाला तरी २५ जानेवारी १८५९ ला साल्वादोरने गणतंत्र जाहीर केले. तेव्हापासून विक्षोभ, अस्थिरता व राष्ट्रपतिपदासाठी लष्करी अधिकाऱ्यांची चढाओढ हाच एक साल्वादोरचा इतिहास आहे. १९११ पासून दहाहून अधिक राष्ट्राध्यक्ष झाले. सर्व सैन्याधिकारीच होते. लष्करी उठावही होत आले. जनरल मार्तीनेस (१९३१–४४), जनरल कास्त्रो (१९४५–४८), ऑस्कर ओसोरिओ (१९५०–५६), लेमस (१९५६–६०), रिवेरा (१९६२–६७), फिडेल हर्नांदेस (१९६७–) व आर्तुरो मोलिना (१९७२) हे प्रमुख राष्ट्राध्यक्ष होत.

राजकीय स्थिती : देशात अनेकदा संविधानबदल झाले असून सध्याचे संविधान १९६२ मधील आहे. ते अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या संविधानाप्रमाणे आहे. राष्ट्रपतीची निवडणूक सार्वत्रिक मताने दर पाच वर्षांकरिता होते. त्यास लगेच फेरनिवडणुकीस उभे राहता येत नाही. राष्ट्राध्यक्षच शासनप्रमुख असतो व आपले मंत्रिमंडळ व अधिकारी तोच नेमतो. विधिमंडळात ५२ सदस्य असतात व सर्वोच्च न्यायालयाचे न्यायाधीश निवडण्याचा त्याला अधिकार आहे. शासनाच्या सोईसाठी देशाचे चौदा विभाग पाडले असून त्यावर एकएक राज्यपाल असतो. अठरा वर्षांवरील सर्व नागरिकांस मताधिकार आहे आणि पुरुष मतदारास मतदान सक्तीचे आहे. पुरोहित वर्गास मतदानाची वा सरकारी अधिकारपदे घेण्याची बंदी आहे. येथे अनेक राजकीय पक्ष आहेत. देशात तिन्ही दले असून राष्ट्राध्यक्ष त्यांचा प्रमुख आहे. १८ ते ३० वयातील पुरुषांस एक वर्ष लष्करी सेवा सक्तीची आहे. सैन्यबल साडेचार हजार असून, दोन गस्तनौका व काही विमाने आहेत. गेल्या महायुद्धात हा देश दोस्त राष्ट्रांच्या बाजूचा होता.

आर्थिक स्थिती : मुख्य व्यवसाय शेती असून मका हे प्रमुख पीक आहे. मात्र धनोत्पादनाचे साधन कॉफी हेच आहे. ज्वालामुखींच्या आसपासची सुपीक जमीन, वक्तशीर पाऊस, अल्प मजुरी व सुलभ दळणवळण यांमुळे कॉफीची लागवड प्रचंड प्रमाणावर होते. सु. ६० टक्के निर्यात व्यापार कॉफीचाच आहे. कापूस, तांदूळ, ऊस, तंबाखू व नीळ ही येथील दुसरी महत्त्वाची पिके होत. बालसमपासून निघणाऱ्या गोंदासाठी देश प्रसिद्ध असून रबर, साबण, तेल, सिमेंट, कापड, सिगारेट, मद्य इत्यादींचे अनेक छोटे उद्योग निघाले आहेत. गवताळ भागात पशुपालन हा उद्योग आहे. त्यावर मांस, दूध, कातडी इ. उद्योग चालतात. १९७० मध्ये सु. १४·९ लक्ष गुरे, ४·२ लक्ष डुकरे, अडीच लक्ष शेळ्यामेंढ्या होत्या. सोने चांदीचे उत्पादन आता कमी झाले असून तांबे, लोखंड, जस्त, पारा, गंधक वगैरेंच्या संभाव्य खाणी आहेत. एक पोलादाचा व एक तेल शुद्धीकरणाचा कारखाना आहे. १९५० पासून मजूर संघटनेस मान्यता मिळाली असून कामाचे तास, सुट्ट्यांचे नियम वगैरेंबद्दल कायदे झाले आहेत. देशात सहा स्थानिक व काही अमेरिकन आणि ब्रिटिश बँकांच्या शाखा असून मध्यवर्ती बँकेचे १९६१ मध्ये राष्ट्रीयीकरण झालेले आहे. 'कोलोन' हे साल्वादोरचे नाणे अमेरिकन ०·४ डॉलर किंमतीचे आहे (१९७२).

जास्तीत जास्त ९६ किमी. रुंदी व २५६ किमी. लांबी असलेल्या देशाच्या मानाने दळणवळण प्रगत असून ७५० किमी. रेलमार्ग व १३,२४३ किमी. रस्ते आहेत. सर्व शहरांत दूरध्वनी असून नभोवाणीची दोन व दूरचित्रवाणीची दोन केंद्रे आहेत.

लोक व समाजजीवन : देशातील ८० टक्के लोक मिश्रवंशीय 'मेस्तिसो' असून बाकीचे पिपिल जमातीचे शुद्ध इंडियन, निग्रो व यूरोपीय आहेत. मध्य अमेरिकेतील हा सर्वांत दाट लोकवस्तीचा देश होय. एका चौ. किमी.स १२६ लोक राहतात. यातील तीन-चतुर्थांश शेतीवरच असतात. सांता आना (१९७१ ची लोकसंख्या १,७२,३००), सान मीगेल (१,१०,९६६), सांता टेक्ला (५५,७१८), आवाचापान (५३,३८६) ही येथील काही महत्त्वाची शहरे होत. मुख्य आहार मका, तांदूळ व कडधान्ये हा असून कॉफी हे आवडते पेय आहे. धर्मस्वातंत्र्य असले तरी बहुसंख्य लोक कॅथलिक आहेत. दिवाळीप्रमाणे महत्त्वाचा सण जुलै ४ ते ऑगस्ट ६ पर्यंत चालणारा 'फिआस्टादे सान साल्वादोर' (पवित्र उद्धारकाचा उत्सव) हा होय. वृत्तीने साल्वादोरी आनंदी व गायनवादनप्रिय आहेत.

सान साल्वादोरची भाषा स्पॅनिश आहे. ७ ते १३ वर्षांपर्यंत शिक्षण मोफत व सक्तीचे आहे; परंतु शाळांचे व शिक्षकांचे दुर्भिक्ष असल्याने साक्षरतेचा प्रसार मंदगतीने होत आहे व अद्याप पन्नास टक्क्यांहून अधिक लोक निरक्षरच आहेत. उच्च शिक्षणाकरिता १८४१ मध्ये राष्ट्रीय विद्यापीठ स्थापन झाले. त्याचे केंद्र सान साल्वादोर येथे आहे. तेथेच आर्थिक, शेतकी, कला, सैनिकी व तांत्रिक शिक्षणाची विद्यालये आहेत. (चित्रपत्र १).

शहाणे, मो. श.

एल्हण : (चौदावे शतक). महानुभाव कवी. आपल्या काव्यात त्याने आपले नाव 'एल्हणा' असे दिले आहे. त्याचा कृष्णचरित्रावरील *आठै सैंवरे* हा ग्रंथ प्रसिद्ध आहे. ह्याच काव्याचा निर्देश कित्येकांनी *श्रीकृष्णषोडशसहस्रविवाह अष्टस्वयंवर वर्णन* (अष्टनायिकाविवाह) असा केला आहे. ह्या *आठै सैंवराचे* एकूण बारा भाग किंवा प्रसंग आहेत. रसाळ शैलीने लिहिलेल्या ह्या काव्यग्रंथात कृष्णाच्या अष्टनायिका (रुक्मिणी, जांबुवंती, सत्यभामा, सुमित्राविंदा, नाग्नजिती, लक्ष्मणा, भद्रा व कालिंदी) आणि त्याच्या सोळा सहस्र स्त्रिया ह्यांच्या विवाहांची वर्णने केली आहेत. ह्याच कवीचे *वसंतवर्णन* म्हणून एक काव्य स्वतंत्रपणे आढळते; पण वस्तुतः ते *आठै सैंवरे* ह्या काव्याचे शेवटचे प्रकरण होय.

सुर्वे, भा. ग.

एव्हरेस्ट : जगातील सर्वोच्च पर्वतशिखर. हे हिमालयाच्या हिमाद्री–ग्रेटर हिमालय–रांगेत नेपाळ-तिबेट सीमेवर २७° ५९′ १५·९″ उ. व ८६° ५५′ ३९·५″ पू. येथे असून त्याची उंची ८,८४७·६ मी. आहे. ब्रिटिश हिंदुस्थानच्या सर्वेक्षण खात्यात १८५६ पर्यंत हे 'पीक-१५' क्रमांकाचे शिखर म्हणून ओळखले जात होते. १८५२ मध्ये या खात्यातील एक प्रमुख बंगाली गणक राधानाथ शिखधर याने तेव्हाचा सर्वेक्षणप्रमुख सर अँड्रू वॉ याला आपणास जगातील सर्वोच्च शिखराचा शोध लागल्याचे सांगितले. पहिला सर्वेक्षणप्रमुख सर जॉर्ज एव्हरेस्ट याने हिमालय पर्वतविभागाची प्रथम पाहणी केलेली होती. त्याचे नाव या शिखराला १८५६ मध्ये देण्यात आले. त्या पाहणीतील निरीक्षण नोंदीवरून राधानाथ याला पीक-१५ ची उंची २९,००२ फूट असल्याचे आढळून आले. पुनःपाहणी व गणना करून ही उंची २९,१४१ फूट ठरविली होती. आता भारतीय सर्वेक्षण खात्याने ती २९,०२८ फूट किंवा ८,८४८ मी. ठरविली आहे. नेपाळी व तिबेटी लोक या शिखराला चौमोलुंगमा–जगन्मातादेवी–म्हणतात.

नेपाळमध्ये व तिबेटमध्ये पूर्वी परकीयांना प्रवेश नसे. यंग हजबंडने तिबेटमध्ये ससैन्य प्रवेश केल्यानंतर तिबेटच्या बाजूने एव्हरेस्ट चढून जाण्याच्या मोहिमा सुरू झाल्या; त्याचबरोबर हिमालयाच्या एव्हरेस्ट विभागाचा शास्त्रीय अभ्यास सुरू झाला. एव्हरेस्टचा प्रदेश पाच ते आठ लाख वर्षांपूर्वी निर्माण झाला असावा असा कयास आहे. एव्हरेस्ट गिरिपिंडाचा पाया वलीकरण झालेल्या खुंबू नार्पेचा बनलेला आहे. त्यांच्यावर नाइस व ग्रॅनाइट असून ग्रॅनाइटाच्या वर सुप्रसिद्ध 'पिवळा पट्टा' आहे. त्यात स्फटिकी पिवळ्या चुनखडकाचे व राखी अभ्रकी नाइसाचे पातळ थर आलटून पालटून आहेत. एव्हरेस्टचा शेवटचा पिरॅमिड चढून जाताना क्रीम रंगाचे, पातळ थराचे चूर्णीय फिलाइट व त्यात मधून मधून गडद रंगाचे स्लेट दिसतात. ८,७०० मी.च्यावर पांडुर ते गडद राखी रंगाचा चुनखडक व त्यात मधून मधून गडद स्लेट दिसतात.

एव्हरेस्टवर चढून जाणे हे अनेक गिर्यारोहकांनी उराशी बाळगलेले स्वप्न होते. १९२२ मधील ब्रिटिश मोहिमेत गिर्यारोहणात ऑक्सिजन प्रथमच वापरण्यात आला व ८,२३० मी. उंची गाठण्यात आली. १९२४ च्या ब्रिटिश मोहिमेत ८,५३४ मी. पेक्षा अधिक उंची गाठली गेली; परंतु मॅलरी व आयर्विन हे शिखरावर चढताना कायमचे नाहीसे झाले. १९५३ मध्ये सर जॉन हंट यांच्या नेतृत्वाखाली गेलेल्या ब्रिटिश तुकडीतील तेनसिंग नोर्के व एडमंड हिलरी हे २९ मे रोजी दुपारी ११·३० वाजता एव्हरेस्ट चढून जाण्यात प्रथमच यशस्वी झाले. १९५६ मध्ये स्विस तुकडीने ते सर केले. १९६३ मध्ये अमेरिकन मोहिमेतील सहाजण दोघादोघांच्या गटांनी वर पोहोचले. १९६५ मधील ले. कमांडर कोहली याच्या नेतृत्वाखालील हिंदी तुकडीतील नवांग गोंबू व कॅ. चीमा – २० मे; सोनाम ग्यात्सो व सोनाम वांग्याल – २२ मे; सी. पी. वोहरा व आंग कामी – २४ मे व रावत, आहलूवालिया आणि फु दोर्जी – २९ मे याप्रमाणे दहा दिवसांत चार वेळा व एकाच वेळी तिघे एव्हरेस्ट सर करण्यात यशस्वी झाले. १९७० मध्ये जपानी तुकडी एव्हरेस्ट गाठण्यात यशस्वी झाली. आतापर्यंत ब्रिटिश, स्विस, अमेरिकन, भारतीय व जपानी तुकड्या एव्हरेस्ट चढून जाण्यात यशस्वी झाल्या आहेत [→ गिर्यारोहण].

संदर्भ : 1. Bowman, Noel; Trans. *Mount Everest*, London, 1963.
2. Kohli, M. S. *Nine Atop Everest*, New Delhi, 1969.

खातु, कृ. का.

एव्हॅन्झव्हिल : अमेरिकेच्या इंडियाना राज्यातील व्यापार, उद्योग व दळणवळण ह्यांचे केंद्र. लोकसंख्या १,३८,७६४ (१९७०). हे इंडियानापोलिस शहराच्या नैर्ऋत्येस २३३ किमी., ओहायओ नदीकाठी वसले आहे. शहराच्या आसमंतात कोळशाच्या खाणी असून शेतीउत्पादनही चांगले होते. लाकडी सामान, मोटारीचे भाग, प्रशीतके, विद्युत् साहित्य, खनियंत्रे, काचसामान, चिरूट, औषधे, कापड, रसायने यांचे उत्पादन महत्त्वाचे आहे. दुसऱ्या महायुद्धात येथे मोठ्या प्रमाणात जहाजे बांधली जात असत. एव्हॅन्झव्हिल महाविद्यालय व वेड्यांचे इस्पितळ अशा दोन मोठ्या संस्था येथे आहेत.

लिमये, दि. ह.

एव्हान्झ, आर्थर जॉन : (८ जुलै १८५१ – ११ जुलै १९४१). एक प्रसिद्ध ब्रिटिश पुरातत्त्वज्ञ. नॅशमिल्स (इंग्लंड) येथे एका सुखवस्तू कुटुंबात त्याचा जन्म झाला. त्याचे वडील सर जॉन ह्यांनी नवाश्मयुग व ब्राँझयुग ह्यांसंबंधी अनेक पुस्तके लिहिली होती. त्यामुळे आर्थरला बालपणीच पुरातत्त्वविद्येचा छंद जडला. हॅरो स्कूल आणि गटिंगेन व ऑक्सफर्ड या विद्यापीठांतून इतिहास विषयात उच्च शिक्षण घेऊन बाहेर पडताच, त्याची ऑक्सफर्ड विद्यापीठात अधिछात्र म्हणून नियुक्ती झाली. नंतर त्याने संशोधनास सुरुवात केली आणि विविध देशांना भेटी दिल्या; एवढेच नव्हे, तर स्वखर्चाने त्याने काही ठिकाणी उत्खननेही आरंभिली. फ्रीमन या इतिहासशास्त्र्याच्या मार्गारेट ह्या मुलीबरोबर

विवाह करून काही दिवस तो रागुझा (डूब्रॉव्हनिक) ह्या ठिकाणी राहिला. परंतु तेथील अस्थिर राजकीय परिस्थितीमुळे त्यास ते सोडावे लागले. ग्रीक ब्राँझयुगातील मायसीनियन संस्कृतीबद्दल त्यास प्रथमपासूनच आकर्षण होते. १८८४ साली ऑक्सफर्ड विद्यापीठाच्या सुप्रसिद्ध ॲश्मोलिअन संग्रहालयाचे अभिरक्षकपद त्यास देण्यात आले. १९०८ मध्ये तेथून निवृत्त होईपर्यंत त्याने त्या संग्रहालयात अनेक आमूलाग्र सुधारणा घडवून आणल्या. पुढे प्रागितिहासाचा प्राध्यापक म्हणून त्याची ऑक्सफर्ड विद्यापीठामध्ये नेमणूक झाली. १८९९ पासून १९३५ पर्यंत क्रीटमध्ये त्याने उत्खनने केली. क्रीटमधील या अपरिचित संस्कृतीस त्याने मिनोअन हे नाव दिले. त्यातून मिनोअन संस्कृतीचे अनेक अवशेष उघडकीस आले. आपल्या उत्खननांसंबंधी त्याने अनेक ग्रंथ लिहिले. त्यांतील *द हॉर्समेन ऑफ टॅरेंटम* (१८८९), *क्रीटन पिक्टोग्रॅफ्स अँड प्री फिनिशियन स्क्रिप्ट* (१८९५), *स्क्रिप्टा मिनोआ* (१९०९) व *द पॅलेस ऑफ मिनॉस* (१९२१–३६) हे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. त्याने मांडलेल्या अनुमानांसंबंधी व कालनिर्णयांबाबत काही आक्षेप घेण्यात आले; काहींनी त्याचे सिद्धांत खोडूनही काढले, तथापि त्यामुळे त्याने केलेल्या कार्याची महती यत्किंचितही कमी झाली नाही.

त्याच्या कामगिरीबद्दल १९१५ साली त्यास सर हा किताब व १९३४ साली सुवर्णपदक देण्यात आले. ह्याशिवाय रॉयल सोसायटीची अधिछात्रवृत्ती (१९०१), नाईटपद (१९११), सोसायटी ऑफ ॲन्टिक्वेरिजचे अध्यक्षपद (१९१४–१९) वगैरे बहुमान त्यास लाभले. त्याने १९२७ साली आपली सर्व संपत्ती अथेन्समधील ब्रिटिश स्कूल या संशोधन संस्थेस देऊन टाकली. तो वयाच्या एक्क्याण्णवव्या वर्षी ऑक्सफर्डजवळ मरण पावला.

संदर्भ : 1. Wilkins, Frances, *Six Great Archaeologists*, London, 1961.

देशपांडे, सु. र.

एव्हान्झ-प्रिचर्ड, एडवर्ड एव्हान : (२१ सप्टेंबर १९०२ –). सामाजिक मानवशास्त्रातील एक नामवंत इंग्रज संशोधक. जन्म ससेक्स परगण्यातील क्रोबर येथे. शिक्षण ऑक्सफर्ड येथे. त्यांनी संशोधनानिमित्त आफ्रिकेत खूप प्रवास केला. १९३०–३३ या काळात कैरो येथील विद्यापीठात व १९४६ पासून १९७० पर्यंत ऑक्सफर्ड विद्यापीठात प्राध्यापक.

एव्हान्झ-प्रिचर्ड हे प्रख्यात ब्रिटिश सामाजिक मानवशास्त्रज्ञ रॅडक्लिफ-ब्राउन यांचे शिष्य. परंतु संशोधनपद्धती, समाजाचे विश्लेषण, परकीय संस्कृतिवैशिष्ट्यांचे योग्य आकलन, समुदायात आढळणारे संघर्षात्मक गट; तसेच आदिवासी जमातींत दिसून येणाऱ्या जादूटोण्यासारख्या विशेषांची मूलभूत सुसंगती यांविषयी त्यांचे विचार स्वतंत्र आहेत. समाजरचनेच्या विश्लेषणात मानसशास्त्रीय दृष्टिकोन, जमातीच्या जुजबी भाषाज्ञानापेक्षा तिच्या समग्र तात्त्विक-धार्मिक श्रद्धास्थानांचे आकलन, जमातीतील गटागटांतील संघर्षाचे सामाजिक महत्त्व यांसारखे महत्त्वाचे दृष्टिकोन त्यांनी दक्षिण सूदानमधील न्युयेर जमातीवरील अभ्यासात मांडले. अझांडे जमातीच्या अभ्यासात जादूटोणादिकांचे सामाजिक नियंत्रणाच्या दृष्टीने असलेले महत्त्व त्यांनी दाखवून दिले.

त्यांचे काही नावाजलेले ग्रंथ *विचक्राफ्ट : ऑरेकल्स अँड मॅजिक अमंग द अझांडे* (१९३७), *द न्युयेर* (१९४०), *द पोझिशन ऑफ विमेन इन सोशल अँथ्रॉपॉलॉजी* (१९६२), *थिअरीज ऑफ प्रिमिटिव्ह रिलिजन* (१९६५) हे आहेत. त्यांना अनेक आंतरराष्ट्रीय मानसन्मान लाभले आहेत.

कुलकर्णी, मा. गु.

एव्हान्झ, हर्बर्ट मॅक्लिन : (२३ सप्टें. १८८२–). अमेरिकन शारीरशास्त्रज्ञ व संशोधक. जीवविज्ञान व वैद्यक या विषयांत महत्त्वाचे संशोधन. त्यांचे शिक्षण कॅलिफोर्निया विद्यापीठ व जॉन्स हॉपकिन्स विद्यापीठ येथे झाले. जॉन्स हॉपकिन्स विद्यापीठात (१९०८–१५) व कॅलिफोर्निया विद्यापीठात (१९१५–५२) ते शारीरशास्त्राचे प्राध्यापक होते. १९३०–५२ या काळात कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या इन्स्टिट्यूट ऑफ एक्सपेरिमेंटल बायॉलॉजी या संस्थेचे संचालक आणि जीवविज्ञानाचे प्राध्यापक होते. १९५२ पासून याच संस्थेचे ते सन्माननीय संचालक व प्राध्यापक आहेत.

त्यांनी १९२२ मध्ये इ जीवनसत्त्वाचा शोध लावला. ओ. एच्. आणि जी. ए. एमर्सन यांच्याबरोबर एव्हान्झ यांनी संशोधन करून हे जीवनसत्त्व प्रथमच शुद्ध स्वरूपात मिळविले व त्याचे रासायनिक संघटनही शोधून काढले. मानवात ४८ गुणसूत्रे (एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणारे सुतासारखे सूक्ष्म घटक) असतात असे त्यांनी दाखविले. ⇨ *पोष ग्रंथी*तील प्रवर्तकांसंबंधीही (हॉर्मोनांसंबंधीही) त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले. शरीरातील रक्ताचे घनफळ ठरविण्यासाठी नीलेत टोचून भरण्यायोग्य असे निळे रंजकद्रव्य त्यांनी शोधून काढले. या रंजकद्रव्याला 'एव्हान्झ ब्ल्यू' असे म्हणतात.

ते अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, लंडनची रॉयल सोसायटी इ. अनेक मान्यवर संस्थांचे सदस्य आहेत. जिनिव्हा, पॅरिस, बर्मिंगहॅम इ. विद्यापीठांनी त्यांना सन्माननीय पदव्या दिलेल्या आहेत. शारीर (शरीराच्या संरचनेसंबंधीचे विज्ञान), ऊतकविज्ञान (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या समूहांचे विज्ञान), कोशिकाविज्ञान (पेशींची संरचना, कार्य व पुनर्जनन यांसंबंधीचे विज्ञान), जीवरसायनशास्त्र, पोषण इ. विषयांवरील त्यांचे सु. ६०० संशोधनपर निबंध प्रसिद्ध झालेले आहेत.

कानिटकर, बा. मो.

एशियाटिक सोसायटी : पौरस्त्य संस्कृती, इतिहास, शास्त्रे, कला, साहित्य यांविषयीच्या साधनांचा संग्रह करणारी व त्यांच्या अभ्यासाला वाहिलेली एक ज्ञानोपासक संस्था. कलकत्ता येथे १७८४ मध्ये इंग्रज भाषापंडित ⇨ *सर विल्यम जोन्स* (१७४६ — १७९४) यांनी 'एशियाटिक सोसायटी ऑफ बेंगॉल' ह्या संस्थेची स्थापना केली. भारतातून मायदेशी गेलेल्या या संस्थेच्या सभासदांनी १८२३ मध्ये 'रॉयल एशियाटिक सोसायटी ऑफ ग्रेट ब्रिटन अँड आयर्लंड' या संस्थेची स्थापना केली. पुढे स्वतंत्र रीत्या स्थापन झालेल्या आणि प्रशासकीय दृष्ट्या स्वायत्त असणाऱ्या कलकत्ता, मुंबई, मद्रास, हाँगकाँग, सिंगापूर येथील व श्रीलंकेतील 'रॉयल एशियाटिक सोसायटी' नामक संस्था तिच्या शाखा समजल्या जाऊ लागल्या. या संस्थेचे सभासद कोठेही असले, तरी त्यांना ग्रंथादी साधने हक्काने उपलब्ध व्हावीत, एवढाच या संलग्नतेचा उद्देश होता. संस्थेच्या कलकत्ता आणि मुंबई या शाखांचे कार्य विशेष संस्मरणीय झाले आहे.

जोन्स यांनी जुन्या यूरोपीय भाषा आणि संस्कृत भाषा यांतील साम्य प्रथमच प्रबंधरूपाने पुढे मांडले आणि भारतातील प्राच्यविद्या-संशोधनाचा पाया घातला. डॉ. विल्किन्झ, ⇨ *टॉमस कोलब्रुक* प्रभृतींनी संस्कृत व फार्सी भाषांतील ग्रंथांचे संशोधन करून हे कार्य पुढे चालविले. कलकत्त्यानंतर मुंबईस गव्हर्नर डंकन यांच्या प्रेरणेने जेम्स मॅकिंटॉश यांच्या अध्यक्षतेखाली १८०४ मध्ये 'लिटररी सोसायटी ऑफ बॉम्बे' ही संस्था स्थापन झाली. एल्फिन्स्टन, माल्कम यांसारख्या विद्याप्रेमी शासनकर्त्यांनी व अर्स्किन, ब्रॉडेन, मुर, ड्रमंड, कॅ. बेसिल हॉल यांसारख्या विद्वानांनी निबंधवाचन, ग्रंथालय, पुराणवस्तुसंग्रहालये, नाणकसंग्रह, वेधशाळा, प्राकृतिक रसायनशास्त्राची प्रयोगशाळा, नियतकालिक यांसारखे उपक्रम हाती घेऊन ज्ञानसंवर्धन केले. १८२७ साली व्हान्स केनेडी यांच्या पुढाकाराने ही संस्था लंडनच्या मध्यवर्ती संस्थेला जोडण्यात येऊन तिला 'बॉम्बे ब्रँच ऑफ

रॉयल एशियाटिक सोसायटी' हे नाव मिळाले. स्वातंत्र्योत्तर काळात (१९५५) 'रॉयल' हे उपपद गळले आहे.

एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभकाळात ही संस्था यूरोपीय विद्वानांची मिरासदारी होती; पण त्यानंतर डॉ. विल्सन, मिचेल प्रभृती परकीयांबरोबरच बाळशास्त्री जांभेकर, डॉ. भाऊ दाजी, डॉ. भगवानलाल इंद्रजी, न्या. तेलंग, डॉ. पां. वा. काणे यांसारख्या एतद्देशीय विद्वानांनीही संस्थेच्या ज्ञानोपासनेच्या कार्यास हातभार लावलेला आहे. १८४१ मध्ये आर्लिबार यांच्या संपादकत्वाखाली संस्थेचे द *जर्नल ऑफ द बॉम्बे ब्रँच ऑफ द रॉयल एशियाटिक सोसायटी* हे संशोधनपर त्रैमासिक निघू लागले. प्राच्य संस्कृतीच्या विविध अंगांवर प्रकाश टाकण्याचे कार्य या नियतकालिकाने उत्कृष्टपणे बजावले आहे. १९३० मध्ये संस्था मुंबईच्या नगरसभागृहात आणण्यात आली. १९४७ साली प्रांतिक शासनाने आपला ३०,००० ग्रंथांचा संग्रह संस्थेच्या हवाली करून, तिला राज्याच्या मध्यवर्ती ग्रंथालयाचा दर्जा दिला. सध्या संस्थेचा ग्रंथसंग्रह दोन लाखांच्या घरात आहे. संस्थेच्या विद्यमाने रौप्यपदके वा सुवर्णपदके देऊन प्राच्यविद्याविशारदांचा गौरव करण्यात येतो.

मालशे, स. गं.

एशोल्ट्झिया कॅलिफोर्निका : (इं. कॅलिफोर्निया पॉपी; कुल-पॅपॅव्हरेसी). शोभेकरिता बागेत लावली जाणारी एक खुजी पण काटक ओषधी [→ ओषधि] मूळची कॅलिफोर्नियातील (अमेरिका) असून ती बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) परंतु वर्षायूप्रमाणे (एक वर्ष जगणाऱ्या वनस्पतीप्रमाणे) वाढविली जाते. उंची ३०–४५ सेंमी., खोड बारीक; पाने लांब देठाची, निळसर हिरवी, बरीच विभागलेली व गुळगुळीत; फुले बहुधा एकेकटी, मोठी, ५-७ सेंमी. व्यासाची, विपुल व झाड लावल्यापासून सु. चार महिन्यांत येतात. ती बशीच्या आकाराची किंवा ⇨ *अफू* व पिवळ्या धोतऱ्याच्या [→ धोत्रा, पिवळा] फुलांसारखी आणि संरचना साधारणतः तशीच [→ पॅपॅव्हरेसी]; ती एकेरी, दुहेरी किंवा अर्धवट दुहेरी पाकळ्यांची, फिकट किंवा गडद पिवळी, लालसर, नारिंगी, गुलाबी इ. भिन्न रंगांची व काही झालरी सारख्या पाकळ्यांची असतात; ती रात्री मिटतात व कोमेजल्यावर पाकळ्या गळून पडतात. बोंडे ७–१० सेंमी. लांब, शेंगेसारखी लांबट व कटकयुक्त (शिखरयुक्त); बिया अनेक व लहान. बिया डोंगराळ भागात ऑगस्ट ते ऑक्टोबरात व सखल प्रदेशात सप्टेंबर ते ऑक्टोबरात पेरतात. हलकी व निचऱ्याची जमीन आणि भरपूर सूर्यप्रकाश असलेल्या ठिकाणी, बागेत वाफ्यात किंवा वाफ्याच्या कडेने लावल्यास, झाडांची वाढ चांगली होऊन ती आकर्षक दिसतात. कुंड्यांत किंवा बागेतील खडकाळ जागेतही लावतात. कॅलिफोर्नियातील इंडियन लोक याची पाने कच्ची, शिजवून किंवा गरम दगडावर भाजून खात असत. (चित्रपत्र ४२).

परांडेकर, शं. आ.

एसाकी, लिओ : (१२ मार्च १९२५–). जपानी भौतिकविज्ञ व सुरंग अथवा एसाकी द्विप्रस्थाचे [→ अर्धसंवाहक] संशोधक. त्यांचा जन्म ओसाका (जपान) येथे व शिक्षण टोकिओ विद्यापीठात झाले. या विद्यापीठातून त्यांनी १९४७ मध्ये एम. एस. व १९५९ मध्ये अर्धसंवाहकातील (धातू व विद्युत् निरोधक यांच्यामध्ये ज्यांची रोधकता आहे अशा पदार्थातील) सुरंग परिणामासंबंधीच्या संशोधनाबद्दल पीएच. डी. या पदव्या मिळविल्या. पीएच. डी. च्या प्रबंधाचे काम करीत असतानाच त्यांनी सॉनी कॉर्पोरेशन या उद्योगसंस्थेत नोकरी धरली (१९५६). १९६० मध्ये ते अमेरिकेतील इंटरनॅशनल बिझिनेस मशीन्स (आय बी एम) या सुप्रसिद्ध उद्योगसंस्थेच्या टी. जे. वॉटसन रिसर्च सेंटरमध्ये संशोधन कार्यात सामील झाले.

एसाकींनी शोधून काढलेल्या एसाकी द्विप्रस्थाचा संदेशवहन, संगणक (गणित कृत्ये करणारे यंत्र) आणि इतर इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तींमध्ये उपयोग होतो. एसाकी यांना त्यांच्या शोधाबद्दल निशिमा मेमोरियल ॲवॉर्ड, आसाही प्रेस ॲवॉर्ड, टोयो रेयॉन फाउंडेशन ॲवॉर्ड, जॅपनीज ॲकॅडेमी ॲवॉर्ड ही जपानी पारितोषिके व इन्स्टिट्यूट ऑफ रेडिओ एंजिनियर्स या संस्थेचे मॉरिस एन्. लिबमान मेमोरियल प्राइझ व फ्रँकलिन इन्स्टिट्यूटचे बॅलन्टाइन ॲवॉर्ड ही अमेरिकन पारितोषिके मिळाली आहेत.

शिरोडकर, सु. स.

एसेन : पश्चिम जर्मनी राज्यातील महत्त्वाचे औद्योगिक केंद्र. लोकसंख्या ६,९६,४१९ (१९७१). हे नॉर्थ ऱ्हाईन-वेस्टफेलिया प्रांतात, रूर नदी व ऱ्हाईन-हर्न कालवा ह्यांच्या मध्ये, डॉर्टमुंडच्या पश्चिमेस ४० किमी. आहे. नवव्या शतकात बांधलेल्या बेनेडिक्टीन प्रार्थनामंदिराभोवती शहराची वाढ झाली. या मंदिराचे काही अवशेष व पूजासाहित्य अद्याप जपलेले आहे. गेल्या शतकात एसेनजवळ कोळसा व लोखंड यांचे साठे सापडल्यामुळे एसेनमध्ये प्रचंड उद्योगधंदे निर्माण झाले. त्यामुळे एसेनची जगातील अग्रक्रमाच्या औद्योगिक शहरांत गणना होऊ लागली. येथून जर्मनीस स्वस्त वीज मिळू लागली व जवळच क्रपचा शस्त्रास्त्रांचा अवाढव्य कारखाना आला. याचमुळे दुसऱ्या महायुद्धात एसेन हे दोस्तांच्या बॉंबहल्ल्यांचे अग्रलक्ष्य होऊन क्रपचा कारखाना व एसेन भस्मसात झाले. युद्धानंतर शहरातील बरेच मोहल्ले व क्रपचा कारखानाही पुन्हा बांधण्यात आला व आता तेथे मोटारी, एंजिने, कापड, काच, औषधे, फर्निचर, सिमेंट, मद्य इत्यादींचे उत्पादन होते. यूरोपातील अनेक लोहमार्ग या शहरातून जातात.

शहाणे, मो. ज्ञा.

एस्कर : हिमक्षेत्राच्या विशिष्ट तऱ्हेच्या निक्षेपण कार्याने निर्माण झालेले नागमोडी लांबट आकाराचे उंचवटे वा डोंगर. फिनलंड, पूर्व प्रशिया, स्वीडन, उत्तर इंग्लंड, स्कॉटलंड, उत्तर संयुक्त संस्थाने या ठिकाणी प्रामुख्याने एस्कर आढळतात. एस्करची उंची ३ ते ३० मी. व लांबी ९० मी. ते २–४ किमी. असते. यात निरनिराळ्या ठिकाणी बराच फरक दिसून येतो. एकाच एस्करच्या विभिन्न भागांतही उंची व जाडी वेगळी असू शकते. संयुक्त संस्थानांतील मेन प्रांतात तर एस्करची लांबी १६० किमी. पर्यंत आढळते. एखाद्या नदीप्रमाणे एस्करच्याही शाखा व उपशाखा असू शकतात. अंदाजे दहा लाख वर्षांपूर्वी सुरुवात झालेल्या हिमयुगात हिमक्षेत्राचा विस्तार मोठ्या प्रदेशावर झालेला होता. हवामानातील बदलानुसार हिमक्षेत्राच्या विस्तारात बदल होत असे. हिमयुगाच्या अखेरीस बर्फ साठण्यापेक्षा वितळण्याचे प्रमाण वाढू लागले व हिमक्षेत्राची वाटचाल बंद होऊन त्याचे आकसणे चालू झाले. अशा वेळी हिमक्षेत्रांतर्गत बोगदे निर्माण होऊन त्यांतून वितळलेल्या बर्फाच्या पाण्याचे प्रवाह वाहू लागले. अशा तऱ्हेने आतून वाहणाऱ्या प्रवाहांचे एक जाळेच निर्माण होऊन या प्रवाहांनी वाहून आणलेली वाळू व गोटेमिश्रित गाळ या बोगद्यांत साचला व कालांतराने हिमक्षेत्र पूर्ण वितळल्यावर या गाळाचे एस्कर तयार झाले.

वाळू व गोटे यांच्या मिश्रणामुळे एस्करवरील पाण्याचा त्वरित निचरा होतो. याकारणाने त्यांच्या माथ्यावर झाडी फारशी वाढत नाही. काँक्रीट तयार करण्यास व इतर बांधकामास या मिश्रणाचा चांगला उपयोग होतो.

कुलकर्णी, गो. श्री.

एस्किमो : उत्तर अमेरिकेच्या आर्क्टिक भागात व आशियाच्या ईशान्येस एस्किमो जमातीचे लोक राहतात. सायबीरियापासून अलास्का, कॅनडा व ग्रीनलंडपर्यंत त्यांचा प्रदेश पसरलेला आहे. अमेरिकन इंडियन भाषेत एस्किमो म्हणजे कच्चे मांस खाणारे. उत्तर अमेरिकन एस्किमो स्वतःस 'इनइत' व सायबीरियातील एस्किमो आपणास 'यूइत' म्हणवितात. दोन्ही शब्दांचा अर्थ 'खरे मानव' असा आहे.

सु. ५०,००० एस्किमो (१९६०) चार समूहांत विभागलेले आहेत : (१) अलास्काचा किनारा व शेजारच्या बेटांवर राहणाऱ्या १५,८०० एस्किमोंचा पश्चिम समूह. येथे प्राणिज अन्नाचा भरपूर साठा आहे. या भागात एस्किमो पक्क्या वसाहती करून राहतात. (२) कॅनडातील मध्य भागात १०,००० एस्किमो राहतात. या भागात शिकार कमी असल्यामुळे अन्न मिळविण्यासाठी जास्त प्रयत्न करावे लागतात. (३) पूर्वेकडे ग्रीनलंडमध्ये २२,६०० एस्किमो व लॅब्रॅडॉरमध्ये ८०० एस्किमो राहतात. हे भटके आहेत. (४) ईशान्य सायबीरियातील १,२०० एस्किमो रेनडियरांचे कळप पाळतात.

एस्किमो अमेरिकन इंडियनाप्रमाणेच मंगोलवंशीय आहेत, परंतु ते इंडियन नाहीत. सरळ काळे केस, पिंगट डोळे, नजरेत भरण्यासारखी गालाची हाडे, रुंद चेहरा, लहान हात व पाय, बुटकी शरीरयष्टी ही त्यांची शरीरवैशिष्ट्ये आहेत.

एस्किमो प्रदेशात झाडांचा अभाव जाणवतो. तपमान –६० से. पर्यंत खाली जाते. उन्हाळ्यात सूर्यप्रकाश दीर्घकाल मिळतो, तर हिवाळ्यात कित्येक आठवडे सूर्याचे दर्शन होत नाही.

एस्किमो जमातीत कुटुंब हा सर्वांत महत्त्वाचा गट आहे. पुरुष, आपली बायको किंवा मुले यांच्या मदतीने सर्व कामे करतो. त्यांना मुलींपेक्षा मुलगे अधिक प्रिय असतात; कारण ते शिकार करू शकतात. दहा-वीस कुटुंबे एका ठिकाणी राहतात. परंतु तीसुद्धा शिकारीनिमित्त दुरावली जातात. यांच्यात कायमचा असा पुढारी नसतो. यशस्वी शिकारी त्यांचे पुढारीपण करतो. हिवाळ्यासाठी बर्फाचे घर (इग्लू) व उन्हाळ्यासाठी तंबू अशी त्यांची राहण्याची व्यवस्था असते.

एस्किमो समुद्रातील सील, वॉलरस, व्हेल यांचे व समुद्री पक्ष्यांचे मांस भक्षण करतात. जमिनीवरील प्राण्यांत कॅरिबू हा सर्वांत महत्त्वाचा प्राणी असतो. इंधनाच्या तुटवड्यामुळे ते कचे मांस जास्त प्रमाणात खातात. त्यांचे कपडे फरयुक्त कातड्यांचे असतात. कॅरिबू, सील व वॉलरसच्या कातड्यांचा कपडे व जोडे यांकरिता सर्रास उपयोग केला जातो.

एका विशिष्ट प्रकारच्या भाल्याने शिकार करण्यात येते. अलीकडे बंदुकींचा वापर करावयास ते शिकले आहेत. व्हेल माशाची शिकार बोटीतून करतात, तर सील व वॉलरसची शिकार करण्यासाठी त्यांना कित्येक तास बर्फात वाट पहात पडून रहावे लागते. हिवाळ्यात प्रवास करण्यासाठी किंवा वाहतूक करण्यासाठी कुत्र्यांनी ओढावयाच्या गाड्या असतात. कुत्र्यांच्या पाठीवर सामान बांधूनही ते ने-आण करतात. कायाक नावाची एस्किमो शिकारी बोट प्रसिद्ध आहे. हिच्यात एकच शिकारी बसू शकतो. दुसरी बोट (उमिआक) मोठी असते.

एस्किमो धर्माचा अन्न-उत्पादनाशी जवळचा संबंध आहे. त्यांच्या मते माणसास तीन आत्मे असतात. एकास पुनर्जन्म मिळतो; दुसरा जीवाची जपणूक करतो व शरीरास गरम ठेवतो. दुसरा आत्मा मृत्यूनंतर शरीर सोडून जातो, तिसरा मात्र मृत्यूनंतरही शरीरातच राहतो. प्राण्यांनाही आत्मा असतो, असा त्यांचा विश्वास आहे. सेदना ही समुद्र-देवता त्यांना सील, वॉलरस इ. पुरवते, असा त्यांचा समज आहे. उन्हाळा संपल्यावर सेदना देवतेस मेजवानी देण्यात येते. समुद्रातील प्राणी व जमिनीवरचे प्राणी एस्किमो वेगवेगळे ठेवतात व त्यांना एकत्र खात नाहीत.

मृत एस्किमोचे शरीर कॅरिबूच्या कातडीत शिवून दगडाखाली ठेवण्यात येते. त्याशेजारी अन्न व शस्त्रेही ठेवण्यात येतात. अलीकडे बरेच एस्किमो खिस्ती झाले आहेत. एस्किमो शामनास किंवा देवऋषीस 'अंगाकोक' म्हणतात. शामन औषध देतो, तसेच हवामानाचे अंदाज वर्तवितो.

एस्किमो लोक कलाकुसरीकरिता ख्यातनाम आहेत. रोजच्या वापरातील अल्पशा वस्तूंतही त्यांची कलात्मक दृष्टी दिसून येते. कलाकुसरीसाठी ते वॉलरस माशाची व इतर प्राण्यांची हाडे, सांबरांची शिंगे, निरनिराळी कातडी, नदीच्या प्रवाहातून वाहत आलेले ओंडके इ. साहित्य वापरतात. ह्यांतील हाडांवर व लाकडांवर ते नक्षीकाम करतात, तसेच वरील वस्तूंपासून सुबक सुरेख आकृत्या बनवितात. कातड्यांवर ते निरनिराळ्या आकृत्या काढतात. त्यांत काही सांकेतिक असतात, तर काहींमध्ये एस्किमोंच्या जीवनातील वास्तव घटनांचे चित्रण केलेले दिसते. ह्याबाबतीत पूर्व सायबीरियातील एस्किमो प्रसिद्ध आहेत. अलास्का येथील एस्किमोंची कला सांकेतिक चिन्हांची आहे. उदा., ढोलांच्या चित्रांतून ते महत्त्वाच्या घटना व गोष्टी सुचवितात. त्यांनी केलेल्या लाकडी पशुपक्ष्यांच्या मूर्ती किंवा कातड्याचे वा लाकडाचे मुखवटे आकर्षक व बोलके वाटतात. बाहुल्यांसारख्या खेळण्याविषयी एस्किमोंची विशेष प्रसिद्धी आहे.

त्यांचे जीवनमान सुधारण्याचे व त्यांना शिक्षण देण्याचे प्रयत्न नेटाने चालू आहेत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अलास्का व उत्तर कॅनडातील गोऱ्यांच्या वसाहतींत बऱ्याच एस्किमोंना काम देण्यात आले. (चित्रपत्र २)

संदर्भ : 1. Birket-Smith, Kaj, *The Eskimos,* New York, 1959. 2. Mead, Margaret, *People and Places,* Glasgow, 1964.

मुटाटकर, रामचंद्र

एस्किमो-ॲल्यूट भाषासमूह : उत्तर अमेरिकेच्या उत्तर ध्रुवीय प्रदेशात आणि सायबीरियाच्या लगतच्या किनाऱ्यावर म्हणजे सु. ५,५०० किमी. लांब पसरलेल्या पट्ट्यात बोलल्या जाणाऱ्या बोलींचे कुल. दक्षिणेकडील अल्गाँक्वियन, आथापास्कन इ. कुलांतील भाषांपासून ह्या भाषा जरा अलगच पडल्या आहेत. पूर्व सायबीरियातील चुकची-कामचाट्कन भाषाकुलाशी ह्याचे दूरचे नाते असावे. एस्किमो-ॲल्यूट कुलाची विभागणी पुढीलप्रमाणे :

(१) एस्किमो : सु. ५०,००० लोक. (अ) पूर्व-ग्रीनलंड, लॅब्रॅडॉर, हडसन उपसागराभोवतालचा प्रदेश व उत्तरेकडील बेटे; ह्या प्रदेशांतील बोली एकमेकींत समजायला अडचण पडत नाही. (आ) पश्चिम-अलास्काचा किनारा, सायबीरियाचे पूर्व टोक.

(२) ॲल्यूट : सु. १,२०० लोक; अलास्काचे नैर्ऋत्य टोक आणि अल्यूशन बेटे.

अल्यूशन बेटावर रशियाचा अंमल १८६७ पर्यंत होता. या अवधीत ॲल्यूट भाषा सिरिलिक लिपीत लिहिण्याचा प्रयत्न झाला. ग्रीनलंडमध्ये खिस्ती धर्मप्रसाराच्या निमित्ताने एस्किमो भाषेचे रोमन लिपीत मुद्रण होऊ लागले. अलीकडे रेडिओवरही एस्किमो भाषेत कार्यक्रम प्रसारित होतात. अलास्कामध्ये पूर्वी चित्रलिप्या होत्या; नंतर रोमन लिपीचे अंशतः अनुकरण करून काही शब्दचिन्हांवर आणि उच्चारघटकचिन्हांवर आधारलेल्या लिप्या तयार करण्यात आल्या. उयाकोक (१८६०–१९२४) ह्या एस्किमो माणसाचे प्रयत्न या संदर्भात उल्लेखनीय आहेत.

या कुलातील बोलींची काही वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे आहेत : क्, ग्, ङ् ह्या व्यंजनांबरोबर ह्यांच्यासारखीच, परंतु जीभ आणि मृदुतालू ह्यांचा स्पर्श अधिक मागे होतो अशी, तीन व्यंजनेही आहेत. (पुढील उदाहरणात क व त्याच्या जोडीचे व्यंजन ह्यांमधला फरक K व Q असा दाखविला आहे). स्वरांची मालिका करण्याची प्रवृत्ती आहे : auiaibuq-'तो रक्त पुसून टाकतो'. क्रियापदाला कधीकधी कर्ता आणि कर्म ह्या दोन्हींच्या पुरुष-वचनाप्रमाणे सार्वनामिक परप्रत्यय लागतात. tuqut ह्या धातूपासून, tuquppaga- 'मी त्याला मारतो', tuquppak- 'तो त्या दोघांना मारतो' अशी रूपे होतात. हे प्रत्यय नामालाही लागू शकतात. iglu पासून igluga-'माझे घर', असे

रूप बनते. धातू आणि नाम ह्यांपासून नवीन शब्द साधण्यासाठी परप्रत्ययांची रेलचेल आहे. अशा परप्रत्ययांच्या साहाय्याने बराच अर्थ एकवटता येतो. qasu म्हणजे 'दमणे' ह्या धातूपासून, qasuiigsagbigsagsinnit luinagnag-puq म्हणजे 'दमणे-नाही-कारक-स्थान-मिळणे-नाही-अजिबात-कुणाला-भूतकाळप्रत्यय' (विश्रांतिस्थान अजिबात कुणाला मिळाले नाही) असे रूप तयार होते.

संदर्भ : 1. Swadesh, Morris, "South Greenlandic (Eskimo)", *Liguistic Structures of Native America*, New York, 1946. 2. Voegelin, C. F.; Voegelin, F. M. "Languages of the World", *Anthropological Linguistics, 6 : 6*, Bloomington (Indiana), June, 1964.

केळकर, अशोक रा.

एस्किलस : (५२५–४५६ इ. स. पू.). ग्रीक नाटककार. जन्म इल्यूसिस येथे. डिमीटर ह्या ग्रीक देवतेचे हे प्रसिद्ध पूजास्थान. त्याचा पिता युफोरियन हा युपाट्रिडेस या अथेन्समधील जुन्या सरदार-घराण्यातील एक धर्मोपदेशक होता. एस्किलसने मॅराथॉन, आर्टेमिसियॉन, सॅलामिस आणि प्लाटीया येथील लढायांत भाग घेतला होता. या लढायांतूनच ग्रीसला खरी लोकशाही प्राप्त करून घेता आली. एस्किलसने मॅराथॉनच्या युद्धात भाग घेतल्याचा उल्लेख त्याच्या थडग्यावरील समाधिलेखात आढळतो. आपल्या मृत्यूपूर्वी एस्किलसनेच ह्या समाधिलेखातील मजकूर लिहून ठेवला होता.

एस्किलसने सु. नव्वद नाटके लिहिली; परंतु त्यांपैकी फक्त सातच आज उपलब्ध आहेत. *सुप्लिसेस* (इ. स. पू. सु. ४९०, इं. शी. सप्लायंट विमेन), *पेर्से* (इ. स. पू. ४७२, इं. शी. द पर्शियन्स), *सेप्टेम* (इ. स. पू. ४६७, इं. शी. सेव्हन अगेन्स्ट थीब्ज), *प्रोमेथेउस* तसेच *ओरेस्टेइआ* (इ. स. पू. ४५८). *ओरेस्टेइआ* ही एक नाट्यत्रयी असून तीत *ॲगमेम्नॉन*, केरोफे (इं. शी. लिबेशन बेअरर्स) आणि *युमेनिडीझ* या नाट्यकृतींचा समावेश होतो.

*ॲगमेम्नॉन*मध्ये ॲगमेम्नॉन हा ट्रॉयच्या युद्धावरून परत आल्यानंतर त्याची व्यभिचारी पत्नी क्लायटम्नेस्ट्रा त्याचा खून करते, अशी कथा आलेली आहे. केरोफेमध्ये ॲगमेम्नॉनचा पुत्र ओरेस्टीझ हा आपल्या आईला ठार मारून पित्याच्या खुनाचा सूड कसा घेतो, हे दाखविले आहे आणि त्यानंतरचा कथाभाग *युमेनिडीझ*मध्ये आला आहे. आईच्या खुनाबद्दल ओरेस्टीझला ॲरिऑपागसच्या न्यायासनासमोर खेचले जाते; परंतु युमेनिडीझच्या हस्तक्षेपामुळे त्याची सुटका होते.

एस्किलसपूर्वीच्या ग्रीक रंगभूमीवर फक्त एकच पात्र आणि गायकवृंद (कोरस) असे. एस्किलसने दोन पात्रांची योजना करून खऱ्याखुऱ्या अर्थाने संवाद आणि नाट्यपूर्ण घटना रंगभूमीवर आणल्या. गायकवृंदातील गायकांची संख्या त्याने बरीच कमी केली आणि गाण्यापेक्षा संवादांना अधिक महत्त्व दिले. ग्रीक शोकात्मिकेचे आज आपणास परिचित असलेले स्वरूप मुख्यतः एस्किलसनेच तिला दिले आहे. नेपथ्य आणि रंगभूषा यांतही त्याने विकास घडवून आणला. ग्रीक रंगभूमीचा जनक, असे त्याला सार्थपणे संबोधण्यात येते. जीला येथे तो मरण पावला.

संदर्भ : Murray, Gilbert, *Aeschylus-The Creator of Tragedy*, Oxford, 1962.

हंबर्ट, जॉ. (इं.); पेठे, मो. व्यं. (म.)

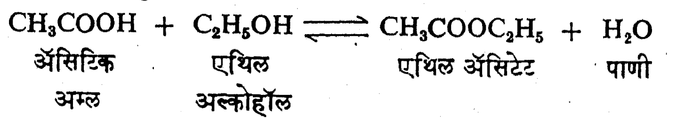
एस्किशहर : पश्चिम तुर्कस्तानातील एस्किशहर प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या २,१६,३३० (१९७०). हे अंकाराच्या २०१ किमी. पश्चिमेस, पॉर्सुक नदीच्या उजव्या तीरावर वसले आहे. येथून आठ किमी. नैर्ऋत्येस प्राचीन काळचे फ्रिजियाचे डॉरिलीअम हे समृद्ध शहर होते. अलेक्झांडरचे सेनापती लायसिमाकस व अँटिगोनस यांच्यामध्ये इ. स. पू. ३०२ मध्ये एस्किशहराजवळ लढाई झाल्याचा उल्लेख आढळतो. शहराजवळील उष्ण पाण्याच्या झऱ्यांमुळे याचे महत्त्व बायझंटिन काळापासून वाढले. १८९४ मध्ये हे ॲनातोलिया-बगदाद रेल्वेफाट्यावरील स्थानक बनल्याने याची भरभराट झपाट्याने झाली व हे एक मोठे उद्योगकेंद्र बनले. समृद्ध परिसरातील शेतमालाची ही बाजारपेठ असून येथे साखरशुद्धीकरण, कापड, सिमेंट, विटा, रेल्वे-सामान, विमानांचे भाग, शेतकी अवजारे इत्यादींचे कारखाने व कापूस संशोधनाचे केंद्र आहे. येथील परिसरात क्रोमियम व मॅग्नेसाइट मिळते; तथापि येथे मिळणाऱ्या 'मीर्शोम' मातीपासून बनविलेले तंबाखू ओढण्याचे पाईप जगप्रसिद्ध आहेत.

जोशी, चंद्रहास

एस्टरीकरण : एस्टर बनविण्याची रासायनिक विक्रिया. या विक्रियांचे दोन मुख्य वर्ग करता येतात. (१) ज्या विक्रियांत प्रतिष्ठापन (एक अणू किंवा अणुगट काढून त्या जागी दुसरा अणू वा अणुगट बसविणे) होऊन एस्टर व आनुषंगिक संयुग बनते अशा विक्रिया व (२) ज्या विक्रियांत समावेशन (अणू अथवा अणुगट रेणूत सामावून घेण्याची) विक्रिया होऊन एस्टर बनते त्या विक्रिया.

पहिल्या प्रकारात अम्ले किंवा त्यांचे योग्य अनुजात (एखाद्या संयुगापासून बनविलेली दुसरी संयुगे) यांचा अल्कोहॉले व फिनॉले किंवा त्यांचे अनुजात यांच्याबरोबर रासायनिक संयोग होऊन एस्टरे बनतात, अशा विक्रियांचा अंतर्भाव होतो. दुसऱ्या प्रकारात असंतृप्त (ज्यांच्या घटनेत कार्बन अणू दोन अथवा तीन बंधांनी जोडलेली आहेत अशी) हायड्रोकार्बने, आल्डिहाइडे इत्यादींपासून समावेशन विक्रियेने एस्टरे बनविण्याच्या विक्रिया मोडतात.

(१) प्रतिष्ठापन विक्रिया : अम्ले आणि अल्कोहॉले किंवा फिनॉले यांचा प्रत्यक्ष रासायनिक संयोग घडवून कित्येक एस्टरे बनविली जातात; उदा., एथिल ॲसिटेट. एथिल अल्कोहॉल व ॲसिटिक अम्ल यांचा संयोग पुढील समीकरणाप्रमाणे घडतो :



$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

ॲसिटिक अम्ल, एथिल अल्कोहॉल, एथिल ॲसिटेट, पाणी

ही विक्रिया व्युत्क्रमी (उलट सुलट होणारी) असून तीमध्ये समतोल असतो व त्यामुळे ती पूर्णत्वास जात नाही. बर्थेलॉट, गिल्स व त्यांचे सहकारी यांनी अशा विक्रियांसंबंधी संशोधन करून दाखविले आहे की, अशा विक्रियांचा स्थिरांक K पुढील समीकरणाने निश्चित करता येतो :

$$K = \frac{[\text{एस्टर}]\ [\text{पाणी}]}{[\text{अम्ल}]\ [\text{अल्कोहॉल}]}$$

येथे चौकटी कंसांच्या योगे त्या त्या संयुगाची रेणुसंहती दर्शविली आहे (दिलेल्या आकारमानातील ग्रॅमरेणूंच्या संख्येस रेणुसंहती म्हणतात. घेतलेल्या संयुगाचे वजन ग्रॅममध्ये व्यक्त करून त्याला त्याच्या रेणुभाराने भागले म्हणजे ग्रॅमरेणुसंख्या मिळते).

समतोल स्थिरांकांची मूल्ये (उलट सुलट दिशेने होऊ शकणारी विक्रिया समतोल अवस्थेत असताना, विक्रियेच्या समीकरणाच्या एका बाजूच्या रेणूंच्या क्रियाशील वस्तुमानांचा गुणाकार व दुसऱ्या बाजूच्या रेणूंच्या क्रियाशील वस्तुमानांचा गुणाकार यांच्या गुणोत्तराची मूल्ये) विक्रियेत सहभागी असणाऱ्या अम्ले व अल्कोहॉले यांनुसार वेगवेगळी असतात.

अशा समतोल विक्रियेच्या योगाने एस्टराचा उतारा कमाल मिळवायाचा असेल, तर त्यातील पाणी अथवा एस्टर यांपैकी एक घटक विक्रिया मिश्रणामधून वेगळा केला जाईल अशी व्यवस्था करावी लागते.

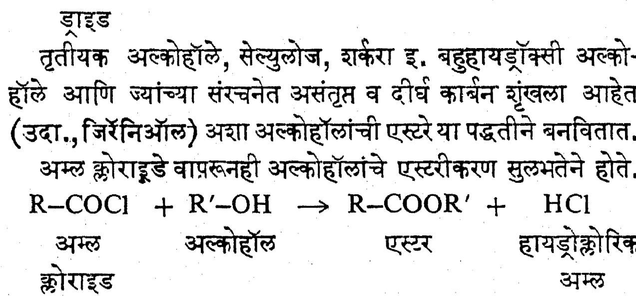
योग्य उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रिया जलद अथवा कमी तापमानास होण्यासाठी वापरलेला पदार्थ) वापरून एस्टरीकरणाचा वेग वाढविता येतो. सल्फ्यूरिक, हायड्रोक्लोरिक, बेंझीन सल्फॉनिक इ.

अम्ले, थायॉनिल क्लोराइड, ॲल्युमिनियम क्लोराइड इ. लवणे व काही धनायन विनिमयकारक (विद्रावात विद्युत् प्रवाह सोडला असता त्यातील धनाग्राकडे जाणाऱ्या आयनांचा म्हणजे विद्युत् भारित अणू, रेणू व अणुगट यांचा विनमय घडवून आणणारे पदार्थ) त्याकरिता वापरण्यात आली आहेत.

वरील विक्रियेने एस्टर बनविणे सर्व ठिकाणी सोयीचे असतेच असे नाही. या विक्रिया पुरेशा त्वरेने घडून येणे आणि एस्टराचा उतारा अधिक पडणे हे विक्रियेत भाग घेणाऱ्या संयुगांच्या संरचनेवर अवलंबून असते. म्हणून अम्लाऐवजी त्याचे ॲनहायड्राइड घेऊन त्यावर अल्कोहॉलाची विक्रिया करून एस्टर बनविणे कित्येकदा श्रेयस्कर ठरते.

$(R-CO)_2O + R'-OH \rightarrow R-COOR + R-COOH$

अम्ल ॲनहायड्राइड — अल्कोहॉल — एस्टर — अम्ल



तृतीयक अल्कोहॉले, सेल्युलोज, शर्करा इ. बहुहायड्रॉक्सी अल्कोहॉले आणि ज्यांच्या संरचनेत असंतृप्त व दीर्घ कार्बन शृंखला आहेत (उदा., जिरॅनिऑल) अशा अल्कोहॉलांची एस्टरे या पद्धतीने बनवितात.

अम्ल क्लोराइडे वापरूनही अल्कोहॉलांचे एस्टरीकरण सुलभतेने होते.

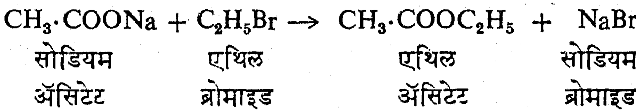
$R-COCl + R'-OH \rightarrow R-COOR' + HCl$

अम्ल क्लोराइड — अल्कोहॉल — एस्टर — हायड्रोक्लोरिक अम्ल

काही ठिकाणी अल्कोहॉलाऐवजी सोडियम अल्कोहॉलेट वापरतात. वरील विक्रियेत जे हायड्रोक्लोरिक अम्ल तयार होते त्याने एस्टरीकरण विक्रिया उत्प्रेरित होते हाही या पद्धतीत एक फायदा आहे. मात्र ज्या एस्टरावर त्या अम्लाचा परिणाम होऊन संरचना बदलण्याचा संभव असेल तेथे ही पद्धत वापरता येत नाही.

अम्ल क्लोराइड आणि क्षारयुक्त (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थाने युक्त, अल्कलीयुक्त) अल्कोहॉल यांचे मिश्रण वापरून एस्टर बनविण्याची विक्रिया 'शॉटेन-बाउमान विक्रिया' म्हणून प्रसिद्ध आहे.

अम्लाचे लवण व अल्किल हॅलाइड यांच्या विक्रियेनेही एस्टरे बनविता येतात.

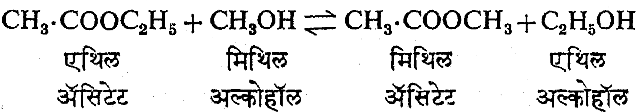


$CH_3{\cdot}COONa + C_2H_5Br \rightarrow CH_3{\cdot}COOC_2H_5 + NaBr$

सोडियम ॲसिटेट — एथिल ब्रोमाइड — एथिल ॲसिटेट — सोडियम ब्रोमाइड

यांशिवाय अम्ल अमाइडे आणि अल्कोहॉले यांच्या विक्रियांनी, त्याचप्रमाणे नायट्राइलापासूनही एस्टरे बनवितात.

अतिरिक्त प्रमाणात अल्कोहॉल वापरल्यास एस्टराचे विच्छेदन होते. त्यात मूळ एस्टरातील अल्किल गटाच्या जागी अल्कोहॉलातील अल्किल गट येऊन नवीन एस्टर बनते.

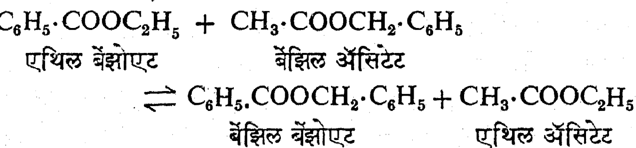


$CH_3{\cdot}COOC_2H_5 + CH_3OH \rightleftharpoons CH_3{\cdot}COOCH_3 + C_2H_5OH$

एथिल ॲसिटेट — मिथिल अल्कोहॉल — मिथिल ॲसिटेट — एथिल अल्कोहॉल

या विक्रियेला अल्कोहॉली विच्छेदन असे म्हणतात.

दोन एस्टरांमध्येही रासायनिक विक्रिया होऊ शकते. त्यामुळे एस्टरांतील अल्किल गटांची परस्परांत अदलाबदल होऊन नवीन एस्टरे मिळतात. उदा.,



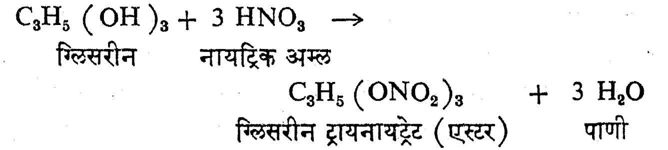
$C_6H_5{\cdot}COOC_2H_5 + CH_3{\cdot}COOCH_2{\cdot}C_6H_5$

एथिल बेंझोएट — बेंझिल ॲसिटेट

$\rightleftharpoons C_6H_5.COOCH_2{\cdot}C_6H_5 + CH_3{\cdot}COOC_2H_5$

बेंझिल बेंझोएट — एथिल ॲसिटेट

अकार्बनी अम्लांची एस्टरे : नायट्रिक, सल्फ्यूरिक व फॉस्फोरिक या अम्लांची कित्येक एस्टरे व्यापारी दृष्टीने महत्त्वाची आहेत. अल्कोहॉलांचे अम्लाने एस्टरीकरण करून नायट्रेटे व सल्फेटे बनविली जातात. उदा.,

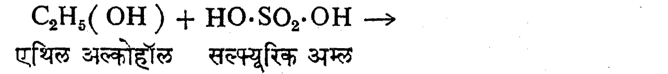


$C_3H_5(OH)_3 + 3\,HNO_3 \rightarrow$

ग्लिसरीन — नायट्रिक अम्ल

$C_3H_5(ONO_2)_3 + 3\,H_2O$

ग्लिसरीन ट्रायनायट्रेट (एस्टर) — पाणी



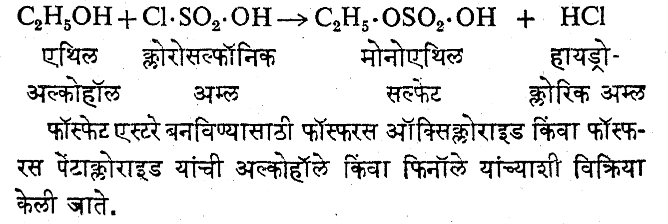
$C_2H_5(OH) + HO{\cdot}SO_2{\cdot}OH \rightarrow$

एथिल अल्कोहॉल — सल्फ्यूरिक अम्ल

$C_2H_5{\cdot}OSO_2{\cdot}OH + H_2O$

मोनोएथिल सल्फेट (एस्टर) — पाणी

क्लोरोसल्फॉनिक अम्ल वापरूनही सल्फ्यूरिक अम्लाचे एस्टर बनविता येते.

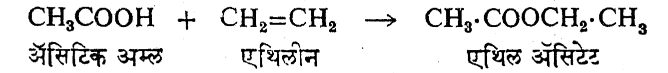


$C_2H_5OH + Cl{\cdot}SO_2{\cdot}OH \rightarrow C_2H_5{\cdot}OSO_2{\cdot}OH + HCl$

एथिल अल्कोहॉल — क्लोरोसल्फॉनिक अम्ल — मोनोएथिल सल्फेट — हायड्रोक्लोरिक अम्ल

फॉस्फेट एस्टरे बनविण्यासाठी फॉस्फरस ऑक्सिक्लोराइड किंवा फॉस्फरस पेंटाक्लोराइड यांची अल्कोहॉले किंवा फिनॉले यांच्याशी विक्रिया केली जाते.

(२) समावेशन विक्रिया : असंतृप्त हायड्रोकार्बने व कार्बनी अम्ले यांच्यापासून समावेशन विक्रियेने एस्टरे बनतात.

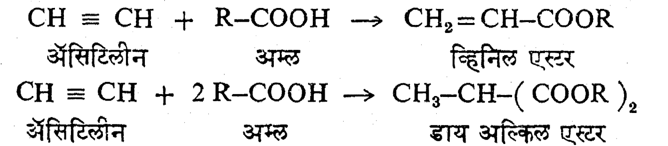


$CH_3COOH + CH_2{=}CH_2 \rightarrow CH_3{\cdot}COOCH_2{\cdot}CH_3$

ॲसिटिक अम्ल — एथिलीन — एथिल ॲसिटेट

खनिज तेलाच्या शुद्धीकरणात एथिलीन व इतर अनेक असंतृप्त हायड्रोकार्बने उपपदार्थ (मुख्य पदार्थाबरोबर मिळणारा दुसरा पदार्थ) म्हणून मिळतात. त्यांपैकी ज्यांच्या रेणूत कार्बन अणूंची संख्या चार ते सहा आहे अशा हायड्रोकार्बनांपासून या पद्धतीने एस्टरे बनविणे किफायतशीर होते असे दिसून आले आहे.

ॲसिटिलिनापासूनही अशाच तऱ्हेने एस्टरे बनविता येतात.



$CH \equiv CH + R-COOH \rightarrow CH_2{=}CH-COOR$

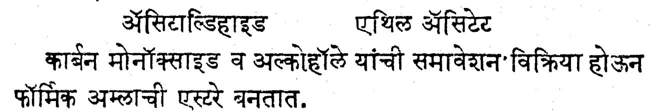
ॲसिटिलीन — अम्ल — व्हिनिल एस्टर

$CH \equiv CH + 2\,R-COOH \rightarrow CH_3-CH-(COOR)_2$

ॲसिटिलीन — अम्ल — डाय अल्किल एस्टर

या पद्धतीने व्हिनिल ॲसिटेट ($CH_2{=}CH-COOCH_3$) मोठ्या प्रमाणावर बनविण्यात आले आहे.

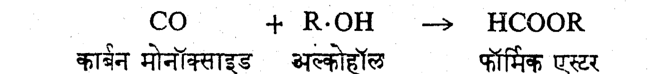
आल्डिहाइडांच्या दोन रेणूंचे समावेशन होऊन एस्टर बनू शकते.



उदा., $2\,CH_3{\cdot}CHO \rightarrow CH_3{\cdot}COOCH_2{\cdot}CH_3$

ॲसिटाल्डिहाइड — एथिल ॲसिटेट

कार्बन मोनॉक्साइड व अल्कोहॉले यांची समावेशन विक्रिया होऊन फॉर्मिक अम्लाची एस्टरे बनतात.



$CO + R{\cdot}OH \rightarrow HCOOR$

कार्बन मोनॉक्साइड — अल्कोहॉल — फॉर्मिक एस्टर

एस्टरीकरणासाठी लागणारी यांत्रिक सामग्री : कार्बनी अम्ले व अल्कोहॉले यांपासून एस्टरे बनविताना एस्टरांपासून पाणी वेगळे करण्यासाठी मुख्यतः यांत्रिक योजना करण्यात येतात.

(१) तयार होणारे एस्टर जर पाण्यापेक्षा कमी तापमानास उकळणारे असेल, तर ते पाण्याच्या अंशापासून सुलभतेने निराळे करता येते; उदा., मिथिल व एथिल ॲसिटेटे.

(२) एस्टराचा उकळबिंदू पाण्याच्या उकळबिंदूपेक्षा फारसा निराळा नसेल, तर एस्टर आणि पाणी यांचे मिश्रण मिळते व त्यामधून एस्टर वेगळे करावे लागते; उदा., ब्युटिल व ॲमिल ॲसिटेटे.

(३) एस्टराचा उकळबिंदू पाण्याच्या उकळबिंदूपेक्षा बराच उच्च असेल, तर उकळण्याच्या क्रियेने पाणी निराळे करता येते. हा कार्यभाग

साधावा म्हणून कार्यक्षम ऊर्ध्वपातन-स्तंभ असलेली ऊर्ध्वपातनाची यंत्रसामग्री [→ ऊर्ध्वपातन] वापरावी लागते. ऊर्ध्वपातन-स्तंभात छिद्रे असलेल्या पट्टिका किंवा घंटेसारखी टोपणे वापरलेली असतात.

मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करताना तांब्याच्या पात्रांचा उपयोग केला जातो. कारण या धातूवर विक्रियेत भाग घेणाऱ्या व तयार होणाऱ्या संयुगांचा अनिष्ट परिणाम होत नाही. पितळ, गनमेटल व फॉस्फर ब्रॉंझ या मिश्रधातूंचाही उपयोग विक्रिया-संच बनविण्यासाठी करतात.

एस्टरीकरणाचे उपयोग : ⇨ *कार्‌बॉक्सिलिक अम्लांच्या* मिश्रणातील घटक अम्ले वेगळी करणे व ती अम्ले कोणती आहेत हे ठरविणे यांसाठी या विक्रियेचा उपयोग करता येतो.

घनरूप कार्‌बॉक्सिलिक अम्लांच्या एस्टरांचे द्रवांक (वितळबिंदू) अम्लांच्या द्रवांकांपेक्षा कमी असून ते जास्त काटेकोर असतात व वितळताना एस्टरे विघटन पावत नाहीत. कार्बनी विद्रावकांत ती जास्त विरघळतात व त्यांचे स्फटिकीभवनही (स्फटिकरूपात येणेही) जास्त समाधानकारक होते. या गुणांमुळे रासायनिक विश्लेषणात एस्टरीकरणाला महत्त्व आहे.

एथिल ॲसिटेट, ब्युटिल ॲसिटेट, अल्किड रेझिने, पॉलिएस्टर रेझिने, सेल्युलोज ॲसिटेट, रोझीन एस्टर, काही प्लॅस्टिसायझर, व्हिनिल ॲसिटेट, सेल्युलोज नायट्रेट, मिथिल मेथॅक्रिलेट इ. औद्योगिक महत्त्वाची एस्टरे एस्टरीकरण विक्रिया वापरून मोठ्या प्रमाणावर तयार केली जातात.

संदर्भ : 1. Furmas C. C. Ed., *Rogers Manual of Industrial Chemistry, Vol. 2,* New Jersey, 1959. 2. Groggins, P. H. *Unit Processes in Organic Synthesis,* New York, 1952.

दीक्षित, व. चिं.

एस्टरे

एस्टरे : रासायनिक संयुगांचा एक वर्ग. कार्बनी अथवा अकार्बनी अम्लातील अम्लीय हायड्रोजनाच्या जागी ॲलिफॅटिक (CH_3, C_2H_5 अशा स्वरूपाचे), ॲरोमॅटिक (C_6H_5 अशा वलयी स्वरूपाचे) किंवा विषमवलयी (कार्बन व हायड्रोजन अणू आणि नायट्रोजन, गंधक किंवा ऑक्सिजन यांपैकी एखादा अणू यांनी बनलेले वलय असलेला) मूलक (विक्रियांमध्ये तसाच रहाणारा परंतु सामान्यतः वेगळे अस्तित्व नसणारा अणूंचा गट) घातले म्हणजे या संयुगाचे रासायनिक सूत्र तयार होते. अल्कोहॉले किंवा फिनॉले यांचा अम्लांशी किंवा त्यांच्या योग्य अनुजाताशी (एखाद्या संयुगापासून तयार केलेल्या दुसऱ्या संयुगाशी) रासायनिक संयोग केल्यास ही संयुगे बनतात. अम्लाशी संयोग होताना सामान्यतः अम्लातील अम्लीय हायड्रोजन व अल्कोहॉल किंवा फिनॉल यांतील हायड्रॉक्सिल गट (OH) यापासून पाण्याचा रेणू बनून तो बाहेर पडतो. परंतु अम्ल जर कार्‌बॉक्सिल श्रेणीचे (ज्यांच्या घटनेत COOH गट असतो अशा) असेल, तर त्यातील हायड्रॉक्सिल गट व अल्कोहॉल किंवा फिनॉल यांतील हायड्रोजन अणू यांच्या संयोगाने पाण्याचा रेणू बनतो असे दिसून आले आहे.

$$HX + R{\cdot}OH = RX + H_2O$$

अम्ल — अल्कोहॉल अथवा फिनॉल — एस्टर — पाणी

येथे X = Cl, NO_3, HSO_4 इ.; R = अल्किल अथवा अरिल गट.

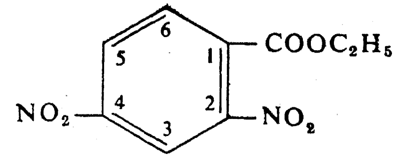
$$R{-}COOH + R'OH = R{\cdot}COOR' + H_2O$$

कार्‌बॉक्सिलिक अम्ल — अल्कोहॉल अथवा फिनॉल — एस्टर — पाणी

येथे R′ व R = अल्किल अथवा अरिल गट.

नैसर्गिक पदार्थांत कित्येक एस्टरे आढळतात. उदा., अनेक फळाफुलांचे सुवास व स्वाद त्यांमध्ये असणाऱ्या कमी रेणुभाराच्या बाष्पनशील (बाष्परूपाने उडून जाणाऱ्या) एस्टरांमुळे आलेले असतात. वनस्पतिज व प्राणिज तेले व चरब्या या वसाम्ले आणि ग्लिसरीन (तीन हायड्रॉक्सिल गट असलेले एक अल्कोहॉल) यापासून झालेली एस्टरे होत. मेणांमध्ये सामान्यतः उच्च रेणुभाराची ॲलिफॅटिक अल्कोहॉले किंवा स्टिरॉल श्रेणीची अल्कोहॉले आणि वसाम्ले यांच्या एस्टरांचा भरणा असतो.

नामकरण : एखाद्या एस्टराचे जलीय विच्छेदन केले (पाण्याच्या विक्रियेने घटक सुटे केले) म्हणजे अम्ल आणि अल्कोहॉल (अथवा फिनॉल) हे त्याचे घटक वेगळे होतात. त्यांच्या नावांचा उपयोग एस्टरांच्या नामकरणासाठी केला जातो. ज्या एस्टरापासून ॲसिटिक अम्ल मिळते त्याच्या नावात ॲसिटेट हे पद व ज्यांच्यापासून बेंझॉइक अम्ल मिळते त्यांच्या नावात बेंझोएट हे पद शेवटी असते. संपूर्ण नावाकरिता जलीय विच्छेदनाने जे अल्कोहॉल अथवा फिनॉल मिळेल त्यातील कार्बनी गटाचे नाव प्रथम घेतात. उदा., ज्या एस्टरापासून जलीय विच्छेदनाने ॲसिटिक अम्ल व मिथिल अल्कोहॉल मिळेल त्याचे नाव मिथिल ॲसिटेट. ज्यापासून बेंझॉइक अम्ल व प्रोपिऑनिक अल्कोहॉल मिळेल ते प्रोपिऑनिल बेंझोएट व ज्यापासून पामिटिक अम्ल व सेटिल अल्कोहॉल मिळेल ते सेटिल पामिटेट होय. संबंधित अम्ले व अल्कोहॉले यांमध्ये प्रतिष्ठापित गट असतील, तर त्यांचाही उल्लेख त्यांच्या स्थाननिर्देशक चिन्हांसह केला जातो. हा निर्देशक मजकूर वरील पदांच्या मध्ये येतो. उदा., वरील सूत्र. [→ एस्टरीकरण].

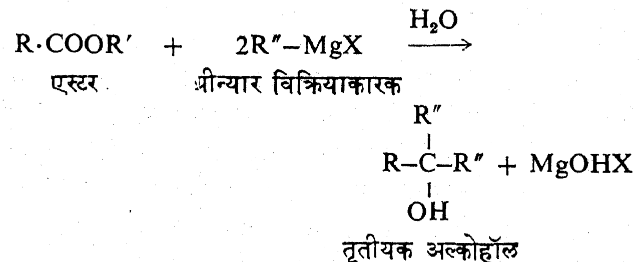


एथिल २ : ४ डायनायट्रोबेंझोएट

गुणधर्म : कार्‌बॉक्सिलिक अम्लांपासून बनलेली एस्टरे सामान्यतः द्रवरूप किंवा घनरूप असून त्यांना वास असतो. मिथिल आणि एथिल एस्टरांचे उकळबिंदू घटक अम्लांच्या उकळबिंदूपेक्षा ४० ते ६० अंशांनी कमी असतात. कमी रेणुभाराची एस्टरे थोडीफार जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणारी) असतात. पण रेणुभार जसजसा वाढत जातो तसतशी जलविद्राव्यता कमी होते. बहुतेक सर्व कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) एस्टरे विरघळतात.

अम्लांशी तुलना केल्यास त्यांची एस्टरे उष्णतेच्या बाबतीत जास्त स्थिर असतात. त्यामुळे ऊर्ध्वपातन (वाफ थंड करून द्रव मिळविण्याची प्रक्रिया) करताना एखाद्या अम्लाचे अपघटन होण्याची (मूळ रेणूचे तुकडे पडून लहान रेणू अथवा अणू बनण्याची) जेथे भिती असेल व शुद्ध अम्ल मिळवावयाचे असेल, तर प्रथम त्याचे एस्टरीकरण (एस्टर बनविणे) करून ऊर्ध्वपातन करतात आणि नंतर ऊर्ध्वपातित एस्टरापासून जलीय विच्छेदनाने अम्ल मिळवितात.

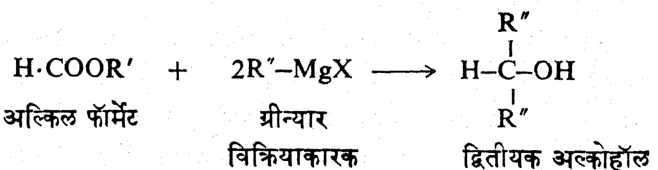
ग्रीन्यार विक्रियाकारकामुळे [→ ग्रीन्यार विक्रिया] एस्टरांपासून तृतीयक अल्कोहॉले [→ अल्कोहॉल] बनतात :



$$R{\cdot}COOR' + 2R''{-}MgX \xrightarrow{H_2O} R{-}\overset{R''}{\underset{OH}{C}}{-}R'' + MgOHX$$

एस्टर — ग्रीन्यार विक्रियाकारक — तृतीयक अल्कोहॉल

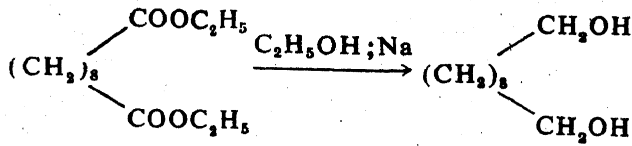
अल्किल फॉर्मेटापासून मात्र द्वितीयक अल्कोहॉल मिळते :



$$H{\cdot}COOR' + 2R''{-}MgX \longrightarrow H{-}\overset{R''}{\underset{R''}{C}}{-}OH$$

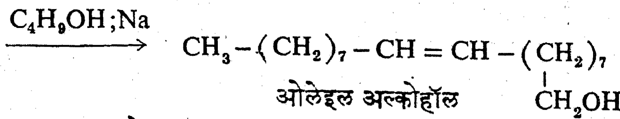
अल्किल फॉर्मेट — ग्रीन्यार विक्रियाकारक — द्वितीयक अल्कोहॉल

एस्टरांचे क्षपण [→ क्षपण] केल्यास दोन अल्कोहॉले बनतात. एकामधील कार्बनांची संख्या अम्लाच्या कार्बनाच्या संख्येएवढी असते. हे अल्कोहॉल एस्टरातील अम्लाचे क्षपण होऊन बनलेले असते. सोडियम धातू आणि सामान्यतः एथिल अल्कोहॉल यांच्याबरोबर एस्टराचे पश्चवाहन (उष्णतेने झालेल्या एस्टराच्या वाफेला द्रवरूप करून परत विक्रियामिश्रणात आणण्याची क्रिया) केल्याने वरील विक्रिया घडून येते. या विक्रियेत सोडियम व अल्कोहॉल यांपासून निर्माण झालेला हायड्रोजन क्षपण घडवून आणतो.

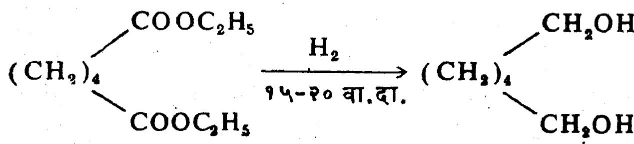


डायएथिल सबॅकेट — डेकॅमिथिलीन ग्लायकॉल

ज्या ठिकाणी विक्रियेकरिता उच्च तापमानाची आवश्यकता असते तेथे एथिल अल्कोहॉलाऐवजी ब्युटिल अल्कोहॉल वापरतात. उदा.,



प्रत्यक्ष हायड्रोजन वायू वापरून उच्च दाब व उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रिया जलद किंवा कमी तापमानास घडावी यासाठी वापरलेला पदार्थ, कॉपर क्रोमाइट) यांच्या उपस्थितीत असेच क्षपण घडवून आणता येते :



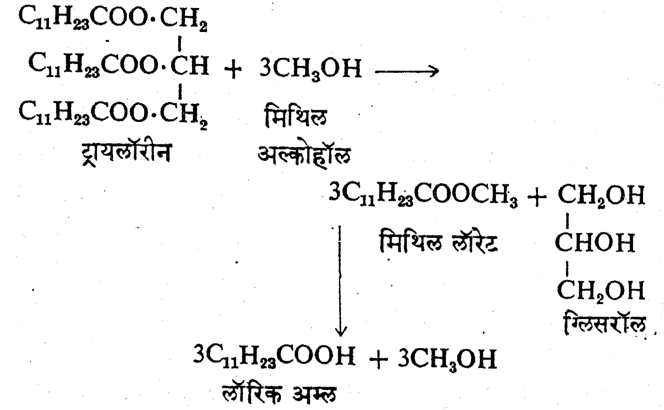
डायएथिल ॲडिपेट — हेक्झॅमिथिलीन ग्लायकॉल

अशाच प्रकारे डायएथिल सक्सिनेटापासून टेट्रॅमिथिलीन ग्लायकॉल मिळविता येते.

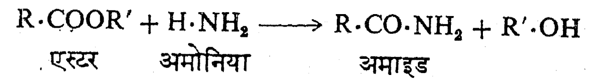
या पद्धतीने खोबरेल तेलाचे (लॉरिक अम्लाचे ग्लिसराइड) हायड्रोजनीकरण करून (संयुगात हायड्रोजनाचा प्रवेश करवून) लॉरिक अल्कोहॉल औद्योगिक प्रमाणावर बनविता येते.

जलीय विच्छेदन : ज्या विक्रियेत H व OH हे पाण्याचे घटक संयुगाचे विच्छेदन घडवून आणतात त्या विक्रियेला जलीय विच्छेदन म्हणतात. एस्टराच्या जलीय विच्छेदनाने अल्कोहॉल आणि अम्ल निर्माण होते. अल्कोहॉल व अम्ल यांच्या रासायनिक संयोगाने एस्टर बनते व ही विक्रिया सल्फ्यूरिक अम्ल किंवा हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांनी उत्प्रेरित होते. ही विक्रिया व्युत्क्रमी (उलट व सुलट होणारी) आहे, म्हणून अतिरिक्त पाणी घेऊन त्यात सल्फ्यूरिक अम्ल किंवा हायड्रोक्लोरिक अम्ल आणि एस्टर मिसळले व मिश्रणाचे पश्चवाहन केले, तर एस्टराचे जलीय विच्छेदन होते. अम्लाऐवजी क्षार (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारा पदार्थ, अल्कली) वापरून हीच विक्रिया जास्त सोईस्करपणे घडवून आणता येते.

अल्कोहॉलीय विच्छेदन किंवा एस्टर-विनिमय : एखाद्या अम्लाचे मिथिल एस्टर अतिरिक्त एथिल अल्कोहॉलाबरोबर मिसळून हायड्रोक्लोरिक किंवा सल्फ्यूरिक अम्लाच्या उपस्थितीत पश्चवाहन केले, तर पुष्कळशा मिथिल एस्टराचे एथिल एस्टरात रूपांतर होते. यालाच अल्कोहॉलीय विच्छेदन (अल्कोहॉलातील OR व H या घटकांची भर घालून एखाद्या रेणूचे तुकडे पाडणे) किंवा एस्टर-विनिमय म्हणतात. अशाच प्रकारे दुसऱ्या एस्टरांचेही मिथिल एस्टरात रूपांतर करता येते. या गुणधर्माचा उपयोग ट्रायलॉरिनापासून प्रथम मिथिल लॉरेट आणि त्यापासून लॉरिक अम्ल तयार करण्याकरिता केला जातो. यामध्ये ग्लिसरॉल हे उपपदार्थ (मुख्य पदार्थाबरोबर मिळणारा दुसरा पदार्थ) म्हणून मिळते.



अमोनियी विच्छेदन : अमोनियाच्या घटकांचा उपयोग करून एखाद्या रेणूचे तुकडे पाडणे म्हणजे अमोनिया विच्छेदन होय. एस्टरे आणि अमोनिया यांची विक्रिया होऊन अमाइडे बनतात. येथे H व NH_2 हे अमोनियाचे घटक विच्छेदनात भाग घेतात. ही विक्रिया सामान्यतः अमोनियाचा जलविद्राव किंवा अल्कोहॉली विद्राव वापरून नेहमीच्या तापमानात घडवून आणता येते.



उपयोग : कित्येक फळांचे स्वाद त्यांत असणाऱ्या एस्टरांमुळेच आलेले असतात. म्हणून खाद्ये आणि पेये यांमध्ये वापरण्याकरिता जी कृत्रिम सुगंधी मिश्रणे बनवितात त्यांत अनेक संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने बनविलेली) एस्टरे वापरतात; उदा., स्ट्रॉबेरीसारखा वास यावा म्हणून एथिल ॲसिटेट, ॲमिल ॲसिटेट, एथिल ब्युटिरेट व एथिल फॉर्मेट या एस्टरांचे मिश्रण; रास्पबेरीसारख्या वासाकरिता एथिल ॲसिटेट, एथिल ब्युटिरेट, ॲमिल ॲसिटेट, ॲमिल फॉर्मेट, ॲमिल ब्युटिरेट, बेंझिल ब्युटिरेट या एस्टरांची वेगवेगळ्या प्रमाणांत केलेली मिश्रणे. एथिल ब्युटिरेटाच्या विरल विद्रावाला अननसासारखा, एथिल सिनॅमेटाच्या विद्रावाला स्ट्रॉबेरीसारखा आणि ॲमिल ॲसिटेटाच्या विद्रावाला केळ्यासारखा वास असतो.

मिथिल ॲक्रिलेट, एथिल ॲक्रिलेट व इतर ॲक्रिलिक एस्टरे आणि मेथॅक्रिलेटे यांचे बहुवारिकीकरण (एकापेक्षा जास्त रेणू एकत्र येऊन त्यांपासून मोठा रेणू बनणे) होऊन जी बहुवारिकी एस्टरे मिळतात, त्यांचा उपयोग प्लॅस्टिके म्हणून, साचे वापरून वस्तू बनविण्यासाठी व आसंजके (वस्तू चिकटविण्याचा गुण असलेले पदार्थ) म्हणून होतो. सेल्युलोज ॲसिटेट व तत्सम एस्टरांचाही असाच उपयोग होतो.

बहुक्षारकी अम्ले आणि बहुहायड्रॉक्सिली अल्कोहॉले यांच्यापासून मिळणाऱ्या एस्टरांना अल्किड रेझिने म्हणतात. उदा., ग्लिसरॉल व थॅलिक अम्ल यांपासून बनणारे ग्लिप्टॉल नामक एस्टर. याचा उपयोग वस्तूंच्या पृष्ठभागावर संरक्षक व आकर्षक थर बसावा म्हणून लावतात. त्या व काही प्रमाणात संधानक (घट्ट होऊन वस्तू एकजीव करणारा पदार्थ) व बंधक (मिश्रणाचे घटक एकत्र ठेवणारा पदार्थ) म्हणून होतो.

टेरेप्थॅलिक अम्ल व एथिलीन ग्लायकॉल यांच्यापासून बनणाऱ्या एस्टराचे बहुवारिकीकरण करून 'टेरिलीन' नामक संश्लिष्ट तंतू बनविले

जातात. व्हिनिल ॲसिटेट व व्हिनिल क्लोराइड या एस्टरांच्या संयोगाने व बहुवारिकीकरणाने 'व्हिनिल्' नामक संश्लिष्ट तंतू मिळतात.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962.

देशपांडे, ज. र.

एस्टोनिया : सोव्हिएट संघराज्यापैकी पश्चिमेकडील, बाल्टिक किनाऱ्यावरील एक राज्य. क्षेत्रफळ ४५,१०० चौ. किमी., लोकसंख्या १४,००,००० (१९७२). याच्या उत्तरेला फिनलंडचे आखात, पश्चिमेस बाल्टिक समुद्र, आग्नेयीस रीगा आखात, दक्षिणेस लॅटव्हिया राज्य आणि पूर्वेस पायपुस सरोवर व रशियाची मुख्य भूमी आहे. एस्टोनियाच्या पश्चिमेकडील सान्यिमा व हीउमा ही मोठी बेटे व सत्तर ल्हान बेटे एस्टोनियातच मोडतात. टाल्यिन ही राज्याची राजधानी आहे.

भूवर्णन : प्राकृतिक रचनेच्या दृष्टीने एस्टोनिया हे एक कमी उंचीचे पठार आहे. दक्षिणेकडे ते मुख्यतः डेव्होनियन काळातील रेतीखडक, कँब्रियन व सिल्युरियन काळांतील चुनखडीच्या खडकांचे बनलेले आहे. या पठाराचा उत्तरेकडील बहुतेक भाग सपाट, रेतीयुक्त व दलदलीचा असला, तरी काही भाग कड्यासारखा असून तो समुद्रापर्यंत पोहोचलेला आहे. त्यामुळे येथे बरीच नैसर्गिक बंदरे झाली आहेत. बाल्टिक समुद्रातील अनेक बेटे ही याच पठाराच्या पश्चिमेकडील टोकाचे भाग आहेत. हिमनद्यांनी वाहून आणून टाकलेल्या कमीअधिक जाडीच्या गाळाने एस्टोनियाचा बहुतेक भाग व्यापलेला आहे. एस्टोनियाच्या दक्षिण भागात यांचा मोठा थर असून तेथील प्रदेशाची उंची ३००–५०० मी. पर्यंत गेलेली आहे. तथापि राज्याची सर्वसाधारण उंची समुद्रसपाटीपासून १०० मी.च्या आत आहे. नद्यांनी आणून टाकलेल्या गाळामुळे येथील जमिनीत जाड वाळूपासून ते भुसभुशीत मातीपर्यंत सर्व प्रकार आढळून येतात. परंतु वारंवार आढळून येणारे मोठे दगड हा सलग शेतीला येणारा एक मोठा अडथळा आहे. पार्नू ही १२५ किमी. लांबीची एकच मोठी नदी राज्यात असून ती रीगा आखातास मिळते. राज्यात अनेक द्रुतवाह असून त्यांवर जलविद्युत् निर्माण केली आहे. मध्यभागी वर्ट्स-यार्व्ह सरोवर असून त्याचे पाणी येमयोगी नदी पायपुस सरोवरास नेते. पायपुसचे पाणी नार्वा नदी फिनलंडच्या आखातास नेते. नार्वा नदी रशिया व एस्टोनियाची हद्द असून ती ७७ किमी. लांब आहे. हिच्यावरील प्रपातावर मोठे विद्युत्-निर्मितिकेंद्र आहे. या प्रदेशाचे हवामान सौम्य खंडांतर्गत आहे. हिवाळ्यातील सरासरी तपमान –५° से. ते –८° से. तर उन्हाळ्यातील १५° ते १७° से. असते. सरासरी तपमानातील फरक पश्चिमेकडील किनारपट्टीवर कमी असून अंतर्गत भागात तो जास्त आढळून येतो. या फरकामुळे उत्तरेकडील किनारा वर्षातील १३० ते १४५ दिवस गोठलेला असतो, तर पश्चिमेकडील किनारा मात्र ५० ते ७५ दिवसच गोठलेला असतो. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ५६–७२ सेंमी. असून पाऊस प्रामुख्याने उन्हाळ्यात पडतो. राज्याच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी २२ टक्के क्षेत्र रुंदपर्णी व सूचिपर्णी वृक्षांच्या जंगलांनी व्यापलेले असून १५ टक्के प्रदेश दलदलीने व्यापलेला आहे.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : नवव्या शतकात डेन व जर्मन लोकांनी एस्टोनिया जिंकून व्यापलेला होता. १३४६ मध्ये डेन्मार्कने त्याच्या ताब्यातील एस्टोनिया जर्मन लिव्होनियन सरदारांना विकला. त्यांच्याकडून तो स्वीडनकडे आला. १५५८ ते ८३ च्या दरम्यान झालेल्या युद्धात जरी पोलिश व रशियन सैन्यांनी एस्टोनियावर चढाई केली, तरी स्वीडनने एस्टोनियावरील आपला ताबा सोडला नाही. १७१० मध्ये पीटर द ग्रेटच्या सैन्याने टाल्यिन काबीज केले. १७२१ च्या न्यूस्टाड तहान्वये स्वीडनने एस्टोनिया रशियास दिला. स्वीडनच्या व रशियाच्या वर्चस्वाखाली एस्टोनिया असताना जर्मन उमरावांचाच वरचष्मा होता. १९१७ साली सरंजामशाही नष्ट झाली. १९१७ च्या क्रांतीनंतर जर्मन सरदारांचा कल प्रशियाबरोबर एक होण्याचा होता, तर के. पात्स व जे. पोस्का यांच्या नेतृत्वाखाली राष्ट्रवादी स्वतंत्र होऊ पहात होते. १९१८ च्या जर्मन पाडावानंतर एस्टोनिया स्वतंत्र झाला. ३१ डिसेंबर १९१९ ला रशियाने स्वतंत्र एस्टोनियास मान्यता दिली. त्यानंतरच्या जमीन-सुधारणेत निम्म्यापेक्षा जास्त सुपीक जमीन शेतकऱ्यांत विभागण्यात आली. १ डिसेंबर १९२४ चा कम्युनिस्ट उठाव तात्काळ मोडण्यात आला. १९३४ मध्ये मध्य यूरोपातील काही राष्ट्रांच्या धर्तीवर लोकसत्तेची जागा पोलादी सत्तेने घेतली. ऑगस्ट १९३९ च्या रशियन-नाझी गुप्त करारान्वये एस्टोनियात रशियन युद्धतळ पडले. जून-ऑगस्ट १९४० दरम्यान रशियाने दिलेल्या निर्वाणीच्या खलित्यास अनुसरून रशियास अनुकूल असे मंत्रिमंडळ अस्तित्वात आले व त्याने रशियाच्या संघराज्यात प्रवेश मिळविला. १९४१ ते १९४४ च्या दरम्यान जर्मनव्याप्त एस्टोनियात नाझींनी एस्टोनियातील जनतेचा छळ केला. सायबीरिया व उत्तर कझाकस्तानमध्ये मृत्यु-छावणीत हजारो लोक १९४० व १९४४–४९ या वर्षांत रशियाने पाठविले. अद्याप एस्टोनियाचे रशियातील सामिलीकरण अमेरिकेने मान्य केलेले नाही. १९७१ मधील निवडणुकीत एस्टोनियाच्या विधिमंडळावर १८३ सदस्य निवडून आले, त्यांपैकी ६१ स्त्रिया आहेत. रशियाच्या धर्तीवरच येथील शासनव्यवस्था आहे.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : रशियाची सत्ता प्रस्थापित होण्यापूर्वी ह्या प्रदेशात प्रामुख्याने शेती केली जात असे. दुसऱ्या महायुद्धात झालेल्या अपरिमित हानीमुळे मात्र या भागातील अर्थव्यवस्थेची पुनर्रचना होऊन औद्योगिकीकरणावर भर देण्यात आला व आता एकंदर उत्पन्नापैकी ८० टक्के उत्पन्न उद्योगधंद्यांपासून मिळते. मुख्य उद्योगधंद्यांत खाणकाम असून, ईशान्येकडील ९० किमी. पट्ट्यातील उच्च प्रतीच्या शेल खडकांपासून तेल काढणे व गॅसनिर्मिती करणे हे महत्त्वाचे उद्योग आहेत. शेलतेलाखालोखाल येथे कापडधंदा महत्त्वाचा असून त्याशिवाय आगपेट्या, कागद, फर्निचर, यंत्रे, सिमेंट व धातुकाम हे येथील उद्योग होत. मच्छीमारीचा उद्योगही येथे महत्त्वाचा आहे. टाल्यिन हे महत्त्वाचे उद्योगकेंद्र असून तेथे जहाजे बांधणे, विद्युत् यंत्रसामग्री, कापड, कागद, फर्निचर, आटा, टेलिफोन व रेडिओ, दूधदुभत्यांची यंत्रसामग्री व शेतीची अवजारे होतात. राज्यात ल्हानमोठी २० बंदरे असली, तरी एकूण सागरीवाहतुकीपैकी ८०% टाल्यिनमधूनच होते. राज्यात १,१८० किमी.चे रेल्वेमार्ग असून २४,४०० किमी.च्या सडका आहेत. राज्यात १९७१ साली २१५ शेती समूह, २० मच्छीमारी-समूह व १६४ सरकारी समूह होते. शेतीवर २८,६०० ट्रॅक्टर वापरात होते. ८३% शेतीस वीज उपलब्ध होती. ओट, बार्ली, अंबाडी व शुगरबीट, बटाटे ही पिके येथे पिकविली जातात. अन्न उत्पादनापेक्षा गुरे पाळण्याच्या धंद्यास येथे जास्त महत्त्व आहे. १९७२ मध्ये येथे ७ लक्ष गुरे, १·७० लक्ष शेळ्यामेंढ्या, ७·२७ लक्ष डुकरे व ३·८ दशलक्ष कोंबड्या होत्या. एकूण लोकसंख्येपैकी ६८·२% एस्टोनियन, २४·७% रशियन व १·४% फिन होते. येथील शालेय अभ्यासक्रम ११ वर्षांचा असून १९७१-७२ मध्ये ७६६ प्राथमिक, माध्यमिक शाळांतून २,१२,००० विद्यार्थी शिकत होते. १६३२ साली तार्टू येथे स्थापन झालेले विद्यापीठ व इतर सहा उच्च शिक्षण-संस्था राज्यात असून १९४६ मध्ये शास्त्र अकादमी स्थापन झाली आहे. १९६८ मध्ये राज्यात ४३ वर्तमानपत्रे असून त्यांचा खप १०·२७ लक्ष होता. एस्टोनियन भाषेतील पहिले पुस्तक १५५३ मध्ये जर्मनीतील ल्यूबेक येथे छापले गेले. पूर्वीच्या काळातील लेखकांत धार्मिक ग्रंथाचे लेखक एच्. स्टॉल व शिक्षणतज्ञ बी. फॉर्सेलिनी यांचा समावेश होतो. एकोणिसाव्या शतकातील नाणावलेल्या लेखकांत *साकाल्* या

एस्टोनियन भाषेतील वर्तमानपत्राचे संपादक सी. याकॉपसन तसेच प्रकाशक जे. यानसेन व त्यांची कन्या यांचा समावेश होतो. आधुनिक काळातील लेखकांत ए. जेकॉबसन, मारी उंडेर, ए. गेलिट यांचा समावेश होतो.

बाल्टिकवरील राज्य म्हणून एस्टोनियास महत्त्व आहे. राजधानी-शिवाय तार्तू, पार्नू, नार्वा ही येथील इतर मुख्य शहरे होत.

वर्तक, स. ह.

एस्पेरांटो भाषा : पहा **कृत्रिम भाषा.**

एस्प्राँथेदा, होसे दे : (२५ मार्च १८०८–२३ मे १८४२). स्वच्छंदतावादी स्पॅनिश कवी आणि क्रांतिकारक. जन्म पश्चिम स्पेन-मधील आलमेंद्रालेहो या शहरी. आल्बेर्तो लिस्ता ह्या स्पॅनिश विद्वाना-कडे शिक्षण. वयाच्या चौदाव्या वर्षापासूनच तो क्रांतिकारकांच्या वर्तुळात वावरू लागला. परिणामतः त्याला स्पेनमधील ग्वादालाहारा येथे तुरुंगवास भोगावा लागला. तेथून पळाल्यानंतर जिब्राल्टर, लिस्बन, लंडन, पॅरिस आदी ठिकाणी त्याने वास्तव्य केले. लंडनला असताना बायरनच्या काव्याचा त्याच्यावर प्रभाव पडला. १८३३ मध्ये स्पेनला आल्यानंतर सैन्यात तो एक अधिकारी झाला. १८३५-३६ मध्ये स्पेनमध्ये झालेल्या क्रांतिकारी उठावात त्याने सक्रिय भाग घेतला. १८४१ मध्ये हेग येथील स्पॅनिश वकिलातीचा तो सचिव झाला. १८४२ मध्ये तो स्पेनच्या संसदेचा सभासद झाला. तथापि त्याच वर्षी माद्रिद येथे त्याचे निधन झाले.

Canto a Teresa, *El Estudianate de Salamanka* (१८३५, इं. भा. *द स्टूडंट ऑफ सालामांका*, १९१९), *Eldiablo mundo* (१८४०-४१, इं. भा. *द वर्ल्ड डेव्हिल*, १९४२), *Cancion del pirata* ह्या त्याच्या विशेष महत्त्वाच्या काव्यरचना. त्याच्या काव्यावर नैराश्याची आणि भ्रमनिरासाची गडद छाया आहे. देशभक्ती आणि स्वातंत्र्याकांक्षा त्याच्या काव्यातून उत्कटपणे आविष्कृत झालेल्या दिसतात. 'स्पेनचा बायरन' म्हणून तो ओळखला जातो.

कुलकर्णी, अ. र.

एळुत्तच्छन : (सु. सोळावे शतक). प्रख्यात मलयाळम् संत-कवी. संपूर्ण नाव तुंचत्तू रामानुज एळुत्तच्छन. जन्म केरळमधील कोझि-कोडे जिल्ह्यातील तृकंडियुर या गावी नायर कुटुंबात झाल्याचे सांगतात. तथापि त्याचे संपूर्ण नाव व जीवनवृत्तांत यांविषयी विद्वानांत तीव्र मतभेद आहेत.

अध्यात्मरामायणम् हा त्याचा अत्यंत प्रसिद्ध व लोकप्रिय काव्य-ग्रंथ. *भाषा-अध्यात्मरामायणम्* असेही त्याचे नाव रूढ आहे. आजही केरळमध्ये या ग्रंथाचे मोठ्या भक्तिभावाने घरोघर पारायण केले जाते. *वाल्मीकि रामायणा*च्या स्वैर अनुवादातही एळुत्तच्छनची स्वतंत्र प्रतिभा दिसते. *महाभारता*चाही त्याने मलयाळम्‌मध्ये *भारतम्* नावाने संक्षिप्त अनुवाद केला. त्यात कृष्णभक्तीला प्राधान्य दिलेले आहे. याशिवाय *भागवतम्*, *उत्तररामायणम्*, *हरिनामकीर्तनम्*, *चिंतारत्नम्* इ. काव्यग्रंथही त्याने लिहिले. तथापि त्यांतील शेवटच्या दोन ग्रंथांच्या कर्तृत्वासंबंधी अभ्यासकांत मतभेद आहेत.

संस्कृत, तमिळ व तेलुगू ह्या भाषांवरही त्याचे चांगले प्रभुत्व होते. त्याने आपले सर्वच काव्यग्रंथ 'किळिपाट्टु' ('किळि' म्हणजे पोपट आणि 'पाट्टु' म्हणजे गाणे. पोपटाच्या मुखाने कथा वदविणे) नावाच्या काव्यप्रकारात लिहिले आहेत. अलंकृत व लालित्यपूर्ण भाषा, आकर्षक वर्णनशैली, उठावदार व्यक्तिचित्रण व उत्कट रसपरिपोष यांमुळे त्याचे ग्रंथ अत्यंत लोकप्रिय ठरले त्याचा प्रभाव नंतरच्या अनेक कवींवर दिसतो. मलयाळम् भाषा समृद्ध करण्याचे त्याचे कार्य ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वाचे आहे.

संदर्भ : 1. Chelant, Achyuta, *Ezhuttaccan and His Age*, Madras, 1940. 2. Menon, C. A. *Eluttaccan and His Age*, 1940.

नायर, एस्. के. (इं.); कापडी, सुलभा (म.)

ऐंद्रजल : (आयुर्वेद). इंद्राने दिलेले पावसाचे पाणी. प्रकार दोन : गांग व सामुद्र.

चांदीच्या भांड्यात शाली जातीचा भात ठेवून त्यावर पावसाचे पाणी शिंपडून दीड तास तसेच ठेवावे. त्या वेळात भात जर निर्मल-जशाचा तसा राहिला, त्याला पाणी सुटले नाही व वर्ण बदलला नाही तर ते गांगजल व मलिन, पाणी सुटलेला व वर्णही बदललेला भात झाला तर ते सामुद्रजल. हे आश्विन कार्तिकाशिवाय पिऊ नये. गांग पाणी नेहमी प्यावे, गांग पाणी वस्त्रगाळ करून प्यावे. ते खाली पडल्या-वर त्यावर सूर्य, चंद्र व वायू तसेच जमीन व काल यांचेही परिणाम होतात. त्यांचे गुणावगुण त्यात येतील.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

ऐखव्हाल्ट, कार्ल एडुआर्ट फॉन : (४ जुलै १७९८ – १० नोव्हेंबर १८७६). रशियन भूवैज्ञानिक व डॉक्टर. त्यांचा जन्म मीटाऊ (येलगाव्हा) येथे झाला. १८२३ साली कझॅन येथे त्यांनी डॉक्टर ऑफ मेडिसीन ही पदवी मिळविली व तेथेच प्राणिविज्ञानाचे प्राध्यापक झाले. त्यांनी व्हिल्ना येथे (१८२७) तुलनात्मक शारीर (निरनिराळ्या प्राण्यांच्या शरीरांच्या संरचनेचा तुलनात्मक अभ्यास करणारे विज्ञान) व प्राणिविज्ञान आणि सेंट पीटर्सबर्ग येथे (१८३८) खनिजविज्ञान, मानवी वैद्यक, प्राणिविज्ञान व पुराजीवविज्ञान (पूर्वीच्या भूवैज्ञानिक कालखंडांतील प्राणिजीवनाचा अभ्यास करणारे विज्ञान) या विषयांचे प्राध्यापक म्हणून काम केले. त्यांनी मध्य आशिया, कॉके-शस, पर्शिया, स्वित्झर्लंड व स्कँडिनेव्हिया या प्रदेशांचा प्रवास करून शास्त्रीय दृष्टिकोणातून आपले प्रवासवर्णन लिहिले. शिवाय रशियाचे पुराजीवविज्ञान, खनिज संपत्ती व प्राणिविज्ञान या विषयांवरील त्यांचे लिखाणही प्रसिद्ध झालेले आहे. ते सेंट पीटर्सबर्ग येथे मृत्यू पावले.

ठाकूर, अ. ना.

ऐजाल : ब्रह्मदेशाला लागून असलेल्या मिझोराम या केंद्रशासित प्रदेशाची राजधानी. लोकसंख्या ३१,७४० (१९७१). लुशाई टेकड्यांनी व्यापलेला आसाम राज्यातील मिझो जिल्हा जानेवारी १९७२ मध्ये भारत सरकारने केंद्रशासित केला व जिल्ह्याचे ठाणे असलेले ऐजाल केंद्रशासित प्रदेशाचे मुख्यालय बनले. हे आसाम-मधील सिल्चर रेल्वेस्थानकाच्या दक्षिणेस १९२ किमी. असले, तरी ऐजालला जाणारा रस्ता निबिड अरण्यातून आहे. ऐजालच्या सु. २० किमी. पश्चिमेकडून वाहणाऱ्या धालेश्वरी नदीमार्गे त्यामानाने वाहतूक सोपी आहे. समुद्रसपाटीपासून १,०६४ मी. उंचीवरील एका टेकडीवर ऐजाल वसले असून येथील हवा थंड व आल्हाददायक आहे. मिझो टोळीवाल्यांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी हे मध्यवर्ती ठिकाण असून टोळीवाल्यांच्या देवाण-घेवाणीचे हे मोठे केंद्र आहे. येथे आकाशवाणीचे केंद्र आहे.

शाह, र. रू.

ऐन : (मोदत; हिं. असन, साज, साइज; गु. हंद्री, साद्री, साडरो; क. कारेमट्टी, मारली; इं. लॉरेल; लॅ. *टर्मिनॅलिया टोमेंटोजा*; कुल-कॉम्ब्रेटेसी). हा मोठा २४–३० मी. उंच, २-३ मी. घेराचा पान-झडी वृक्ष भारतात सर्वत्र (राजस्थानाखेरीज) ओलसर प्रदेशात, महाराष्ट्रातील बहुतेक मिश्र जंगलांत, पंजाब ते आसाम विभागात व श्रीलंकेत आढळतो. कोकणात घाटाच्या पायथ्याशी व प. घाटातही विपुल आहे. साल जाड, करडी किंवा कमी अधिक काळसर असून त्यावर लांबट आडव्या उभ्या रेषा असतात. पाने (७·५–२३×५–७·५ सेंमी.) साधी, साधारणतः समोरासमोर किंवा एकांतरित (एका आड एक), अंडाकृती किंवा लांबट, आखूड देठाची, गुळगुळीत अगर

थोडीफार लवदार व चिवट; कोवळ्या भागांवर सर्वत्र तांबूस लव असते. पानाच्या मध्य शिरेच्या तळास दोन प्रपिंड (ग्रंथी) असतात. फुले द्विलिंगी, फिकट पिवळी व लहान असून एप्रिल-मेमध्ये परिमंजरीत येतात. पाकळ्या नसतात; इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *कॉम्ब्रेटेसी* कुलातील वर्णनाप्रमाणे. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळ लंबगोल, पिवळट पिंगट, कडक व पंखयुक्त असल्याने वाऱ्याने जानेवारी-एप्रिलमध्ये पसरविले जाते. पंख पाच असून प्रत्येकावर आडव्या रेषा असतात. जानेवारी मार्चमध्ये पाने गळतात व जूनमध्ये नवीन येतात.

रसकाष्ठाचा (मऊसर, कोवळ्या जिवंत किंवा शरीरक्रियेच्या दृष्टीने क्रियाशील असलेल्या काष्ठाच्या बाह्य भागाचा) रंग तांबूस पांढरा व मध्यकाष्ठाचा काळसर तपकिरी असतो; त्यात गडद रंगाच्या रेषा असल्याने लाकूड शोभिवंत दिसते; ते कठीण, बळकट व टिकाऊ असल्याने सागाच्या खालोखाल त्याचे महत्त्व आहे. घरबांधणी, जहाजबांधणी, शेतीची अवजारे, पायाडे इत्यादींकरिता उत्तम असते. जळण व कोळसा बनविण्यास चांगले सालीपासून १५% टॅनीन व काळा रंग मिळवितात. साल व फळे कातडी कमाविण्यास व कोळ्यांची जाळी रंगविण्यास वापरतात; ही हिरड्यापेक्षा कमी प्रतीची असतात. इतर काही सालींबरोबर वापरून लालसर रंग बनवितात व त्यात पोती रंगवितात. लहान फांद्यांवर साठलेली लाख गोळा करतात. या झाडांपासून पिंगट रंगाचा डिंक मिळतो; त्याचा सुगंधी धुपासारखा व सौंदर्यप्रसाधनात घालण्यास उपयोग करतात. सालीच्या राखेपासून मिळणारा चुना तांबूल-भक्षणास द. भारतात वापरतात. साल स्तंभक (आकुंचन करणारी), मूत्रल (लघवी साफ करणारी) व हृदयास बल देणारी आहे. साल पाण्यात उगाळून जखमांवर लावतात. सालीचे चूर्ण अतिसार, संग्रहणी इ. विकारांवर देतात. याच्या पानावर टसर जातीच्या रेशमी किड्यांचे संवर्धन करतात. गुरांना याचा पाला चारा म्हणून घालतात.

पहा : अर्जुनसादडा; बेहडा; हिरडा.

कुलकर्णी, उ. के.

ऐनू : जपानच्या होकाईडो व कूरील आणि रशियाच्या सॅकालीन या बेटांवर रहाणारे आदिवासी. १९५६ साली त्यांची संख्या साधारणतः १५,००० होती. ती हळूहळू घटत असून अस्तप्राय होण्याच्या मार्गावर आहे. ते जपान्यांप्रमाणे मंगोलवंशीय नसून कॉकेशियन वंशातील ऑस्ट्रेलॉइड शाखेचे आहेत. कमी उंची, गौर वर्ण व गोल डोळे असलेल्या या लोकांच्या उत्पत्तीबद्दल निर्णायक पुरावा नाही. यांच्या शरीरावरील केसाळपणा शेजारी राहणाऱ्या मंगोलवंशीयांच्या केसविरहित शरीराच्या तुलनेने फार जास्त वाटतो. मासेमारी, शिकार व रानटी वनस्पती गोळा करणे, हे यांचे मुख्य उद्योग होत. अलीकडे ते उद्यान व्यवसाय करू लागले आहेत. त्यांच्या बऱ्याच बोली आहेत, परंतु त्यांचा कोणत्याही भाषेशी संबंध नाही. ते जडप्राणवादी असून पितरांची पूजा व अस्वलास बळी देणे, हे त्यांचे वैशिष्ट्यपूर्ण विधी आहेत. ह्याकरिता अस्वलांची पिले पाळण्यात येतात. ऐनू पुरुष लांब दाढ्या वाढवितात, तर स्त्रिया मिशीच्या जागी गोंदवितात. नव्या पिढीतील ऐनू आधुनिक बनत असून जपानी लोकांशी विवाह करीत आहेत.



वृद्ध ऐनू

संदर्भ : Munro, N. G. *Ainu Creed and Cult,* New York, 1963.

भागवत, दुर्गा

ऐसर : (ईश्वर; हिं. बसा; गु. इसरी; लॅ. *कॅलिकार्पा लॅनाटा*, कुल-व्हर्बिनेसी). हा लहान शोभिवंत वृक्ष श्रीलंकेत व भारतात (तमिळनाडू, सह्याद्री घाट, कोकण, उ. कारवार) जंगलात आढळतो. कोवळ्या भागांवर तारकाकृती केसांची दाट रेशमी लव असते. पाने मोठी (१५–२२×८–१० सेंमी.), समोरासमोर, अंडाकृती किंवा दीर्घवृत्ताकृती, लांब टोकांची, दातेरी किंवा अखंड, वरून चकचकीत व खालून केसाळ असून फांद्यांच्या टोकांस गर्दीने येतात. फुले लहान व लालसर जांभळी असून पानांच्या बगलेत वल्लरीवर [→ पुष्पबंध] डिसेंबर-एप्रिलमध्ये येतात. त्यांची सामान्य संरचना ⇨ *व्हर्बिनेसी* (साग-कुल) कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असते. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळे काळी, चकचकीत, लहान, चार मिमी. व्यासाची व गोलसर असतात.

सालीचा व मुळांचा काढा ज्वरनाशक असून यकृताच्या विकारांवर व कातडीच्या रोगांवर उपयुक्त; तोंड आल्यास पाने दुधात उकळून गुळण्या करण्यास देतात. केसाळ कळ्या वातीप्रमाणे दिव्यात वापरतात.

परांडेकर, शं. आ.

ऐहोळे : कर्नाटक राज्यातील चालुक्यकालीन मंदिरांचे प्रसिद्ध स्थळ. विजापूर जिल्ह्यात बदामीच्या ईशान्येस सु. २४ किमी. वर आहे. ह्याचे आर्यावर्त, अय्यापोलिल, आय्याओले, एवळ्ळी यांसारखे उल्लेख प्राचीन साहित्यात आढळतात. दुसऱ्या पुलकेशीच्या शिलालेखात (६३४) त्याचा 'ऐय्याओले' असा उल्लेख आला आहे. त्यावरूनच पुढे एवल्लि-ऐहोळे असे नामांतर झाले असावे, असे म्हटले जाते.

येथे पाचव्या ते सातव्या शतकांच्या दरम्यान ७० मंदिरे होती. त्यांपैकी अवशिष्ट मंदिरांत लाडखान, दुर्गा, हुच्चिमल्लीगुडी, कोंतगुडी, गल्लगनाथ, मेगुती वगैरे काही आणि शैव व जैन गुंफा सुस्थितीत आहेत. बहुतेक मंदिरे हिंदुधर्माची असून मेगुती हे मंदिर जैनधर्मीय आहे. येथील वास्तुशिल्पकला द्राविड व नागरशैली यांच्या मिश्रणातून निर्माण झाली असून मंदिरांची छते गुप्तशैली दर्शवितात, तर स्तंभयुक्त सभामंडप पूर्णतः चालुक्यशैलीचे निदर्शक भासतात. लाडखान हे सर्वांत प्राचीन मंदिर (पाचवे शतक) असून त्यातील सपाट छप्पर, नक्षीदार दगडी जाळ्या आणि गर्भगृहाभोवतीचा प्रदक्षिणापथ वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. मंदिराच्या प्रवेशस्तंभांवर सातवाहन शिल्पशैलीतील आणि गुप्त आकृतिबंधातील नदीदेवतांची आणि यक्ष-गंधर्व मिथुनांची शिल्पे आढळतात. दुर्गामंदिर आयताकृती असून शिखर शंकूसारखे व मंदिराची एक बाजू अर्धवर्तुलाकृती आहे. क्वचित काही ठिकाणी बौद्ध चैत्यगृहाचे अनुकरण दिसते. हुच्चिमल्लीगुडी मंदिराचे विधान काटकोन-चौकोनी असून गर्भगृहासमोर अंतराल आहे. ह्यातही बौद्धचैत्यगृहाचे अनुकरण दिसते. मेगुती मंदिराच्या बांधणीत गुप्त व द्राविडशैलीची छाप दिसते. दुसऱ्या पुलकेशीने पल्लवांबरोबर सुरू केलेला संघर्ष पुढे कित्येक वर्षे चालू राहिला. त्यामुळे पल्लवांची छाप येथील वास्तुशिल्पावर पडली. एवढेच नव्हे तर येथील शैव गुंफा पल्लवांनीच खोदली. चालुक्य स्थापत्यशैलीचा आद्य आविष्कार, तसेच तिच्या उत्क्रांतीचे सारे टप्पे येथील मंदिरावशेषांमध्ये दिसतात.

संदर्भ : 1. Cousens, Henry, *The Chalukyan Architecture of the Kanerese Districts,* Calcutta, 1926. 2. Govt. of India, *Temples of South India,* Delhi, 1960.

देव, शां. भा.

ओएन, रॉबर्ट : (१४ मे १७७१ – १७ नोव्हेंबर १८५८). इंग्रज समाजवादी, समाजसुधारक व सहकाराचा प्रवर्तक. वेल्समधील माँगमरी परगण्यातील न्यूटाउन येथे त्याचा जन्म झाला. याच गावी त्याचे प्राथमिक शिक्षण झाले. वयाच्या दहाव्या वर्षी नॉर्दॅम्प्टनशरमधील स्टॅम्फर्ड गावी एका कापड-व्यापाऱ्याकडे तो नोकरीस राहिला.

तेथे चार वर्षे काढल्यानंतर रॉबर्ट ओएन तशाच प्रकारची नोकरी स्वीकारून मँचेस्टर येथे गेला व तेथे तो आपल्या कामात इतका यशस्वी झाला की, वयाच्या एकोणिसाव्या वर्षी त्याला पाचशे कामगार असलेल्या एका कापडगिरणीत व्यवस्थापकाच्या जागेवर नेमण्यात आले. १७९४ मध्ये मँचेस्टरच्या शॉर्लटन ट्विस्ट कंपनीमध्ये तो भागीदार झाला व परिणामी त्याने पूर्वीची नोकरी सोडून दिली. १७९९ मध्ये ओएनने काही भागीदारांच्या मदतीने डेव्हिड डेल नावाच्या एका कारखानदाराकडून ग्लासगो शहराजवळील 'न्यू लॅनार्क मिल्स' विकत घेतली. पुढे त्याने डेलच्या मुलीशी विवाह केला.

न्यू लॅनार्क येथे ओएनने कामगारांच्या परिस्थितीत व कारखान्याच्या यंत्रणेमध्ये अनेक चांगल्या सुधारणा केल्या. प्रथम त्याने आपल्या कारखान्यातील कामाचे तास सतरापासून दहापर्यंत कमी केले; लहान मुलांना कामावर ठेवण्याची अनिष्ट प्रथा बंद केली; कामगारांसाठी स्वस्त किंमतीच्या पण चांगल्या दर्जाच्या वस्तूंची दुकाने उघडली व त्यांच्या मुलांसाठी शाळा बांधल्या. इतकेच नव्हे, तर इतर कारखान्यांत दिल्या जाणाऱ्या वेतनाहून अधिक वेतन व तेही नियमितपणे दिले. या सुधारणांमुळे उद्योगधंद्याच्या यशस्वितेवर वा नफ्यावर विपरीत परिणाम होत नाही, असे त्याने दाखवून दिले. १८१३ मध्ये त्याने *ए न्यू व्ह्यू ऑफ सोसायटी* हे आपली मतप्रणाली व्यक्त-विणारे पुस्तक प्रसिद्ध केले. त्याने लिहिलेले *रिपोर्ट टू द काउंटी ऑफ लॅनार्क* हे पुस्तक १८२१ मध्ये प्रसिद्ध झाले. ओएनच्या भागीदारांना त्याचा मार्ग न आवडून, त्यांनी त्याच्या कार्यात अनेक अडचणी उभ्या केल्या. त्यामुळे १८१४ मध्ये त्याने त्यांचीही भागीदारी विकत घेतली. ओएनने न्यू लॅनार्क येथे सुरू केलेल्या शैक्षणिक व सामाजिक पद्धती अतिशय यशस्वी ठरल्या व तेथील संस्था अत्यंत प्रसिद्धीस आल्या. देशोदेशींचे कारखानदार आपल्या प्रतिनिधींना या संस्थांकडे पाठवून तेथील पद्धतींचा अभ्यास करू लागले.



रॉबर्ट ओएन

सामाजिक परिस्थित्यनुसार नागरिकांच्या व्यक्तिमत्त्वाची घडण होत असते. कामगारांना चारित्र्यसंपन्न व कार्यक्षम नागरिक बनविण्यासाठी त्यांच्या परिस्थितीत सुधारणा केली पाहिजे, असे त्याचे म्हणणे होते. लहानपणी मुलांना संस्कारक्षम शिक्षण दिल्यास त्यांचा भावी आयुष्यपथ कल्याणकारक व सौख्यप्रद होतो, असा ओएनचा सिद्धांत होता. त्याच्या कार्यात त्याला कुणाचा पाठिंबा मिळाला नाही, तरी नाउमेद न होता त्याने सहकारी समाजवादाचा प्रयोग सुरू केला.

आर्थिक मंदीची व बेकारीची जी लाट १८१५ च्या शांततेनंतर उसळली, तिच्यामुळे उद्‌भवलेल्या दोषांचे निवारण करण्यासाठी ओएनने ऐक्य आणि सहकार्य या तत्त्वांवर नगरे उभारण्याची योजना हाती घेतली. स्पर्धेला बाजूला सारून सहकार्यावर आधारलेली समाजरचना मूर्त स्वरूपात आणण्याचे त्याचे स्वप्न होते. सहकारी शेती व औद्योगिकीकरण यांची सांगड घालून त्याने नगरे वसविली आणि अनेक बेकारांना तेथे रोजगार उपलब्ध करून दिला. स्कॉटलंडमधील प्रयोग अयशस्वी ठरल्यानंतर तो अमेरिकेतील इंडियाना राज्यात गेला व तेथे त्याने 'न्यू हार्मनी' नावाची वसाहत उभारली. त्याच्या कुशल व्यवस्थापनाखाली प्रथम त्या वसाहतीची प्रगती होत गेली, तरी काही काळानंतर अडचणी निर्माण होऊन दोन लाख डॉलर खर्ची पडल्यावर १८२८ मध्ये त्याने वसाहतीचे विसर्जन केले.

आयुष्याचा अखेरचा काळ ओएनने इंग्लंडमध्ये घालविला. १८२९ मध्ये न्यू लॅनार्क उद्योगातून त्याने अंग काढून घेतले व हा काळ त्याने आपल्या मतप्रणालीचा प्रसार करण्यात घालविला. या काळात इंग्लंडमधील सहकार-चळवळीला त्याचे सम्यक मार्गदर्शन मिळाल्याने तिची उत्तरोत्तर प्रगती होत गेली. कामगार चळवळीतही त्याने हिरिरीने भाग घेतला. १८५७ मध्ये त्याचे आत्मचरित्र प्रकाशित झाले.

ओएन न्यूटाउन येथे वयाच्या ८१ व्या वर्षी मरण पावला. सहकार्याच्या पायावर उभारलेले समूहजीवनाचे स्वप्न त्याच्या हयातीत साकार झाले नाही हे खरे असले, तरी त्याने जिद्दीने केलेल्या अपयशी प्रयोगातूनच आधुनिक लोकशाही समाजवादाची मुहूर्तमेढ रोवली गेली, असे म्हणावयास प्रत्यवाय नाही.

पहा : आर्थिक विचार : इतिहास आणि विकास.

संदर्भ : Cole, G. D. H. *Life of Robert Owen,* London, 1930.

गद्रे, वि. रा.

ओएन, सर रिचर्ड : (२० जुलै १८०४ – १८ डिसेंबर १८९२). ब्रिटिश प्राणिशास्त्रज्ञ. पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांच्या जीवाश्मविज्ञानाचे (अवशेषांचा अभ्यास करणाऱ्या विज्ञानाचे) आद्य प्रणेते. त्यांचा जन्म लँकॅस्टर (इंग्लंड) येथे झाला. १८२० मध्ये एका स्थानिक शल्यवैद्य आणि औषधविक्रेत्याकडे ते उमेदवार म्हणून काम करू लागले. १८२४ मध्ये एडिंबरो विद्यापीठात ते वैद्यकाचा अभ्यास करण्याकरिता दाखल झाले. लंडन येथील सेंट बार्टोलोम्यू रुग्णालयात वैद्यकाचा अभ्यासक्रम पुरा करून त्यांनी शस्त्रक्रियेच्या व्यवसायाला सुरुवात केली; पण विख्यात शल्यवैद्य जॉन ॲबर्नेटी यांच्या आग्रहावरून १८२७ मध्ये 'रॉयल कॉलेज ऑफ सर्जन्स' च्या हंटेरियन संग्रहालयाचे संरक्षक विल्यम क्लिफ्ट यांचे साहाय्यक म्हणून ते काम करू लागले. या ठिकाणी आपल्या आवडीचे काम करण्याची त्यांना संधी मिळाल्यामुळे वैज्ञानिक संशोधनात ते गढून गेले. हंटेरियन संग्रहालयामधील संग्रहाच्या कित्येक वर्णनात्मक याद्या त्यांनी तयार केल्या. हे काम करीत असताना तुलनात्मक शारीराचे (शरीररचनाशास्त्राचे) जे ज्ञान त्यांनी संपादन केले त्याचा उपयोग लुप्त प्राण्यांच्या अवशेषांच्या संशोधनात त्यांना झाला. १८३६ मध्ये पहिले हंटेरियन प्राध्यापक म्हणून रॉयल कॉलेजात त्यांची नेमणूक झाली. क्लिफ्ट यांच्या नंतर १८४९ मध्ये संग्रहालयाचे ते संरक्षक झाले आणि १८५६ मध्ये ब्रिटिश संग्रहालयाच्या प्रकृतिविज्ञान (प्राणी, वनस्पती इ. नैसर्गिक विकासाचे विज्ञान) विभागाचे अधीक्षक म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली.

ओएन यांनी तुलनात्मक शारीर आणि जीवाश्मविज्ञान यांत आपल्या संशोधनाने मोलाची भर घातली. १८३२ साली प्रसिद्ध झालेले *मेम्वार ऑन द पर्ली नॉटिलस* हे त्यांचे संशोधनात्मक पुस्तक उत्कृष्ट ठरले. सर्व पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या कंकालातील (सांगाड्यातील) हाडांना समान पारिभाषिक संज्ञा वापरण्याचा प्रयत्न प्रथम त्यांनी केला. त्यांनी लिहिलेल्या अनेक पुस्तकांपैकी काही महत्त्वाची पुस्तके; *ए हिस्टरी ऑफ ब्रिटिश फॉसिल मॅमल्स ॲंड बर्ड्स* (१८४६); *हिस्टरी ऑफ ब्रिटिश फॉसिल रेप्टाइल्स* ४ खंड (१८४९–८४) आणि *कंपॅरेटिव्ह ॲनॅटमी ॲंड फिजियॉलॉजी ऑफ व्हर्टिब्रेट्स* ३ खंड (१८६६–६८) ही होत.

प्रकृतिविज्ञानाचे एक राष्ट्रीय संग्रहालय स्थापन करण्याची योजना त्यांनी आखली आणि त्यानुसार लंडनमधील दक्षिण केन्सिंग्टन विभागात नवी इमारत बांधून ब्रिटिश संग्रहालयामधील प्रकृतिविज्ञानाचा सगळा संग्रह त्या इमारतीत नेण्यात आला. १८८४ मध्ये हे कार्य पूर्ण होईपर्यंत ते अधिकारावर होते. याच वर्षी त्यांना सर हा किताब मिळाला. यानंतर ते निवृत्त झाले. ते लंडन येथे मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

ओंकार मांधाता : भारतातील बारा ज्योतिर्लिंगांपैकी एक. हे इंदोर-खांडवा लोहमार्गावरील ओंकारेश्वर रोड स्थानकापासून आठ किमी.; नर्मदेमधील अडीच किमी. लांबीच्या एका बेटावर वसलेले आहे. नर्मदेच्या दक्षिण किनाऱ्यावरील अमलेश्वर आणि ओंकार मांधाता दोन्हींचे मिळून ज्योतिर्लिंग पूर्ण होते असे मानले जाते. इक्ष्वाकुवंशीय मांधातृ राजाने येथे येऊन शिवाराधना केल्यामुळे त्याला फलप्राप्ती झाली, त्यावरून या स्थानास मांधाता आणि बेटाचा आकार ॐकाराधिष्ठित चंद्रकोरीसदृश म्हणून ओंकार हे नाव मिळाले. या क्षेत्रामधील मंदिर पेशव्यांनी बांधले असून क्षेत्रानजीक ब्रह्मा व चामुंडी यांच्या मूर्ती व विष्णू आणि काही जैन मंदिरेही आहेत. मूर्तींचा दगड हिरवा आहे.

शाह, र. रू.

ओंगी : अंदमान बेटावर राहणारी एक वन्य जमात. १९६१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची संख्या १२९ होती. त्यांची संख्या वाढावी म्हणून सरकारतर्फे प्रयत्न चालू आहेत. ओंगी पुरुष सर्वसाधारणपणे १४८ सेंमी. व स्त्रिया १३९ सेंमी. उंच असतात. निग्रोंसारखे केस, काळा रंग, लहान व रुंद चेहरा, गोल डोके, चपटे व रुंद नाक, जाड ओठ ही त्यांची शरीरवैशिष्ट्ये होत. स्त्रियांचे नितंब इतके मोठे व मागे वाढलेले असतात, की त्यांवर लहान मुले सहज उभी राहू शकतात. शारीरिक वैशिष्ट्यांच्या बाबतीत ओंगी व आफ्रिकेतील पिग्मी लोकांत बरेच साम्य आढळते. काहींच्या मते पूर्वी सबंध दक्षिण आशियात राहणाऱ्या आदिकालीन वंशाचे उत्तरजीवी लोक म्हणजे हे ओंगी होत.

मासे, कासव, रानटी डुक्कर, कंद, मध इ. त्यांचे प्रमुख अन्न असते. एका मोठ्या झोपडीत चार-पाच कुटुंबे एकत्र राहतात. प्रत्येक कुटुंबाला झोपण्यासाठी एक वेताचा ओटा असतो. ओंगी पुरुष लंगोटी वापरतात, तर स्त्रिया नारळाच्या किंवा खजुरीच्या पानांनी आपली लज्जा झाकतात. पांढऱ्या व लाल मातीने चेहरा व कधीकधी पूर्ण शरीर रंगविण्यात येते. या मातीचा औषधी उपयोगही होतो.

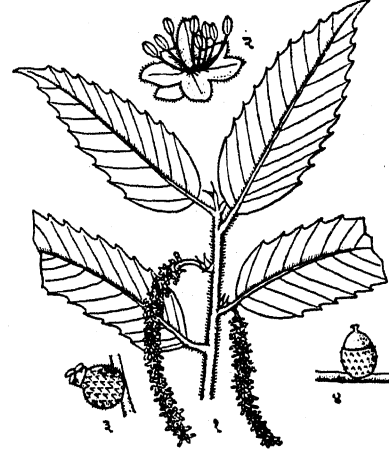
ओंगी खेड्यात सर्वसाधारणतः दहा कुटुंबे राहतात. प्रत्येक खेडेगावची शिकारीची हद्द ठरलेली असते. तसेच नृत्य करण्यासाठी व अन्न शिजविण्यासाठी खेड्यात मध्यभागी एक अंगण असते. विवाह लहान वयात करतात. विधवांना समाजात निकृष्ट स्थान असते. ओंगी मृताला पुरतात आणि नृत्याद्वारे शोकप्रदर्शन करतात.

संदर्भ : 1. Brown, A. R. *The Andaman Islanders,* London, 1922.
2. Sen, P. K. *Land and People of the Andamans,* Calcutta, 1962.
३. राजवाडे, माधव, *अंदमान ते आनंदमान*, मुंबई, १९६७.

मुटाटकर, रामचंद्र

ओंबुड्समन : पहा लोकपाल.

ओक : (वंजू; लॅ. *क्कर्कस*; कुल-फॅगेसी). फुलझाडांपैकी द्विदलिकित वर्गातील एका लहान वंशाचे हे इंग्रजी नाव असून ह्यामध्ये एकूण सु. ४०० जातींचा अंतर्भाव होतो. त्यांचा प्रसार विशेषेकरून उत्तर गोलार्धातील व दक्षिणेस कोलंबिया व मलायापर्यंतच्या उंच प्रदेशातील जंगलांत आहे. भारतात हिमालयी प्रदेश व आसाम ते ब्रह्मदेशापर्यंत ह्या वंशातील सु. ३५ जाती आढळतात. सर्वच जाती वृक्ष किंवा क्षुपे (झुडपे) असून त्या वंजू, मोरू, मारा, बान, बंज, बार्चर, कार्शू इ. स्थानिक नावांनी भारतात ओळखल्या जातात. काही ओक सदापर्णी व काही पानझडी असून मनुष्याला त्यांचा अनेक प्रकारे उपयोग होतो. पाने साधी, एकाआड एक, सोपपर्ण (उपपर्णासह), दातेरी किंवा काहीशी विभागलेली, पतिष्णू (झडणारी) किंवा सतत टिकणारी; फुले फार लहान, एकलिंगी व एकाच झाडावर; पुं-पुष्पे अनेक व लोंबत्या कणिशावर; स्त्री-पुष्पे एकएकटी किंवा दोन-तीनच्या झुपक्यात [→ फूल]; वंजुफळे [अॅकॉर्न, → फळ] कठीण कवचाची, तळाशी कठीण पेल्याने (छदमंडलाने) वेढलेली, तपकिरी, पिवळी किंवा पिंगट, गोलसर किंवा लंबगोल व एकबीजी असतात; इतर सामान्य लक्षणे ➪ *फॅगेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे (पहा : आकृती).



ओक (*क्कर्कस लॅंसिफनोजा*) : (१) पुं-फुलोऱ्यासह फांदी, (२) पुं-पुष्प, (३) स्त्री-पुष्प, (४) पक्व फळ.

बहुतेक जातींचे लाकूड बळकट, टिकाऊ; काहींत कठीण, तर काहींत नरम असून जळण, घरबांधणी, जहाजे, रेल्वेमार्ग, पूल, गिरण्या, पिपे, सजावटी सामान, काठ्या इत्यादींसाठी वापरतात. जगातील उत्तम लाकडांत याची गणना करतात. काही ओक वृक्षांची पूर्ण वाढ पन्नास ते शंभर वर्षांत होते; काही थोडे वृक्ष एकूण एक हजार वर्षे जगले, तरी पाचशे वर्षे टिकून राहिलेले अनेक वृक्ष आहेत. 'पांढरे' व 'काळे' ओक असे दोन प्रकार सामान्यपणे आढळतात. पांढऱ्या प्रकारात साल फिकट व पानांचे खंड गोलसर असून वंजुफळ वर्षभरात पिकते; उलट, काळ्या जातीच्या वृक्षांची साल काळसर व पानांचे खंड टोकदार असून फळे पिकण्यास दोन वर्षे लागतात; त्यांचे लाकूड पांढऱ्यापेक्षा कमी टिकाऊ व स्वस्त असते.

भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशातील सदापर्णी ओक वृक्षांच्या (कॉर्क ओक = *क्कर्कस स्युबर*) सालींपासून बुचाचे उत्पादन करतात. काही जातींच्या सालींपासून व काहींच्या फळांपासून कातडी कमाविण्याचे द्रव्य (टॅनीन) मिळते. 'व्हॅलोनिया ओक' च्या सालीपासून पिवळा रंग काढतात. काहींची (उदा., होम ओक) वंजुफळे माणसे खातात तर काहींची फळे डुकरांना व हरिणांना चारतात. पूर्व आशियातील दोन जातींची पाने रेशमाच्या किड्यांचे खाद्य आहे. कीटकांच्या दंशाने पानांवर गाठी येतात; त्यांत भरपूर टॅनीन असल्याने या गाठी व साल ह्यांपासून काळी शाई बनवितात. काही जातींवरच्या शल्क कीटकांपासून (खवले किड्यांपासून) किरमिजी रंग बनवितात. कित्येक जाती (उदा., तुर्की ओक व होम ओक) शोभेकरिता व सावलीकरिता लावतात. बिया व कलमे लावून नवीन लागवड करतात. भारतातील ओक वृक्षांच्या जातींपासून काही महत्त्वाच्या शंकुमंत [→ कॉनिफेरेलीझ] वृक्षांना संरक्षण मिळते, शिवाय इमारती लाकूड व जळण ह्यांकरिताही त्यांचा बराच उपयोग केला जातो. 'बान' नावाच्या हिमालयी ओक वृक्षाची फळे (बलूत) मूत्रल (लघवी साफ करणारी) व श्वासहर (दम्यावर गुणकारी) असून परमा व दमा आणि मुलांचे अजीर्ण, जुलाब इत्यादींवर देतात.

पहा : त्वक्षा; बूच; मायफळ.

परांडेकर, शं. आ.

ओकलंड : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील कॅलिफोर्निया राज्यातील औद्योगिक बंदर. लोकसंख्या ३,६१,५६१ (१९७०). हे सॅन फ्रॅन्सिस्को उपसागराच्या पूर्वेस असून उपसागराच्या पश्चिमेकडील सॅन फ्रॅन्सिस्को शहराशी पुलाने जोडलेले आहे. येथे विमानतळ असून, नाविक तळ व नाविक पुरवठाकेंद्र आहे. मोटारी बांधणे, लाकूड

कापणे, तेलशुद्धीकरण, जहाज बांधणे, विद्युत् उपकरणे, काच, दारू गाळणे, रसायने, खाद्य पदार्थ इत्यादींचे उद्योग येथे आहेत. येथे अनेक महाविद्यालये व कॅलिफोर्नियातील हस्तव्यवसाय व हस्तकलांचे महाविद्यालय असून वेधशाळा, उद्याने, संग्रहालये आहेत.

लिमये, दि. ह.

ओक, वामन दाजी : (१८४५–१८९७). प्राचीन मराठी काव्याचे अभ्यासक आणि संशोधक. जन्म रत्नागिरी जिल्ह्यातील हेदवी या गावी. शिक्षण हेदवी आणि रत्नागिरी येथे. त्यांनी मॅट्रिकच्या परीक्षेत संस्कृतची जगन्नाथ शंकरशेट शिष्यवृत्ती मिळविली. काही कारणांमुळे पदवी मिळविण्यापूर्वीच शिक्षण सोडून त्यांना शिक्षकाची नोकरी पतकरावी लागली. *निबंधमाला*कार विष्णुशास्त्री चिपळूणकरांशी मोरोपंतविषयक वादात यशस्वीपणे सामना दिल्यामुळे त्यांना प्रसिद्धी मिळाली. *काव्यसंग्रह* ह्या मासिकात त्यांनी मुक्तेश्वर, वामनपंडित, मोरोपंत इ. अनेक प्राचीन मराठी कवींची कविता साक्षेपाने संपादिली. *काव्यमाधुर्य* (१८८४) हा अर्वाचीन मराठी कवितेतील उत्तम वेच्यांचा संग्रह प्रसिद्ध केला. *काव्येतिहाससंग्रह* ह्या मासिकात *नागपूरकर भोसल्यांची बखर* आणि इतर कागदपत्र प्रसिद्ध केले. *लॉर्ड बेकन ह्यांचे चरित्र* (१८८४), *बाबा नानक ह्यांचे चरित्र* (१८८९), *कादंबरीकथासार*, *मुद्राराक्षसकथासार*, *वासवदत्ताकथासार* (सर्व १८८९), *गणपतिनिधनविलाप* (१८८०, 'सार्वजनिक काका' गणेश वासुदेव जोशी यांच्यावरील विलापिका) आणि *श्रीमन्माधवनृपनिधन वर्णनात्मक पद्यरत्नमाला* (१८८३) ही त्यांची स्वतंत्र ग्रंथरचना. प्रौढ भाषा, गाढा अभ्यास आणि चिकित्सक दृष्टी हे त्यांच्या लेखनाचे विशेष. त्यांची कविता जुन्या वळणाची होती. *काव्यरत्नावली*च्या संपादनकार्यात ते भाग घेत. *विविधज्ञानविस्तारा*शीही संपादनकार्याबाबत त्यांचा निकटचा संबंध होता. १८९० मध्ये *काव्यसंग्रहा*चे ते संपादक झाले. आयुष्याच्या अखेरीस रामपूर येथील शाळेत ते शिक्षक होते.

जोग, रा. श्री.

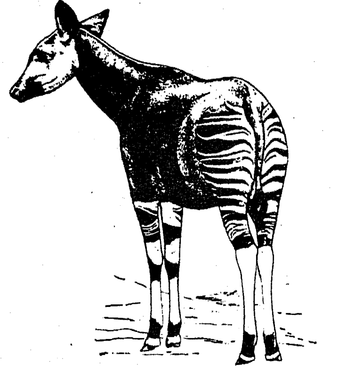
ओक, विनायक कोंडदेव : (२५ फेब्रुवारी १८४०–९ ऑक्टोबर १९१४). मराठीतील बालवाङ्मयाचे जनक. त्यांचा जन्म रत्नागिरी जिल्ह्यातील हेदवी या गावी झाला. इंग्रजी तीन इयत्तांपर्यंतच त्यांचे शिक्षण झालेले असले, तरी इंग्रजी व मराठी भाषांवर त्यांनी चांगले प्रभुत्व मिळविले होते. शिक्षणक्षेत्रात प्रथम एक शिक्षक या नात्याने शिरून पुढे ते एक शिक्षणाधिकारी झाले. मुलांसाठी *बालबोध* या नावाचे एक मासिक काढून (१८८१) त्यातून त्यांनी चरित्रे, कविता, निबंध, शास्त्रीय विषयांवरील लेख इ. विविध प्रकारचे लेखन वैपुल्याने केले व मराठी बालवाङ्मयाचा पाया घातला. त्यांची सु. पन्नास पुस्तके प्रसिद्ध झाली आहेत. कविता, इतिहास, चरित्रे, बोधपर साहित्य इत्यादींचा त्यांत समावेश होतो. सहज व सोपी भाषा हे त्यांचे वैशिष्ट्य होते.


विनायक कोंडदेव ओक

कुलकर्णी, अ. र.

ओकापी : हा जिराफ-कुलातील एक अती आद्य दुर्मिळ, रवंथ करणारा सस्तन प्राणी आहे. १९०० साली ब्रिटिश शोधक जॉन्स्टन यांना तो प्रथम आढळला म्हणून या प्राण्याला *ओकापिया जॉन्स्टनाय* असे प्राणिशास्त्रीय नाव दिले आहे. आफ्रिकेतील काँगोच्या निबिड अरण्यांत हा राहतो.

जिराफापेक्षा लहान असलेला हा प्राणी सु. १·५ मी. उंच असतो. पाय, मान आणि शेपूट आखूड असतात. मादी नरापेक्षा मोठी असते. शरीराचा रंग बेदाण्यासारखा झगझगीत बदामी असतो पण ढुंगण आणि पायांच्या वरच्या भागावर आडवे काळे व पांढरे पट्टे असतात. डोके आणि पायांचा खालचा भाग पांढरा असतो. नराला लहान शिंगे असतात पण मादीला नसतात.


ओकापी

हा प्राणी एकलकोंडा असून रात्री बाहेर पडतो. समागमाच्या कालात मात्र यांची जोडपी आढळतात. मादीला एका खेपेस एकच पिल्लू होते. झाडपाल्यावर तो उपजीविका करतो. तो बुजरा पण सावध असतो.

ओकापी हा मायोसीन आणि प्लायोसीन (सु. २ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) कालातील आखूड मानेच्या आद्य जिराफांपैकी सापेक्षतया न बदललेला एकमेव जिवंत प्राणी असल्यामुळे त्याचे प्राणिशास्त्रज्ञांना विशेष महत्त्व वाटते.

कर्वे, ज. नी.

ओकारी : जठरातील पदार्थ परत तोंडावाटे जोराने फेकले जाण्याच्या क्रियेला वमन, उलटी, वांती किंवा ओकारी असे म्हणतात. हे पदार्थ तोंडावाटे फेकून देताना 'ओ' म्हटला जातो म्हणून त्याला ओकारी हे नाव पडले असावे. तोंडात अन्नपान घातल्यानंतर त्याची दिशा शरीरामध्ये खालीच असते. पचनादी व्यापार होऊन त्यातील किट्ट (निरुपयोगी पदार्थ) गुदद्वारामार्गे फेकून देईपर्यंत ते खाली जात असते. पण ओकारीमध्ये ही गती ऊर्ध्व म्हणजे उलटी होते म्हणून तिला उलटी असे म्हणतात. ओकारी ही प्रतिक्षेपी क्रिया (बाह्य उद्दीपनामुळे आपोआप होणारी क्रिया) असून तिचे नियंत्रण करणारे केंद्र लंबमज्जेमध्ये (मेंदूच्या सर्वांत मागच्या व खालच्या भागामध्ये) असते. त्या केंद्राकडे येणाऱ्या अभिवाही (मेंदूकडे जाणाऱ्या) संवेदना अनेक इंद्रियांतील तंत्रिकामार्गाने (मज्जातंतुमार्गाने) येतात. त्यांपैकी प्रमुख म्हणजे जठरादी अनेक अंतस्त्यांतून (पोट व छातीतील इंद्रियांतून) प्राणेशा (मेंदूपासून निघणारी दहावी व अंतस्त्ये व हृदय ह्यांकडे जाणारी) व अनुकंपी तंत्रिका [→ तंत्रिका तंत्र] या होत. केंद्रापासून निघणाऱ्या अपवाही (मेंदूकडून खाली जाणाऱ्या) प्रेरणा, प्राणेशा, मध्यपटल (छाती व पोट यांच्यामध्ये असलेल्या स्नायुमय पडद्यातील) तंत्रिका व अनुकंपी तंत्रिकामार्गाने जठर, ग्रहणी (लहान आतड्याचा सुरुवातीचा भाग), ग्रसनी (घसा) वगैरे ठिकाणच्या स्नायूंचे आकुंचन घडवून आणतात. या केंद्राच्या जवळच, लालास्रावक (लाळ सुटण्याची केंद्रे), श्वसन व वाहिनीप्रेरक (रक्तवाहिन्यांचे आकुंचन करणारी) केंद्रे असल्यामुळे ओकारीच्या वेळी तोंडाला पाणी सुटणे, श्वास रोखला जाणे व रक्तवाहिन्यांचे प्रसरण दृष्टीस पडते.

ओकारीच्या आधी मळमळ लागून तोंडाला पाणी सुटते. प्रथम ग्रहणी व रिक्तांत्र (लहान आतड्याचा दुसरा भाग) यांच्या भित्तीतील स्नायूंचे प्रदीर्घ आकुंचन होते. नंतर उदरद्वार बंद होऊन

उदरभित्तीतील स्नायूंचा खालून वर असा क्रमसंकोच (पुढे पुढे सरकत जाणारे स्नायूंचे संकोचन) होतो. त्याच वेळी जठर-बुध्नातील (जठराच्या पहिल्या फुगीर भागातील) स्नायू शिथिल होऊन रिक्तांत्र, ग्रहणी व जठर या भागांतील सर्व पदार्थ जठर-बुध्नात जमा होतात. नंतर ग्रासनलिकेचे (घशापासून जठरापर्यंत अन्न नेणाऱ्या नळीचे) जठरातील द्वार उघडून ग्रासनलिकाही शिथिल होते. उदरांतील स्नायू व मध्यपटलातील इच्छानुवर्ती स्नायू आकुंचित होऊन ते पदार्थ तोंडावाटे बाहेर फेकले जातात. त्यावेळी स्वरयंत्र बंद होते.

कारणे : ओकारी एक लक्षण असून तिला अनेक कारणे असू शकतात. या कारणांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे आहे : (१) स्थानिक, (२) विषजन्य, (३) प्रतिक्षेपी, (४) तंत्रिकोत्पन्न व (५) रोधजन्य.

(१) स्थानिक : जठरात काही क्षोभक पदार्थ गेल्यास त्या पदार्थामुळे जठराच्या अंतस्तराचा (आतल्या बाजूच्या पेशींच्या थरांचा) क्षोभ होऊन उलटी होते. विषारी पदार्थ, तीव्र अम्ले व क्षार (अल्कली), कुजलेले व आंबलेले अन्न, मद्य, मसाल्याचे व तेलकट पदार्थ फार खाल्ले तर किंवा एकाच वेळी फार अन्न खाल्ले तर ओकारी होते. या प्रकारात बहुधा तो क्षोभकारी पदार्थ पडून गेला म्हणजे रोग्याला बरे वाटते.

(२) विषजन्य : शरीरातच उत्पन्न होणारे विषारी पदार्थही ओकारी करणारे असतात. उदा., मूत्रविषरक्तता (मूत्रातून बाहेर पडणारे घातुक पदार्थ बाहेर न पडल्यामुळे होणारा विकार), गर्भिणी-विषबाधा (गर्भाच्या अस्तित्वामुळे गरोदर स्त्रीला होणारी विषबाधेची लक्षणे), यकृत तंत्वात्मक (यकृतात तंतू उत्पन्न झाल्यामुळे यकृताचे कार्य बिघडते तो रोग) रोग वगैरे.

(३) प्रतिक्षेपी : अंतस्त्यांत एकाएकी वेदना उत्पन्न करणाऱ्या विकारात ओकारी होते. उदा., वृक्कशूल (मूत्रपिंडाच्या वेदना), पित्तशूल (पित्तामुळे होणारी वेदना), ⇨ *पचनज व्रण*, पर्युदरशोथ (पोटातील इंद्रियांवर असलेल्या पातळ थराची दाहयुक्त सूज) वगैरे विकारांत अभिवाही संवेदना उत्पन्न होऊन तिचा प्रतिक्षेप म्हणून ओकारी होते. प्रवासजन्य विकारांतील ओकारी प्रतिक्षेपी असते.

(४) तंत्रिकोत्पन्न : मस्तिष्कावरील (मेंदूवरील पातळ वेष्टनावर) कोणत्याही कारणामुळे दाब वाढला तर ओकारी होते. उदा., मस्तिष्कार्बुद (पेशींच्या अत्याधिक वाढीमुळे निर्माण झालेली मेंदूतील गाठ), मस्तिष्कशोथ (मेंदूची दाहयुक्त सूज), परिमस्तिष्कशोथ (मेंदूच्या वेष्टनाला आलेली सूज) वगैरे. अर्धशिशी, उन्माद (मन आणि तंत्रिका यांच्या कार्यामध्ये उत्पन्न होणारा एक रोग) या रोगांतील ओकाऱ्याही तंत्रिकोत्पन्न असतात. भीती, किळस, उद्वेग वगैरे भावनोद्रेकांमुळे होणारी ओकारी याच प्रकारात मोडते.

(५) रोधजन्य : आंत्रमार्गात (आतड्याच्या मार्गात) रोध (अडथळा) झाल्यास तेथील अन्न व इतर पदार्थ परत येऊन ओकारीवाटे तोंडातून बाहेर पडतात. ही ओकारी जोराने व लांबपर्यंत होते म्हणून तिला प्रक्षेपी ओकारी म्हणतात.

ओकारीवाटे खाल्लेले व अर्धवट पचलेले पदार्थ व श्लेष्मयुक्त (बुळबुळीत) लाळ पडते. काही रोगांत रक्तही पडते. ते लाल असेल तर ग्रासनलिका किंवा जठरातून आलेले असते. कॉफीसारख्या रंगाचे किंवा डामराच्या रंगाचे असल्यास ते आंत्रातून आलेले असते.

ओकारीची चिकित्सा तिच्या कारणांवर अवलंबून असल्यामुळे ती शोधून काढून त्यावर चिकित्सा करतात. तात्पुरता उपाय म्हणून ओकारीविरोधी व शामक औषधांचा उपयोग होतो.

ढमढेरे, वा. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : उलटीमध्ये गती सुलटी करणे या दिशेने उपचार करावयाचा असतो. म्हणून बलवान मनुष्याला सारखी उलटी होत असेल आणि उलटीत दोष पुष्कळ प्रमाणात बाहेर घालवले जात असतील, तर ह्या पुरुषाच्या प्रयत्नाला मदत करण्याकरिता गेळफळ देऊन ती आमाशयातील अनिष्ट द्रव्ये बाहेर काढून टाकावी. नंतर स्वादू अशा फळांच्या रसाबरोबर किंवा मद्याबरोबर किंवा दुधाबरोबर अवस्थांना अनुसरून रेचक द्यावे. त्यामुळे शिल्लक राहिलेले थोडे विष खाली नेऊन गुदद्वाराने बाहेर काढावे. नंतर सोसवेल तसे लंघन द्यावे. रोगी जर रुक्ष व दुर्बल असेल तर वांतिशामक औषध स्वादिष्ट अशा अनुपानातून द्यावे.

अन्न : गहू, भात इत्यादींच्या लाह्या, लाडू, कोरडे आवडणारे सवयीचे व शरीराला त्रासदायक न होणारे असे हलके अन्न द्यावे. धान्याची कढणे, मांसाचे रस, पन्ही, सांभारी, कोशिंबीरी, भाज्या, चटण्या, अवलेह, पापड, चिवडा इ. कोरडे व स्वादिष्ट दोषशामक प्रकृतीला अनुरूप आहार द्यावा. खारीक, जरदाळू वगैरे सुकी फळे, सुगंधी फळे, फुले, तेले, अत्तरे यांनी युक्त असलेले अन्न व पेये उपयोगात आणावीत. सर्व अर्क व आसवे द्यावीत. स्नान करावे. जेवण झाल्याबरोबर रोग्याच्या तोंडावर त्याला न कळता थंड पाण्याचे शिपके मारावे. वातज वांती असेल आणि खोकला व छातीत धडधड होत असेल तर कोमट तुपाबरोबर सैंधव पिण्यास द्यावे किंवा सुंठ, मिरे, पिंपळी, सैंधव, पादेलोण व बिडलोण हे कोमट तुपात भरपूर घालून किंवा डाळिंबाच्या रसात सिद्ध केलेले तूप द्यावे. नेहमी स्निग्ध आहार द्यावा. विष्किर पक्षी म्हणजे कोंबडा वगैरे पक्ष्यांचा रस, सैंधव आणि तूप तसेच आंबट फळांचा रस द्यावा. सुंठ, दही, डाळिंब ह्यांनी युक्त स्निग्ध आहार द्यावा. एरंडेलामध्ये सैंधव घालून रेचक द्यावे. पित्तज वांती असेल तर द्राक्ष, ऊस ह्यांच्या रसाबरोबर रेचक म्हणून तेड द्यावे. तैल्वक तूप द्यावे. आमाशयात पित्त जास्त असेल तर मधुर आणि कडू द्रव्याबरोबर गेळफळ देऊन ओकारी करवून वरच्या बाजूने पित्त बाहेर काढावे. लाह्या, मद्य आणि साखर घालून पेज पाजावी. मूग, जांगल प्राण्यांचा मांसरस, वर निरनिराळ्या चटण्यांबरोबर चांगला भात खावा. मातीचे ढेकूळ तांबडे लाल तापवून पाण्यामध्ये विझवावे व ते पाणी गाळून द्यावे. मूग, काळा वाळा, पिंपळी व धणे रात्रभर पाण्यात भिजत घालून ते पाणी द्यावे. मनुका व असाणा खावा. गुळवेलीचा काढा किंवा दूध पाजावे. आवळ्याच्या रसाबरोबर मुगाचे कढण, बोराचे बी, खडीसाखर, लाह्या, पिंपळी, रसांजन चाटावे. हिरडा, मनुका किंवा बोर मधाबरोबर चाटवावे. कफज वांती असेल तर पिंपळी, मोहऱ्या आणि गेळफळ ह्यांनी वांती करवावी. दुर्बल असेल तर उपवास द्यावा. आरग्वधादी गणाचा काढा मद्य घालून थंड करून द्यावा. जवाला ओकारीनाशक औषधांच्या भावना देऊन त्याचे पेय करून द्यावे. कफघ्न आणि रुचकर असे अन्न द्यावे. आजवाला, रोहिश गवत घालून ह्यांची पन्हे करून प्यावीत. मनःशील, पिंपळी, मिरी महाळुंगाच्या रसात किंवा कवठाच्या गरात घालून चाटावी. त्यात मध घालावे. सुंठ, मिरी, पिंपळी व मध घालून कवठाबरोबर खावे किंवा मधाबरोबर धमासा चाटवावा.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

ओकिनावा : नैर्ऋत्य पॅसिफिकमध्ये, जपान व तैवान यांच्या दरम्यान असलेल्या रिऊक्यू द्वीपसमूहातील सर्वांत मोठे बेट. लांबी ९६ किमी., रुंदी १४·५ किमी., क्षेत्रफळ १,१७० चौ. किमी., लोकसंख्या ७,५८,८७७ (१९६५). हे बेट ज्वालामुखीनिर्मित असून डोंगराळ व जंगलयुक्त आहे. मच्छीमारी हा येथील महत्त्वाचा उद्योग; त्याशिवाय ऊस, रताळी, बटाटे, भाजीपाला इ. उत्पन्ने व पनामा हॅट, कापड, चिनी मातीची भांडी होतात. नाहा (लोकसंख्या २,५७,१७७) हे येथील प्रमुख शहर असून कोझा (५५,९२३), इशिकावा (३५,४५३), इतोमान (३४,५७३) ही मोठी शहरे आहेत. दुसऱ्या महायुद्धात ओकिनावा भीषण लढाईचे क्षेत्र होते. १९४५ साली अमेरिकेने

बेटावर तिन्ही दलांनिशी हल्ला केला, परंतु जपानच्या कामीकाझे संघटनेने अमेरिकेच्या नौदलाची फार हानी केली. युद्धानंतर बेट अमेरिकेकडेच विश्वस्त प्रदेश म्हणून होते. जपान-अमेरिका करारान्वये १९७२ साली ते पुन्हा जपानला मिळाले आहे.

शाह, र. रू.

ओकेसी, शॉन : (३० मार्च १८८०–१८ सप्टेंबर १९६४). आयरिश नाटककार. जन्म डब्लिनमधील झोपडपट्टीत एका श्रमजीवी कुटुंबात. डोळ्यांच्या दुखण्यामुळे शालेय शिक्षणात सतत अडथळे येऊन त्याला शाळा सोडावी लागली. आरंभीचे त्याचे दिवस दारिद्र्यात गेले. स्वतः एक श्रमिकच असल्यामुळे श्रमिकांच्या चळवळीकडे तो लवकरच ओढला गेला. हे करीत असतानाच 'ॲबी थिएटर' ह्या विख्यात आयरिश नाट्यसंस्थेसाठी तो नाटके लिहू लागला. *द शॅडो ऑफ अ गनमन* (१९२३) हे त्याचे रंगभूमीवर आलेले पहिले नाटक. त्यानंतर *ज्यूनो अँड द पेकॉक* (१९२४) आणि *द प्लाऊ अँड द स्टार्स* (१९२६) ही दोन नाटके त्याने लिहिली. ह्या तिन्ही साहित्यकृती श्रेष्ठ दर्जाच्या असल्या, तरी *द प्लाऊ अँड द स्टार्स* ह्या नाटकावर प्रखर टीका झाली व त्यामुळे अनेक वाद माजले. राजकीय व धार्मिक पूर्वग्रहांवर ह्या नाटकांत टीका होती. त्याच वर्षी त्याने आयर्लंड कायमचे सोडले व तो इंग्लंडमध्ये आला. रूढार्थाने शिक्षण झाले नसल्याने व भावनिक स्थैर्य नसल्याने त्याला तेथे अनेक अडचणींना तोंड द्यावे लागले. टॉर्की (इंग्लंड) येथे तो मरण पावला.

डब्लिनमधील गलिच्छ वस्त्यांचे जीवन आणि आयर्लंडमधील राजकारण–विशेषतः आयर्लंडची स्वातंत्र्यचळवळ–त्याच्या नाटकांतून प्रभावीपणे चित्रित केलेले दिसते. सर्वसामान्य आयरिश माणसाची जिवंत भाषा त्याने नाटकांत वापरली. *विदिन द गेट्स* (१९३३) आणि *द स्टार टर्न्स रेड* (१९४०) ह्या अभिव्यक्तिवादी तंत्राने लिहिलेल्या दोन नाटकांत त्याने त्याला परकी असलेली प्रमाणभूत इंग्रजी भाषा वापरल्याने त्यांची परिणामकारकता काहीशी कमी झाली आहे. शोकात्मिका आणि सुखात्मिका ह्यांचे प्रत्ययकारी मिश्रण त्याच्या अनेक नाट्यकृतींत आढळते. त्याची इतर काही महत्त्वाची नाटके अशी : *पर्पल डस्ट* (१९४०), *रेड रोझेस फॉर मी* (१९४२), *कॉकडूड्ल डँडी* (१९४९), *द बिशप्स बॉनफायर* (१९५५). यांशिवाय त्याचे *मिरर इन माय हाउस* हे उत्कृष्ट आत्मचरित्रही प्रसिद्ध झाले आहे (१९५६).

जोशी, अशोक

ओक्लाहोमा : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी दक्षिण-मध्य भागातील एक राज्य. ३३° ३९′ उ. ते ३७° उ. आणि ९४° ३०′ प. ते १०३° प.; क्षेत्रफळ १,८१,०८७ चौ. किमी.; लोकसंख्या २५,५९,२५३ (१९७०). याच्या दक्षिणेस टेक्सस, पश्चिमेस टेक्सस व न्यू मेक्सिको, उत्तरेस कोलोरॅडो व कॅनझस आणि पूर्वेस मिसूरी व आर्‌कॅन्सॉ ही राज्ये आहेत. ओक्लाहोमा सिटी ही राज्याची राजधानी आहे.

भूवर्णन : अमेरिकेच्या मध्य विभागातील 'ग्रेट प्लेन्स' चा भाग असलेला हा गवताळ प्रदेश, वायव्येकडील 'पॅनहँडल' विभागातल्या १,५०० मी. उंचीपर्यंतच्या पर्वताकडून दक्षिणसीमेच्या रेड नदीकडे उतरत आला आहे. काही ठिकाणी दृष्टी पोहोचेपर्यंत सपाट जमीन, तर काही ठिकाणी पाऊस-वाऱ्याच्या माऱ्याने कोरलेली विचित्र आकाराची टेकाडे, असे येथील सर्वसाधारण भूस्वरूप आहे. पश्चिम भागातील माती लोहांशामुळे गडद तांबडी झालेली आहे. पूर्व भागातील एकेकाळची दाट झाडी जाऊन आता फक्त डोंगराळ प्रदेशात थोडा वनविभाग शिल्लक राहिलेला आहे. पश्चिमेकडील मैदानातील चुनखडीमिश्रित मातीची सुपीक जमीन आहे. त्याचप्रमाणे नदीखोऱ्याचीही जमीन कसदार आहे. पूर्व भागात शेजारच्या राज्यातून आलेले ओझार्क पठार व वॉशिटॉ डोंगराचे भाग पसरले आहेत. त्यांच्यामधून जाणाऱ्या आर्‌कॅन्सॉ नदीचे विस्तृत खोरे राज्याच्या ईशान्य भागात आहे. कानेडिअन, सिमारॉन अशा इतर नद्या वायव्येकडून आग्नेयीकडे या राज्यातून वाहात गेल्या आहेत. ओक्लाहोमा हे सर्व राज्यच मिसिसिपीला मिळणाऱ्या उपनद्यांचे क्षेत्र आहे. या प्रदेशात नैसर्गिक सरोवरे नसली, तरी नद्या अडवून झालेले २२ लहानमोठे जलाशय आहेत. खनिजांपैकी पेट्रोलियम, ज्वलनवायू, नरम कोळसा व ॲस्फाल्ट प्रमुख असून जस्त, शिसे, जिप्सम, वाळू व खडक ही दुय्यम होत. राज्याचा अगदी पश्चिमेकडचा सपाट प्रदेश कोरडा, पण पूर्व व आग्नेय भाग पुरेशा पावसाचा व सौम्य हवामानाचा आहे. सरासरी तपमान हिवाळ्यात ३·३° से. व उन्हाळ्यात २८·३° से. असून वार्षिक सरासरी पर्जन्य ८० सेंमी. आहे. सपाट प्रदेशात तृणे, द्विदल धान्ये, रानफुले; ४१,८०५ चौ. किमी. वनप्रदेशात पाइन, ज्यूनिपर, कॉटनवुड, ओक, विलो, रेडवुड, हिकरी, पॉपलर, लोकस्ट, एल्म, मॅपल, डॉगवुड, पेकन, सायप्रस, ॲश, वॉलनट इ. जातींचे वृक्ष आढळतात. बॅजर, मिंक, ऑपोसम, हरिण, कोल्हा, खार, ससा हे प्राणी व पारवा, रानबदक, वुडकॉक, क्वेल हे पक्षी राज्यात आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : गोऱ्या लोकांच्या आगमनाआधी या भागात सहा जमातींचे आदिवासी रेड इंडियन होते. इकडे येऊन गेलेले पहिले यूरोपीय, स्पेनचे १५४१ मध्ये कोरोनॅडो, १५९० मध्ये बॅनिला, १६०१ मध्ये ओनेट आणि १६३० मध्ये कॅस्टिलो. हे सर्व सोन्याच्या शोधार्थ फिरणारे. १६८२ मध्ये फ्रेंच समन्वेषक ल साल याने साऱ्या मिसिसिपी नदीखोऱ्यावर फ्रेंचांचा हक्क जाहीर केला, तेव्हा हा मुलूख त्यांच्या निशाणाखाली गेला. केसाळ कातड्यांसाठी फ्रेंच व्यापारी मिसिसिपीच्या उपनद्यांतून जलमार्गाने इकडे येऊ लागले. १८०२ मध्ये सध्याच्या सलीना गावाचे जागी शुतो या फ्रेंच व्यापाऱ्याने गोऱ्यांची पहिली कायम वसाहत केली. १८०३ साली लुइझिॲना खरेदीमुळे ओक्लाहोमाचा बहुतेक प्रदेश अमेरिकेला मिळाला. फक्त पश्चिमेकडचा पॅनहँडल हा चिंचोळा पट्टा–जो मूळ स्पॅनिश, नंतर मेक्सिकन, मग टेक्ससच्या लोकराज्याचा भाग व १८४५ मध्ये अमेरिकेने खालसा केला तो–१८९० मध्ये ओक्लाहोमाला जोडण्यात आला. ओक्लाहोमा वेळोवेळी इंडियन मिसूरी व आर्‌कॅन्सॉ प्रदेशाचा भाग होता. त्याला राज्यदर्जा प्राप्त होण्याआधी इंडियन प्रदेश किंवा ओक्लाहोमा प्रदेश म्हणत. इतर प्रदेशांच्या धर्तीवर याची रचना बरीच वर्षे झाली नव्हती. कारण त्याला राज्यस्वरूप येईल, अशी कोणाची कल्पना नव्हती. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस टेनेसी, नॉर्थ कॅरोलायना आणि मेक्सिकोच्या आखाताकाठच्या राज्यातील चीरोकी, चिकसॉ, चॉक्टॉ, क्रीक आणि सेमिनोल या सुधारलेल्या व शांतपणे व्यापार करणाऱ्या जमातींच्या जमिनींकडे त्या त्या राज्यातल्या गोऱ्या वसाहतवाल्यांची लोभी नजर वळली. सरकारमार्फत त्यांनी इंडियनांना जमिनी सोडून पश्चिमेकडे ओक्लाहोमात घालवले. या नव्या भूमीवरही १८२५ ते १८४२ पर्यंत स्थलांतरित इंडियनांनी आपापली स्वायत्त राज्ये चालू केली. त्यांच्यात सीक्वोया व चीरोकी नेता जॉन रॉस असे कित्येक लोकोत्तर पुरुष होते. त्यांना शिक्षण व इतर साहाय्य देण्यास ख्रिस्ती मिशनरी झटले. यादवी युद्धात काही इंडियन तटस्थ राहिले, पण गुलामांचे मालक असलेले मात्र बंडखोर दक्षिणेच्या बाजूने लढले; त्याचेच निमित्त करून उत्तरेचा जय झाल्यावर सरकारने लढाऊ इंडियनांशी केलेले सारे करार रद्द केले आणि त्यांच्या जमिनी घेण्यास गोऱ्या वसाहतवाल्यांना मुभा दिली. त्याअगोदरच नजीकच्या कॅनझस, मिसूरी, आर्‌कॅन्सॉ आणि टेक्सस राज्यांतले गोरे इकडे शिरू लागले होते. तशा 'सूनर्स' किंवा अधिऱ्या लोकांखेरीज 'बूमर्स' नावाच्या गोऱ्यांच्या टोळीने इंडियनांच्या जमिनीसाठी सरकारमागे सारखा लकडा

लावला. १८८९ पासून इंडियनांकडून जमिनी विकत घेऊन सरकार त्या वसाहतवाल्यांना देऊ लागले. त्या जमिनी व्यापण्यासाठी इतकी धक्काबुक्की होई की नियंत्रणासाठी सैनिक ठेवावे लागत. १८८९ मध्येच राज्यातील पहिली तेलविहीर तुलसा येथे एडवर्ड बर्डने खोदल्यावर तर जमिनीसाठी मागणी आणखी वाढली. काही इंडियन जमाती त्यांच्या जमिनीत तेल सापडल्यामुळे श्रीमंत झाल्या, त्या जमिनींसाठी गोऱ्यांचा हावरेपणा पुन्हा वाढला. १८९३ मध्ये पश्चिमेचा भाग इंडियन प्रदेश आणि पूर्वेकडचा ओक्लाहोमा अशी विभागणी झाली. पूर्वेकडच्या गोऱ्यांनी राज्यदर्जा मिळण्यासाठी निकड लावली तेव्हा दोन्ही भाग एकत्र झाल्यास तो मिळेल, ही अट राष्ट्रसंसदेने घातली. अखेर १९०७ मध्ये पूर्व पश्चिम भाग एकत्र येऊन शेहेचाळीसावे राज्य म्हणून ओक्लाहोमाला राष्ट्रात प्रवेश मिळाला. तुलसाजवळील विहिरीतून १९०५ मध्ये तेल जोरात निघू लागले. १९१५ मध्ये कशिंग व १९१८ मध्ये सेमिनोल क्षेत्रांतही मोठ्या प्रमाणात तेलउत्पादन सुरू झाले, तेव्हा इकडच्या सकस शेतजमिनींवर आणखी वसाहतवाले लोटले. १९३० मध्ये वाऱ्याच्या माराने जमिनींची माती उडून जाऊन अनेक शेते निकामी झाली; पश्चिम भाग तर अवर्षणाने आणि सोसाट्याच्या वाऱ्याने धुळीचा खळगा बनला. अनेक शेतकऱ्यांनी जमिनी टाकून राज्य सोडले, नंतर भूसंरक्षणाच्या सरकारी योजनांनी जमिनीची पुष्कळ सुधारणा झाली. शेतकऱ्यांना पुन्हा सुस्थिती आली. पेट्रोलियम धंद्यानेही युद्धप्रयत्नाला मोलाची मदत केली. युद्धोत्तर काळात उद्योगात विविधता वाढून राज्यात समृद्धी अधिक होत आहे. राज्यात ५१ वर्षे अमलात असलेला दारूबंदी कायदा १९५९ मध्ये सार्वमताने रद्द करण्यात आला.

चार वर्षांसाठी निवडलेले राज्यपाल व सहा खातेप्रमुख व्यवस्था पाहतात. ४८ सीनेटर चार वर्षांसाठी निवडलेले व ९९ प्रतिनिधी दोन वर्षांसाठी निवडलेले. यांची विधिमंडळे ओक्लाहोमा सिटी या राजधानीत विषमांकी वर्षी अधिवेशने घेतात. सर्वोच्च न्यायालयावर सहा वर्षांसाठी निवडलेले एक न्यायमूर्ती व अपील न्यायालयावर सहा वर्षांसाठी तीन न्यायाधीश असतात; शिवाय चार वर्षांसाठी निवडलेले न्यायाधीश २४ जिल्हा न्यायालयांवर; त्याचप्रमाणे वरिष्ठ, परगणेवार शांतिन्यायालये आणि पालिकांवार न्यायालयेही आहेत. राष्ट्रसंसदेवर राज्यातर्फे दोन सीनेटर व सहा प्रतिनिधी निवडून जातात. शासनाच्या सोयीसाठी राज्य ७७ कौंटींमध्ये विभागलेले आहे.

आर्थिक व सामाजिक जीवन : राज्यात शेतकरी व शेतकामगारांचे प्रमाण सर्वाधिक आहे. एकेक शेत सरासरी १२१ हेक्टरचे असून शेतीखालील क्षेत्र १,४४,००० चौ. किमी. आहे. मुख्य पीक गहू असून तो उत्तर, मध्य आणि पश्चिम भागात होतो. मका मध्य आणि पूर्वेच्या नदीखोऱ्यात काढतात. यांशिवाय कापूस, राय, पावटे, बटाटा, भुईमूग, सोयाबीन ही इतर पिके राज्यात होतात. चराईवर पोसलेली गुरे व डुकरे, दुभते व अंडी यांचा मोठा उद्योग राज्यात आहे. उद्योगांपैकी महत्त्वाचा पेट्रोलियम व ज्वलनवायूंचे उत्खनन, शुद्धीकरण व पुरवठा हा होय. यांशिवाय सिमेंट, ॲस्फाल्ट, कोळसा, शिसे, जस्त व जिप्सम या खनिजांचाही उद्योग येथे चालतो. डबाबंद मांस, पीठ-दळण, तेलखाणींची यंत्रसामग्री या उद्योगांची कारखानदारी येथे आहे. राज्यातील तेल मध्य-पश्चिम व उत्तर-पूर्व या देशविभागांत पोहोचविण्यासाठी ३२,००० किमी. लांबीचे नळमार्ग आहेत. राज्यात १९७२ साली लोहमार्ग ८,६३८ किमी.; रस्ते १,७२,५९२ किमी. (पैकी सु. ६०% पक्के); २६५ विमानतळ; ६६ नभोवाणी व १३ दूरचित्रवाणी केंद्रे; १५,५४,५०० दूरध्वनियंत्रे, ५२ दैनिके व २५३ इतर वृत्तपत्रे होती. खिस्ती धर्माचे प्रमुख पंथ व काही अल्पसंख्य यहुदीधर्मीय राज्यात असून, १९६० साली लोकवस्ती ६८% शहरी (पैकी निम्मी ओक्लाहोमा व तुलसा या दोन शहरांत) होती. राज्यात सु. दीड लाख निग्रो, रेड इंडियन व मिश्र इंडियन मिळून सु. पावणेतीन लाख लोक होते. इंडियन वेगळ्या राखीव प्रदेशात राहात नाहीत. राजधानी ओक्लाहोमा व तुलसा ही तेलकेंद्रे असून एनिड ही गव्हाची व्यापारपेठ आहे. लॉटन व मस्कोगी येथे कारखाने, नॉर्मन येथे विद्यापीठ व कृषिउद्योग केंद्र आहे. इंडियनांची छाप या राज्यात सर्वत्र ठळकपणे आढळते. शिक्षण मोफत व सक्तीचे असून ९ विद्यापीठे व ३९ महाविद्यालये राज्यात आहेत. केंद्र शासनाचा हस्तक्षेप होईपर्यंत शिक्षणात वर्णभेदाचे धोरण होते. प्रमुख शहरात मोठी ग्रंथालये असून राज्यात दोन वस्तुसंग्रहालये, दोन चित्रवीथी तसेच ऐतिहासिक व निसर्गशोभेची राज्यात दोन राष्ट्रीय व सहा राज्य-उद्याने आहेत; देशातील सर्वांत उंच दूरचित्रवाणी स्तंभ (४८७ मी.) व विधानसभांच्या आवारात तेलविहिरी ओक्लाहोमा शहरात आहेत.

ओक, शा. नि.

ओक्लाहोमा सिटी : अमेरिकेच्या ओक्लाहोमा राज्याची राजधानी. लोकसंख्या ३,६८,३७७ (१९७०). हे नॉर्थ कानेडिअन नदीच्या तीरावर वसले असून व्यापार, उद्योग व दळणवळणाचे मोठे केंद्र आहे. ह्याच्या आसमंतात खनिज तेलाच्या विहिरी असून तेलशुद्धीकरण, खनिकर्मयंत्रे, छपाई, आटा, कपडे, मांससंवेष्टन, लोखंड व पोलाद, मोटारींचे व विमानांचे सुटे भाग, दूरध्वनियंत्रे, फर्निचर, खेळांचे साहित्य वगैरे अनेक उद्योग येथे आहेत. विद्यापीठ, वैद्यकीय महाविद्यालय, वैद्यकीय संशोधन संस्था, विधी महाविद्यालय ह्या येथील प्रसिद्ध शैक्षणिक संस्था होत. यांशिवाय येथे अनेक उद्याने, सिंफनी ऑर्केस्ट्रा, ग्रंथालय, इतिहास वस्तुसंग्रहालय व भव्य प्रेक्षागृह आहे. शहराच्या हद्दीत सु. १,००० वर तेलविहिरी आहेत.

लिमये, दि. ह.

ओखा : गुजरातच्या सौराष्ट्र विभागात, जामनगर जिल्ह्यातील ओखामंडल तालुक्यात, कच्छ आखाताच्या मुखाशी, खोल पाण्याचे उत्तम बंदर. बंदरविभाग, परिसर आणि उपनगर मिळून ओखाची लोकसंख्या १९७१ मध्ये १०,६८७ होती. पश्चिम रेल्वेने अहमदाबादहून राजकोटमार्गे ओखा बंदर ४९७ किमी. आहे. द्वारकाक्षेत्राच्या वायव्येस २९ किमी. असलेल्या या ठिकाणाचे नाव श्रीकृष्णाची नातसून अनिरुद्धपत्नी उषा हिच्यावरून पडले, अशी समजूत आहे. ओखा हे व्यापार, मच्छीमारी व मीठ उद्योगांचे केंद्र आहे. येथे मोटारींचे सुटे भाग जोडण्याचा कारखाना व नैर्ऋत्येस आठ किमी. वरील मीठापूर येथे सोडा ॲश व ब्लीचिंग पावडरचा मोठा रासायनिक कारखाना आहे. स्वातंत्र्यापूर्वी हा बडोदे संस्थानातील एक भाग असून संस्थानाचे ते प्रसिद्ध बंदर होते.

ओक, शा. नि.

ओगले, गुरुनाथ प्रभाकर : (? १८८७–१६ ऑक्टो. १९४४). भारतातील औद्योगिकीकरणास हातभार लावणारे प्रसिद्ध कारखानदार व ओगलेवाडी येथील 'ओगले ग्लास वर्क्स'चे एक संस्थापक. जन्म बावडा (कोल्हापूर) येथे. त्यांचे मॅट्रिकपर्यंतचे शिक्षण कोल्हापूर येथे व नंतरचे मुंबईच्या व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिट्यूटमध्ये झाले. ह्या संस्थेतून त्यांनी एल्. एम्. ई. चा शिक्षणक्रम पहिल्या क्रमांकाने पूर्ण केला (१९०८). पुढे ते बार्शीच्या 'लक्ष्मी टेक्निकल इन्स्टिट्यूट' मध्ये काही काळ प्रमुख अध्यापक होते.

स्वतंत्र व्यवसायातील अपयशामुळे गुरुनाथांनी किर्लोस्कर बंधूंच्या कारखान्यात अभियंत्याची नोकरी पतकरली. पुढे ओगलेवाडी येथील आपल्या भावाच्या काचकारखान्यात ते काम करू लागले. हिंदुस्थान सरकारने त्यांना काचउत्पादनाच्या उच्च शिक्षणार्थ शिष्यवृत्ती देऊन विलायतेस पाठविले. शेफील्ड येथील अभ्यासानंतर (१९२०-२१) ते अमेरिकेस गेले. अमेरिकेतील पिट्सबर्ग विद्यापीठात काचनिर्मितीच्या

तंत्राचा अभ्यास करून (१९२२) ते स्वदेशी परतले. तसेच कंदील-निर्मितीची यंत्रसामग्री खरेदी करण्याकरिता ते १९२४ मध्ये जर्मनीस गेले. तेथून भारतात परतल्यावर १९२५-२६ पासून प्रसिद्ध प्रभाकर कंदिलांचे उत्पादन त्यांनी सुरू केले. सायकली व विजेचे पंखे यांच्या उत्पादनाच्या योजनाही गुरुनाथांनी आखल्या होत्या; तथापि त्या साकार होऊ शकल्या नाहीत. पूर्वीचे त्रावणकोर (केरळ) व श्रीलंका येथील सरकारांशी काचकारखाने सुरू करण्याबद्दल त्यांनी वाटाघाटी करून प्रत्यक्ष कारखान्यांची उभारणी केली (१९४२-४३); तथापि प्रभाकर कंदिलांची निर्मिती ही गुरुनाथांची सर्वांत महत्त्वाची कामगिरी समजली जाते. प्रभाकर कंदील पुढे लवकरच जगद्‌विख्यात झाला.

ओगलेवाडीच्या कारखान्यात विविध प्रकारचा काचमाल, एनॅमल-वेअर, प्रभाकर कंदील व स्टोव्ह, विजेच्या मोटरी व पंप ह्यांचे उत्पादन होत असून तेथे २,००० कामगार काम करतात. पुण्याजवळील पिंपरी येथे मूळ ओगलेवाडी कारखान्याची शाखा असून तेथे स्वयंचलित दाबयंत्रावर काचेचे प्याले, टंबलर व बरण्या ह्यांचे उत्पादन होते. या कारखान्यात २५० कामगार आहेत.

गुरुनाथांनी *एडिसनचे चरित्र* व *अमेरिका* ही दोन पुस्तके लिहिली असून *किर्लोस्कर* मासिकातून विविध लेखन केले. ते कोईमतूर येथे वयाच्या सत्तावन्नाव्या वर्षी मरण पावले.

गद्रे, वि. रा.

ओचोआ, सेव्हेरो : (२४ सप्टेंबर १९०५ –). अमेरिकन जीवरसायनशास्त्रज्ञ व १९५९ च्या वैद्यक व शरीरक्रियाविज्ञान विषयांतील नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. स्पेनमधील लुआर्का येथे त्यांचा जन्म झाला. १९२१ मध्ये मालागा महाविद्यालयातून बी.ए. व १९२९ मध्ये माद्रिद विद्यापीठाची एम्.डी. या पदव्या त्यांनी संपादन केल्या. त्यानंतर बर्लिन येथील कैसर विल्हेल्म संस्थेमध्ये व पुढे हायड्लबर्ग विद्यापीठात त्यांनी संशोधन कार्य केले. १९३१ मध्ये त्यांची माद्रिद विद्यापीठात अधिव्याख्याता म्हणून नेमणूक झाली. त्यानंतर १९३२–३४ या काळात त्यांनी लंडन येथील नॅशनल इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च या संस्थेत काम केले. १९३५ साली माद्रिद येथील इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च या संस्थेच्या शरीरक्रियाविज्ञान विभागाचे प्रमुख म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. पुन्हा जर्मनी व इंग्लंड-मध्ये प्लायमथ व ऑक्सफर्ड येथे संशोधनकार्य करून ते १९४१ मध्ये अमेरिकेत गेले व सेंट लुई येथील वॉशिंग्टन विद्यापीठात संशोधन-साहाय्यक म्हणून काम केले. १९४२ पासून न्यूयॉर्क येथील वैद्यक विद्यालयातील वैद्यक विभागात अनेक जागांवर काम केल्यानंतर १९४६ मध्ये त्यांची औषधिविज्ञान शाखेचे (औषधांचे गुणधर्म, वैशिष्ट्ये व त्यांचे शरीरावर होणारे परिणाम यांचा अभ्यास करणाऱ्या वैद्यकाच्या शाखेचे) प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. १९५६ साली त्यांना अमेरिकेचे नागरिकत्व मिळाले.

न्यूक्लिओसाइड डायफॉस्फेटापासून रिबोन्यूक्लिइक [→ न्यूक्लिइक अम्ले] अम्ल तयार करणारे एक प्रवर्तक (हॉर्मोन) ओचोआ यांनी शोधून काढले. हे प्रवर्तक त्यांनी एका विशिष्ट जंतूमधून काढले व त्याच्या न्यूक्लिओसाइड डायफॉस्फेटावरील विक्रियेचा अभ्यास करून असे सिद्ध केले की, या प्रवर्तकामुळे मॅग्नेशियम आयनांच्या (विद्युत् भारित अणूंच्या) सान्निध्यात रिबोन्यूक्लिइक अम्ल तयार होऊ शकते. म्हणून या प्रवर्तकाला त्यांनी पॉलिन्यूक्लिओटाइड फॉस्फोरिलेज असे नाव दिले. या त्यांच्या शोधामुळे कोशिकांमध्ये (पेशींमध्ये) प्रथिन पदार्थ कसे तयार होतात यावर नवीनच प्रकाश पडला. पुढे या प्रवर्तकाच्या मदतीने त्यांनी ⇨ *ॲमिनो अम्लां*पासून अनेक प्रथिने कृत्रिम पद्धतीने तयार केली.

शरीरातील कोशिकांच्या वृद्धीसाठी अत्यंत जरूर असलेले रिबोन्यूक्लिइक अम्ल प्रथम संश्लेषित करण्याबद्दल (घटक पदार्थांपासून कृत्रिम-रीत्या बनविण्याबद्दल) त्यांना १९५९ चे वैद्यक व शरीरक्रियाविज्ञान विषयांतील नोबेल पारितोषिक कोर्नबर्ग यांच्याबरोबर विभागून देण्यात आले. अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसवर १९५७ मध्ये त्यांची निवड झाली.

कानिटकर, बा. मो.

ओज : (आयुर्वेद). अन्नपानादी शरीरात गेल्यानंतर तो शरीरातून निघून जाईपर्यंत त्याचे सतत पचन होत रहाते. या पचनाने ह्या द्रवाची प्रत उत्तरोत्तर सुधारली जाते, या नियमाने धातूंच्या पचनाने उत्तरोत्तर श्रेष्ठ धातू निर्माण होतात व त्याच धातूंचे श्रेष्ठ असे तेजस्वी अंश निर्माण होतात. सर्व धातूंचे जे श्रेष्ठ तेज म्हणजे उत्तम प्रतीचे घटक ते ओज होय. सर्व शारीरिक व मानसिक क्रिया ओजामुळे घडतात. त्यांत ओज खर्च होते. त्या अधिक झाल्याने त्याचा अधिक खर्च होतो. वांती, अतिसारादी विकार किंवा औषधाने वांती, रेच अधिक झाले तरी त्यांनी ओजाचा क्षय होतो. याचे प्रमाण नेहमी अर्धांजली असते. अपद ओज हे कफाच्या गुणांचे असते. त्याचे गुण उत्कृष्ट प्रतीचे असतात; ते गोड, थंड, स्निग्ध, स्थिर, गुरू, मृदू, गुळगुळीत, बुळबुळीत, घट्ट व प्रसन्न असते. दुसरे परश्रेष्ठ ओज असते. ते हृदयातच असते; ते अक्षय असते. प्रमाण आठ बिंदू. ते शुद्ध पिवळसर लाल रंगाचे असते; ते किंचित कमी झाले तरी मनुष्य मरतो.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

ओझर : (१) नासिक जिल्ह्यातील महत्त्वाचे औद्योगिक केंद्र. लोकसंख्या २१,२६० (१९७१). मुंबई-आग्रा महामार्गावर नासिकच्या ईशान्येस हे १९ किमी. आहे. रशियाच्या साहाय्याने मिग जातीच्या विमानांच्या बांधणीसाठी भारत सरकारने ओझरजवळ कारखाना उघडल्यामुळे ओझरला संरक्षणदृष्ट्या महत्त्व आले. किर्लोस्करांनी आपला ट्रॅक्टरचा कारखाना ओझरजवळच उघडल्याने ओझरला औद्योगिकदृष्ट्याही महत्त्व आले आहे.

(२) पुणे जिल्ह्यातील एक तीर्थक्षेत्र. लोकसंख्या १,४१४ (१९६१). पुणे-नासिक महामार्गावरील नारायणगावपासून हे आठ किमी. उत्तरेस, कुकडी नदीकाठी असून येथील गणपतीची अष्टविनायकांत गणना होते. येथील मंदिर पेशव्यांनी बांधलेले आहे.

शाह, र. रू.

ओझा, गौरीशंकर हीराचंद : (१८६३–१९४०). एक भारतीय इतिहाससंशोधक व लेखक. राजस्थानातील पूर्वीच्या सिरोही संस्थानातील रोहेडा गावी जन्म. प्राथमिक शिक्षणानंतरचे त्यांचे शिक्षण मुंबईस झाले. तेथे त्यांनी संस्कृत व गुजराती भाषांचे ज्ञान मिळविले. पुढे आजारपणामुळे त्यांना इंटरच्या वर्गात असतानाच महाविद्यालयीन शिक्षण सोडावे लागले. वकिलीच्या अभ्यासाचा प्रयत्न त्यांनी अर्धवट सोडला. पुढे पुराणवस्तुसंशोधक डॉ. भगवानलाल इंद्रजींच्या सहवासात त्यांना प्राचीन लिप्या व नाणी यांच्या अभ्यासाचा छंद लागला. याच व्यासंगातून त्यांना उदयपूर (१८९२–१९०८) व पुढे अजमीर येथील संग्रहालयांत अभिरक्षक म्हणून सरकारने नेमले. त्यांनी १८९४ मध्ये लिहिलेल्या *भारतीय प्राचीन लिपिमाला* या अपूर्व ग्रंथाबद्दल त्यांना १९२४ मध्ये मंगला प्रसाद पारितोषिक मिळाले. त्यांनी *सोलंकियोंका प्राचीन इतिहास* (१९०७), *भारतवर्षके इतिहासकी प्राचीन सामग्री*, *टॉड चरित्र* (१९०२), *मध्यकालीन भारतीय संस्कृति* (१९५१) इ. अनेक हिंदी पुस्तके लिहिली. *राजपुताने का इतिहास* (५ खंड, १९२५–१९४१) या मालेत त्यांनी राजस्थानातील उदयपूर, जयपूर, बिकानेर, डुंगरपूर व सिरोही या संस्थानांचे इतिहास लिहिले. *नागरी प्रचारिणी पत्रि*केचे संपादक (१९२०), भरतपूरच्या हिंदी साहित्य संमेलनाचे अध्यक्ष (१९२७) आणि भारतीय प्राच्य विद्यापरिषदेच्या बडोदे अधिवेशनात इतिहास विभागाचे शाखाध्यक्ष होण्याचा बहुमान त्यांना मिळाला होता

(१९३३). रायबहादुर (१९११) व महामहोपाध्याय (१९२८) या दोन पदव्याही त्यांना लाभल्या होत्या. खोडवे, अच्युत

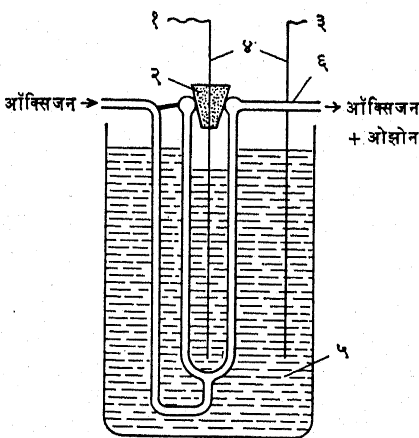
ओझोन : ऑक्सिजन या मूलद्रव्याचे उच्च ऊर्जा असलेले एक बहुरूप (एकाच मूलद्रव्याच्या त्याच अवस्थेतील भिन्न रूपांपैकी एक). रासायनिक सूत्र O_3. वायुरूपात ऑक्सिजनाच्या प्रत्येक रेणूत दोन अणू असतात, तर वायुरूपातील ओझोनाच्या प्रत्येक रेणूत तीन अणू असतात. ओझोन वायूचा वर्ण निळा असतो पण द्रव व घन स्थितीत तो अपारदर्शक व शाईसारखा निळाकाळा दिसतो.

एम्. व्हॅन मारुम यांना १७८५ मध्ये विद्युत् यंत्रांच्याजवळ विशिष्ट प्रकारचा वास येतो असे प्रथम आढळले. १८४० मध्ये सी. एफ्. शोएनबाइन यांनी तो वास एका नवीन वायूमुळे येतो हे सिद्ध केले व Ozein म्हणजे वास येणे या ग्रीक शब्दावरून त्याला ओझोन हे नाव दिले. १८७२ मध्ये बी. ब्रॉडी यांनी ओझोनाचा रेणू ऑक्सिजनाचे तीन अणू एकत्र येऊन बनलेला असतो असे सिद्ध केले.

उपस्थिती : पृथ्वीच्या वातावरणात ओझोन निरनिराळ्या प्रमाणात आढळतो. पृथ्वीच्या पृष्ठाजवळ ग्रामीण भागात त्याचे प्रमाण हवेच्या आकारमानाच्या ०·०२–०·०३ दशलक्षांश एवढे असते. शहरी भागात त्याहून कमी असते पण दाट धुक्याच्या वातावरणात ते वाढते. समुद्रकिनारी ओझोनाचे प्रमाण बरेच असते. २१ किमी. उंचीवरील वातावरणात जंबुपार किरणांच्या (सूर्यप्रकाशाच्या वर्णपटातील जांभळ्या वर्णाच्या पलीकडे असलेल्या अदृश्य किरणांच्या) ऑक्सिजनावरील क्रियेने ओझोन तयार होतो. २१ ते २६ किमी. या स्थितांबर भागात त्याचे प्रमाण फार मोठे असते. म्हणून त्या भागाला 'ओझोनाचा पट्टा' असे म्हणतात. कमी तरंगलांबी असलेल्या किरणांचे ऑक्सिजनाकडून शोषण होऊन ओझोन तयार होतो. त्यामुळे त्या किरणांपासून पृथ्वीवरील जीवसृष्टीचा बचाव होतो.

निर्मिती : निःशब्द विद्युत् विसर्जन (आवाज न होता विजेचे विसर्जन करण्याच्या) पद्धतीने मोठ्या प्रमाणात ओझोन तयार करतात. यामध्ये उच्च विद्युत् दाब असलेल्या प्रत्यावर्ती (उलट सुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहाच्या विद्युत् विसर्जनातून वायुरूप ऑक्सिजन किंवा हवा यांचा प्रवाह जाऊ देतात. प्रथम ऑक्सिजनाचे अणू तयार होतात. त्यांपैकी काही अणू ऑक्सिजनाच्या रेणूशी एकजीव होऊन ओझोन बनतो.

ओझोन तयार करण्यासाठी वापरावयाची उपकरणे : (१) एकमेकींत बसणाऱ्या समकेंद्रीय नलिकांची व (२) एकमेकांशेजारी असणाऱ्या पत्र्यांच्या रचनेची असतात. या उपकरणांपासून मिळणाऱ्या वायूत ओझोन १–१०% (वजनी) असतो. कोरडी हवा किंवा कोरडा ऑक्सिजन वापरून, प्रशीतन करून (तापमान कमी करून) वातावरणीय दाबापेक्षा थोडा जास्त दाब वापरून व विद्युत् विसर्जनाचा वेग वाढवून ओझोन जास्त प्रमाणात मिळविता येतो.



प्रयोगशाळेत निःशब्द विद्युत् विसर्जनाचे ओझोन तयार करण्याचे उपकरण : (१) उच्च विद्युत् दाब, (२) विद्युत् निरोधक, (३) भूमीकडे, (४) धातू, (५) पाणी, (६) काच.

गुणधर्म व उपयोग : रेणुभार ४८, सापेक्ष घनता (हवा = १) १·६५८, उकळबिंदू –११२° से., वितळबिंदू –१९३° से. (घन स्थितीत), वायू स्थितीत घनता (०° से. ला, १ वातावरणीय दाबास) २·१५४ ग्रॅ./लि., द्रव स्थितीत (–१११·९° से. ला) १·३५४ ग्रॅ./मिलि., (–१८३° से. ला) १·५७३ ग्रॅ./मिलि., पाण्यात थोडा विद्राव्य (विरघळतो). टर्पेंटाइन, दालचिनी तेल इ. बाष्पनशील (उडून जाणाऱ्या) तेलांत जास्त प्रमाणात विद्राव्य. द्रव स्थितीत स्फोटक असतो.

विद्युत् उपकरणांत ठिणगी पडल्यास हवेत ओझोन तयार होतो. त्यामुळे बऱ्याच लोकांना ओझोनाचा उग्र वास परिचित आहे. ओझोनामुळे श्लेष्मल त्वचेचा (नाजूक त्वचेचा) क्षोभ होतो. मानव व इतर प्राण्यांना तो अपायकारक आहे. हवेत ओझोनाचे प्रमाण ०·१ दशलक्षांशापेक्षा जास्त असले तर फार वेळ त्या हवेत श्वासोच्छ्वास करणे धोक्याचे आहे.

शुद्ध ओझोन किंवा जास्त प्रमाणात ओझोन असलेले ओझोन-ऑक्सिजन मिश्रण यात ठिणगी पडल्यास किंवा त्यास अन्य प्रकारे उत्तेजन मिळाल्यास स्फोट होतो. ही विक्रिया ओझोन, वायू किंवा द्रव स्थितीत असेल तरीही होते.

तापमान –१७९·९° से. पेक्षा जास्त असेल, तर द्रव ओझोन व द्रव ऑक्सिजन एकमेकांत कोणत्याही प्रमाणात मिसळतात.

ओझोन ऑक्सिजनापेक्षा प्रबल ऑक्सिडीकारक (एखाद्या पदार्थात ऑक्सिजनाचा समावेश करणारा म्हणजे ऑक्सिडीकरण करण्यास मदत करणारा पदार्थ) आहे. त्यामुळे त्याने ऑक्सिडीकरण केले, तर जास्त उष्णता निर्माण होते व ओझोनाने ऑक्सिजनापेक्षा कमी तापमानाला ऑक्सिडीकरण सुरू होते.

क्लोरिनापेक्षा ओझोनाने पाणी जलद जंतुविरहित होते. दूषित पाण्याला दुर्गंध व मचुळपणा देणाऱ्या पदार्थांचे ऑक्सिडीकरणही त्याने लवकर होते. या गुणधर्माचा उपयोग लक्षात घेऊन पाश्चात्त्य देशांत पाणी शुद्धीकरणासाठी ओझोन वापरतात. हायड्रोजन पेरॉक्साइड, क्लोरीन व सल्फर डाय-ऑक्साइडापेक्षा जलयुक्त ओझोनाने पाण्याच्या उपस्थितीत विरंजन (रंग नाहीसा करण्याची क्रिया) जलद होते.

शीतगृहाच्या हवेत १–३ दशलक्षांश भाग ओझोन ठेवल्यास अन्नपदार्थांवर बुरशी धरण्यास व जंतूंच्या अनिष्ट क्रियांस विरोध होतो.

अतृप्त कार्बनी संयुगातील (ज्याच्या संरचनेतील कार्बन अणू एकमेकांस एकापेक्षा जास्त बंधांनी जोडलेले असतात अशा संयुगातील) द्विबंधावर अगर त्रिबंधावर ओझोनाची विक्रिया –१००° से. इतक्या कमी तापमानासही होते व ओझोनाइडे (कार्बनी संयुगातील द्विसंधाला ओझोन रेणू जोडल्याने तयार होणारी स्फोटक कार्बनी संयुगे) तयार होतात. या ओझोनाइडांपासून जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या विक्रियेने घटक सुटे होण्याने), ऑक्सिडीकरणाने, ⇨ *क्षपणा*ने किंवा ऊष्मीय अपघटनाने मुख्यतः आल्डिहाइडे, कीटोने किंवा कार्बोक्सिलिक अम्ले मिळतात.

हवेतील ओझोनामुळे रबरावर अनिष्ट परिणाम होतो. टायर इ. रबरी वस्तूंना तडे जातात. त्यामुळे रबरी वस्तू बनविताना त्यात प्रति-ऑक्सिडीकारक (ऑक्सिडीकरणास विरोध करणाऱ्या) पदार्थांचा समावेश करावा लागतो. ओझोन-प्रतिकारी संश्लेषित (घटक द्रव्यांपासून कृत्रिम रीतीने बनविलेली) रबरेही साध्य झाली आहेत.

बरीच ओझोनाइडे स्फोटक असल्याने ओझोनीकरण (ओझोनाचा समावेश करण्याची क्रिया) करताना खबरदारी घ्यावी लागते. ओझोनीय विच्छेदन (ओझोनाच्या क्रियेने रेणूचे तुकडे पाडणे) ही विक्रिया अँझेलाइक अम्ल, कॉर्टिसोनासारखी औषधे व संश्लेषित लिंग हॉर्मोने

तयार करताना वापरतात. ॲंझेलाइक अम्लांच्या ⇨ *एस्टरीकरणा*ने एक प्रकारचे प्लॅस्टिसायझर (प्लॅस्टिक पदार्थांचे लवचिकपणा इ. गुणधर्म सुधारण्याकरिता त्यांत घालण्यात येणारा पदार्थ) तयार होते.

अभिज्ञान : ओझोन व पोटॅशियम आयोडाइड यांची विक्रिया होऊन आयोडीन मिळते. ओझोन-ऑक्सिजनाचे मिश्रण पोटॅशियम आयोडाइडाच्या उदासीन (अम्लीय वा क्षारकीय म्हणजे अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देण्याचा गुणधर्म नसणाऱ्या) विद्रावात मिसळले, तर मुक्त झालेल्या आयोडिनावरून ओझोनाचे अस्तित्व सिद्ध करता येते.

संदर्भ : Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966.

जमदाडे, ज. वि.

ओझ्ये, एमिल : (१७ सप्टेंबर १८२०–२५ ऑक्टोबर १८८९). फ्रेंच नाटककार. जन्म फ्रान्समधील व्हालांस शहरी एका उच्च मध्यमवर्गीय कुटुंबात. ⇨ *बाल्झॅक* ह्या वास्तववादी फ्रेंच कादंबरीकाराचा शिष्य. फ्रेंच नाटकांत वास्तववाद आणण्याची महत्त्वपूर्ण कामगिरी त्याने बजावली. प्रस्थापित नीतिमूल्यांबाबत विशेष जागरूकता दाखवून स्वैर जीवनाच्या वाङ्‌मयीन चित्रणावर त्याने टीका केली. घटस्फोट (*Madame Carverlet*, १८७६), अनैतिक संबंध (*Les Fourchambault*, १८७८), वर्गभेद (*Le Gendre de M. Poirier*, १८५४); सांदो ह्या फ्रेंच नाटककाराच्या सहकार्याने, वेश्याव्यवसाय (*Lions et Renards*, १८६९) आणि गणिकेचे सामाजिक महत्त्व (*Le Mariage d'Olympe*, १८५५) यांसारखे विषय त्याने आपल्या नाट्यकृतींमधून हाताळले. ⇨ *द्यूमा फीस* (१८२४–१८९५) ह्या श्रेष्ठ नाटककाराचा तो समर्थ पूर्वसूरी होय. क्रूवासी येथे तो निधन पावला.



एमिल ओझ्ये

टोणगावकर, विजया

ओट : (हिं. जवी; लॅ. *ॲव्हेना सटायव्हा*; कुल-ग्रॅमिनी). वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ओषधीपासून [→ ओषधि] मिळणारे एक तृणधान्य. हे पहिल्याने ग्रीसमध्ये माहीत होते. उष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधांत आढळते. हल्ली रशियात व अमेरिकेत सर्वांत जास्त लागवड करतात. भारतातही (उत्तरेस १,७०० मी. उंचीपर्यंत हिमालय), बंगालपासून सिंधूपर्यंत, महाराष्ट्रात पुणे, अहमदनगर, सातारा हे जिल्हे आणि गुजरातेत अहमदाबाद जिल्ह्यात रब्बी पीक म्हणून पिकविले जाते. पाने लांब, सपाट व अरुंद; खोड पोकळ व ०·६–१·५ मी. उंच; पुष्पबंध-परिमंजरी; कणिशकात (कणसात) दोन द्विलिंगी फुले; प्रत्येक फुलात केसरदले तीन, लघुतुषे दोन, किंजले दोन, किंजल्क केसाळ [→ फूल]; बीजक (बिजाची पूर्वावस्था) एक; सस्यफलावर [→ फळ] अंतस्तुषांचे (आतील तुसांचे) वेष्टन असते; तुषावरचे प्रशूक (कुसळ) सरळ व नाजूक असते.

हे पाश्चात्त्य देशांतून भारतात आणले गेलेले पीक असून ते मुख्यत्वेकरून ओल्या चाऱ्यासाठी आणि काही प्रमाणात धान्यासाठी लावतात. याची हिरवी वैरण घोडे व दुभती जनावरे यांच्यासाठी फारच उपयुक्त असते. वैरण चविष्ट आणि पौष्टिक असते. ती इतर वैरणीबरोबर मिसळून दिल्यास सर्व वैरण जनावरे आवडीने काहीही वाया न घालविता खातात. दाणेही भरडा करून जनावरांना खाऊ घालतात. त्याचा शेळ्या, मेंढ्या, कोंबड्या व इतर जनावरे यांच्या मांसोत्पादनावर आणि मांसाच्या प्रतीवर फार चांगला परिणाम घडतो. दाण्यांत तंतुमय भाग जास्त असल्याने त्यांचा भरडा डुकरांच्या पिलांना मानवत नाही. पण दाणे बारीक दळून ३० ते ५० टक्क्यांपर्यंत खुराकात मिसळून दिल्यास ते मानवते. परंतु हे पीठ नुकत्याच मळणी केलेल्या दाण्यांचे नसावे. याच्या पिठाच्या भाकरी माणसे खातात. दाण्यांची दुधातील खीर पौष्टिक असते. तुषांपासून रेझीन, रासायनिक द्रव्ये व जंतुनाशक द्रव्ये बनवितात. बी रेचक, उत्तेजक व मज्जातंतूस पोषक असते.

हवामान : हे पीक मूळचे थंड प्रदेशातील असल्यामुळे भारतात त्याची लागवड थंड हवामानाच्या हंगामात करतात.

जमीन : याला अनेक प्रकारची जमीन चालते. तथापि चांगला निचरा होणाऱ्या गाळाच्या मोकळ्या कसदार जमिनीत पीक चांगले येते; ते बहुतेक बागायती पीक म्हणूनच लावतात.

मशागत : खरीप हंगामातील पाऊस संपला म्हणजे सप्टेंबर किंवा ऑक्टोबरमध्ये जमीन नांगरून तिला तीन-चार कुळवाच्या पाळ्या घालतात. खोल मुळांच्या पिकानंतर ओट अशी या पिकाच्या फेरपालटीमध्ये योजना करतात. खोल मुळांचे आधीचे पीक काढून घेतल्यानंतर जमिनीची योग्यप्रकारे मशागत करून बी पेरतात. मशागत करताना आधीच्या पिकाची धसे वेचून काढून घेणे फार आवश्यक असते. धसे वेचून न काढल्यास उगवण बिघडते आणि पीक विरळ होऊन उत्पन्न कमी येते. सामान्यतः याचे स्वतंत्र पीक घेतात. वैरणीच्या पिकात वाटाण्याचे बी मिसळून पेरतात. उत्तर गुजरात भागात याच्याबरोबर राई दुय्यम पीक म्हणून पेरतात.

खत : धान्यासाठी लावावयाच्या पिकाला प्रत्यक्ष खत न घालता त्या जमिनीत ओटाच्या आधी घ्यावयाच्या पिकाला भरखत घालतात. त्या बेवडावर ओट घेतात. त्यामुळे पीक जमिनीवर लोळत नाही. वैरणीसाठी लावावयाच्या पिकाला हेक्टरी ४०–४५ किग्रॅ. नायट्रोजन मिळेल या प्रमाणात सल्फेट ऑफ अमोनियाच्या अगर पेंडीच्या रूपात दोन हप्त्यांनी वरखत देतात.

पेरणी : बी मुठीने फोकून अगर औताद्वारा पेरतात. पेरणीचा हंगाम ऑक्टोबर ते डिसेंबरपर्यंत असतो. बी ओळींत २५–३० सेंमी. अंतर ठेवून पेरतात. वैरणीचे पीक बहुतेक बी मुठीने फोकूनच पेरतात. दर हेक्टरी ६५ ते ८५ किग्रॅ. बी पेरतात. हलक्या जमिनीत बी नेहमी जरा जास्त प्रमाणात सोडतात. ओटाचे पीक सामान्यपणे पाण्याखाली लावले जाते आणि त्याला पीक काढून घेतले जाईपर्यंतच्या मुदतीत तीन-चार पाण्याच्या पाळ्या द्याव्या लागतात. या पिकात सहसा आंतर मशागत करीत नाहीत.

वैरणीसाठी केलेले पीक पेरणीपासून दोन महिन्यांनी दाणे चिकावर असताना कापतात. धान्यासाठी केलेले पीक पेरणीपासून साडेतीन ते चार महिन्यांत तयार होते. ते पूर्णपणे पक्व होईतोवर शेतात उभे राहू देत नाहीत. थोडे आधीच पिकाची ताटे थोडी हिरवी असतानाच कापून घेतात कारण शेतात पूर्णपणे पक्व होऊ दिल्यास विळ्याने कापणी करताना दाण्यांची गळ होऊन नुकसान होते. कापलेले पीक खळ्यावर नेऊन चांगले वाळू देतात. पूर्णपणे वाळल्यावर गहू किंवा सातूच्या मळणीप्रमाणे त्याची मळणी करतात. दाणे साफ करून सुरक्षित जागी साठवून ठेवतात. वैरणीच्या पिकाची ओल्या वैरणीसाठी जानेवारी ते मार्च या मुदतीत तीन वेळा कापणी करून पुढे ते पीक बियांसाठी तसेच वाढू देतात. ते पुढे एप्रिल महिन्यात कापणीसाठी तयार होते. आधी उल्लेख केल्याप्रमाणे त्याची कापणी करून मळणी करतात.

उत्पन्न : सर्वसाधारणपणे एक हेक्टर क्षेत्रातून ४५,००० ते ५०,००० किग्रॅ. ओली वैरण आणि २००–३०० किग्रॅ. दाणे मिळतात. धान्यासाठीच खास लावलेल्या पिकापासून दर हेक्टर क्षेत्रातून ३,५०० ते ४,००० किग्रॅ. धान्य आणि २,५००–३,००० किग्रॅ.

वाळलेली वैरण मिळते. ओटाच्या दाण्यावर आवरण असते ते काढून टाकून दाणे मोकळे करावे लागतात. या फोलपटाचे दाण्याबरोबर प्रमाण २० ते २५ टक्क्यांपर्यंत असते.

सुधारलेली वाणे : या परदेशी पिकांच्या भारतात लावल्या जाणाऱ्या प्रकारांमध्ये उत्तरेकडील सपाट आणि टेकड्यांच्या प्रदेशांत 'केंट' प्रकार उत्कृष्ट समजतात. अलीकडेच त्याचे बी ऑस्ट्रेलियामधून आणवून त्याच्या लागवडीचे प्रयोग करून पाहण्यात आलेले असून, त्यावरून तो प्रकार वरील प्रदेशाकरिता उपयुक्त असल्याचे दिसून आले आहे. त्याची ताटे जरा टणक असतात आणि बी ठोकळ असते. या प्रकारामध्ये ११२ दिवसांत फुलोरा येतो. हेक्टरमधून टरफलासह ओटचे ४५० क्विंटलपर्यंत उत्पन्न मिळते. वैरणीसाठीच लावलेल्या पिकाचे हेक्टरमधील उत्पन्न ३,७०० क्विंटल ओली वैरण असते.

एन. पी. हायब्रीड एक्स-२७ हा दुसरा जास्त धान्य देणारा प्रकार. केंटखेरीज जास्त चारा देणारे एन. पी. हा. ३, वेस्टर्न सेकंड, ब्रुंकर १०, फ्लेमिंग गोल्ड, ओव्हरलँड आणि ग्रीन मौंटन हे प्रकार आहेत. या हिरव्या चाऱ्याचा पुरवठा अखंड चालू ठेवण्यासाठी अगाप, जरा उशिरा तयार होणारे आणि जास्त उशिरा तयार होणारे प्रकार यांची पृथकपणे ठराविक क्षेत्रात एकाच वेळी लागवड करतात. म्हणजे एका प्रकारचे पीक संपण्याच्या वेळी दुसऱ्या प्रकारचे पीक कापणीला आलेले असते आणि त्यामुळे ओल्या वैरणीच्या पुरवठ्यात खंड पडत नाही.

चौगले, द. सी.; पाटील, ह. चिं.

कीड : ओटवर किडींचा फारसा उपद्रव आढळून येत नाही.

रोग : (१) गुप्त काणी : *युस्टिलागो कोलेरी* या कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतीमुळे) हा रोग होतो. लक्षणे, प्रसार व उपाय सातूच्या गुप्त काणीप्रमाणे.

(२) काजळी : मळणीच्यावेळी *युस्टिलागो ॲव्हेनी* कवकाचे बीजाणू बियांस चिकटतात व त्यांच्याद्वारा रोग उद्‌भवतो. त्यावर उपाय म्हणून पेरणीपूर्वी बियांना एक टक्का पारायुक्त कवकनाशक चोळतात.

(३) खोडाचा तांबेरा : हा रोग *पक्सीनिया कॅमिनीस ॲव्हेनी* या कवकामुळे होतो. रोगाची लक्षणे, प्रसार व उपाय गव्हावरील खोडाच्या तांबेऱ्याप्रमाणे असतात.

(४) टिक्का : हा रोग *हेल्‌मिंथोस्पोरिअम ॲव्हेनी* या कवकामुळे होतो. गव्हाच्या टिक्का रोगासारखीच लक्षणे, प्रसार व उपाय असतात.

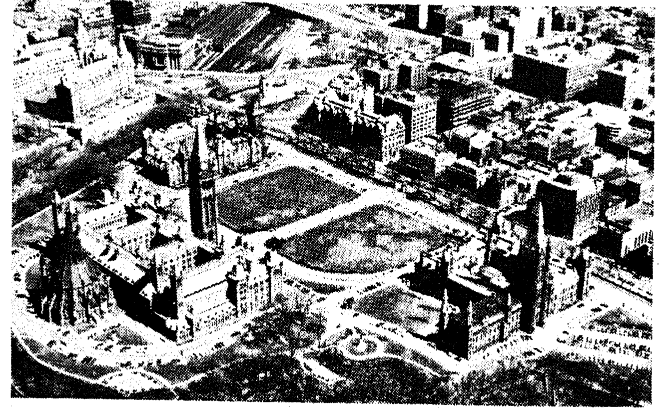
कुलकर्णी, य. स.

पहा : गहू; सातू.

संदर्भ : 1. Daji, J. A.; Raghavan, D. *Handbook of Agriculture,* New Delhi, 1946. 2. Hubbel, D. S. *Tropical Agriculture, An Abridged Field Guide,* Kansas City, 1965. 3. Krishnan, T. S. *Diseases of Millets,* New Delhi, 1965.

ओटावा : कॅनडाची राजधानी. लोकसंख्या उपनगरांसह ३,०२,३४१ (१९७१). हे ऑँटॅरिओ प्रांताच्या कार्लटन परगण्यात, ओटावा नदीच्या दक्षिण काठावर, मॉंट्रिऑलच्या पश्चिमेस १६० किमी. व टोरॉंटोच्या ईशान्येस ३९७ किमी. आहे. गॅटीनो, ओटावा व रिडो ह्या नद्यांच्या संगमाजवळ १० ते ६० मी. उंचीच्या टेकड्यांवर ओटावा विस्तारलेले असल्याने भोवतालच्या हिरव्यागार दऱ्याखोऱ्यांचे सौंदर्य येथून पहावयास मिळते. रिडो कालवा शहराच्या साधारण मध्यावरून वाहतो. कालव्याच्या काठाकाठाने वृक्षराजींनी नटलेले रस्ते असून एकंदर शहराची रचना आखीव आहे. शहरातील तीस टक्क्यांवर लोक फ्रेंच भाषिक आहेत.

अठराशे साली फिलमेन राइटबरोबर पंचवीस कुटुंबे येथे स्थाईक झाल्यापासून शहराच्या वाढीस सुरुवात झाली. १८२७ मध्ये कर्नल जॉन बाय ह्या रिडो कालवा खणणाऱ्या स्थापत्यशास्त्रज्ञाच्या वेळी याला बायटाऊन नाव व शहराचा दर्जा मिळाला. बायटाऊनचे पुढे 'ओटावा' झाले. १८५८ साली व्हिक्टोरिया राणीने कॅनडाच्या संयुक्त प्रांताची राजधानी म्हणून ओटावाची निवड केली व १८६७ मध्ये



ओटावा : एक विहंगम दृश्य

शहराला राष्ट्रीय राजधानीचा मान मिळाल्यापासून ओटावाचे वैभव सतत वाढत गेले.

येथील संसद भवन, रिडो हॉल हे राज्यपालाचे निवासस्थान, राष्ट्रीय दप्तरखाना, युद्धस्मारकभवन, लॉरिअर हाऊस हे इतिहास-विषयक संग्रहालय यांची कॅनडातील प्रेक्षणीय वास्तूंत गणना होते. यांशिवाय गॅटीनो पार्कसारखी भव्य उपवने, राष्ट्रीय कला संग्रहालय व वेधशाळा, राष्ट्रीय शेती प्रयोगशाळा, ॲंग्लिकन व कॅथलिक कॅथीड्रल, मे महिन्यातील ट्यूलिप पुष्पोत्सव, सेंट्रल कॅनडा प्रदर्शने व सरोवरांच्या परिसरातील नाट्य, नृत्य, संगीत यांची रेलचेल असलेला ग्रीष्मोत्सव यांसाठी प्रवाशांची येथे नेहमी वर्दळ असते.

लाकूड कापण्याचा फार जुना धंदा येथे आजही महत्त्वाचा आहे. याशिवाय कागद, फर्निचर, शास्त्रीय उपकरणे, घड्याळे, खाद्य पदार्थ यांचे कारखाने येथे असून मुद्रण व प्रकाशन हाही येथील महत्त्वाचा व्यवसाय आहे. ओटावा नदीवरील क्लॉडिअर धबधब्यामुळे स्वस्त जलविद्युत् उपलब्ध झाल्याने येथील उद्योगधंद्यांची झपाट्याने वाढ झाली. ओटावा विद्यापीठ व अनेक महत्त्वाच्या शैक्षणिक संस्था येथे असल्याने ओटावाला कॅनडाची शैक्षणिक राजधानीही म्हणतात.

ओक, द. ह.

ओटो, नीकोलाउस आउगुस्ट : (१० जून १८३२ – २६ जानेवारी १८९१). जर्मन यांत्रिक अभियंते. यांनी तयार केलेले वायू एंजिन अंतर्ज्वलन-एंजिनांच्या विकासातील एक महत्त्वाची पायरी ठरले आहे. त्यांचा जन्म होल्‌त्सहाउसन येथे झाला. १८५३ मध्ये कोलोनला त्यांनी स्वतःचा धंदा सुरू केला. फ्रान्समधील द रोशा यांनी १८६२ मध्ये वायू एंजिनासाठी चार धावांच्या आवर्तनाच्या केलेल्या वर्णनाचा ओटो व त्यांचे सहकारी लांगन यांनी यशस्वीपणे उपयोग करून एक आवाजरहित वायू एंजिन तयार केले व त्याचे १८७७ मध्ये पेटंटही मिळविले. हे एंजिन लहान कर्मशालांना अतिशय उपयुक्त ठरले. ओटो व लांगन यांनी १८६७ मध्ये तयार केलेल्या एक प्रकारच्या मुक्त्या दट्ट्याच्या एंजिनास पॅरिस येथील प्रदर्शनात सुवर्णपदक मिळाले. ते कोलोन येथे मृत्यू पावले.

कानिटकर, बा. मो.

ओट्टन तुळ्ळल नृत्य : एक दाक्षिणात्य नृत्यप्रकार. विख्यात मलयाळम् कवी ⇨ *कुंचन नंप्यार* (सु. १७०५ – सु. १७६५) हा ह्या नृत्यप्रकाराचा जनक. ह्या नृत्याच्या उदयासंबंधी

दोन आख्यायिका आहेत : पहिल्या आख्यायिकेनुसार कुंचन नंप्यार ह्या एका राजाच्या नृत्यपथकात असताना कथकळी नृत्याच्या एका कार्यक्रमात त्याला महत्त्वाची भूमिका न मिळाल्यामुळे त्याने हा नवा नृत्यप्रकार शोधून काढला. दुसऱ्या आख्यायिकेप्रमाणे चाक्यार कूत्तू ह्या पारंपरिक नृत्यप्रकाराच्या एका प्रयोगात ढोलके वाजवीत असताना कुंचन नंप्यारच्या हातून काही चूक झाल्यामुळे नृत्य करणाऱ्या चाक्याराने त्याचा अपमान केला. दुसऱ्या दिवशी तो चाक्यार नित्याप्रमाणे एका मंदिरात आपले नृत्य सादर करीत असताना त्याच मंदिराच्या अन्य भागात कुंचन नंप्यारने अत्यंत अभिनव पद्धतीचा पोषाख करून एक वेगळ्याच प्रकारचे नृत्य करण्यास आरंभ केला आणि त्यातूनच ओट्टन तुळ्ळल नृत्य उदयास आले.

ओट्टन हे मलयाळम् काव्यात वापरले जाणारे एक वृत्त. ते द्रुतगती असून त्याचे संस्कृतातील तरंगिणी वृत्ताशी बरेच साम्य आहे. तुळ्ळल नृत्य हे ओट्टन वृत्तात रचिलेल्या एखाद्या कथाकाव्यावर आधारलेले असते. *रामायण*, *महाभारत* यांसारखी काव्ये आणि हिंदू पुराणकथा ह्यांतून ह्या कथाकाव्यांचे विषय घेतले जातात. तथापि अशा कथांच्या चौकटीत समकालीन सामाजिक संदर्भ आणून सामाजिक विसंगतींवर विनोदाच्या साहाय्याने नेमके बोट ठेवण्याचा प्रयत्न असतो. कुंचन नंप्यारने ह्या प्रकारातील सु. ६४ रचना केल्याचे सांगितले जाते; तथापि अलीकडच्या संशोधनानुसार त्यांची संख्या सु. ४० ते ४५ एवढीच मानली जाते. कुंचनच्या नृत्यनाट्यातील गीतांची भाषा सर्वसामान्य माणसांची होती. पूर्वीच्या अनेक नृत्यनाटकांतून वापरल्या जाणाऱ्या संस्कृतप्रचुर मलयाळम्‌चा कुंचनने बुद्धिपुरस्सर त्याग केला होता. कुंचन नंप्यारनंतर आजवर अनेकांनी ह्या नृत्यप्रकारासाठी कथाकाव्ये रचिली. तथापि कुंचनच्या रचनांची त्यांना सर नाही.

मंदिरात, उघड्या मैदानावर, खासगी दालनात किंवा कोणत्याही सोयीस्कर जागी हे नृत्य सादर करता येते. हे नृत्य कोणत्या वेळी सादर करावे ह्यासंबंधी काटेकोर नियम नसले, तरी सर्वसाधारणतः त्याचे प्रयोग संध्याकाळी केले जातात आणि एक प्रयोग सु. दोन तास चालतो. ओट्टन तुळ्ळल नृत्याचा साचा कथकळीसारखाच आहे. मात्र त्यात लवचिकपणा बराच असतो. तथापि कथकळीप्रमाणे त्यात अनेक नर्तक नसतात. एकच नर्तक अनेक भूमिका वठवीत असतो. ह्या दृष्टीने या नृत्याचे एकपात्री प्रयोगाशी साम्य आहे. संगीतसाथीत ढोलके आणि झांजा ह्यांचा वापर केला जातो. तसेच अनेक वेळा एखाद्या गायकाचीही योजना केलेली असते. ह्या नृत्यनाट्याला नेपथ्य नसते; पडदाही नसतो.

कथकळीच्या मानाने ह्या नृत्यप्रकारातील रंगभूषा साधी असते. नर्तकाच्या चेहऱ्यावर गालांपासून हनुवटीपर्यंत एक ठळक पांढरी रेषा ओढतात. ह्या रेषेमधील चेहऱ्याचा भाग हिरव्या रंगाने रंगवितात. काळ्या रंगाने भुवया अधिक स्पष्ट केल्या जातात. डोळ्यांत काजळ घालतात. ओठांना लाली लावतात. कपाळावर गंधाच्या ठिकाणी काळ्या पांढऱ्या रेषा ओढतात.



एक नृत्यावस्था



नर्तकाची रंगभूषा व शिरोभूषा

डोक्यावर अर्धगोलाकृती मुगुट असतो. त्याच्या सजावटीत विविधरंगी काचांच्या तुकड्यांचा आणि सोन्याचांदीचा उपयोग केलेला असतो. तऱ्हेतऱ्हेचे कंठे नर्तकाच्या गळ्यात घालतात. छातीवर लहानसे कवच असते. मनगटांवर कंकणे असतात. खांद्यावर खांदपट्टे असतात. नर्तकाच्या अंगावरील वस्त्र गुडघ्यापर्यंत असून ते लाल आणि पांढऱ्या तुकड्यांचे बनविलेले असते. नर्तकाचे घुंगुर गुडघ्याच्या थोडेसे खाली बांधले जातात.

कार्यक्रमाच्या आरंभी गणेश आणि सरस्वती ह्या देवतांस आवाहन केले जाते. नर्तक प्रथम गीत गातो आणि नंतर त्यातील आशय नृत्याभिनयाच्या माध्यमातून व्यक्त करतो. त्याला आवश्यक वाटल्यास एखाद्या अन्य गायकाकडे गीतगायन तो सोपवू शकतो. विश्रांती घ्यावीशी वाटल्यास तो सरळ रंगमंचावरून निघून जातो आणि काही वेळाने परत येतो. दरम्यानच्या काळात संगीत चालूच राहते. कधी-कधी नर्तक प्रेक्षकांत मिसळून त्यांना उद्देशून काही भाषण करू शकतो. एकंदरीने ह्या नृत्यनाट्याचे स्वरूप मुक्त आहे. शीतंकन तुळ्ळल आणि परयन् तुळ्ळल हे तुळ्ळल नृत्याचे आणखी दोन प्रकार आहेत. त्यांच्याशी संबंधित असलेली कथाकाव्ये शीतंकन आणि परयन् ह्या काव्यातील वृत्तांत रचिली जातात. ही दोन्ही वृत्ते मंदगती आहेत. हे नृत्यप्रकार फारसे प्रचलित नाहीत.

ओट्टन तुळ्ळल नृत्य करणारे उत्तम नर्तक आज फारसे उरलेले नाहीत. नृत्य, गायन आणि अभिनय ह्या तिन्ही कलांचे नैपुण्य त्यासाठी अपेक्षित असल्यामुळे नर्तकांची संख्या मर्यादितच राहिली. आज केरळातील मलबार रामन् नायर हे सर्वश्रेष्ठ ओट्टन तुळ्ळल नर्तक गणले जातात.

संदर्भ : 1. Bowers, Faubion, *The Dances in India*, New York, 1953.
2. Singha, Rina; Massey, Reginald, *Indian Dances*, London, 1967.

पटवर्धन, पद्मिनीराजे

ओठ : स्तनी प्राण्यांच्या मुखद्वारापुढे आडव्या असलेल्या दोन मांसल अवयवांस ओठ म्हणतात. वरच्या व खालच्या ओठांच्या संधिस्थानाला मुखकोन किंवा तोंडाचा कोपरा असे म्हणतात.

मासे, उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात राहणारे) व सरीसृप (सरपटणारे) प्राणी यांच्यातही ओठसदृश अवयव असतात. पक्ष्यांमध्ये ओठांचे मांसल स्वरूप जाऊन त्यांची टणक अशी चोच होते; पण कांगारू व जरायुज (पिलांना जन्म देणाऱ्या) स्तनी प्राण्यांतच ओठ असे स्वतंत्र अवयव दिसतात. जबडा आणि हिरड्या व ओठांची आतली बाजू यांवर श्लेष्मकलेचा (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या समूहांच्या म्हणजे ऊतकांच्या थरांचा) लाल रंगाचा थर असून त्या थरातील ओष्ठग्रंथीपासून होणाऱ्या श्लेष्मल (बुळबुळीत) स्रावामुळे ओठ नेहमी ओले राहतात. ओठांच्या बाह्य भागावर त्वचेचे आवरण असून त्यांत केशमूले, स्वेदग्रंथी (घाम उत्पन्न करणाऱ्या ग्रंथी) व स्नेहग्रंथी (वसा साठविणाऱ्या ग्रंथी) असतात. श्लेष्मल आवरण व त्वचेचे आवरण या दोहोंच्यामध्ये संयोजी ऊतक तंतू (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशीसमूहांचे तंतू) व स्नायू असतात. हे स्नायू वदन-स्नायू तंत्रापैकी (चेहऱ्याच्या स्नायू व्यूहांपैकी) असून त्यांपैकी मुख-वलयी (तोंडाभोवती असलेल्या) स्नायूंमुळे ओठांची

हालचाल होते. श्लेष्मकला (बुळबुळीत, नाजूक, पातळ पटल) व त्वचा यांच्या संयोगस्थानी ओठाची कड असून तेथे श्लेष्मल-अधिच्छदाचे (आवरणाचे) रूपांतर त्वगधिच्छदांत (त्वचेच्या आवरणांत) होते.

ओठांचे स्थान, आकार व चलनक्षमता यांमुळे चोखणे, अन्न घट्ट धरून ते दातांकडे ढकलणे या क्रिया ओठांकडून होतात. गिळण्यासही ओठांची मदत होते.

मनुष्य प्राण्यांतील ओठांचे महत्त्वाचे कार्य म्हणजे शब्दोच्चार. प वर्गादी ओष्ठ्यवर्ण व उ, ओ वगैरे इतर वर्णांचे उच्चार ओठांशिवाय होऊच शकत नाहीत.

पहा : खंडताळु; खंडौष्ठ.

अभ्यंकर, श. ज.

ओड : पश्चिमी भावकवितेचा एक प्रकार. 'गाणे' अशा अर्थाच्या aeidein ह्या मूळ ग्रीक शब्दावरून 'ओड' हा शब्द आला. ओड हे कोणत्यातरी विषयाला उद्देशून रचिले जाते. मराठीत ओडला 'उद्देशिका' असा शब्द रूढ आहे. ओडचे आजचे स्वरूप द्विविध आहे: व्यक्तिगत भावनाविष्कार आणि तत्त्वचिंतन हे एक (उदा., विल्यम कॉलिंझचे 'ओड टू ईव्हनिंग') आणि विशिष्ट प्रसंगाला अनुलक्षून केलेली रचना हे दुसरे (उदा., टेनिसनचे 'ओड ऑन द डेथ ऑफ द ड्यूक ऑफ वेलिंग्टन'). भावविचारांची उदात्तता आणि दीर्घ रचना ही ओडची सर्वसाधारण वैशिष्ट्ये होत. भारदस्त भावनेस पेलू शकणारी आणि तिला अपेक्षित उंचीप्रत नेणारी शब्दकळा आणि कल्पनावैभव ओडच्या संदर्भात आवश्यक ठरते. सर एडमंड गॉसने 'निश्चित उद्दिष्ट व उदात्त विषय असलेले भावकाव्य म्हणजे ओड', अशी ओडची व्याख्या केली आहे.

प्राचीन ग्रीक नाट्यकाव्यात ओडचा उपयोग समूहगीतासारखा केला जाई आणि त्याला नृत्यसंगीताची साथ असे. आधुनिक काव्यात तीन प्रकारची ओड्स आहेत : (१) पिंडरिक किंवा नियमित, (२) होरेशन किंवा होमोस्ट्रॉफिक, (३) अनियमित ओड.

पिंडरिक ओड हे मूळचे ग्रीकमधील. प्राचीन ग्रीक भावकवी ⇨ *पिंडर* ह्याच्या ओडरचनेवरून हे नाव आले. ह्या ओडमध्ये स्ट्रॉफी, अँटिस्ट्रॉफी आणि एपोड अशा तीन भागांची आवर्तने असतात. स्ट्रॉफी व अँटिस्ट्रॉफी हे दोन विभाग रचनादृष्ट्या सारखे असतात. एपोडची रचना मात्र त्यांहून भिन्न प्रकारची असते. विल्यम कॉलिंझचे 'ओड टू लिबर्टी' आणि टॉमस ग्रेचे 'द बार्ड' ही पिंडरिक ओडची इंग्रजीतील उदाहरणे.

होरेशन पद्धतीचे ओड ⇨ *हॉरिस* ह्या रोमन कवीने प्रचलित केले. त्यातील सर्व कडवी रचनादृष्ट्या एकाच प्रकारची असतात आणि भावना प्रायः व्यक्तिगतच असते. कोलरिजचें 'ओड टू फ्रान्स' आणि विल्यम कॉलिंझचे 'ओड टू ईव्हनिंग' ही होरेशन पद्धतीची ओड्स आहेत.

अनियमित ओडमध्ये कवीची भाववृत्ती आणि त्याच्या भावनांची तीव्रता यांनाच अधिक महत्त्व असते. यमक, वृत्त, काव्यपंक्तींची संख्या, उच्चारघटकांची (सिलॅबल्सची) संख्या इ. बंधने त्यात काटेकोरपणे पाळली जात नाहीत. 'ओड ऑन द इंटिमेशन्स ऑफ इम्मॉर्टॅलिटी' हे वर्ड्स्वर्थचे ओड ह्या प्रकारात मोडते.

आधुनिक काव्यात या गंभीर व भावपूर्ण काव्यप्रकाराचा उपयोग उपरोधासाठीही केला जातो. उदा., ॲलन टेट ह्या कवीचे 'ओड ऑन द कॉन्फिडरेट डेड' हे ओड.

प्रबोधनकाळात ओड ह्या पारंपरिक काव्यप्रकाराचे पुनरुज्जीवन झाले. ह्या काळात पिंडरिक ओड विशेष लोकप्रिय होते. इंग्रजी साहित्यातील ऑगस्टन कालखंडात (अठरावे शतक, पूर्वार्ध) होरेशन ओडचे अधिक अनुकरण झाले. त्यानंतर एकोणिसाव्या शतकातील वर्ड्स्वर्थ, कोलरिज, शेली, कीट्स इ. स्वच्छंदतावादी कवींनी पिंडरिक वा होरेशन पद्धतीच्या ओडरचनेच्या नियमांनी स्वतःला बांधून न घेता अनियमित ओड्स लिहिली व नियमबद्धतेच्या चाकोरीत जखडलेल्या ओड ह्या काव्यप्रकारास नवजीवन प्राप्त करून दिले.

कुलकर्णी, अ. र.

ओडर : मध्य यूरोपातील एक प्रमुख नदी. लांबी सु. ९०० किमी. ही चेकोस्लोव्हाकियाच्या ओडर पर्वतात उगम पावून सामान्यतः ईशान्येकडे वाहत जाते. आग्नेय सुडेटन व पश्चिम कार्पेथियन पर्वतांमधील मोरॅव्हियन गेट या सखल खिंडीतून ती पोलंडमध्ये जाते. रासीबूश, कॉझल, ऑपोल, ब्झेक, व्रूरोट्स्लाफ (ब्रेस्लौ), कॉश्चिन वगैरे गावांवरून जाऊन ती फ्रँकफुर्ट येथे उत्तरवाहिनी होते. मग दलदलीच्या भागातून खाडी-भागात गेल्यावर तिचे दोन फाटे होतात. पश्चिम फाटा म्हणजे बर्लिन-श्टेटीन कालवा होय. श्टेटीनहून दाम सरोवरातून जाऊन पॉलीत्सेच्या आग्नेयीस दोन्ही फाटे पुन्हा एक होतात. नंतर ही नदी कालवा म्हणूनच श्टेटीन खारकच्छात जाते. तेथून पेनी, स्वीनी, डीफनो या नद्यांतून ओडर बाल्टिक समुद्राला मिळते. श्टेटीनपर्यंत ओडरमधून मोठ्या बोटी जातात व पुढे लहान बोटींनी नद्या-कालव्यांतून वाहतूक होते. बर्लिन-श्टेटीन कालव्याने हाफेन नदीशी, ओडर-स्प्री कालव्याने स्प्री नदीशी व वार्ता, नॉटेक व बर्डा नद्या आणि बिड्गॉश कालवा यांनी ओडर विश्चुला नदीशी जोडलेली आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर ब्रेस्लौपर्यंत कालवा झाला आहे. ब्रेस्लौ व कॉझल यांमध्ये पाण्याच्या पातळीत फरक असल्यामुळे पाणशिड्यांची योजना केलेली आहे. अप्पर सायलीशियातील काटोबाइस भोवतीच्या औद्योगिक भागाशीही ड्रॅन्यूब-ओडर कालव्याने वाहतूक होते. ओडरच्या प्रमुख उपनद्या ओल्झा, क्लॉड्नीत्सा, बारिश, वार्ता, इना, नाइसी, ओलाव्हा, बॉब्राव्हा इ. आहेत. ओडरच्या खोऱ्यात औद्योगिक व शेती उत्पादन भरपूर होते व त्याची वाहतूक नद्यांतून व कालव्यांतून होते. ओपाव्हा या एका उपनदीच्या संगमापर्यंतचा भाग पहिल्या महायुद्धानंतर १९१९ च्या व्हर्साय तहाने आंतरराष्ट्रीय ठरविण्यात आला होता. नाइसीपासून ओडरचा खालचा प्रवाह हा १९४५ च्या पॉट्सडॅम कराराने पोलंड व जर्मनी यांमधील सीमा ठरविण्यात आला आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

ओडिया भाषा : भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावर असलेल्या ओरिसा प्रांतातील ८५% लोकांची मातृभाषा ओडिया (उडिया) आहे. याशिवाय शेजारच्या आंध्र प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश, पश्चिम बंगाल यांसारख्या परप्रांतांत कायमचे स्थायिक झालेले ओडिया भाषिक लोक पन्नास लाख असावेत. भारतातील ओडिया भाषिकांची एकूण संख्या १,५७,१९,३९८ (१९६१) आहे.

ओडिया ही एक आधुनिक आर्य भाषा असून तिला एक हजार वर्षांचा इतिहास आहे. ओडियातील सर्वांत जुना शिलालेख १०५१ चा असून तो उरजंग येथे सापडला. परंतु या भाषेचे व विशेषेकरून 'उग्री' या लिपीचे उल्लेख *ललित-विस्तर*सारख्या बौद्ध ग्रंथांतून तसेच *प्राकृतसर्वस्व* आणि *प्राकृतचंद्रिका* यांसारख्या प्राचीन व्याकरण ग्रंथांतून आढळतात. ओरिसातील राजांचे सहाव्या शतकापासूनचे बरेच कोरीव लेख ओरिसा व आंध्र राज्यांत अलीकडे मिळाले आहेत. या कोरीव लेखांची भाषा संस्कृत आहे; परंतु त्यांवरील ओडिया भाषेचा प्रभाव त्यांतील शब्दसंपदा, त्यांचे विकार, विभक्तिप्रक्रिया व क्रियापदांची रूपे यांतून दिसतो. या संस्कृत लेखांत मध्येच 'अचान्ति', 'कही' यांसारखे शब्द दिसतात, त्यांवरून ओडिया भाषा ही स्वतंत्र भाषा म्हणून त्या काळी अस्तित्वात असावी असे वाटते. साहित्यिक भाषा म्हणून या भाषेचा उपयोग इ. स. १००० पासून झाल्याचे आढळते आणि त्याचा पुरावा बौद्ध संतांनी रचलेल्या *चर्यागीतां*त मिळतो.

तथापि सूर्यवंशाच्या (१४३५–१५३३) कारकीर्दीत ओडिया साहित्याने मूळ धरले व मोठ्या प्रमाणावर साहित्य रचले जाऊ लागले. सर्व पुराणे, *महाभारत*, *रामायण*, काही उपनिषदे, वेदान्त इत्यादींची या काळात ओडिया कवींनी भाषांतरे किंवा रूपांतरे केली. गेली पाच शतके ओडियातील साहित्यनिर्मिती अव्याहतपणे चालू आहे.

ओडिया ही तृतीय प्राकृत भाषा-गटातील भाषा असून ती प्रत्यक्षपणे पूर्व-मागधीपासून निघाली आहे. तसेच मैथली किंवा बिहारी भाषेशी तिचा जवळचा संबंध आहे. तथापि ओडिया भाषेवर अनेक भाषांचा प्रभाव पडला आहे. दक्षिणेकडील द्राविडी भाषा, पूर्वेकडील टेकड्यांतील ऑस्ट्रिक भाषा, वायव्येकडील बंगाली व हिंदी यांचा प्रभाव पडल्यामुळे भिन्न भिन्न ठिकाणी तीत भिन्न भिन्न भाषिक परिवर्तने होणे साहजिक आहे. उदा., वत्री, छत्तीसगढी, लरिया, संबळपुरी व मिदनापुरी हे भेद. तथापि भाषाशास्त्रीय दृष्ट्या ओडिया भाषेच्या स्वतंत्र बोली नाहीत. त्यामुळे ही भाषा एकसंध आहे व ओरिसा प्रांतात कुठेही समजण्यास अडचण पडत नाही.

इ. स. १००० च्या आसपासच्या कोरीवलेखांत व *चर्यागीतांत* ओडिया भाषेचे जे नमुने मिळतात, त्यांवरून ही भाषा संश्लेषणात्मक असावी व तिचा विकास अन्य प्राकृत भाषांसारखाच झाला असावा असे दिसते. तथापि गेल्या पाचशे वर्षांच्या काळात तिचा विकास होऊन ती विश्लेषणात्मक बनली. सारळा दास, बलराम दास व जगन्नाथ दास यांसारख्या पंधराव्या व सोळाव्या शतकांतील कवींनी आपल्या महाकाव्यांत तिचा उपयोग केल्यामुळे तिची पृथगात्मता निश्चित झाली. त्यांची भाषा आजही आदर्श म्हणून लोकांपुढे आहे; अर्थात शब्दसंग्रहाच्या बाबतीत आधुनिक ओडिया भाषेवर फार्सी, पोर्तुगीज, इंग्रजी व इतर यूरोपीय भाषांचाही परिणाम झाला आहे.

लिपी : अशोकाच्या कोरीवलेखांतील ब्राह्मी लिपीपासून ओडिया लिपी निघाली आहे. तिचा निर्देश 'कलिंग लिपी' असा केला जातो. कोरीवलेखांत सापडलेल्या ओडियाच्या सर्वांत जुन्या नमुन्यांवरून त्या लिपीला आद्य बंगाली म्हटले जाते. सध्याच्या लिपीत अक्षरांना वर जो गोल घाट आहे, तो त्यावेळी नव्हता. ओरिसाच्या जवळजवळ सर्व भागांत ताडपत्रावरील असंख्य हस्तलिखित ग्रंथ मिळतात. त्यांतील बरेच ग्रंथ ओरिसा संग्रहालय, उत्कल विद्यापीठ, कलकत्ता विद्यापीठ आणि विश्वभारती विद्यापीठ यांच्या ग्रंथालयांत जतन करून ठेवले आहेत. ताडपत्रावरील पोथ्यांत जी लिपी वापरली आहे, त्या लिपीला 'करणी' म्हणतात. मुद्रणकला सुरू झाल्यावर करणी लिपीतील बरीच जुनी वैशिष्ट्ये नाहीशी झाली [→ कलिंग लिपि].

उच्चारपद्धती : संस्कृतमधील बरीच रूपे ओडिया ध्वनिपद्धतीत राहिली असली, तरी द्राविडी भाषांच्या निकटच्या सान्निध्यामुळे ओडिया भाषेची स्वतःची काही खास ध्वनिवैशिष्ट्ये निर्माण झाली आहेत. तीत अवयवांची विभागणी समप्रमाणात होते व स्वरांना प्राधान्य दिले जाते. अलीकडे शब्दांच्या अंत्य अवयवावर जोर देण्याची प्रवृत्ती वाढत आहे. संस्कृतच्या तीन घर्षकांपैकी फक्त दंत्य 'स'च ओडियात राहिला आहे. 'य' आणि 'व' हे ध्वनीदेखील लुप्त झाले आहेत. ओडियात 'ल'चा उच्चार एका विशिष्ट तऱ्हेने होतो व संस्कृत 'ऋ' चा उच्चार 'रू' असा होतो. ओडियाच्या लेखनात आणि उच्चारात फारच थोडा फरक आहे.

रूपविचार आणि वाक्यरचना : शब्दसिद्धीच्या बाबतीत ओडियात बहुशः कमीअधिक प्रमाणात संस्कृतचे अनुकरण केले जाते. कधी कधी पूर्वप्रत्ययांऐवजी शब्दयोगी अव्ययाचा प्रयोग केला जातो. द्विवचन नाही आणि नामाप्रमाणे विशेषण चालवले जात नाही. बऱ्याच वेळा क्रियापदांचे धातुसाधित प्रत्यय लावून विशेषणे बनवली जातात. क्रियापद लिंगवाचक नसते. क्रियापदासंबंधी ओ. मॅलेट म्हणतात, 'ओडिया क्रियापदे सोपी व पूर्ण आहेत. ओडियात अनेक काळांचा व्यापक व्यूह असला, तरी त्या सर्वांची मांडणी तर्कशुद्ध, नियमबद्ध आहे व धातुसाधित नामांची वर्तमान, भूत, भविष्य या काळांची सर्व रूपे ओडियात मिळतात'.

शब्दसंग्रह : ओडिया भाषेतील शब्द हे प्रामुख्याने संस्कृतपासून आले असून, द्राविडी, फार्सी, अरबी, पोर्तुगीज आणि इतर काही यूरोपीय भाषांमधूनही आलेले आहेत. यांशिवाय बरेच शब्द 'देशज' म्हणून ओळखले जातात. त्यांचे मूळ शोधून काढणे कठीण आहे. तथापि आता नष्ट झालेल्या किंवा वेगळ्या रूपात टोळीवाल्यांच्या भाषेच्या रूपाने शिल्लक राहिलेल्या प्राचीन भाषाकुलांतील भाषांमधून हे शब्द घेतले असावेत.

संदर्भ : 1. Beames, John, *A Comparative Grammar of the Modern Aryan Languages of India, 3 Vols.*, London, 1872 – 79. 2. Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India – Vol. V, Part II*, Delhi, 1968. 3. Miller, W. *An English-Oriya Dictionary*, Cuttack, 1873. 4. Praharaj, Gopal Chandra, *Purnachandra Bhasakosha*. 5. Sarma, Gopinath Nanda, *Oriya Bhasatatva*, 1927. 6. Sutton, A. *An Oriya Dictionary, 3 Vols.*, Cuttack, 1841. 7. Tripathi, K. B. *The Evolution of Oriya Language and Script.*

दास, कुंजबिहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

ओडिया साहित्य : ओडिया साहित्याच्या आद्य स्वरूपाचे तीन ठळक विशेष आढळतात : (१) कोरीवलेख, (२) भावगीते आणि (३) वीरगीते. ओडिया भाषिकांची वस्ती असलेल्या भौगोलिक प्रदेशात ओडिया भाषेतील कित्येक कोरीवलेख उपलब्ध झाले असून, त्यांवरून ओडिया साहित्याची सुरुवात अकराव्या शतकात झाली असावी, असे ठरते. तथापि ओडिया साहित्याच्या निर्मितीचा पहिला टप्पा भावगीते आणि वीरगीते यांत आढळतो. ही गीते सर्वत्र प्रचारात होती आणि याचा पुरावा लोकसाहित्याच्या रूपाने आजही उपलब्ध आहे. या गीतांचे कवी अज्ञात आहेत. पंधराव्या-सोळाव्या शतकांत विकसित झालेल्या महाकाव्यांतही या गीतांचे निर्देश आढळतात.

भावगीतांपुरतेच बोलायचे, तर या गीतांचे जुन्यात जुने नमुने ⇨ *बौद्ध गान ओ दोहा* अथवा *चर्यागीत* या आठव्या-नवव्या शतकांतील ग्रंथात सापडतात. प्रसिद्ध बंगाली विद्वान ⇨ *हरप्रसाद शास्त्री* यांना ही गीते नेपाळात या शतकाच्या सुरुवातीला सापडली. असमिया, बंगाली आणि ओडिया ह्या तिन्ही भाषांतील साहित्याचा आरंभ *बौद्ध गान ओ दोहा*पासून झाल्याचे त्या त्या साहित्याचे विद्वान मानतात. यातील गीते अपभ्रंश भाषेत रचली आहेत आणि ओडिया भाषेचा अपभ्रंश भाषेशी अगदी निकटचा संबंध आहे. ओडिया भाषेच्या ज्ञानाशिवाय कुठल्याही पंडिताला या गीतांचा साधा अर्थही लावता येणार नाही. ओरिसाच्या डोंगराळ भागांत शेती करून राहाणाऱ्या साध्यासुध्या लोकांचे जीवन, त्यांच्या आशा-आकांक्षा यांचे प्रतिबिंब या गीतांत पडले आहे. या लोकांची स्वतःची भाषा होती, त्यात देशज शब्दांचा भरणा खूप होता. हे शब्द कदाचित आसपासच्या वन्य जमातींच्या भाषेतून घेतले असण्याची शक्यता आहे. या कवींना बऱ्याच वेळा सिद्ध अथवा सिद्धाचार्य म्हटले जाते. ही गीते उच्च तत्त्वज्ञान व गूढमार्गी धर्म यांच्या उपदेशार्थ उपयोगात आणली जात. सातव्या शतकापर्यंत ओरिसातील 'उड्डियान पीठ' हे तंत्रमार्गी बौद्धांचे महत्त्वाचे पीठ म्हणून विख्यात होते. तथापि आजच्या वाचकांना विषयाच्या बाबतीत धर्माशी जवळजवळ काहीच संबंध नसलेली अशी ही साधी भावगीते वाटतात. आपल्याला झालेला उत्स्फूर्त आनंद व्यक्त करण्यासाठीच कवींनी ही गीते रचली असावीत, असे वरवर पाहू जाता वाटते.

ओडिया वीरगीतांचे तीन प्रकार आहेत : (१) मौखिक परंपरेने चालत आलेली, (२) धार्मिक आणि कर्मकांड यांच्या परंपरेतून चालत आलेली आणि (३) सारळा दास आणि बलराम दास यांच्या महाकाव्यांत आलेली ही वीरगीते ओडिया साहित्याचा अमोल ठेवा आहे. त्यातील विपुल साधनसामग्रीवरून ओरिसाच्या भूमीने भटक्या टोळ्यांपासून तो सागरी व्यापार करणाऱ्या प्रगत मानवी संस्कृतीपर्यंतचे सर्व टप्पे पाहिले असल्याचे आढळते. त्यांत ओरिसाच्या दीर्घ इतिहासाचे प्रतिबिंब पडले आहे.

ओडिया साहित्याच्या इतिहासातील १००० ते १५०० हा पाचशे वर्षांचा कालखंड अज्ञात कालखंड आहे. त्यासंबंधीचे संशोधन सध्या केले जात आहे. ह्या अज्ञात काळातील काही गद्य-पद्य ग्रंथ तसेच कित्येक कोरीव लेखही संशोधकांनी शोधून काढले आहेत. त्यांच्या दीर्घकालीन प्रयत्नाने आणि संशोधनाने हा तुटलेला दुवा पुन्हा सांधला जाईल आणि ओडियातील उत्तरकालीन लेखकांनी आपल्या ग्रंथांत उल्लेखिलेले, परंतु सध्या उपलब्ध नसलेले, अनेक ग्रंथ उपलब्ध होतील, अशी आशा वाटू लागली आहे.

ओडिया साहित्याच्या इतिहासातील पहिला कालखंड म्हणजे महाकाव्ये आणि पुराणे यांचा होय. तो पंधराव्या शतकात सुरू होऊन सतराव्या शतकाच्या अखेरीस समाप्त होतो. या काळात विपुल साहित्य निर्माण झाले. *रामायण* व *महाभारत* यांवर आधारित अनेक महाकाव्ये रचण्यात आली. त्याचप्रमाणे पुराणांच्या आधारेही असंख्य ग्रंथ रचले गेले. यांतील काही संस्कृत ग्रंथांची भाषांतरे-रूपांतरे होती, तर काही स्वतंत्र ग्रंथ होते. वेदान्त आणि उपनिषदे तसेच स्मृतिग्रंथ यांसारख्या मूळ संस्कृतच्या आधारे भाषांतरित व रूपांतरित केलेले, तात्त्विक स्वरूपाचेही ग्रंथ त्यांत होते. या कालखंडात निर्माण झालेल्या अनेक धार्मिक स्तोत्रांत आणि प्रार्थनापर गीतांत चांगले काव्यगुणही आढळतात.

यानंतर आलंकारिक काव्याचा कालखंड (१७०१–१८००) सुरू होतो. धार्मिक तसेच लौकिक अशा दोन्ही प्रकारचे साहित्य ह्या कालखंडात निर्माण झाले. उपेंद्र भंज, अभिमन्यू सामंतसिंहार, दीनकृष्ण दास आणि इतरही अनेक लेखकांना याच काळात ललित साहित्यिक म्हणून कीर्ती लाभली. त्यांनी केवळ काव्यग्रंथच रचले नाहीत, तर त्यांच्यापैकी काहीजणांनी छंद, अलंकार यांवरही ग्रंथरचना केली, तसेच कोशरचनाही केली. 'चौतिसा', 'कोइली', 'पदी', 'बोली', 'लीला' यांसारख्या काव्यप्रकारांत त्यांनी रचना केली. यांतील काही प्रकार पूर्वी अस्तित्वात असलेले किंवा नव्याने निर्माण केलेले असून ते त्यांनी परिपूर्णतेस नेले.

यानंतरचा १८०१ ते १९०० हा कालखंड जुन्या आणि नव्या काव्यप्रवाहांच्या सरमिसळीचा कालखंड म्हणता येईल. या संक्रमण काळात जुन्या पठडीतील कवींनीही दीर्घकाव्ये लिहिण्याचा फारसा प्रयत्न केल्याचे दिसत नाही. उलट त्यांनी प्रामुख्याने गीतेच रचली असून त्यांतील बरीच शृंगारिक आहेत. अर्थात कधी धार्मिक, तर कधी लौकिक हेतूने ती लिहिलेली आहेत. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात आधुनिक शिक्षणाच्या प्रसारामुळे आणि छापखाने सुरू झाल्यामुळे, गद्याचा विकास होणे शक्य झाले. इतिहासाची जाण, त्याचप्रमाणे मानवतावादी व राष्ट्रीय प्रेरणा, यांमुळे काव्याला या वेळी नवीन वळण प्राप्त झाले. विषय, भाषा आणि विचार यांबाबतीत काव्याचा चेहरामोहरा सर्वस्वी बदलला.

यानंतरचा कालखंड म्हणजे विसाव्या शतकाचा कालखंड होय. एकोणिसाव्या शतकाच्या भक्कम पायावरच, विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीचे साहित्य आधारलेले आहे. साहित्यात एक प्रकारचे नवजागरण अथवा प्रबोधन निर्माण होऊन गद्य व पद्य या दोन्ही क्षेत्रांतील सर्वच साहित्यप्रकारांत विपुल साहित्यनिर्मिती झाली. त्याचा उद्देश आम जनतेच्या मनातील सुप्त सर्जनशील वृत्ती जागृत करणे हा होता. आजच्या साहित्याने हळूहळू पण निर्धाराने प्रादेशिकतेची व राष्ट्रीयतेची बंधने व सीमा ओलांडल्या आहेत आणि अखिल मानवजातीचे विचार व कृती यांचा कलात्मक आविष्कार त्यात होऊ लागला आहे.

महत्त्वाचे साहित्यप्रकार : ओडिया साहित्याचा कालखंडानुसार संक्षिप्त आढावा घेतल्यानंतर त्यातील महत्त्वाच्या साहित्यप्रकारांचा इतिहास व विकास पाहणे उद्‌बोधक ठरेल.

महाकाव्य आणि अद्‌भुतरम्य काव्य : महाकाव्याचा आदर्श निर्माण करणारा पहिला महाकवी म्हणजे सारळा दास (सु. पंधरावे शतक) हा होय. त्याने *महाभारत*, *विलंका रामायण* आणि *चंडीपुराण* हे तीन काव्यग्रंथ लिहिले. *महाभारत* हा ओडिया साहित्यातील महान ग्रंथ असून ओरिसातील लोकजीवन, संस्कृती व साहित्य यांवर त्याचा सखोल ठसा उमटला आहे.

यानंतर सोळाव्या शतकात ⇨ *पंचसखा* (पंचशाखा) ह्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या पाच वैष्णव कवींनी विपुल व दर्जेदार काव्यनिर्मिती केली. हे पाचहीजण सिद्धयोगी व प्रतिभाशाली कवी होते. त्यांनी चैतन्य महाप्रभू ओरिसात पुरी येथे असताना त्यांच्याशी सख्य करून त्यांचे अनुयायित्व पतकरले. हे पाच वैष्णव कवी पुढीलप्रमाणे होत : ⇨ *बलराम दास* (सु. १४७०–सु. १५४०), ⇨ *जगन्नाथ दास* (सु. १४८६– ?), यशोवंत दास, अनंत दास आणि ⇨ *अच्युतानंद दास* (सु. १४८९–?). ह्या पाच कवींनी भक्तिमार्गास योग व तंत्र मार्गांची जोड देऊन आपला वैशिष्ट्यपूर्ण भक्तिमार्ग पुरस्कारिला. आजही ओरिसातील वैष्णव पंथात ह्या योग व तंत्रमिश्रित भक्तिमार्गाचा प्रवाह आढळतो. ह्या कवींनी ओडिया साहित्यात अत्यंत मोलाची भर घातली आहे. त्यांनी विपुल काव्यनिर्मिती केली असून त्यातील काही प्रकाशित, काही अप्रकाशित तर काही अनुपलब्ध आहे. बलराम दासाचे *रामायण* आणि जगन्नाथ दासाचे *भागवत* हे ग्रंथ ओडिया साहित्यात महत्त्वाचे मानले जातात आणि ते लोकप्रियही आहेत. अच्युतानंद दास हा त्याच्या *मालिके*साठी व *हरिवंशा*साठी प्रख्यात आहे; तसेच त्याने *कैवर्त गीता* आणि *गोपालांक उगाल* ही महत्त्वपूर्ण काव्येही रचली आहेत. यशोवंत दास आणि अनंत दास यांनी तंत्र व योग यांवर तसेच भक्तीच्या चमत्कारांवर स्फुट काव्यलेखन केले आहे. यशोवंत दासाची काही गीते नाथपंथीय जोगी (योगी) आजही गातात. ह्या दोघांची रचना प्रामुख्याने सांप्रदायिक स्वरूपाची असल्यामुळे, ती साहित्याच्या दृष्टीने विशेष महत्त्वाची नाही. बलराम दासांच्या *रामायणा*च्या धर्तीवर नंतरच्या कवींनी जवळजवळ तीस काव्ये लिहिली. या प्राचीन काळातील महाकवींच्या काव्यनिर्मितीमागील उद्देश केवळ धार्मिक नव्हता किंवा केवळ एखाद्या विशिष्ट धर्माचा वा पंथाचा प्रचार करण्याचाही नव्हता. त्यांनी आपल्या काळातील जीवनाचे चित्रण आपल्या काव्यातून केले आणि पूर्वीच्या महाकवींच्या पावलावर पाऊल टाकून काव्याची परंपरा चालू ठेवली. या महाकाव्यांतील जे महान नाट्य होते, त्याचे वातावरण हे सर्वस्वी पंधराव्या व सोळाव्या शतकांतील ओरिसाचे होते.

सारळा दासाचे *चंडीपुराण* हे ओडिया भाषेतील पहिले अद्‌भुतरम्य काव्य म्हणता येईल. *मार्कंडेय पुराणा*तील 'देवी माहात्म्या'ची ही केवळ ओडिया आवृत्ती नव्हे. या काव्याला पार्श्वभूमी म्हणून कपिलसिंह व त्याची पत्नी नारखी यांची प्रेमकथा असून ओरिसाच्या किनाऱ्यापासून ते श्रीलंकेच्या अरण्यापर्यंतची त्यांची भ्रमंती त्यात वर्णन केली आहे.

असे असले तरी खऱ्या अर्थाने कलात्मक महाकाव्याचा उद्‌गाता कविसमर्थ ⇨ *उपेंद्र भंज* (सु. १६७०–सु. १७२०) हाच होय.

त्याच्या काव्याचे विशेष म्हणजे प्रगल्भ भाषा, शृंगारिक भावना, काल्पनिक प्रसंगनिर्मिती आणि कलात्मक संवेदनशीलता हे होत. उपेंद्र भंजासारखे इतरही अनेक कवी त्याच्या आगेमागे होऊन गेले. ते एक तर स्वतः राजे होते किंवा एखाद्या राजाच्या दरबारात आश्रित तरी होते. तथापि उपेंद्र भंजाची सर त्यांतील कोणालाच आली नाही. त्यातल्या त्यात राजा कृष्णसिंह (अठरावे शतक) याने केलेला मूळ *महाभारता*चा ओडिया अनुवाद उल्लेखनीय असून, तो प्राचीन परंपरेतील अनुवादांत विशेष प्रमाणभूत मानला जातो.

आधुनिक काळात काव्यातील आशय, अभिव्यक्ती व काव्यनिर्मितीच्या प्रेरणा यांत स्थित्यंतर घडून आले. ➪ *राधानाथ राय* (१८४८–१९०८) हे या आधुनिक काव्याचे व साहित्याचे जनक होत. ओडिया काव्यात त्यांनी क्रांती घडवून आणली. ओडिया साहित्य, विशेषतः काव्य, हे शृंगार आणि भक्ती या दोन भावनांमध्ये फिरत होते. या स्थितीतून राधानाथांनी काव्याला बाहेर काढून त्याद्वारे जीवनाच्या विशालतेचे दर्शन वाचकाला घडविले. यासाठी त्यांनी पाश्चात्त्य मानवतावाद तसेच वैज्ञानिक आणि वास्तववादी दृष्टिकोन यांची मदत घेतली आणि सौंदर्यवादी दृष्टीने आपली कविता लिहिली. शेक्सपिअर, गटे, व्हर्जिल आणि दान्ते तसेच कालिदास, भवभूती, वाल्मीकी आणि व्यास यांसारख्या पाश्चात्त्य आणि पौर्वात्य महाकवींच्या उत्तमोत्तम काव्याचे पडसाद त्यांच्या काव्यपंक्तींतून ऐकू येतात. ऐतिहासिक जाण आणि उदयोन्मुख राष्ट्रांतील प्रबुद्ध हृदयांची स्पंदने त्यांच्या काव्यानुभवात खोलवर रुजल्याचे दिसून येते. राधानाथांची *महायात्रा* (अपूर्ण) व *चिलिका* ही उत्कृष्ट खंडकाव्ये असून ती ओडिया साहित्यात अत्यंत महत्त्वपूर्ण मानली जातात. *महायात्रा* हे खंडकाव्य त्यांनी मुक्तच्छंदात रचिले आहे. यांशिवाय त्यांनी *केदारगौरी*, *चंद्रभागा*, *नंदिकेश्वरी*, *ययाति-केशरी*, *उषा* आणि *पार्वती* ही काव्ये लिहिली आहेत.

आधुनिक काळात अद्‌भुतरम्य काव्य आणि महाकाव्य यांचा पगडा नष्ट झालेला दिसत असला, तरीदेखील अधूनमधून एखादा कवी कलावैचित्र्याची भूक भागविण्यासाठी याही साहित्यप्रकारांचा उपयोग करताना आढळतो. ➪ *मायाधर मानसिंह* (१९०६–), कुंजबिहारी दास (१९१४–) इत्यादींचा उल्लेख या संदर्भात करता येईल.

भावगीत : ओडिया साहित्यातील भावगीत हा सर्वांत जुना काव्यप्रकार होय. प्राचीन आणि मध्ययुगीन काळांत मनोरंजनाबरोबरच धार्मिक शिकवण देण्याचे कार्यही प्रामुख्याने ह्या भावगीतांमुळे साधले जाई. तथापि त्यांतील काही प्रकारच्या भावगीतांतून मानवी भावनांचा सूक्ष्म व तरल आविष्कार आढळतो. विशेषतः 'कोइली' व 'चौतिसा' या भावगीतप्रकारांत मातेच्या वात्सल्यभावनेचा सहजोत्कट आविष्कार आहे. असे असले, तरी आधुनिकांची तरल संवेदनशीलता या प्राचीन भावगीतांत आढळत नाही. भावगीतात कवीच्या वैयक्तिक भावभावनांचा आविष्कार असतो. परंतु ह्या प्राचीन भावगीतांत विशिष्ट परिस्थितीतील जनसमुदायाच्या प्रातिनिधिक भावनांचे प्रतिबिंब पडलेले दिसते. व्यक्तीच्या कर्तव्यभावनेची सखोल जाण आणि उत्कट ईश्वरभक्ती व्यक्त करणारी आध्यात्मिक भावकाव्ये रचणाऱ्या कवींत मार्कंड दास, भक्तचरण दास, बलराम दास, माधवी दासी, ➪ *दीनकृष्ण दास* यांचा उल्लेख अवश्य करावा लागेल. या भावगीतांतून अलौकिक प्रेम, लौकिक सुख त्याचप्रमाणे वैराग्य या भावनांचा आविष्कार करण्यात आला आहे. अलौकिक प्रेम आणि वैराग्य या दोन आत्यंतिक भावनांची उदाहरणे कविसूर्य ब्रह्म याच्या *प्रेमचिंतामणी चौतिसा* व भक्तचरण याच्या *मनबोध चौतिसा* यांत आढळतात. प्रेमाखातर सामाजिक आणि धार्मिक बंधने झुगारून देण्याची प्रेमिकांची बंडखोरी *प्रेमचिंतामणी चौतिसा*मध्ये निर्भयपणे व्यक्त झाली आहे.

आधुनिक भावकवींत एकोणिसाव्या शतकातील राधानाथ राय हे अग्रगण्य होत. आधुनिक भावकाव्यात मानव आणि निसर्ग यांतील परस्परसंबंध अभिव्यक्त झाला आहे. सुख आणि दुःख, प्रेम आणि मत्सर इ. भावनांच्या विविध छटांचे उत्कृष्ट चित्रण या भावगीतांतून करण्यात आले आहे. सुनीत, ओड (उद्देशिका), विलापिका, गोपगीत, गुराख्यांची गाणी इ. काव्यप्रकार हाताळण्याचे व नवीन यमकरचनेचा वापर करण्याचेही बरेच प्रयोग करण्यात आले. ➪ *मधुसूदन राव* (१८५३–१९१२), ➪ *गंगाधर मेहेर* (१८६२–१९२४), ➪ *नंदकिशोर बल* (१८७५–१९२८) व इतर अनेक कवींनी ओडिया भावकाव्यात मौलिक भर घातली. मधुसूदन राव यांनी परमेश्वर, विशुद्ध जीवन तसेच जीवात्मा व परमात्मा यांचे मीलन ह्यांची गाथा गायिली आहे. त्यांना परमात्म्याचे अस्तित्व सर्वत्र जाणवत असे. त्यांनी गीत, भावगीत, वीरगीत, सुनीत इ. प्रकारांत रचना केली. त्यांचे काव्य ओडिया साहित्यात एक प्रभावी व चैतन्यपूर्ण अशी नैतिक व आध्यात्मिक शक्ती म्हणून महत्त्वाचे मानले जाते. *बसंत-गाथा* हा त्यांच्या सुनीतांचा संग्रह आणि *उत्कल-गाथा* व *कुसुमांजली* हे त्यांच्या भावगीतांचे संग्रह होत. गंगाधर मेहेर व नंदकिशोर बल यांनी राधानाथ व मधुसूदन यांच्यापासून प्रेरणा घेऊन कविता लिहिली. गंगाधर मेहेर यांनी प्रामुख्याने पौराणिक विषयच आपल्या काव्यासाठी निवडले. तथापि त्यांची अभिव्यक्ती मात्र अभिनव आहे. गेयता, नव्या छंदांचा वापर, अभिनव दृष्टिकोन व वास्तवता हे त्यांच्या काव्याचे विशेष होत. त्यांची अनेक गीते व श्लोक ओरिसातील लोकांच्या जिभेवर घोळत असतात. *तपस्विनी* हे त्यांचे अत्यंत लोकप्रिय व प्रसिद्ध काव्य होय. नंदकिशोर बल यांनी प्रामुख्याने ओरिसातील ग्रामीण जीवनाचा आविष्कार केला. लोकगीतांच्या चालींवर त्यांनी आपली भावकविता लिहिली. त्यांच्या भावकाव्यातून लोकसंस्कृतीचे मनोहर दर्शन घडते. *पल्लीचित्र* हे त्यांचे दर्जेदार काव्य होय.

राधानाथ व मधुसूदन यांच्या परंपरेतील कवींनी ही परंपरा सु. १९३० पर्यंत कशीबशी चालू ठेवली. १९१० पासूनच बुद्धिवादी कवी व लेखकांची नवी पिढी उदयास येऊन जनमानसाची पकड घेऊ लागली होती. १९०३ मध्ये 'उत्कल सम्मीलनी' नावाच्या संस्थेची स्थापना झाली. ह्या संस्थेने ओडिया भाषिक लोकांच्या स्वतंत्र प्रदेशाची मागणी केली. ह्या चळवळीचे अध्वर्यू सुप्रसिद्ध देशसेवक पंडित ➪ *गोपबंधू दास* (१८७७–१९२८) हे होते. त्यांच्या काव्याने, गद्यलेखनाने आणि वक्तृत्वाने ओरिसातील जनमानसावर विलक्षण प्रभाव पाडला. ओरिसातील जनतेच्या आशा-आकांक्षांना त्यांनी वाचा फोडली. नीलकंठ दास, पंडित ➪ *गोदावरीश मिश्र* (१८८६–१९५६), कृपासिंधू मिश्र हे त्यांचे सहकारी होते. त्यांनी निर्माण केलेले साहित्य सत्यवादी शाखेचे साहित्य म्हणून ओडिया साहित्यात ओळखले जाते. गोपबंधू दासांच्या नेतृत्वाखाली त्यांनी शिक्षण व साहित्याद्वारे राष्ट्रीय पुनरुत्थानाचे कार्य हाती घेतले. ही चळवळ प्रामुख्याने पुनरुज्जीवनवादी होती. प्राचीन भारतीय संस्कृतीच्या आदर्शांकडे लोकांचे लक्ष वेधविणे व साधे जीवन व उच्च विचारसरणी यांचा आदर्श घालून देशासाठी तसेच मानवताधर्मासाठी स्वतःच्या जीवनाचा होम करणे, हा तिचा उद्देश होता. या संघटनेने आपल्या अल्पशा प्रभावकाळात थोडेसेच, परंतु उच्च प्रतीचे साहित्य निर्माण केले. गोपबंधू दास यांनी आपल्या संघटनेच्या प्रचारासाठी *सत्यवादी* मासिक व *समाज* नावाचे साप्ताहिक सुरू केले. संघटनेची ही मुखपत्रे होती. ह्या मुखपत्रांतून दर्जेदार ओडिया गद्य प्रसिद्ध झाले. त्यात भारदस्तपणा, सुबोधता, भाषेचा डौल, उदात्त विचार, काव्यात्मकता इ. गुण आहेत.

पंडित ➪ *नीलकंठ दास* (१८८४–१९६७) यांनी आर्यांच्या जीवनावर एक ग्रंथ लिहून ब्राह्मण्याच्या आदर्शाकडे लोकांचे लक्ष वेधविले. कोनारक येथील सूर्यमंदिरावरही त्यांनी एक उत्कृष्ट काव्य लिहिले. अलीकडेच त्यांनी *उडियासाहित्यर क्रमपरिणाम* नावाचा बृहद्‌ग्रंथ लिहिला असून तो अत्यंत महत्त्वपूर्ण मानला जातो. ओरिसातील सामाजिक व वाङ्‌मयीन इतिहासाची मीमांसा त्यात आहे. कृपासिंधू मिश्र यांनी *कोणार्क* व *बारबाटी* नावाचे दोन ऐतिहासिक स्वरूपाचे महत्त्वाचे ग्रंथ लिहिले. गोदावरीश मिश्रांनी देशभक्तिपर नाटके, काव्ये व वीरगीते लिहिली.

नाटक : ओडिया नाट्यवाङ्‌मयाचा उगम निश्चितपणे कशातून व केव्हा झाला हे सांगणे कठीण आहे. अगदी जुन्या काळातील सारळा दास आणि बलराम दास यांच्या महाकाव्यांत उपाख्यानांचे कथन किंवा पात्रांचे स्वभावपरिपोष किंवा संवादरचना यांमधून नाट्यगुणांचे अस्तित्व जाणवते. विशिष्ट प्रकारचे नाट्यवाङ्‌मय लोककलेच्या व लोकसाहित्याच्या रूपाने विकसित होतच होते. सखी-नाच, गोटिपुआ-नाच, रास, लीला, तमाशा आणि जात्रा हे या लोककलेचे प्रमुख प्रकार होत. हे प्रकार हाताळणारे वैष्णव पाणी आणि मोहन गोस्वामी हे प्रमुख लेखक होत. जुन्या पठडीतील ➪ *कविसूर्य बलदेव रथ* (१७८९–१८४५) याचे *किशोर चंद्रानंद चंपू* हे नाट्यात्म काव्याचे उत्तम उदाहरण असून राधा, कृष्ण आणि ललिता या तीन पात्रांच्या द्वारा उत्कट मानवी भावभावना आणि जीवनातील कारुण्य यांचे मनोज्ञ दर्शन त्याने त्यात घडविले आहे.

आधुनिक काळात नाट्यवाङ्‌मयाचा विकासही हळूहळू होत होता. केवळ साहित्यातील एक प्रतिष्ठित प्रकार म्हणूनच नव्हे, तर ओरिसातील राष्ट्रीय जीवनाचा एक भाग म्हणूनही नाट्यवाङ्‌मयास मानाचे स्थान प्राप्त झाले. प्रादेशिक भावनेतूनच ओडिया नाट्याला प्रेरणा मिळाली; कारण ओरिसात ज्या बंगाली नाटक मंडळ्या बंगाली नाटकांचे प्रयोग करीत होत्या, त्यांना आव्हान म्हणूनच ओडिया लेखकांनी आपली नाटके लिहिली. ➪ *रामशंकर राय* (१८५७–१९३१), कामपाल मिश्र, भिखारीचरण पटनाइक आणि गोविंद सुरदेव या नाटककारांनी याबाबतीत पुढाकार घेऊन नाटके लिहिली आणि ती रंगभूमीवर आणून ओडिया रंगभूमीस प्रतिष्ठा मिळवून दिली. त्यांनी केवळ करमणुकीचे एक साधन म्हणूनच नव्हे, तर सामाजिक सुधारणेचे व राष्ट्रीय पुनरुत्थानाचे एक प्रभावी साधन म्हणून रंगभूमीचा उपयोग करून घेतला. ओरिसाच्या उज्ज्वल इतिहासातून विषय निवडून त्यांनी आपली नाटके लिहिली. त्यांतील इतिहासाच्या स्फूर्तिप्रद दर्शनाने ओरिसातील लोकांच्या भावना उचंबळून आल्या आणि ही नाटके अत्यंत लोकप्रिय झाली.

याच काळात वैष्णव पाणी यांनी ओरिसातील ग्रामीण नाट्यात क्रांती घडवून आणली. 'जात्रा' नावाच्या प्रचलित लोकनाट्यप्रकारास त्यांनी आधुनिक रूप दिले. त्यामुळे जात्रा नाट्यप्रकारात वर्तमान परिस्थितीचे प्रतिबिंब पडून तो प्रकार ओरिसातील ग्रामीण भागात अत्यंत लोकप्रिय ठरला. रामशंकर राय हे आधुनिक काळातील यशस्वी नाटककार असून राजकीय जागृती आणि सामाजिक सुधारणा घडवून आणण्याच्या इच्छेने प्रेरित होऊन त्यांनी बारा नाटके लिहिली. *कांची-कावेरी* (१८८०) हे सुरुवातीच्या काळातील त्यांचे पहिले नाटक. नाट्यगृहात किंवा जात्रा या प्रकाराप्रमाणेच खुल्या नाट्यगृहांत ही नाटके केली जात. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला काही व्यावसायिक रंगमंदिरे स्थापन झाली. आता अनेक रंगमंदिरांत विविध नाटकांचे शेकडो प्रयोग होत आहेत. कटक, पुरी व बेऱ्हमपूर यांसारख्या शहरांत काही कायम रंगमंदिरे आहेत. इतर लहानमोठ्या शहरांतून काही नाटक मंडळ्या तात्पुरते मुक्काम ठोकून नाट्यप्रयोग सादर करीत असतात. गेल्या काही वर्षांत या सर्व नाटक मंडळ्यांसाठी अनेक नाटके लिहिली गेली आहेत. काही वेळा धंदेवाईक नाटककार एखाद्या विशिष्ट नटासाठी किंवा आम जनतेला आवडेल असे गल्लाभरू नाटकही लिहितो. ऐतिहासिक, पौराणिक, धार्मिक, राजकीय, सामाजिक इ. विविध प्रकारच्या विषयांवरही नाटके आढळतात. ह्या नाटककारांत *कोणार्क*चे (१९२७) लेखक ➪ *अश्विनीकुमार घोष* (१८९२–१९६२) तसेच ➪ *कालीचरण पटनाइक* (१९००–) हे उल्लेखनीय नाटककार होत. यांशिवाय काही लेखकांनी आपली नाटके रंगभूमीसाठी न लिहिता केवळ वाचनासाठीच लिहिलेली आहेत. ही नाटके प्रामुख्याने काव्यात्म असून त्यांना तत्त्वज्ञानाची व जीवनाच्या विशाल व सखोल अनुभूतीची बैठक आहे. याप्रकारची नाटके लिहिणारे प्रसिद्ध नाटककार म्हणजे ➪ *वैकुंठनाथ पटनाइक* (१९०४–), ➪ *कालिंदीचरण पाणिग्राही* (१९०१–) व मायाधर मानसिंह हे होत.

कादंबरी : कादंबरी हा आधुनिक वाङ्‌मयप्रकार होय. ➪ *फकीरमोहन सेनापती* (१८४३–१९१८) हे ओडिया कादंबरीचे जनक होत. फकीरमोहन सेनापती, राधानाथ राय व मधुसूदन राव ही आधुनिक ओडियातील 'त्रयी' म्हणून ओळखली जाते. ह्यांनी ओडिया साहित्यात क्रांती घडवून आणली. ह्या त्रयीचे नेते फकीरमोहन होते. राधानाथ व मधुसूदन यांनी काव्यात, तर फकीरमोहन यांनी गद्यलेखनात क्रांती घडवून आणली. या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळात त्यांनी आपल्या कादंबऱ्या लिहिल्या. पाश्चात्त्य संस्कृतीच्या प्रभावामुळे भारतीय समाजात जी प्रचंड उलथापालथ होऊ लागली होती, तिचे दर्शन त्यांच्या कादंबऱ्यांत घडते. त्यांच्या कादंबऱ्यांत अत्यंत सामान्य माणसाचे तसेच जमीनदार, सरंजामदार यांचेही चित्रण केलेले आढळते. एखाद्या अज्ञात खेड्यात अथवा प्रसिद्ध शहरात चालू असलेल्या जीवननाट्याचे, त्याचप्रमाणे खेड्यातील देवालयातील तसेच शहरातील कोर्ट वा कॉलेज यांतील जीवनाचेही दर्शन त्यांनी आपल्या कादंबऱ्यांतून घडविले आहे. दीर्घकालीन प्रशासकीय अनुभवानंतर, वयाच्या पंचावन्नाव्या वर्षी फकीरमोहन सेनापतींनी आपल्या लेखनाला सुरुवात केली. त्यांनी *रामायण*, *महाभारत*, *भगवद्‌गीता* इत्यादींची पद्यात भाषांतरे केली असून, इतर प्रकारचे काव्यलेखनही केले आहे. आपल्या जीवनातील सखोल व व्यापक अनुभवाचा पुरेपूर उपयोग त्यांनी आपल्या कादंबरीलेखनात केला आहे. *छमाण आठ-गुंठ*, *लच्छमा* व *प्रायश्चित्त* ह्या त्यांच्या उल्लेखनीय कादंबऱ्या होत. फकीरमोहनांना अनेक अनुयायी लाभले. नंदकिशोर बल व ➪ *चिंतामणी महांती* (१८६७–१९५२) या फकीरमोहनांच्या प्रभावळीतील प्रमुख लेखकांचा आवर्जून उल्लेख करावयास हवा.

शहरी तसेच मध्यमवर्गीयांच्या जीवनाचे विविध पैलू चित्रित करू पाहणारा नवीन लेखकवर्ग १९२० च्या सुमारास पुढे आला. गांधीयुगात राजकीय व सामाजिक स्वरूपाच्या तात्त्विक प्रेरणेतून लिहिलेल्या कादंबऱ्याही निर्माण झाल्या. आधुनिक काळात शिक्षणाचा विशेष प्रसार झाला व त्यामुळे साहजिकच वाचकवर्गही वाढत गेला. त्यामुळे कादंबरीलेखनाकडे लेखकांचा विशेष कल दिसू लागला. काहीजणांनी केवळ व्यापारी वृत्तीने आपले लेखन केले, तर काहींनी प्रेमासंबंधी सवंग कादंबऱ्या लिहिल्या. अनेक कल्पनारम्य कथाही याच सुमारास लिहिल्या गेल्या. असे असले, तरी काही थोड्या लेखकांनी मात्र आपली कलात्मक सर्जनाची उच्च पातळी न सोडता दर्जेदार लेखन केले. अंतर्मुख व बहिर्मुख अशा दोन्ही प्रकारच्या व्यक्तींच्या अनेकविध भाववृत्तींचे चित्रण त्यांनी केले. जीवनाची व निसर्गाची नवीन क्षेत्रे धुंडाळून त्यांनी त्यानुरूप कादंबरीच्या आशयाभिव्यक्तीचे विविध प्रयोग केले. कधी त्यांच्या कादंबरीला सुस्पष्ट कथावस्तूच नसते, तर

कधी स्वभावचित्रणही स्पष्ट नसते, तसेच सुसंगत असा विषयही तिला नसतो; तरीही लेखकाच्या कलात्मक आविष्काराचा धागा मात्र त्यांतून दिसतो. या प्रयोगशील लेखकवर्गातील विशेष उल्लेखनीय लेखक म्हणजे ➩ *गोपीनाथ महांती* (१९१४–), ➩ *कान्हुचरण महांती* (१९०६–), ➩ *नित्यानंद महापात्र* (१९१२–) व ➩ *राजकिशोर पटनाइक* (१९१२–) हे होत.

कथाकादंबरीलेखनातील नवीन प्रवाह म्हणजे वैज्ञानिक स्वरूपाच्या कथाकादंबऱ्या असून, त्यांतील काही अत्यंत लोकप्रियही झाल्या आहेत. प्रेमकथा, कल्पनारम्यकथा आणि हेरकथा यांपेक्षाही या प्रकारच्या कथाकादंबऱ्यांची मोहिनी लोकांवर अधिक आहे. लोकांना विज्ञानाची गोडी लावण्यात या वैज्ञानिक कथाकादंबरीकारांचा वाटा निश्चितपणेच मोठा आहे, असे म्हणावे लागेल.

कथासाहित्य : गेल्या शंभर वर्षांत शेकडो ओडिया लोककथा संकलित करण्यात आल्या. प्राचीन काळात अनेक लेखकांनी गद्य-पद्य कथा लिहिण्याचे प्रयत्न केले. अठराव्या शतकातील दीनकृष्ण दास या कवीने *प्रस्ताव सिंधु* नावाचा एक काव्यग्रंथ लिहिला. पद्यस्वरूपातील प्राचीन कथालेखनाचा तो एक उत्तम नमुना आहे. परंतु याच काळातील ➩ *ब्रजनाथ बडजेना* (१७३०–१७९५) या थोर लेखकाने गद्यकथा लिहिण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला. नीतिशिक्षणाबरोबरच वाचकांचे मनोरंजन करणे, हाही त्याचा हेतू होता. राजा आणि त्याचे दरबारी लोक यांचे मनोरंजन करण्यासाठी 'गल्प-सागर' (कथासागर) या नावाने ओळखला जाणारा कथाकारांचा एक वर्ग असे. त्यांच्या कथा प्रायः शृंगारिक असत आणि त्या ते नाट्यमय आविर्भावाने सांगत. ब्रजनाथ याने गल्प-सागरशैलीचा आपल्या *चतुर विनोद* या कथाग्रंथात चांगला उपयोग करून घेतला. ब्रजनाथाच्या सूक्ष्म निरीक्षणशक्तीचे आणि मानवी स्वभावाचे व दरबारी रीतिरिवाजांचे अचूक ज्ञान यांचा या ग्रंथात प्रत्यय येतो. राजे आणि त्यांचे पुरोहित यांचा उपहासही त्याच्या कथांतून केलेला आढळतो.

आधुनिक लघुकथेचा उदय एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीला झाला. आधुनिक कथालेखनातही फकीरमोहन सेनापती यांनी पुढाकार घेतला. त्यांनी केवळ वीस-पंचवीस कथा लिहिल्या असल्या, तरी त्यामुळे लघुकथालेखनाचा आदर्श घातला गेला. अनेक लेखकांनी त्यांचे अनुकरण करून आपले कथालेखन केले. वृत्तपत्रांमुळे व मासिकांमुळे कथालेखनाला चांगलेच प्रोत्साहन मिळाले. आधुनिक काळातील धावपळीच्या व धकाधकीच्या जीवनात लघुकथेने आपल्या लघुत्वामुळे फार मोठा वाचकवर्ग आपल्याकडे आकर्षून घेतला. लघुकथालेखनात विविध प्रकारचे प्रयोग करण्यात आले आणि आजही केले जात आहेत. नवकाव्याप्रमाणे लघुकथेतही कधीकधी कथालेखकाच्या वैयक्तिक भावना अधिक प्रमाणात अभिव्यक्त केल्या जातात आणि कलात्मक प्रयोगाच्या नावाखाली ती एवढी दुर्बोध बनते, की तिचा अर्थच कित्येकदा हरवून बसतो. ह्या कथालेखकांत ➩ *शची रौतराय* (१९१६–), राजकिशोर पटनाइक, ➩ *राजकिशोर राय* (१९१४–), ➩ *सुरेंद्र महांती* (१९२०–), अनंतप्रसाद पंडा हे विशेष उल्लेखनीय होत.

टीकासाहित्य : टीकासाहित्य हे ओडिया साहित्याचे एक महत्त्वाचे अंग आहे. जुन्या परंपरेतील लेखकांना काव्य आणि टीका या दोन्ही गोष्टींची चांगली जाण होती आणि म्हणूनच प्रत्येक कवी हा बहुधा टीकाकारही असे. कवी 'सुहृदास' म्हणजे रसिकास उद्देशून जे आवाहन करत असे, त्यात स्वतःच्या कृतीच्या आस्वादासंबंधीच्या आपल्या कल्पनाही तो मांडत असे. जुने कवी कमीअधिक प्रमाणात संस्कृत काव्यशास्त्रातील तत्त्वे आपल्या रचनेसाठी आधारभूत मानीत असत. उपेंद्र भंजासारख्या कवींनी काव्यशास्त्रावर *रसपंचक*, *छंद रत्नाकर* यांसारखे स्वतंत्र ग्रंथही लिहिले आहेत.

आधुनिक काळात टीकासाहित्य हे साहित्याचे अविभाज्य अंग बनले आहे. साहित्यात नवे प्रवाह निर्माण करणारे लेखक हे अव्वल दर्जाचे टीकाकारही होते असे आढळते. राधानाथांनी सुरू केलेल्या नवकाव्याच्या प्रणालीला जुन्या परंपरेतील कवींचा कडवा विरोध होता. जेव्हा काव्यात एखादी नवीन प्रणाली सुरू होते, तेव्हा पारंपरिक टीकाकारांना तिचे मर्म चटकन समजते, असे क्वचितच होते. मान्यवर टीकाकार हे बहुधा जुन्या परंपरेचे अभिमानी असतात आणि त्यांची दृष्टी बहुधा मागे वळलेली असते. यामुळे नव्या काव्याची तुलना जुन्या काव्याशी करून त्याचे मूल्यमापन करण्याचा त्यांना मोह होतो. तथापि नवे कवी आणि सर्जनशील लेखक स्वतःच्या साहित्याबाबत स्वतःच आपला नवा दृष्टिकोन समजावून सांगत असतात व आपला वाचकवर्ग निर्माण करत असतात. टीकेबाबत ओडिया साहित्यात एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीअखेरीस नेमके हेच घडले. एका बाजूला नवे सर्जनशील कलावंत व दुसऱ्या बाजूला सनातनी टीकाकार यांच्यात रस्सीखेच चालू होती. या परिस्थितीत राधानाथ व मधुसूदन यांसारखे कवी आणि रामनारायण लाला, गोपाल बल्लव दास यांसारखे टीकाकार यांनी ओडिया टीकासाहित्यात मोलाची भर घातली.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीसच ओडिया टीकासाहित्याला भक्कम बैठक प्राप्त झालेली दिसते. त्यात प्राचीन साहित्यावर नव्या दृष्टीने प्रकाश टाकण्यात आला होता. आधुनिक साहित्याचाही तटस्थपणे सखोल अभ्यास करण्यात आला. पंडित गोपीनाथ नंद शर्मा व पंडित ➩ *मृत्युंजय रथ* (१८८२–१९२४) हे दोघेजण आधुनिक ओडिया टीकासाहित्याचे जनक होत. गोपीनाथ नंद शर्मा हे संस्कृतचे प्रकांड पंडित होते. त्यांनी भाषाशास्त्रावर एक दर्जेदार ग्रंथ लिहिला; तसेच पंधराव्या शतकातील विख्यात महाकवी सारळा दास याच्या साहित्यावरही एक उत्कृष्ट संशोधनपर ग्रंथ लिहिला. मृत्युंजय रथ यांनीही ओडिया टीकावाङ्मयात मोलाची भर घातली आहे. त्यांनी विभूतिपूजेच्या भावनेने काही चरित्रे लिहिली. त्यांतील शैली विशेष लालित्यपूर्ण आहे. १९१० नंतर कलकत्ता विद्यापीठात ओडिया भाषा-साहित्याचे अध्ययन सुरू झाले आणि ओडिया साहित्यातील एम्. ए. पदवीपर्यंतच्या शिक्षणाची सोयही करण्यात आली. त्यामुळे अनेक प्राचीन ओडिया ग्रंथांचे संपादन केले गेले. आर्तवल्लभ महांती या क्षेत्रातील आद्य प्रणेते मानले जातात. त्यांच्या प्रस्तावनांमधून प्राचीन कवींच्या जीवनावर व काव्यांवर चांगला प्रकाश पडतो. *उत्कल साहित्य* आणि *सत्यवादी* यांसारख्या पत्रिकांनी ओडिया टीकावाङ्मयाच्या विकासास मोलाचा हातभार लावला. या पत्रिकांतून काही विचक्षण टीकाकारांचा वर्ग तयार झाला. या लेखकवर्गांपैकी पंडित नीलकंठ दास व पंडित ➩ *बिनायक मिश्र* (१८९४–१९७१) हे विशेष उल्लेखनीय टीकाकार होत. गेली दहा वर्षे टीकावाङ्मयाची सतत वाढ होत आहे आणि ओडिया साहित्याचा सखोल अभ्यासही होत आहे. आतापर्यंत अनेक दर्जेदार टीकाग्रंथ लिहिले गेले.

इतर गद्यपद्य प्रकार : (अ) गद्य : ललित गद्य, प्रवासवर्णन, वैज्ञानिक कथासाहित्य यांसारखे वाङ्मयप्रकार गेल्या काही वर्षांत ओडियात निर्माण होऊन, ते विशेष समृद्धही झाले. नवकाव्याचे प्रणेते राधानाथ यांनीच ललित गद्यलेखनाला प्रारंभ केला. *विवेकी* व *भ्रमणकरिर पत्र* (एका प्रवाशाची पत्रे) हे त्यांचे या प्रकारचे विशेष उल्लेखनीय ग्रंथ होत. ललित निबंधात व ललित गद्यलेखनात ➩ *गोपालचंद्र प्रहराज* (१८७५–१९४५) यांनी मोलाची भर घातली आहे. त्यांची शैली आकर्षक असून बोलभाषेप्रमाणेच ग्रांथिक भाषेवरील प्रभुत्व, धारदार विनोद आणि आकर्षक निवेदन या गुणांचा त्यांच्या लेखनात चांगला प्रत्यय येतो.

ओडियात प्रवासवर्णने वाढत्या संख्येने लिहिली जाऊ लागली आहेत. देशातील प्रेक्षणीय व निसर्गसौंदर्याने नटलेल्या स्थळांची ओळख करून द्यावी, या हेतूने सुरुवातीस अनेक प्रवासवर्णने लिहिली गेली. तथापि सध्याच्या काळात सर्व जगभर फिरण्याची संधी अनेकांना उपलब्ध झाली आहे. आधुनिक काळात अशा प्रवासवर्णनलेखकांत पत्रकार, विद्यापीठांतील प्राध्यापक, प्रशासक, या सर्वांचा समावेश होतो.

(आ) काव्य : ओडिया काव्यात सध्या अनेक प्रयोग केले जात आहेत. काव्य म्हणजे केवळ गीत अशी भावना आता राहिलेली नाही. यमकसुद्धा आता आवश्यक मानले जात नाही. पद्य आणि गद्य यांचा विकास गेल्या हजार वर्षांत समांतर रेषेत होत गेल्यामुळे, त्यांच्यातील व्यवच्छेदकतेच्या सीमारेषाही आता काहीशा अस्पष्ट होऊ लागल्या आहेत. गद्य कधी कधी काव्यात्म रूप घेते, तर काव्यही कधी कधी दर्जेदार गद्यरूपात आविष्कृत होते. ओडिया नवकाव्यातील प्रयोगशीलता प्रतिमा आणि प्रतीके यांबाबतीत आढळते. अबोध मनाच्या खोल तळातून एखादी स्वप्नसृष्टी साकार करण्याचा प्रयत्न कवी कधी कधी करतात, तसेच त्यांची गीते अवकाश व काल यांच्या विशाल पटावरील ज्ञानाच्या पलीकडील प्रदेश व जीवनप्रतिमा यांसंबंधी असतात. त्यांच्या काव्यात विज्ञानाचे अद्‌भुत विश्व, पुराणकथा, आदिवासींतील कर्मकांड व निषिद्धे, माणसाच्या बाल्यावस्थेतील विधिनिषेध या साऱ्यांनाच स्थान लाभते. त्यामुळे पुष्कळ वेळा सामान्य वाचकांना हे काव्य दुर्बोधही वाटते आणि केवळ या काव्याची चांगली ओळख असलेला वाचकच या गूढ प्रकारच्या नवकाव्याचा आस्वाद घेऊ शकतो.

नियतकालिके : नियतकालिके ही आधुनिक काळाच्या उदयाची गमक होत. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात ख्रिस्ती धर्मप्रसारक व हिंदू धर्माभिमानी यांनी प्रथम नियतकालिके काढली. *अरुणलोक*, *कुजिबर पत्रिका*, *परमार्थी* यांसारखी मासिके व इतर नियतकालिके धार्मिक हेतूने काढण्यात आली. परंतु लवकरच महत्त्वाच्या ठिकाणी साहित्यमंडळे स्थापन होऊ लागली. नवशिक्षित तरुण वर्ग साहित्यावर आणि महत्त्वाच्या सामाजिक विषयांवर चर्चा करू लागला. त्यांची मुखपत्रे म्हणून काही नियतकालिकेही निघू लागली. एकोणिसाव्या शतकात बलसोरहून *बोधदायिनी*, संबलपूरहून *हितैषिणी*, कटकहून *दीपिका* व *उत्कल साहित्य* यांसारखी इतरही अनेक नियतकालिके प्रसिद्ध होत होती. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला सर्वस्वी साहित्याला किंवा राजकारणाला किंवा समाजसुधारणेला वाहिलेली अशी स्वतंत्र मासिकपत्रे प्रकाशित होऊ लागली. वेगवेगळ्या राजकीय मतांचे लोक केवळ वर्तमानपत्रेच काढून थांबले नाहीत, तर बुद्धिजीवी वर्ग व लेखकवर्ग आपल्याकडे आकृष्ट व्हावा म्हणून साहित्यविषयक मासिकपत्रेदेखील चालवू लागले. हल्ली पाच वर्तमानपत्रे व सहासात मासिके कटकहून प्रसिद्ध होतात आणि कलकत्त्याहूनही काही ओडिया नियतकालिके निघतात.

दास, कुंजबिहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

स्वातंत्र्योत्तर काळातील ओडिया साहित्य : स्वातंत्र्योत्तर काळातील ओडिया साहित्याचा आढावा घेताना, आधीच्या 'सत्यवादी दला'च्या साहित्याचा आणि 'सबूज दला'च्या साहित्याचाही उल्लेख करणे आवश्यक आहे. ह्या दलांनी आपापल्या काळात ओडिया साहित्यात महत्त्वपूर्ण भर घालून ते समृद्ध केले. सबूज दलाचे साहित्य हे स्वातंत्र्यपूर्व काळ आणि स्वातंत्र्योत्तर काळ यांच्या संक्रमणावस्थेतील साहित्य होय. सबूज दलाचे नेतृत्व ⇨ *अन्नदाशंकर राय* (१९०४–) यांनी केले. कालिंदीचरण पाणिग्राही आणि बैकुंठनाथ पट्टनाइक हेही या दलातील महत्त्वाचे साहित्यिक होत. अन्नदाशंकरांनी ह्या काळात दर्जेदार भावकविता लिहिली असून ती *उत्कल साहित्य* ह्या नियतकालिकातून तसेच *सबूज कविता* ह्या संग्रहातून प्रसिद्ध झाली. ह्या काळातील एक महत्त्वाचा कवी म्हणून त्यांना ओडिया साहित्यात स्थान आहे. काव्याव्यतिरिक्त त्यांनी निबंध, प्रवासवर्णन, कादंबरी व लघुकथा लिहिल्या. नंतर मात्र ते ओडियाऐवजी बंगालीतून लेखन करू लागले. ह्या दलातील बैकुंठनाथ पट्टनाइक व कालिंदीचरण पाणिग्राहींसारखे काही लेखक आजही दर्जेदार साहित्यनिर्मिती करीत आहेत.

सबूज दलानंतर समाजवादी विचारप्रणाली व मनोविश्लेषण इतर भारतीय साहित्यांप्रमाणेच ओडियातही अवतीर्ण झाले. मार्क्स, फ्रॉइड व वॉल्ट व्हिटमन यांचा प्रभाव ह्या साहित्यावर विशेषत्वे आढळतो. नवसाहित्याच्या प्रवर्तकांनी ओरिसातील वर्गकलहाच्या पार्श्वभूमीवर आपली प्रक्षोभक व क्रांतिकारी कविता लिहिली. मार्क्सवादी प्रचारकी प्रेरणेतूनही काही दर्जेदार साहित्यनिर्मिती ओडियात झाली. अर्थात ओडिया साहित्यात ह्या प्रकारच्या साहित्याला जे स्थान लाभले, ते त्यातील प्रचारकी स्वरूपामुळे नव्हे, तर त्यातील मानवी भावभावनांच्या, सामाजिक वास्तवतेच्या आणि लेखकाच्या व्यक्तिमत्त्वाच्या स्वाभाविक व कलात्मक आविष्कारामुळे. या दृष्टीने शची रौतराय यांचा *पल्लीश्री* हा कथासंग्रह उल्लेखनीय होय. आधुनिक जीवनातील वैफल्य व निराशा व्यक्त करणाऱ्या त्यांच्या काही कथा व कविता दर्जेदार आहेत. तसेच अनंत पटनाइक व मनमोहन मिश्र यांच्या भावपूर्ण कविताही उल्लेखनीय होत.

ह्या क्रांतिवादी प्रेरणेतील साहित्याचा बहर आता ओसरू लागलेला असून, एलियट व पाउंड यांचा प्रभाव ओडिया साहित्यावर–विशेषतः काव्यावर–दिसत आहे. गेल्या तीस-चाळीस वर्षांत ओडिया साहित्यात अनेक साहित्यिक चळवळी उदयास आल्या व अस्तही पावल्या. अशा परिस्थितीतही काही साहित्यिकांनी कुठल्याही गटात वा चळवळीत सामील न होता मोठ्या धैर्याने पण आत्मविश्वासपूर्वक आपली साहित्यनिर्मिती चालू ठेवली आणि समीक्षकांनीही निःपक्षपातीपणे, कुठल्याही गटाचा अभिनिवेश न धरता, दर्जेदार साहित्य उचलून धरले व हिणकस साहित्यावर टीकाप्रहार केले. अशा निष्ठावंत साहित्यिकांत प्रामुख्याने ⇨ *राधामोहन गडनायक* (१९११–) यांची गणना करावी लागेल. त्यांनी आपल्या विपुल काव्यनिर्मितीत सौंदर्य, प्रेम, शौर्य यांचा प्रत्ययकारक आविष्कार केला आहे. *स्मरणिका*, *उत्कलिका*, *कैरविका*, *धुसर-भूमिका* आणि *मधुकर स्वप्न* हे त्यांचे संग्रह दर्जेदार होत. त्यांची कविता नेटकी व आकर्षक आहे. प्राचीन काव्याचे व छंदशास्त्राचेही ते गाढे अभ्यासक असून त्यांवर त्यांनी दर्जेदार ग्रंथ लिहिले आहेत. तथापि मायाधर मानसिंह, कुंजबिहारी दास (१९१४ –) इ. काही मोजकी नावे वगळल्यास ओडिया काव्याची १९५० ते ६० ह्या दशकात पीछेहाटच झालेली दिसते. मानसिंह यांचे *कमलायन* हे महाकाव्य आणि *कृष* हा त्यांच्या सुनीतांचा संग्रह दर्जेदार आहे. कुंजबिहारी दास यांची *माटी ओ लाटि* आणि *कंकाळर लुह* ही सामाजिक महाकाव्ये आणि *कलकल्लोल* व *चिताचित्र* ह्या काव्यकृती वैशिष्ट्यपूर्ण होत. हे दशक प्रामुख्याने कादंबरी-नाटकाचेच दशक म्हणावे लागेल. १९६० नंतर मात्र ओडियात दर्जेदार काव्यनिर्मिती झालेली असून तीत *उपनिवेश* (१९६७) हा मनोज दास यांचा काव्यसंग्रह दर्जेदार आहे. त्यांच्या काव्यातील आधुनिक दृष्टिकोन आणि तंत्र वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. रवींद्र सिंह यांचा *अमीतिकर कविता* (१९६७) हा बंडखोर कवितांचा संग्रहही लक्षणीय असून, त्यांची ही बंडखोरी मानव व ईश्वर यांच्याशी आहे. बैकुंठनाथ पट्टनाइक हे प्रतिभासंपन्न कवी असून त्यांच्या *उत्तरायण* ह्या भावगीत-संग्रहास साहित्य अकादेमीचे पारितोषिक मिळाले आहे. १९६२ मध्ये चीनने भारतावर केलेल्या आक्रमणाचे पडसाद ओडिया काव्यातही उमटले. एतद्‌विषयक कवितांचा

महादीक्षा (१९६५) हा संग्रह लक्ष्मीनारायण राइसिंग यांनी संपादित केला आहे. *कौन तारार काव्य* (१९६५) हा ब्रजमोहन महांती यांच्या कवितांचा संग्रह असून, त्यात बदलत्या जीवनमूल्यांमुळे एका तरुण, संवेदनशील मनाचा झालेला भ्रमनिरास प्रतिबिंबित झाला आहे. शची रौतराय हे प्रभावी कवी असून नव्या पिढीवर त्यांचा विशेष प्रभाव पडला आहे. त्यांचा *पांडुलिपि* (१९४६) हा अत्यंत गाजलेला संग्रह. १९६२ मध्ये त्यांच्या *कविता* ह्या संग्रहास साहित्य अकादेमीचे पारितोषिक मिळाले. गोविंद दास यांच्या *जातक* (१९६५) या संग्रहात आधुनिक समाजाच्या जटिल स्वरूपाचे बुद्धिवादी विश्लेषण आढळते. पी. के. मिश्र यांचा *आत्मनेपदी* (१९६५), मोहनचंद्र पढी यांचा *सूर्य सोपारी नाइ* (१९६५), कृष्णचंद्र त्रिपाठी यांचा *बेला ओ विची* (१९६५) आणि ब्रह्मानंद दास यांचा *धरणी ओ झरण* (१९६५) हे संग्रहही उल्लेखनीय होत. सध्याच्या उदयोन्मुख कवींत चिंतामणी बेहेरा, जानकीबल्लव महांती, ब्रजनाथ रथ, रमाकांत रथ, सीताकांत महापात्र इत्यादींचा आवर्जून उल्लेख करावयास हवा. ह्या काळात प्रदीर्घ काव्ये लिहिण्याचा फारसा प्रयत्न झाल्याचे दिसत नाही. तथापि कालीचरण पटनाइक यांचे *अनंग* (१९६५) हे दीर्घकाव्य मात्र त्यातील पारंपरिकता, भावानुकूलता, शब्दकळा आणि अभिनव प्रतिमा यांमुळे वैशिष्ट्यपूर्ण ठरते.

फकीरमोहन सेनापतींनंतर कादंबरीक्षेत्रात मोठी पोकळी निर्माण झाली. नंतर सबूज दलाचे कादंबरीकार पुढे आले; तथापि त्यांनीही दोन-तीनच दर्जेदार कादंबऱ्यांची भर ओडिया साहित्यात घातली. १९४७ नंतर मात्र दर्जेदार कादंबऱ्यांची लाटच ओडियात उसळली. गोपीनाथ महांती यांची *अमृतर संतान* (१९४९) ही आदिवासी जीवनावरील वैशिष्ट्यपूर्ण कादंबरी असून, तिला १९५५ चे साहित्य अकादेमीचे पारितोषिकही मिळाले. याशिवाय त्यांच्या *सरत बाबुन्क गली* (१९४७), *राहुर छाया* (१९५२), *दानापानी* (१९५५), *लयबिलय* (१९६१), *मातिमताल* (१९६४) वगैरे कादंबऱ्याही दर्जेदार होत. कालिंदीचरण पाणिग्राही यांच्या *लुहार मनीषा* (१९४७) आणि *आजिर मनीषा* (१९५०) ह्या कादंबऱ्यांत आधुनिक जीवनानुभवाचे उत्कृष्ट दर्शन घडते. गोपीनाथ व कान्हुचरण महांती हे बंधुद्वय, तसेच चंद्रमणी दास, नित्यानंद महापात्र इ. उल्लेखनीय कादंबरीकारही याच काळात उदयास आले. गोपीनाथांनी आदिवासी जीवनावर, तर कान्हुचरण यांनी सामाजिक समस्यांवर अनेक कादंबऱ्या लिहिल्या. त्यांच्या *अभिनेत्री* (१९४७), *झंजा* (१९५०), *सर्बरी* (१९५०), *का* (१९५५), *बजबाहु* (१९५८) इ. कादंबऱ्या महत्त्वपूर्ण होत. कमलाकांत दास (१९०६–) यांच्या *इच्छा बरन* (१९६५) या कादंबरीतील शहरी व ग्रामीण जीवनाचे चित्रण चांगले आहे. *मदवाती* (१९५२), *दीपशिखा* (१९६२), *चित्रतारका* (१९६३), *चांदनी चौक* (१९६३) इ. त्यांच्या कादंबऱ्याही महत्त्वपूर्ण होत. बिभुती पटनाइक यांच्या *एई मन बृंदाबन* (१९६५), *शेष बसंत* (१९५५), *प्रेम ओ पृथ्वी* (१९५६), *प्रथम सकाळ* (१९५७), *चपल छंदा* (१९६१) आणि *चतुर्थी* (१९६७) तसेच ज्ञानींद्र वर्मा यांची *अपराहनार आकाश* (१९६५) ह्या उत्कृष्ट कादंबऱ्या होत. १९६७ च्या सुमारास लिहिल्या गेलेल्या ओडिया कादंबऱ्यांत भांडवलवादी समाजरचना व तीतील भ्रष्टाचार, ग्रामीण एकत्र कुटुंबपद्धती, विधवांचे जीवन, अस्पृश्यता इ. विषय चित्रित केलेले दिसतात. उमेशचंद्र पाणिग्राही यांनी केवळ कलावादी मनोरंजनासोबतच बोधवादी दृष्टिकोनातूनही आपले कादंबरीलेखन केले आहे. राजकिशोर पटनाइक हे एक समर्थ लेखक असून त्यांनी कादंबरी, कथा, ललित निबंध इ. प्रकारांत दर्जेदार लेखन केले आहे. त्यांच्या *सपन कुहुडी* (१९४७), *प्रेमीकर डायरी* (१९५५), *चला बाट* (१९५६), *सकाळ कुहुडी* (१९७०) इ. कृतींचा अवश्य उल्लेख करावा लागेल. सुरेंद्र महांती हे मुख्यत्वे कथालेखक असले, तरी त्यांनी काही कादंबऱ्याही लिहिल्या असून, त्यांतील *नील शैल* आणि *अंधा दिगंत* ह्या उत्कृष्ट होत.

ह्या काळातील कथालेखन विपुल व दर्जेदार आहे. *जीवन संगीत*, *श्रुतिसंचयन* आणि *महानिर्वाण* हे १९६५ मध्ये प्रसिद्ध झालेले उल्लेखनीय कथासंग्रह अनुक्रमे राजकिशोर राय, गोदावरीश महापात्र आणि सुरेंद्र महांती यांचे असून, त्यांत वास्तववादी प्रभावी चित्रण आहे. *दर्बार* (१९६५) हा संतनू आचार्यांचा (१९३४–) व *चिदिपन टीका* (१९६५) हा रमेशचंद्र मिश्र यांचा कथासंग्रह असून, त्यांत औद्योगिकीकरणाचे तसेच गलिच्छ वस्त्यांचे चित्रण आहे. ह्या काळातील इतर उल्लेखनीय कथाकार म्हणजे बिभुती पटनाइक, नीलमणी साहू, राजकिशोर महांती, किशोरीचरण दास, कृष्णप्रसाद मिश्र, निमाईचरण पटनाइक, माधबचंद्र सतपथ हे होत. माधबचंद्र सतपथ यांनी आपल्या कथांत विनोदाचा प्रभावी उपयोग करून आधुनिक समाजरचनेतील दोषांवर प्रहार केले आहेत. ह्याच काळात इतर भारतीय भाषांतील तसेच इंग्रजीतील कथांचीही अनेक ओडिया भाषांतरे झाली आहेत. चिंतामणी मिश्र यांनी पर्ल बकच्या कथांचा *निषिथे निस्तर ओ अन्यन गल्प* (१९६५) नावाने केलेला ओडिया अनुवाद उल्लेखनीय होय. मनोज दास यांच्या कथा त्यांतील मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनासाठी विशेष प्रसिद्ध आहेत. *शेष बसंतर चिथी* (१९६७) हा त्यांचा कथासंग्रह ओडियातील नवकथेचे आशास्थान आहे. ज्ञानींद्र वर्मा हे कवी व कादंबरीकार असले, तरी त्यांनी *कथयंती* (१९६७) हा दर्जेदार कथासंग्रहही प्रसिद्ध केला आहे. बसंतकुमारी पटनाइक यांच्या *जीवन चिंता* (१९६७) ह्या संग्रहात स्त्रीजीवनाचे वास्तववादी चित्रण आहे. उदयनाथ सरंगी यांचा *मुद्गर मोह* (१९६७) हा विनोदी कथांचा संग्रहही उल्लेखनीय आहे. *रानी*, *अपथारू पुसिजा* आणि *भौतिक राजनीर ट्रॅजेडी* हे नीलमणी साहू यांनी १९५२ ते १९६५ च्या दरम्यान लिहिलेल्या कथांचे संग्रह असून, महायुद्धोत्तर जीवनाचे उपरोधपूर्ण चित्रण त्यांत आहे.

ह्याच काळात अनेक नाटके व एकांकिका निर्माण झाल्या. त्यांतील बहुतांश नाटके सामाजिक असून ती विशेष लोकप्रियही आहेत. काही नाटके रहस्यप्रधानही आहेत. बलराम दास यांनी भारताच्या फाळणीवर *सूर्य पराग* (१९६७) हे नाटक लिहिले असून ते प्रभावी आहे. कालीचरण पटनाइक (१८९८–), कार्तिककुमार घोष (१९०३–), गोपाळ छोटराय (१९१८–), भंजकिशोर पटनाइक (१९२२–), मनोरंजन दास (१९२३–), कमललोचन महांती, कीर्तिकुमार घोष, हिमांशुभूषण सावत हे नाटककार व एकांकिकालेखक उल्लेखनीय आहेत. कालीचरणांची *रक्तमाती* (१९४८), *फटामूइन* (१९४९) व *रक्तमंदार* (१९५२); गोपाळ छोटराय यांची *भरसा ओ परकलम* (१९५४), *नस्तउर्बसी ओ पथिक* (१९५५) व *पथिक बंधु* (१९५६); भंजकिशोरांची *जहर* (१९४७), *तोफ़ान* (१९५०), *माणिकजोदी* (१९५१), *पहिलीरज* (१९५३), *गरीब* (१९५३), *साध्वी* (१९५३), *देबी* (१९६१), *अशोक स्तंभ* (१९६२) व *आकाश जेउंठि माटि छौंए* (१९७०) आणि मनोरंजनांची *आगामी* (१९५०), *अबरोध* (१९५१), *रचना* (१९५५), *सागरमंथन* (१९६४) व *बनहंसी* (१९६९) ही नाटके विशेष उल्लेखनीय होत.

ह्या काळातील समीक्षापर व वैचारिक गद्यलेखनाचा दर्जा चांगला असून अनेक महत्त्वाचे ग्रंथ लिहिले गेले आहेत. *ओरिया साहित्यर इतिहास* ह्या पंडित सूर्यनारायण दास यांच्या ओडिया साहित्येतिहास ग्रंथाचे १९६७ पर्यंत तीन खंड प्रसिद्ध झाले आहेत. बैष्णवचरण बल

यांचा *आधुनिक ओरिया साहित्य* (१९६५) आणि सुबोधकुमार चतर्जी यांचा *ओरिया साहित्यसमीक्षा* (१९६५) हे दोन समीक्षाग्रंथ महत्त्वाचे होत. पं. विनायक मिश्र यांचा *ओरिया भासार पुरातत्त्व* (१९६५) हा ओडिया भाषेच्या उद्‌गम-विकासाबाबतचा महत्त्वपूर्ण ग्रंथ होय. चिंतामणी दास यांचा *भक्त कवि-जीवन समीक्षा* (१९६५) हा मधुसूदन राव यांच्या जीवनावरील व साहित्यावरील महत्त्वपूर्ण अभ्यासग्रंथ होय. यांशिवाय के. सी. पाणिग्राही यांचा *साहित्य विचार*, गंगाधर बल यांचा *साहित्य आलोचना*, डी. पी. पटनाइक यांचा *साहित्य-बीक्षा* हे समीक्षापर लेखांचे संग्रह उल्लेखनीय होत. *ओरिया साहित्यर आधुनिक युग* (१९६७) हा ब्रिजमोहन महांती यांचा संशोधनपर ग्रंथ असून, त्यातील कादंबरीचे विवेचन चांगले आहे. सूर्यनारायण दास यांच्या *जगन्नाथ मंदिर ओ जगन्नाथ तत्त्व* (१९६७) ह्या ग्रंथात पुरी येथील जगन्नाथ मंदिराचा इतिहास व जगन्नाथाच्या उपासनेबाबतचे महत्त्वपूर्ण संशोधनपर विवेचन आहे. *पंचसखा ओ ओरिया साहित्य* (१९६५) हा देवेंद्रनाथ महांती यांचा ग्रंथ असून त्यात प्राचीन वैष्णव संतकवींसंबंधी चांगली माहिती आहे. *आधुनिक ओरिया साहित्य संदर्शन* (१९६५) ह्या त्यांच्या ग्रंथात आधुनिक ओडिया साहित्याचा आढावा आहे. खगेश्वर महापात्र यांच्या *चर्यागीतिका* (१९६५) ह्या ग्रंथात चर्यागीतांची ओडिया भाषा-साहित्याच्या विकासास जी महत्त्वपूर्ण मदत झाली, तिचे विवेचन आहे. यांशिवाय पीतांबर स्वैन, सुवर्णरेखा भंज, जेन, गोपालचंद्र मिश्र ह्यांच्या समीक्षापर लेखांचाही अवश्य उल्लेख करावा लागेल. बीरकिशोर दास यांनी *जुगे युगे नाटच साहित्य* (१९६५) ह्या ग्रंथात ओडिया नाट्यलेखनाचा उद्‌गम व विकास यांचे चांगले विश्लेषण केले आहे, तर नारायण सतपथ यांनी *ओरिया नाटक, नाटककार* (१९६५) यात निवडक आधुनिक नाटकांचे विश्लेषण-विवेचन केले आहे.

स्वातंत्र्योत्तर काळातील ओडिया साहित्यात एक नवीन जाणीव निर्माण झालेली दिसून येते. नवनवीन प्रकाशनसंस्था उदयास आल्या आहेत आणि विपुल प्रमाणावर ग्रंथनिर्मिती होत आहे. अनेक जगप्रसिद्ध लेखकांच्या ग्रंथांची ओडियात भाषांतरे होत आहेत. ओडिया भाषेतील ग्रंथांचीही हळूहळू अन्य भारतीय व अभारतीय भाषांत भाषांतरे होऊ लागली आहेत. ही देवाणघेवाणप्रक्रिया व्यापक प्रमाणावर व्हावी, अशी भावनाही लोकांत निर्माण झाली आहे. स्वातंत्र्योत्तर काळातील साहित्याचा दुसरा एक विशेष म्हणजे, आजचा वाचकवर्ग हा सर्व थरांतील आहे हा होय. त्यांतील सर्वच सुसंस्कृत असतील अशी अपेक्षा अर्थातच नाही. हल्ली वेगवेगळ्या वाचकवर्गासाठी वेगवेगळ्या प्रकारचे साहित्यही निर्माण होऊ लागले आहे. आज ओडिया साहित्याच्या विकासास चांगला वाव आहे. आपल्या ओडिया भाषिक लोकांच्या भावभावना समजून घेण्याची आजच्या ललित लेखकांची धडपड आहे. एकाच देशात राहणारा, एकच भाषा बोलणारा, एकच सांस्कृतिक वारसा असलेला हा समाज ह्या एकात्मतेसोबतच एवढे भिन्न भिन्न प्रकारचे जीवन कसे जगतो, हेही जाणण्याची जिज्ञासा लेखकांत प्रकर्षाने दिसते.

मिश्र, नरेंद्र (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

संदर्भ : 1. Das, Chittaranjan, *Studies in the Mediaeval Religion and Literature of Orissa*, Santiniketan, 1951. 2. Mansinha, Mayadhar, *History of Oriya Literature*, Delhi, 1962. 3. Sen, Priyaranjan, *Modern Oriya Literature*, Calcutta, 1947.

४. पाठक, अनसूया प्रसाद, *उत्कल साहित्य का इतिहास*, कटक.

ओडिसी : प्राचीन महाकवी ⇨ *होमर*चे अभिजात ग्रीक महाकाव्य. डॅक्टिलिक हेक्झॅमीटरमध्ये ह्या महाकाव्याचे एकूण चोवीस सर्ग आहेत. ट्रोजन युद्धावरून परतणारा ओडिस्यूस (त्याचेच रोमन नाव यूलिसीझ) हा इथाकाचा राजा त्याचा नायक आहे. घरी परतताना ओडिस्यूसवर कोसळणारी संकटे, त्याचे इथाका येथे पुनरागमन आणि त्याची पत्नी पनेलपी हिच्याशी त्याचे घडून येणारे पुनर्मीलन हा *ओडिसी*चा कथाविषय.

ऑलिंपस पर्वतावर भरलेल्या देवसभेचे वर्णन महाकाव्याच्या आरंभीच आले आहे. तीत ओडिस्यूस हाच चर्चेचा विषय आहे. ओडिस्यूसला घर सोडून वीस वर्षे झाली आहेत, तर ट्रॉयचे युद्ध संपून दहा वर्षे उलटली आहेत. तो परतीच्या मार्गावर असताना विवाहाच्या अभिलाषेने त्याला कॅलिप्सो नावाच्या समुद्रदेवतेने एका बेटावर अडकवून ठेवलेले आहे. यातून ओडिस्यूसची सत्वर सुटका करावी, असे आवाहन झ्यूस ह्या देवांच्या राजाला अथीना ही देवता करते. नंतर ती पुरुषवेषात इथाका येथे जाऊन ओडिस्यूसचा पुत्र टेलेमॅकस ह्याची गाठ घेते. ओडिस्यूसच्या दीर्घकालीन अनुपस्थितीचा फायदा घेऊन पनेलपीशी विवाह करू इच्छिणाऱ्या अनेकजणांचा उपसर्ग पनेलपी आणि टेलेमॅकस सहन करीत असतात. अथीना टेलेमॅकसला ओडिस्यूसचा शोध घेण्याचा सल्ला देते आणि त्याच्या वीरवृत्तीला आवाहन करते. परिणामतः आतापर्यंत भांबावलेला टेलेमॅकस त्या उपद्रवी लोकांना धीटपणे तोंड देऊ लागतो. दुसऱ्या सर्गात टेलेमॅकस इथाकातील लोकांची सभा घेतो आणि पनेलपीच्या मागे लागणाऱ्या विवाहेच्छुकांना त्यांच्या उद्दिष्टापासून परावृत्त करण्याचा विफल प्रयत्न करतो. ह्या सर्गाच्या अखेरीस अथीना पुन्हा वेषांतर करून टेलेमॅकसला भेटते आणि ओडिस्यूसचा शोध घेण्यासाठी ती दोघे गुप्तपणे इथाका सोडतात.

तिसऱ्या व चौथ्या सर्गांत टेलेमॅकस कित्येक वर्षे अज्ञात असलेल्या आपल्या वडिलांचा शोध घेण्याचा प्रयत्न करतो. प्रथम तो पीलॉसच्या नेस्टॉर ह्या राजाकडे जातो आणि पायसिस्ट्रेटस ह्या त्याच्या मुलाला बरोबर घेऊन मेनेलेअस आणि हेलन ह्यांच्या भेटीसाठी स्पार्टाला पोहोचतो. कॅलिप्सो ह्या समुद्रदेवतेने ओडिस्यूसला अडकवून ठेवल्याची माहिती टेलेमॅकसला मेनेलेअसकडून समजते. दरम्यानच्या काळात इथाकामध्ये अँटिनाउस हा विवाहेच्छुकांचा पुढारी टेलेमॅकसला ठार मारण्याचा कट रचतो. पनेलपीला हा कट समजतो; परंतु ती निद्रिस्त असताना अथीना देवतेने पाडलेल्या एका स्वप्नामुळे तिला धीर येतो. पाचव्या सर्गात झ्यूसच्या आज्ञेमुळे ओडिस्यूस कॅलिप्सोच्या तावडीतून सुटल्याचा कथाभाग येतो. ओडिस्यूस आपला पुढील प्रवास करीत असताना त्याच्यावर नाराज असलेला, भूकंप आणि समुद्र ह्यांचा देव पोसायडन हा प्रचंड वादळ निर्माण करून त्याचा तराफा उद्‌ध्वस्त करून टाकतो. ओडिस्यूस फिआशियनांच्या (ग्रीक मिथ्यकथांत वर्णिलेले शांतताप्रेमी लोक) शीर्या नामक बेटावर येतो. सहाव्या सर्गात फिआशियन राजकन्या नाउसिका हिच्या स्वप्नात येऊन अथीना तिला तिचा विवाहदिन जवळ आल्याचे सूचित करते आणि दुसऱ्या दिवशी सकाळी घरातील कपडे नदीवर धुण्यासाठी नेण्याचा सल्ला देते. नाउसिका नदीवर आल्यानंतर तिला नग्नावस्थेतील ओडिस्यूस दिसतो. ती त्याला कपडे आणि अन्न देऊन राजवाड्यात आपल्या आईवडिलांस – राजा अल्सिनोअस आणि राणी आरेटे ह्यांस– भेटण्यास सांगते. सातव्या सर्गात ओडिस्यूस नाउसिकाच्या आईवडिलांस भेटतो. एक वेगवान जहाज देऊन त्याची पाठवणी करण्याचे ते वचन देतात. ओडिस्यूसच्या सन्मानार्थ अल्सिनोअसने दिलेली मेजवानी आणि आयोजिलेल्या क्रीडास्पर्धा ह्यांचे वर्णन आठव्या सर्गात आहे. ह्या प्रसंगी एका आंधळ्या चारणाने गायिलेले ट्रॉयच्या लढाईचे गीत ऐकून ओडिस्यूसच्या डोळ्यांत आसवे उभी राहतात. नवव्या सर्गात तो आपण कोण आहोत, हे अल्सिनोअसला सांगतो आणि भावविवश होऊन आपल्या भ्रमंतीचे वर्णन उपस्थितांना ऐकव

लागतो. *ओडिसी*चे नऊ ते बारा हे सर्ग ह्या वर्णनांनीच व्यापले आहेत. कमळे खाणारे लोक, सायक्लोपनामक रानटी जमातीच्या एकाक्ष, नरमांसभक्षक लोकांशी त्याने केलेला मुकाबला, ओडिस्यूसच्या सहकाऱ्यांचे डुकरांत रूपांतर करणारी पण ओडिस्यूसवर प्रेम करणारी सर्सी ही समुद्रदेवता, तिच्या तावडीतून सुटल्यानंतर ओडिस्यूसची हेडीझला – मृतांच्या जगाला – भेट, तेथे सर्सीच्या बेटावर अपघाताने मरण पावलेल्या एका सहकाऱ्याचे दर्शन आणि त्याच्या विनंतीवरून त्याचे दफन करण्यासाठी सर्सीकडे पुनरागमन, पुढील प्रवासात आपल्या मधुर गीतांनी दर्यावर्दींना भुलवून त्यांचा नाश घडवून आणणाऱ्या सायरनि नावाच्या समुद्रदेवतांचा त्याने टाळलेला धोका, सिला ह्या एका खडकावर राहणाऱ्या राक्षसिणीने खाऊन टाकलेले त्याचे सहकारी इ. अद्‌भुत घटना ह्या तीन सर्गांत आलेल्या आहेत. त्यांतील पूर्वदीपन तंत्राचा उपयोग लक्षणीय आहे.

तेरा ते चोवीस ह्या पुढील बारा सर्गांत फिआशियनांच्या जहाजात बसून ओडिस्यूस इथाकास परततो व पनेलपीशी आणि त्याच्या पित्याशी त्याचे पुनर्मीलन घडते, हा कथाभाग आहे. इथाकाला येताच ओडिस्यूस यूमिअस ह्या आपल्या निष्ठावंत सेवकाची गाठ घेतो. यूमिअसकडे टेलेमॅकसही येऊन दाखल होतो. ओडिस्यूस टेलेमॅकसला आपली ओळख देतो आणि ते पनेलपीच्या मागे लागणाऱ्या विवाहेच्छुकांचा कसा निकाल लावावा, ह्याची योजना आखतात. टेलेमॅकसला ठार मारण्याचा कट फसतो (सर्ग तेरा ते सोळा). सतरा ते वीस हे सर्ग मुख्य प्रसंगाची पूर्वतयारी म्हणता येतील. त्यात भिकाऱ्याच्या वेषात ओडिस्यूसचा राजवाड्यात प्रवेश, स्वतःची ओळख न देता त्याने घेतलेली पनेलपीची भेट, पनेलपीला पडणारे पुढील सुखकारक घटनांचे स्वप्न, तिच्या स्वयंवराची तयारी इत्यादींचे वर्णन आहे.

एकविसाव्या सर्गात स्वयंवरासाठी ओडिस्यूसचे धनुष्य आणण्यात येते. त्यावर बाण चढवून तो बारा कुऱ्हाडींच्या रांगेतून सोडणाऱ्याशी पनेलपी लग्न करणार असते. कोणीच यशस्वी होत नाही, हे पाहून भिकाऱ्याच्या वेषातील ओडिस्यूस टेलेमॅकसच्या परवानगीने विरोध दूर सारून पुढे होतो आणि यशस्वीपणे बाण सोडतो. यानंतर बाविसाव्या सर्गात स्वतःचे खरे रूप प्रगट करून ओडिस्यूस अँटिनाउसलाच ठार करतो. इतर विवाहेच्छुक भयभीत होऊन पळू लागतात; पण त्यांनाही ठार केले जाते. हे रणकंदन चालू असताना पनेलपी मात्र अथीनाच्या प्रभावामुळे गाढ निद्रेत असते. तेविसाव्या सर्गात तिला हा आनंददायक वृत्तान्त समजतो आणि ओडिस्यूस-पनेलपीचे पुनर्मीलन होते. चोविसाव्या सर्गात ओडिस्यूसची आपल्या वृद्ध पित्याशी भेट होते.

ओडिसी आणि ⇨ *इलिअड* ही दोन्ही महाकाव्ये होमरचीच असली, तरी त्यांच्या स्वरूपातील फरक लक्षणीय आहे. *इलिअड* शोकात्म आहे, तर *ओडिसी* एखाद्या सुखात्म कादंबरीसारखे आहे. प्रतिकूल परिस्थितीवर मात करण्याची मानवाची धडपड हे *ओडिसी*चे मुख्य सूत्र, ओडिस्यूसच्या रूपाने होमरने साकार केले आहे. ओडिस्यूसचे शहाणपण स्वाभाविक वाटते; संपादित वाटत नाही. नैसर्गिक धीरोदात्तता आणि आत्मसंयम ह्यांचा तो स्वाभाविक परिपाक वाटतो. सर्वसामान्य माणसाप्रमाणेच आपले घर आणि पत्नी ह्यांची ओढ असणाऱ्या ओडिस्यूसच्या व्यक्तिमत्त्वातून प्रत्ययाला येणाऱ्या विलोभनीय ऐहिकतेमुळे आधुनिक वाचकालाही तो विशेष जवळचा वाटतो. *ओडिसी*तील कथानिरूपणाची शैली साधी, सफाईदार आणि वेधक आहे. *इलिअड*च्या मानाने ह्या महाकाव्याची रचनाही अधिक बांधेसूद आहे. अनेक लोककथांचा कलात्मक उपयोग होमरने ह्यात करून घेतला. *ओडिसी* लोकवाङ्‌मयाच्या जवळ जाणारे वाटते, याचे हे एक महत्त्वाचे कारण. पातिव्रत्य आणि शुद्ध पत्नीप्रेम ह्यांचा होमरने ह्या काव्यात मोठा गौरव केलेला आहे; तसेच मित्रप्रेम, स्वामिनिष्ठा ह्यांचे मोलही पटवून दिले आहे. ओडिस्यूसप्रमाणेच पनेलपी, टेलेमॅकस, यूमिअस, अँटिनाउस, अथीना, कॅलिप्सो, सर्सी, आरेटे इ. व्यक्तिरेखा होमरने अतिशय जिव्हाळ्याने रंगविलेल्या आहेत. कॅलिप्सो आणि सर्सी ह्या समुद्रदेवता असल्या, तरी ओडिस्यूसवरील त्यांच्या प्रेमातून त्यांचे मानवी अंग होमरने परिणामकारकपणे दाखवून दिले आहे. पितृसत्ताक कुटुंबपद्धती रूढ असलेल्या ग्रीक समाजात पुरुषाचे वर्चस्व होतेच; परंतु पति-पत्नीसंबंधातील प्रतिष्ठाही पाळली जात होती.

यूरोपीय समाजात *ओडिसी*ला लाभलेले सांस्कृतिक महत्त्व मोठे आहे. यूरोपीय मनाला आजही हे महाकाव्य वेगवेगळ्या प्रकारे अर्थपूर्ण वाटते. गाब्रिएले दानून्त्स्यो ह्या इटालियन साहित्यिकाला ओडिस्यूस हा नीत्शेला अभिप्रेत असणारा महामानव वाटतो, तर स्वच्छंदतावाद्यांना त्याच्या साहसी वृत्तीचे आकर्षण वाटते. तत्त्वज्ञांना त्याच्या प्रज्ञेचे कौतुक वाटते. दान्ते, जोव्हान्नी पास्कोली, टेनिसन, निकोस काझांटझाकीस, जेम्स जॉइस ह्यांनी ओडिस्यूस ह्या व्यक्तिरेखेचा नव्याने परिणामकारक उपयोग करून घेतला. ओडिस्यूसच्या मूळ आकृतिबंधाला बाध येऊ न देता वेगवेगळ्या काळांत त्याच्यावर वेगवेगळी भाष्येही करण्यात आली आहेत.

संदर्भ : 1. Palmer, G. H. *The Odyssey of Homer,* Boston, 1949. 2. Rieu, E. V. *The Odyssey,* Harmondsworth, Middlesex, 1946. 3. Steiner, George; Fagles, Robert, *Homer,* Englewood Cliffs, N. J. 1963.

कुलकर्णी, अ. र.; कुलकर्णी, अनिरुद्ध

ओडिसी नृत्य : ओरिसा प्रांतातील एक अभिजात नृत्यप्रकार. भरतमुनींच्या *नाट्यशास्त्रा*त ओडिसी नृत्याचा उल्लेख एक शास्त्रीय नृत्यप्रकार म्हणून केला असून हा नृत्यप्रकार 'ओड्र' म्हणजे ओरिसाकडून आला आहे. हा भारतातील एक अत्यंत पुरातन नृत्यप्रकार मानला जातो. ओरिसातील नृत्यपरंपरा फार जुनी आहे. इ. स. पू. दुसऱ्या शतकात खारवेल हा जैन राजा येथे राज्य करीत असता त्याने प्रजेच्या रंजनासाठी 'तांडव' व 'अभिनय' हे नृत्यप्रयोग सादर केल्याचा उल्लेख उदयगिरी येथील हाथीगुंफेच्या शिलालेखात आढळतो. ह्याच काळात उभारलेल्या मंदिरांतील शिल्पांतूनही विविध नृत्याविष्कार शिल्पित केलेले आढळून येतात. नवव्या शतकापासून ओरिसामध्ये देवदासींची प्रथा सुरू झाली. त्यांना 'महारी' असे संबोधण्यात येई. ह्या ओडिसीच्या आद्यनर्तिका होत. पुरी येथील जगन्नाथमंदिरात नाचणाऱ्या महारींचे दोन संच होते. त्यांपैकी एक ओडिसी व दुसरा तेलुगू होता. नवव्या शतकातील 'नृत्यकेसरी' व 'गंधर्वकेसरी' ह्या नावांनी ओळखल्या जाणाऱ्या राजांनी तसेच बाराव्या शतकातील अनंग भीमदेव ह्या राजाने नृत्य-संगीतास उत्तेजन दिले. त्यातून ह्या नृत्याचा विकास घडून आला. बाराव्या शतकातच महेश्वर महापात्र ह्याने आपल्या *अभिनयचंद्रिका* ह्या ग्रंथात ओडिसी नृत्याचे शास्त्रशुद्ध विवेचन केले. सोळाव्या शतकात महारींच्या जागी तरुण नर्तक देवळात नेमण्यात आले, ते 'गोटिपुआ' ह्या नावाने ओळखले जात. ते स्त्रीवेषात नृत्य करीत. ह्या महारी व गोटिपुआ ह्यांनीच ओडिसी नृत्याची परंपरा दीर्घकाळ चालू ठेवली. तथापि कालांतराने ह्या नृत्यप्रकाराचा ऱ्हास होत गेला. अलीकडेच ह्या नृत्याचे पुनरुज्जीवन होऊ लागले आहे. दिल्ली येथील आंतरविद्यापीठीय युवकमहोत्सवस्पर्धेत हे नृत्य सादर करण्यात आले. तसेच सुप्रसिद्ध नर्तकी इंद्राणी रेहमान ह्यांनी दिल्ली येथे १९५८ मध्ये हे नृत्य सादर केले. त्यांनी भारतभर तसेच परदेशातही ह्या नृत्याचे प्रयोग करून त्यास लोकप्रियता मिळवून दिली. ओरिसा संगीत नाटक अकादमी, कलाविकास केंद्र आदी संस्थांचाही ह्या नृत्याच्या पुनरुज्जीवनास हातभार लागला आहे.

ओडिसी नृत्याचे स्वरूप : हा नृत्यप्रकार तांडव व लास्य या

दोन भिन्न पद्धतींनी बनलेला आहे. लास्य नृत्यपद्धती मूळ महारींनी तयार केली आणि नंतर आलेल्या गोटिपुआंनी नृत्यात ताठरपणा आणला. तांडव पद्धती म्हणजे उद्धत अंगविक्षेपांनी केलेली जलद, जोरदार व झटकेबाज हालचाल. सर्व नृत्यांचे मूळ जरी समान असले, तरी नृत्यपद्धती व शास्त्र ह्या दृष्टींनी ओडिसी नृत्य इतरांहून भिन्न आहे. त्यातील प्रमुख नृत्यावस्था त्रिभंगी (शरीर तीन ठिकाणी वाकविल्यानंतर होणारी नृत्यावस्था) व चौकभंगी ह्या प्रकारच्या असतात. *अभिनयचंद्रिका* या ग्रंथात महेश्वर महापात्र यांनी ओड्र नृत्याच्या पुरातन प्रार्थनांच्या संदर्भात त्यांचे सविस्तर वर्णन केलेले आहे.

ओडिसी नृत्यप्रकारात पुढील गोष्टी येतात : (१) **पादभेद** : स्तंभपाद, कुंभपाद, धनुपाद व महापाद हे ह्याचे चार प्रकार आहेत. पण परंपरेनुसार ते रेखापाद, नुपूरपाद व आश्रितपाद असेही मानले जातात. ह्यात पादक्रिया महत्त्वाच्या असतात. (२) **भूमी** : नर्तकाची रंगमंचावर हालचाल करण्याची पद्धती. तिचे आठ प्रकार आहेत. (३) **चारी** : वेगवेगळ्या प्रकारचे पदाघात. हे भूमीशी संबंधित असतात. (४) **भ्रमरी** : गिरक्या घेण्याचे प्रकार. एकपाद भ्रमरी, कुंचित भ्रमरी व अंग भ्रमरी हे भ्रमरीचे तीन प्रकार होत. (५) **भंगी** : प्रमुख नृत्यावस्था. उदा., त्रिभंगी, चौकभंगी इत्यादी. (६) **हस्त किंवा मुद्रा** : ह्या अर्थ व्यक्त करण्यासाठी नृत्यात वापरतात. यांचे एकूण ४८ प्रकार आहेत.

रंगभूषा : नर्तकाच्या सर्व अंगाला केशर लावण्यात येते. 'गोरचना' म्हणजे सरपटणाऱ्या प्राण्यासारखी नक्षी कपाळावरून खाली गालापर्यंत काढलेली असते. भुवयांच्या मध्यभागी कुंकुमतिलक असतो. हनुवटीवर छोटासा तीळ असतो. डोळे व भुवयांना काजळ तसेच हातांना कुंकू व बोटांना अलता लावतात.

वेशभूषा : साडीला 'पट्टसाडी' हे विशिष्ट नाव असून ती हिरव्या किंवा लाल रंगाची, रेशमी, नऊवारी असते. 'कांचुला' म्हणजे लाल किंवा काळ्या रंगाचा, जरीची किनार असलेला पोलका. 'निबिबंध' म्हणजे झालरी लावलेले वस्त्र. हे पार्श्वभागाकडून समोर आणून बांधलेले असते. दागदागिन्यांमध्ये पायांमध्ये घुंगूर, कमरेला बेंगपाटिया, मनगटात करकंकण, हातांत ताईत, गळ्यात चापसरी व पदकतिलक व डोक्यावर अलका असून अंबाड्यावर रत्नजडित जाळी असते.

संगीत : ह्या नृत्यातील विविध प्रकारांना अनुसरून भिन्न भिन्न रागतालांवर आधारलेले शुद्ध शास्त्रोक्त संगीत उपयोजतात. हिंदुस्थानी व कर्नाटक संगीत वापरात असले, तरी त्यांची वैशिष्ट्ये कटाक्षाने पाळली जातात. कविसूर्य बलदेव रथ, गोपीकृष्ण, उपेंद्र भंज इत्यादींच्या काव्यरचना संगीतात वापरल्या जातात. मर्दल (मृदंगाचा एक प्रकार), गिनी (झांजा), पखवाज, वीणा, बासरी ही वाद्ये साथीला असतात.

ताल : ह्यात ध्रुवादी सप्ततालपद्धती वापरतात व त्यांतील विशिष्ट बोलांना 'अडसा' असे म्हणतात.

ओडिसीचे पुढीलप्रमाणे नृत्यप्रकार आहेत : (१) **मंगलाचरण** : हे आद्य नृत्य आहे. त्यात आणखी लहानसहान प्रकार असतात. उदा., पुष्पांजली, भूमिप्रणाम, वंदना इत्यादी. (२) **पल्लवी** : ह्यातील अंगविक्षेप काव्यात्मक असतात. त्यात संगीत व ताल ह्यांना समान महत्त्व असते. हे एका विशिष्ट रागावर आधारलेले असतात. त्यांत 'नृत्त' (शुद्ध नृत्य) असून नर्तक डोळे, भुवया व मान ह्यांच्या तालबद्ध हालचाली करतो. नर्तक प्रत्येक वेळी पुढचा प्रकार सुरू करण्यापूर्वी 'थाई' म्हणजे मूळ स्थानात येतो. बाह्यतः स्वरपल्लवी व वाद्यपल्लवी असे दोन भाग असले, तरी ते मूलतः एकच होत. वसंतपल्लवी व कल्याणपल्लवी विशेष प्रसिद्ध आहेत. (३) **बाटू नृत्य** : हा सर्वांत कठीण प्रकार मानला जातो. यात शुद्ध नृत्य असून ते भगवान शंकराच्या आराधनेसाठी केले जाते. ते बटुकभैरव म्हणून ओळखले जाते. त्याचे ६४ प्रकार आहेत. (४) **अभिनय** : ह्यात गीतावर आधारलेले भावनाविष्कार असतात. हा सर्वांत महत्त्वाचा प्रकार असून त्यात बहुधा राधाकृष्णाच्या क्रीडांवर तसेच *गीतगोविंद* ह्या काव्यरचनेवर आधारलेली नृत्ये केली जातात. त्यात शृंगार व भक्तिरस ह्यांना प्राधान्य असते. तसेच दशावतारही विशेषत्वाने नृत्यांकित केले जातात. (५) **मोक्ष नाट** : हा अंतिम नृत्यप्रकार असून त्यात फक्त नृत्त असते. साथीला संगीत नसले, तरी तालांना विशेष महत्त्व असते.

शब्द स्वरपाठ हा प्रकार १९५५-५६ पर्यंत केला जात नसे; पण १९५८ मध्ये हा प्रकार 'शब्दनृत्य' म्हणून केला जाऊ लागला. त्यात तांडव ह्या प्रकाराचा जोशपूर्ण आविष्कार असून शिवतांडव व गणेशतांडव हे प्रकार केले जातात. 'बंधनृत्य' हा एक मजेदार प्रकार असून त्याला फार जुनी परंपरा आहे. हा कसरतीचा व अवघड अंगविक्षेपांचा नृत्यप्रकार आहे. त्याचे *अभिनयचंद्रिके*नुसार दहा प्रकार आहेत.

ओडिसी नृत्यप्रकारामध्ये आजपर्यंत मोहन महापात्र हे महारींचे शिक्षक, पद्मचरण दास हे गोटिपुआंचे शिक्षक तसेच मोहन गोस्वामी, पंकज चरण दास, देवप्रसाद दास, केलुचरण महापात्र, कालीचरण पटनाइक हे गुरू व इंद्राणी रेहमान, संयुक्ता पाणिग्राही, डॉ. कुमकुमदास, डॉ. विनती मिश्र, रीतादेवी, यामिनी कृष्णमूर्ती इ. नर्तक-नर्तकी मान्यता पावल्या आहेत. (चित्रपत्र ३).

संदर्भ : 1. Bhavnani, Enakshi, *The Dance in India*, Bombay, 1965. 2. Marg Publications, *Classical and Folk Dances of India*, Bombay, 1963. 3. Singha, Rina; Massey, Reginald, *Indian Dances : Their History and Growth*, London, 1967.

पार्वतीकुमार

ओडेट्स, क्लिफर्ड : (१८ जुलै १९०६–१४ ऑगस्ट १९६३). आधुनिक अमेरिकन नाटककार. जन्म फिलाडेल्फिया येथे ज्यू मातापित्यांच्या पोटी. वयाच्या पंधराव्या वर्षी नट होण्यासाठी शिक्षण सोडले. 'ग्रूप थिएटर' ही नाट्यसंस्था स्थापन करण्यात भाग घेतला (१९३१). शहरातील टॅक्सी-ड्रायव्हरांच्या संपाचे समाजवादाच्या दृष्टिकोणातून अवलोकन करणाऱ्या *वेटिंग फॉर लेफ्टी* (१९३५) या पहिल्या एकांकिकेनेच त्याचे नाव झाले. कोणतेही नेपथ्य नसलेल्या रंगमंचाचा उपयोग व रंगमंचावरील नट व नाट्यगृहातील प्रेक्षक यांना एकसंध करण्याचा धाडसी प्रयोग, ही या एकांकिकेची तांत्रिक वैशिष्ट्ये. *अवेक अँड सिंग*मध्ये (१९३५) जीवनकलहात टिकून राहणाऱ्या एका गरीब ज्यू कुटुंबाच्या धडपडीचे वास्तव चित्रण आढळते. ओडेट्सची मध्यमवर्गीय जीवनावरील *गोल्डन बॉय* (१९३७), *रॉकेट टू द मून* (१९३८), *द कंट्री गर्ल* (१९५०) इ. नंतरची नाटके यशस्वी झाली; तरी त्यांत पूर्वीची चमक आढळत नाही. कॅलिफ (लॉस अँजेलस) येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Downer, A. S. *The American Theatre*, Princeton (N. J.), 1967. 2. Krutch, J. W. *The American Drama Since 1918*, New York, 1939.

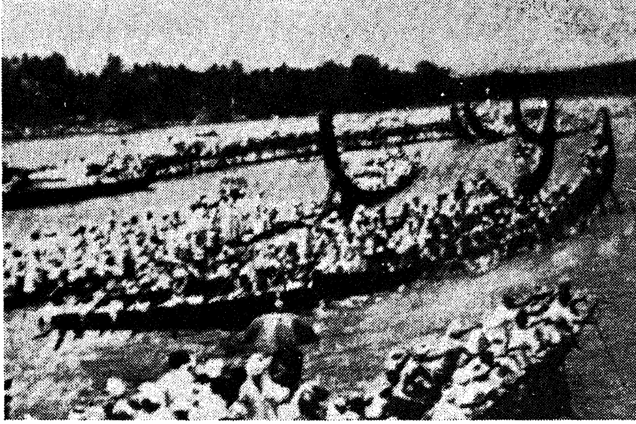
नाईक, म. कृ.

ओडेसा : रशियाच्या युक्रेन सोव्हिएट प्रजासत्ताकाचे काळ्या समुद्रावरील महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या ९,४१,००० (१९७२). हे कीएफच्या दक्षिणेस ४४० किमी. असून येथे कृषी अवजारे, वाहतूक, छपाई, अन्नप्रक्रिया; लेथ, यान्या यांची सामग्री, मोटारींचे सुटे भाग जुळविणे; तेलशुद्धीकरण; पीठ, साखर, फळे, कातडी, गोण्या, दोर इत्यादींवरील प्रक्रिया; सुपरफॉस्फेट, आयोडीन, लिनोलियम, पोलादी दोर, पादत्राणे, कपडे यांचे कारखाने आहेत. राज्यविद्यापीठ तसेच तांत्रिक, शेतकी, वैद्यकीय, शिक्षक महाविद्यालये; सागरी शिक्षण अकादमी, विविध व्यावसायिक शाळा; संरक्षण, क्रांती, कला, उद्योग,

पुराणवस्तुसंशोधन इत्यादींची संग्रहालये यांमुळे हे शैक्षणिक व सांस्कृतिक केंद्रही झाले आहे. येथून धान्य, लाकूड, साखर इत्यादींची निर्यात व पेट्रोलियम, कोळसा, लोखंड, कापूस इत्यादींची आयात होते. समुद्रकाठी आरोग्यधामे व मृत्तिकास्नानगृहे आहेत. दुसऱ्या महायुद्धात याचे फार नुकसान झाले.

लिमये, दि. ह.

ओणम् : केरळमधील एक महत्त्वाचा सण. शारदीय उत्सव म्हणून तो साजरा केला जातो. आश्विन शुद्ध प्रतिपदेपासून म्हणजे हस्त नक्षत्रापासून हा उत्सव सुरू होतो आणि श्रवण नक्षत्र लागेपर्यंत



ओणम् सणातील नौकानयन स्पर्धा

म्हणजे दहा दिवस तो चालतो. श्रवण नक्षत्रास केरळमध्ये 'ओणम्' म्हणतात. ह्या उत्सवाचा हा महत्त्वाचा दिवस होय. सध्याचे तमिळनाडू, कर्नाटक व केरळ ह्या प्रदेशांतही हा उत्सव पूर्वी साजरा होत असे. आळवारांच्या भक्तिगीतांतूनही त्याचे उल्लेख आढळतात. प्राचीन काळापासून आजतागायत केरळमध्ये ओणमला विशेष महत्त्व असून, आपल्याकडील दिवाळीप्रमाणे तो तेथे साजरा करतात. आपापली घरे सुशोभित करून मृण्मय वामनमूर्तीचे, सुंदर पुष्पसजावटीसह या दिवशी पूजन करण्याची प्रथा आहे. विष्णूचे सर्व अवतार ओणमच्याच दिवशी झाले, अशी तेथे समजूत आहे. ⇨ *बळीराजा*चे दक्षिण भारतात, विशेषतः केरळात अत्यंत महत्त्व आहे. वर्षातून एकदा आश्विन महिन्यात तो आपल्या प्रजेला भेटावयास पृथ्वीवर येतो, त्याप्रीत्यर्थ हा आनंदोत्सव आहे, अशी तेथे समजूत आहे. मलयाळम् भाषेत ओणमवर काही सुंदर काव्येही लिहिलेली आहेत. परगावी असलेली माणसे व माहेरी गेलेल्या सुना ओणमसाठी आपापल्या घरी येतात. केरळमधील सामाजिक व कौटुंबिक जीवनात ओणमला अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. अनेक बैठे व मर्दानी खेळ, नृत्य, लुटुपुटूची लढाई तसेच वाद्यवादन, मल्लयुद्ध, तिरंदाजी, नौकानयन इत्यादींच्या स्पर्धा त्यानिमित्ताने होतात. नौकानयनस्पर्धांना तेथे 'वंचिकळी' असे नाव असून त्या प्रेक्षणीय असतात.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

ओतकाम : पाहिजे त्या वस्तूच्या आकाराप्रमाणे (पोकळ) साचा बनवून त्यामध्ये धातुरस भरून वस्तू बनविण्याची क्रिया. या पद्धतीने बनविलेल्या वस्तूला ओतीव म्हणतात. ओतकाम करण्याच्या जागेला ओतशाला म्हणतात. आ. ८ अ मध्ये दाखविलेली कप्पी, धातूचे तुकडे जोडून अथवा धातूचा गरम पाट घडवून बऱ्याच श्रमाने व खर्चाने बनविता येईल पण तीच ओतपद्धतीने बनविल्यास सहज व थोड्या खर्चात तयार होईल.

कोणत्याही यंत्रभागाचे किंवा वस्तूचे ओतीव बनविताना पुढील टप्प्यांनी जावे लागते. प्रथम यंत्रभागाचा कार्यकारी आरेख तयार करतात. त्यावरून त्या भागाचा लाकडी किंवा धातूचा फर्मा (साच्यातून काढता येण्यास सुलभ अशी, दोन वा अधिक भागांतही तयार केलेली वस्तूची नक्कल) बनवावा लागतो. फर्मा बनवितानाच वापरावयाची ओतकामाची पद्धती लक्षात घ्यावी लागते. फर्मा तयार झाला की, त्याचा योग्य प्रकारचा साचा तयार करण्यात येतो. मग ज्या धातूचा तो यंत्रभाग करावयाचा असेल ती धातू योग्य अशा भट्टीत वितळवून साच्यात ओतली की ओतीव तयार होते. या क्रियेचा तपशील पुढे दिला आहे :

ओतकामाच्या पद्धती : (अ) माती-ओतकाम : ही सर्वसामान्य ओतकामाची पद्धत आहे. या पद्धतीचा साचा बनविण्यासाठी वापरीत असलेल्या मिश्रणात मुख्य घटक वाळू असली, तरी त्या मिश्रणाला ओतशालेत माती म्हणतात. या मिश्रणातील वाळूमध्ये धातुरसाची उष्णता सहन करण्याची शक्ती असते. मिश्रणामध्ये बेंटोनाइट (चिकण माती) हा दुसरा घटक असतो. वाळूचे कण एकत्र धरून ठेवण्यासाठी या मातीचा उपयोग होतो. वाळू व माती यांचे एकजीव मिश्रण करण्यासाठी थोडेसे पाणी घालतात. मातीमध्ये सच्छिद्रता उत्पन्न करण्यासाठी लाकडाचा भुसा किंवा कोळशाची भुकटी मिसळतात. साच्यामध्ये सच्छिद्रता असणे अगत्याचे असते. साच्यामध्ये गरम धातुरस भरला म्हणजे तेथे मातीतील पाण्याची वाफ व इतर वायू उत्पन्न होतात. या वायूंना साच्याच्या बाहेर जाऊ देण्याला साच्यातील सच्छिद्रता उपयोगी पडते. साच्यातील वायू साच्याबाहेर जाऊ शकले नाहीत, तर ते ओतिवांमध्येच अडकून राहून त्यांत पोकळ्या उत्पन्न करतात व त्यामुळे ओतिवे कमजोर व म्हणून निरुपयोगी होतात. थंड व ओलसर मातीच्या साच्यात ओतलेल्या ओतिवांना सर्द मातीओतिवे म्हणतात. सर्द मातीच्या साच्यांचा पृष्ठभाग ६ ते १० मिमी. खोलीपर्यंत चांगला सुकवून त्यात ओतिवे बनविल्यास त्यांना कोरडत्वचा मातीची ओतिवे म्हणतात. सर्द मातीचे साचे १५०° ते ३५०° से. पर्यंत तापवून व पूर्ण सुकवून त्यांमध्ये ओतीव बनवले तर त्याला कोरडमाती ओतीव म्हणतात. सर्द माती पद्धत लहान व स्वस्त जातीच्या ओतिवांकरिता वापरतात. मोठ्या चांगल्या प्रतीच्या ओतिवांकरिता कोरडमाती पद्धत वापरतात.

काही विशेष कामांकरिता साध्या माती मिश्रणाऐवजी सिमेंट माती, सोडियम सिलिकेट माती, हवेने कडक होणारी माती तसेच निशियामा पद्धतीची सोडियम सिलिकेट माती वापरतात. शेवटच्या प्रकारात सोडियम सिलिकेट, वाळू व फेरोसिलिकॉनाची पूड ही एकजीव मिसळलेली असतात. त्यामधील सोडियम सिलिकेट व फेरोसिलिकॉन यांच्यात रासायनिक विक्रिया होऊन माती घट्ट बनते. अशा विशेष मिश्रणांच्या मातीचे साचे चांगले मजबूत होतात व त्यांतील ओतिवांची मापे बरीच अचूक होतात.

(आ) चिखल माती–ओतकाम : मोठ्या व्यासाचे नळ, खडी दाबण्याच्या रुळांची चाके अशा मोठ्या वस्तू बनवण्यासाठी ही पद्धत वापरतात. सर्द मातीमध्ये योग्य प्रमाणात चिकण माती मिसळून चिखल माती बनवतात. या पद्धतीच्या साच्याला आधार देण्याकरिता विटांचे बांधकाम करतात व त्याच्या आतून चिखल मातीचा लेप देतात.

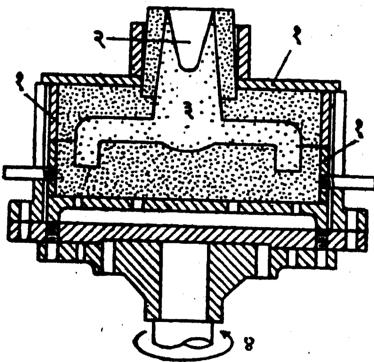
(इ) कवच साच्याचे ओतकाम : यामध्ये सी (C) व डी (D) अशा दोन पद्धती असून 'सी' पद्धतीमध्ये कवच साचा बनवण्यासाठी धातूचा फर्मा १७५° ते ३७०° से. पर्यंत तापवतात व त्यावर वाळू व कृत्रिम रेझीन यांचे मिश्रण ओततात. या मिश्रणाचा ४ ते १० मिमी. जाडीचा थर फर्म्यावर असतानाच तो ३६०° से. पर्यंत तापवून कठीण करतात. 'डी' पद्धतीमध्ये असे कवच मुद्रापद्धतीने दाबून नर व मादी

अशा दोन भागांमध्ये तयार करतात. अशा प्रकारे कवचे तयार केल्यावर त्यांत जरूर असल्यास गाभा ठेवून व ती एकत्र जोडून धातुरस भरतात. या पद्धतीने बनवलेल्या ओतिवांचा पृष्ठभाग चांगला, स्वच्छ व गुळगुळीत होतो व त्यांची मापे चांगली तंतोतंत होतात.

(ई) मुद्रा ओतकाम : यामध्ये गुरुत्व मुद्रा ओतकाम व दाब मुद्रा ओतकाम अशा दोन पद्धती असून पहिल्या पद्धतीत धातुरस आपल्या वजनाने मुद्रेत येतो व दुसऱ्या पद्धतीत तो मुद्रेमध्ये ६५ ते ६,५०० किग्रॅ./सेंमी.[२] दाबाने भरला जातो. मजबुतीच्या दृष्टीने हे साचे (मुद्रा) धातूचेच करावे लागतात. या दोन्ही पद्धतींनी ॲल्युमिनियम, मॅग्नेशियम, जस्त, कथिल, शिसे व पितळासारख्या तांब्याच्या मिश्रधातू यांचे ओतकाम करता येते. दाब मुद्रा पद्धतीची ओतिवे गुरुत्व पद्धतीच्या ओतिवापेक्षा अधिक घन व मजबूत होतात [→ मुद्रा].

(उ) प्लॅस्टर ओतकाम : ही पद्धती १,०६०° से. पेक्षा कमी वितळबिंदू (धातू वितळण्याचे तपमान) असलेल्या (लोहेतर) धातूंसाठी उपयोगी पडते. प्लॅस्टरचा साचा बनवण्याकरिता प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस, संगजिरे (टाल्क), ॲस्बेस्टस, सिलिका पीठ आणि इतर संकुचनरोधक पदार्थ पाण्यात मिसळून हे पातळ मिश्रण फर्म्यावर ओततात व नर आणि मादी कवचे तयार करतात. ही मिश्रण कवचे वाळून कठीण झाली म्हणजे ती फर्म्यावरून काढतात व २००° से. तपमानाला भाजतात. अशा प्रकारे कवचे तयार करून ती जोडतात व त्यांमध्ये धातुरस भरून ओतीव तयार करतात. या पद्धतीने पदकांसारखी पातळ ओतिवे बनविता येतात. या पद्धतीच्या ओतिवात मूळ फर्म्यावरील बारीकसारीक ठसेही स्पष्ट उमटतात व ओतिवाचा पृष्ठभाग चांगला गुळगुळीत होतो.

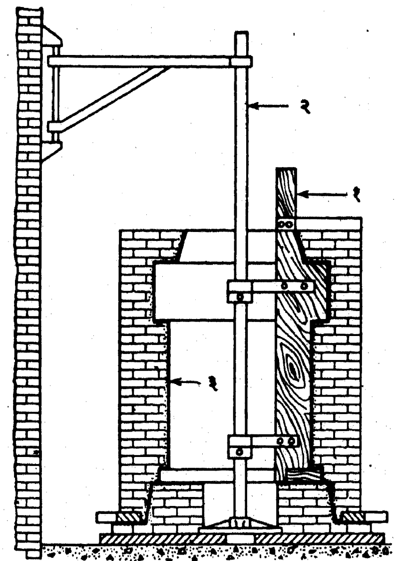
(ऊ) अपमध्य ओतकाम : (अपमध्य म्हणजे मध्यापासून दूर ढकलणाऱ्या प्रेरणेने होणारे). या पद्धतीत पूर्ण अपमध्य, आंशिक अपमध्य व परिक्रमी (प्रदक्षिणेसारखे) अपमध्य ओतकाम असे तीन प्रकार असून ते धातुरसाच्या वितरण पद्धतीवरून झालेले आहेत. पहिल्या दोन प्रकारांत साचे स्वअक्षांभोवती ५०० ते १,२०० प्रतिमिनिट फेरे इतक्या वेगाने फिरवितात. पूर्ण अपमध्य ओतकामामध्ये नळकांड्याच्या आकाराचे साचे वापरतात. त्यातील ओतिवांची जाडी साच्यात ओतलेल्या धातुरसाच्या घनफळावर अवलंबून असते. ही पद्धती बिडाचे नळ बनविण्यासाठी वापरतात. आंशिक अपमध्य पद्धतीत (आ. १) साचा धातुरसाने पूर्ण भरतात व तो उभ्या अक्षाभोवती फिरवतात. अशा ओतिवात पोकळी आवश्यक असल्यास त्या आकाराचा गाभा ठेवतात. परिक्रमी अपमध्य ओतकामामध्ये साचे अन्य अक्षाभोवती फिरवतात. त्यामुळे साच्यातील धातुरसावरील अपमध्य प्रेरणा वाढते. या पद्धतीने अनेक साचे, मध्यभागी असलेल्या, अधोगामी रसमार्गाला जोडून अनेक ओतिवे एकदम बनविता येतात. अपमध्य पद्धतीने बनविलेल्या ओतिवात पोकळ्या रहात नाहीत व ओतीव चांगल्या दर्जाचे होते. या पद्धतीत साचे धातूचे करतात व त्यांवर मातीचा लेप देऊन मग वापरतात.



आ. १. आंशिक अपमध्य ओतकाम : (१) साचापेटी, (२) धातुरस ओतण्याचे तोंड, (३) धातुरस, (४) साचापेटी फिरविणारा दंड.

(ए) फर्मा वितळ ओतकाम : या पद्धतीत वापरावयाचे फर्मे मेणाचे किंवा गोठविलेल्या पाऱ्याचे करतात. हे फर्मे प्रथम एथिल सिलिकेटाच्या पाण्यातील विद्रावात, सिलिका भुकटी टाकून बनविलेल्या मिश्रणात किंवा दुसऱ्या एखाद्या उष्णतारोधक पदार्थाच्या मिश्रणात बुडवून सुकवतात. नंतर ते फर्मे आतून कागद लावलेल्या पत्र्याच्या डब्यात ठेवतात व त्यावर त्यात ओतावयाच्या धातुरसाला योग्य असे पातळ मिश्रण ओतून त्याचा लेप देतात. ही लेपनमिश्रणे निरनिराळ्या वितळबिंदूंच्या धातूंसाठी भिन्न असतात. त्यांमध्ये सिलिका, ॲल्युमिना, मॅग्नेशिया, ग्रॅफाइट, सोपस्टोन, संगमरवर, सोडियम सिलिकेट, अल्कोहॉल इ. घटकांचा समावेश असतो. लेपनमिश्रण हवेने कठीण झाल्यानंतर लेपनाचा साचा ९०° ते १५०° से. पर्यंत गरम करून आतील फर्मा वितळवून काढून टाकतात. नंतर हे साचे सलोह धातूकरिता १,०५०° से. व ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातूकरिता ६५०° से. पर्यंत तापवून त्यांत धातुरस भरतात. या पद्धतीने बनवलेल्या ओतिवांची मापशुद्धी फार चांगली असते व त्यांचा पृष्ठभाग गुळगुळीत येतो. या पद्धतीने किचकट आकाराची ओतिवे सहज बनवता येतात. ही पद्धती जास्त खर्चाची असल्याने तिचा उपयोग ल्हान पण किमती ओतिवांसाठीच मर्यादित असतो. उदा., सोन्याचे दागिने करताना जर काही नाजूक, पातळ व ल्हान भाग ओतून तयार करावयाचे असतील, तर ही पद्धती सोनार लोक वापरतात. अर्थात या भागांचे लाखेचे वगैरे फर्मेही पातळ असतात. हे फर्मे बनविताना त्यांच्या साच्यात पातळ केलेली लाख किंवा मेण ओतताना ती मध्येच आळून घट्ट होण्याचा व मग पुढील भाग पोकळ राहण्याचा संभव असतो. म्हणून हा रस पिचकारीने अंतःक्षेपित करावा (आत घुसवावा) लागतो. या पद्धतीला अंतःक्षेपण ओतकाम म्हणतात. सोन्याच्या (पोकळ) मण्यात लाख भरावयाला ही अंतःक्षेपण पद्धती फार उपयुक्त ठरते.

फर्मा : साचा उत्तम प्रकारचा व लवकर तयार होण्याकरिता वस्तूचा फर्मा उत्तम प्रकारचा असावा लागतो. वस्तू साधी व ल्हान असल्यास तिचा फर्मा अखंड करता येतो. परंतु वस्तू किचकट स्वरूपाची असल्यास तिचा फर्मा विभाजित स्वरूपाचा (एकाधिक भागांचा) बनवावा लागतो. मोठ्या ओतिवाचे फर्मे हलके व कमी खर्चाचे होण्याकरिता (मातीने भरून तयार करण्याच्या) सांगाडा पद्धतीने बनवतात; उदा., मोठ्या व्यासाच्या नळाचे बाक. मोठ्या गोलाकार ओतिवांचे साचे बनविण्याकरिता आ. २ प्रमाणे गिरपट्टीचा उपयोग करतात. अवघड स्वरूपाच्या साच्यातून फर्मा सहज बाहेर काढता यावा म्हणून फर्म्याच्या बाजू एक ते दोन अंशांनी निमुळत्या करतात. ओतिवांना कानासारखे पुढे आलेले भाग असल्यास त्या भागांचा निराळा फर्मा करून तो मुख्य फर्म्याला सैलशा खुंट्या घालून जोडतात. फर्मा साच्याच्या बाहेर



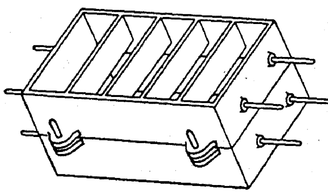
आ. २. गिरपट्टीने साचा बनविणे : (१) गिरपट्टी, (२) गिरपट्टीचा दंड, (३) तयार झालेला साचा.

काढताना या खुंट्या प्रथम काढून टाकतात व मुख्य फर्मा काढून घेतल्यावर कानाचा फर्मा काढतात.

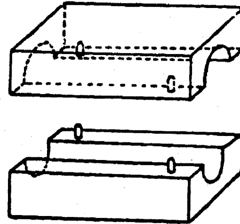
साच्यात ओतलेला धातुरस थंड होऊन घट्ट होत असताना आकसत जातो. याकरिता ओतीव योग्य मापाचे व्हावे म्हणून फर्मा ओतिवाच्या आकुंचनाइतक्या वाढीव मापाचा ठेवावा लागतो. या वाढीव मापाला आकुंचन माया म्हणतात. ओतिवाचा पृष्ठभाग यंत्रित करावयाचा असेल (यंत्रावर तासावयाचा असेल), तर त्यासाठीही फर्म्यामध्ये तरतूद करावी लागते. याला यंत्रण माया म्हणतात. फर्मे बनविण्याकरिता साधारणतः चांगल्या प्रतीचे देवदाराचे किंवा सागवानाचे लाकूड वापरतात. काही वेळा लाकडाऐवजी धातू, प्लॅस्टिक, थर्मोकोल, एपॉक्सी रेझीन अशा वस्तूही वापरतात.

ओतधातू : या सलोह व लोहेतर अशा दोन मुख्य गटांत विभागलेले आहेत. सलोह् ओतधातूंमध्ये बीड व पोलाद येतात. बिडामध्येही करडे बीड, कार्बन-गोलिकायुक्त बीड, पांढरे बीड, नरम बीड, कॅल्शियम सिलिसाइड मिश्र बीड (मीहनाइट) असे प्रकार आहेत. पोलादामध्ये अल्प कार्बनमिश्र पोलाद व उच्च कार्बनमिश्र पोलाद असे मुख्य प्रकार आहेत. लोहेतर धातूंमध्ये ॲल्युमिनियम, तांबे, शिसे, मॅग्नेशियम, निकेल, कथिल, जस्त इ. धातू व त्यांच्या मिश्रधातू ओतिवासाठी वापरतात. विशेष मौल्यवान वस्तू (दागिने) बनविण्याकरिता चांदी व सोने या धातूंची ओतिवे करता येतात.

साचापेटी : मातीच्या साच्याला आधार देण्याकरता जी चौकट वापरतात तिला साचापेटी म्हणतात. पेटी साधारणतः बिडाची ओतीव पद्धतीने तयार करतात. परंतु ती लाकडी फळ्या जोडूनही करतात. बिडाच्या पेटीचा एक प्रकार आ. ३ मध्ये दाखविला आहे. ही मोठ्या लांबट वस्तूसाठी वापरण्यात येते. पेटीची वरची व खालची बाजू नेहमी मोकळी असते.



आ. ३. बिडाची साचापेटी

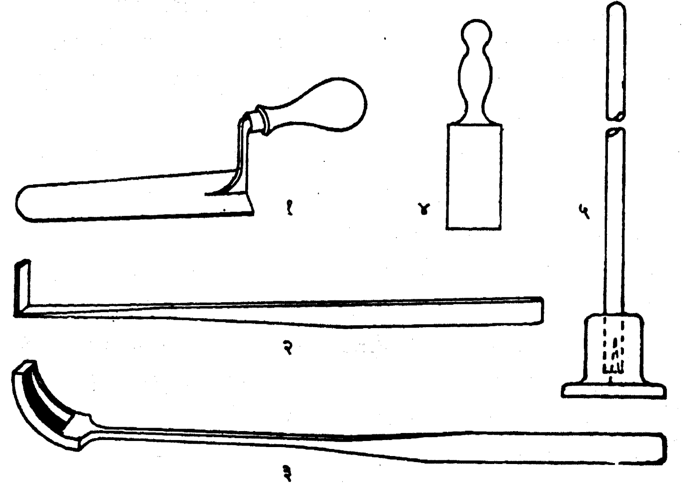


आ. ४. दंडगोल गाभापेटी

गाभा व गाभापेटी : ओतिवामध्ये पोकळी तयार करण्यासाठी साच्यामध्ये मातीचा गाभा ठेवतात. लहानसा दंडगोल तयार करण्याची लाकडी गाभापेटी आ. ४ मध्ये दाखविली आहे. गाभापेटी बनविण्यासाठी लाकडाऐवजी ॲल्युमिनियम किंवा एपॉक्सी रेझिनाचाही उपयोग करता येतो.

ओतकामाची हत्यारे : ओतशालेतील माती तयार करण्यासाठी पाणी शिंपडण्याची झारी, फावडे, चाळणी असे साहित्य लागते. साचा तयार करण्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारच्या थाप्या, सफाई पट्ट्या, ठोकण्या, टोचण्या, ब्रश, आरसा (अंतर्गत सांधे तपासण्यासाठी), हातभाता इ. साधने वापरावी लागतात. या कामातील मुख्य हत्यारे आ. ५ मध्ये दाखविली आहेत.

धातू वितळविण्याच्या भट्ट्या : लहान प्रमाणावर धातुरस तयार करण्यासाठी धातूचे तुकडे मुशीमध्ये ठेवून मूस भट्टीत तापवतात. अशा भट्ट्यांमध्ये इंधन म्हणून कोक किंवा तेल वापरतात. उष्णता उत्पन्न करण्यासाठी विद्युत् शक्तीचाही वापर करता येतो. विद्युत् भट्टीतील मुशीमध्ये तयार केलेला धातुरस शुद्ध स्वरूपाचा असतो. विद्युत् प्रवर्तन जातीच्या (उष्णता मिळविण्यासाठी भट्टीतील धातूतच विद्युत् प्रवाह



आ. ५. ओतशालेतील काही हत्यारे : (१) थापी, (२) व (३) सफाई पट्ट्या, (४) व (५) ठोकण्या.

प्रवर्तित करणाऱ्या) भट्टीचा एक नमुना आ. ६ मध्ये दाखविला आहे.

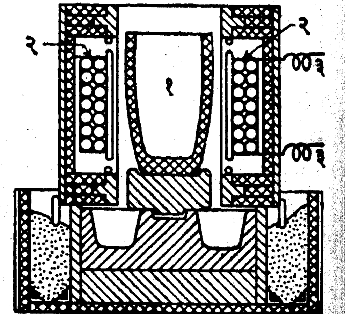
सामान्य कामाच्या मुशी ग्रॅफाइट व चिकण माती यांपासून बनविलेल्या असतात व त्यांचा आकार बादलीसारखा असतो.

मोठ्या प्रमाणावर बिडाचा रस तयार करण्यासाठी उभी भट्टी (क्युपोला) वापरतात. ही कमी खर्चाची असल्याने बहुतेक सर्व मोठ्या ओतशालांत अशीच भट्टी वापरतात. या भट्टीत वितळत असलेल्या धातूचा कोक, चुनखडी व इतर खनिज मसाला यांच्याशी प्रत्यक्ष संबंध येतो त्यामुळे मूळ धातूमध्ये इतर पदार्थांचेही मिश्रण होते. सर्वसाधारण पद्धतीची उभी भट्टी आ. ७ मध्ये दाखविली आहे. आकृतीसोबत दिलेल्या भागांच्या वर्णनावरून तिची कल्पना स्पष्ट होईल. पोलादाचा रस लहान प्रमाणात तयार करण्यासाठी मुशीचा उपयोग करतात व मोठ्या प्रमाणात करण्यासाठी 'ओपन हार्थ' (उघडी भट्टी) पद्धतीची भट्टी वापरतात.

विद्युत् भट्टी : ही विद्युत् प्रवर्तन पद्धतीची (आ. ६) किंवा विद्युत् प्रज्योत पद्धतीची असते. या प्रकारच्या भट्ट्यांमध्ये साधे इंधन नसल्याने वातविरहित अवस्थेत धातू वितळता येते व धातुपृष्ठावरील मळीच्या आच्छादनाचे नियमन करणे शक्य असते. अशा भट्ट्या सर्व प्रकारच्या धातू वितळविण्यासाठी वापरता येतात [→ भट्टी].

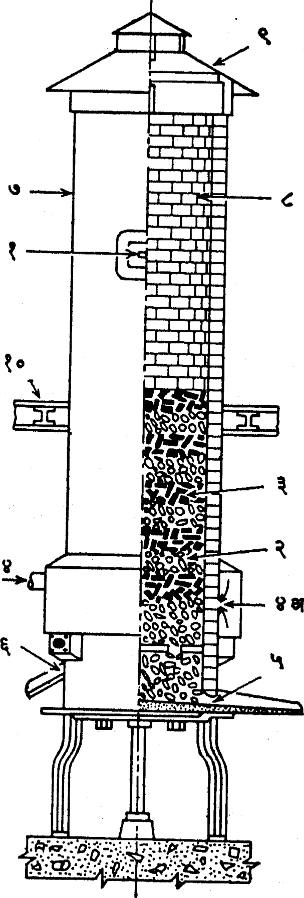
इंधन : ओतशालांमध्ये धातू वितळविण्याकरिता कोक किंवा जळाऊ तेलाचा उपयोग करतात. गाभे भाजण्याच्या वा साचे सुकविण्याच्या शेगड्यांमध्ये दगडी कोळसा वापरतात. उभी भट्टी पेटविण्यासाठी सुरुवातीला थोडी लाकडे वापरतात व मुख्य इंधन म्हणून कोकचा उपयोग करतात.

साचा-माती : हीत धातु-तपमान सह्यता, सच्छिद्रता व भार घेण्याची पात्रता हे आवश्यक गुणधर्म आहेत. हे तीनही गुणधर्म असलेली वाळू नैसर्गिक अवस्थेत बहुधा सापडत नाही. म्हणून सहज मिळत असलेल्या वाळूमध्ये जरूरीप्रमाणे काही प्रकारची माती व काही चिकट पदार्थ मिसळून ओतकामाची माती तयार करतात. मातीमध्ये पाण्याचे प्रमाण बरोबर झाले आहे किंवा नाही हे पाहण्याकरिता



आ. ६. विद्युत् प्रवर्तन मूस भट्टी : (१) धातू वितळविण्याची मूस, (२) प्रवर्तन वेटोळे, (३) बाहेरचा विद्युत् प्रवाह.

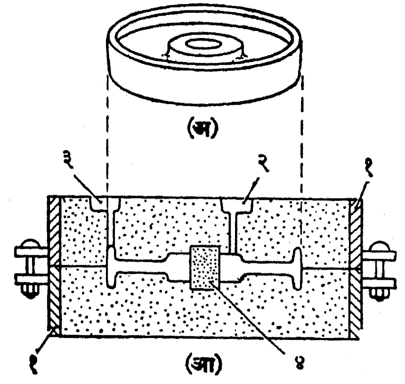
गोळा मुठीत दाबून धरतात. मूठ उघडल्यावर गोळा तळहाताला न चिकटता उचलता आला तर पाण्याचे प्रमाण बरोबर आहे असे समजतात. मातीचा बराच भाग हातावर चिकटून राहिला तर पाण्याचे प्रमाण जास्त आहे असे समजतात. फर्म्यावर प्रथम बारीक वाळूचा थर देतात व त्यानंतर साचा-मातीचे थर भरतात. असे केल्याने साचा-माती दाबली तरी फर्म्याला चिकटत नाही व साच्यामधून फर्मा सहज बाहेर काढता येतो. एकदा वापरलेल्या मातीत थोडी नवी वाळू व जरूर तितकी इतर द्रव्ये मिसळली म्हणजे ती पुन्हा वापरण्यायोग्य होते.



आ. ७. उभी भट्टी (क्युपोला) : (१) कोक, धातूचे तुकडे इ. आत टाकण्याचे तोंड, (२) कोक, (३) धातूचे तुकडे, (४) हवेचा झोत, (४ अ) झोत प्रवेशाचे एक भोक, (५) धातुरस बाहेर पडण्याचा मार्ग, (६) मळी बाहेर पडण्याचा मार्ग, (७) पोलादी कवच, (८) आगविटांचे अस्तर, (९) धुराडे, (१०) मंच.

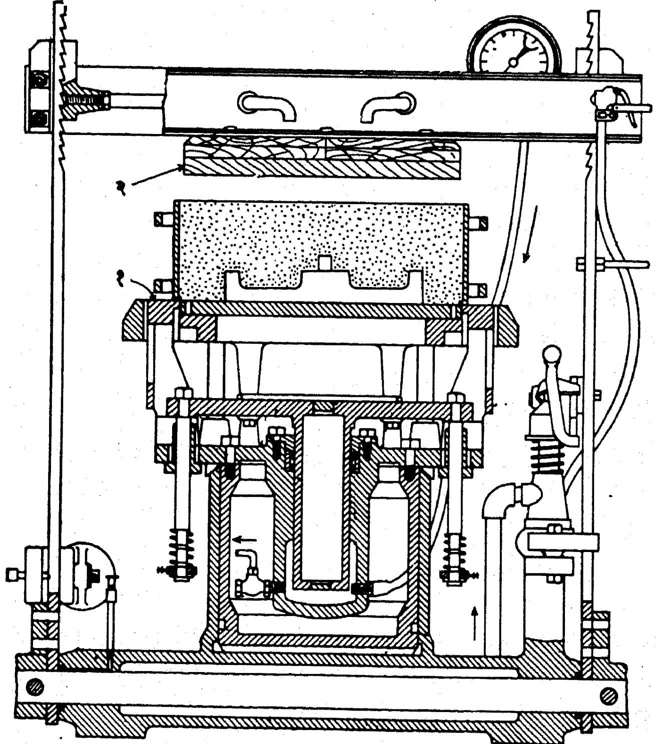
गाभा-माती : ही अनेक प्रकारची असते. ती वाळू, तेल, रासायनिक चिकण व बेंटोनाइट माती मिसळून तयार करतात. गॅस-मातीमध्ये सोडियम सिलिकेट, वाळू, लाकडाचा भुसा असे मुख्य घटक असतात. निशियामा पद्धतीच्या गाभा-मातीत वाळू, सोडियम सिलिकेट व फेरोसिलिकॉन भुकटी ही मुख्य असतात. सिमेंट गाभा-मातीत वाळू व सिमेंट यांचे मिश्रण असते व हवेने कडक होणाऱ्या गाभा-मातीत वाळू व तेलकट चिकट द्रव्यांचे मिश्रण असते. अशा विशेष द्रव्यांना बाजारात कोअर ऑइल (गाभा-तेल) म्हणतात.

साचा बनविणे : लहान फर्मा किंवा मोठ्या फर्म्याचा एक भाग लाकडी पाटावर ठेवून फर्मा मधोमध येईल अशी साचापेटी ठेवतात. सुरुवातीला साच्यावर कोरडी बारीक वाळू पसरतात व त्यावर साचा-माती भरतात. मग ठोकणीने सर्व भागावर ठोकून पेटी पूर्ण भरून टाकतात. पेटी भरल्यावर ती उलटी करून त्याच पाटावर किंवा मातीच्या सपाट ओस्यावर ठेवतात. नंतर फर्म्याचा दुसरा भाग खालच्या भागावर बरोबर जोडून ठेवतात व दुसरी पेटी खालच्या पेटीवर बरोबर जोडून बसवितात. पेटीतील मातीवर कोरड्या बारीक वाळूचा थर पसरतात. या वाळूमुळे वरची पेटी अलग करताना वरच्या मातीचा थर खालच्या पेटीतील मातीला चिकटत नाही व वरची पेटी सहज उचलून वेगळी करता येते. त्यानंतर धातुरस ओतण्यासाठी एक उभा मार्ग व बाहेर पडण्यासाठी दुसरा उभा मार्ग बनविण्याकरिता वरच्या पेटीमध्ये योग्य ठिकाण पाहून लाकडी खुंट्या उभ्या करून खालच्या पेटीप्रमाणेच वरची पेटी साचा-मातीने भरतात व ठोकणीने दाबून बसवितात. माती सर्व भागावर सारख्या प्रमाणात दाबली गेल्यावर वायू बाहेर येण्यासाठी दाभणासारख्या जाड टोकदार तारेने मातीमध्ये भोके पाडतात व नंतर खुंट्या काढून टाकतात. मग रस ओतण्याच्या तोंडावर पसरट खळगा करतात. नंतर वरची पेटी व खालची पेटी एका ठराविक जागेवरच जोडली जावी म्हणून त्यांच्या सामाईक कडांवर माती थापून किंवा खडूने तिच्यावर खुणेच्या रेघा ओढतात. मग वरची पेटी उचलून उलटी करून ठेवतात व दोन्ही पेट्यांतील फर्म्याचे भाग काढून घेतात. साच्यातील कडाकोपऱ्यांना धक्का न लागता त्यातून फर्मा काढणे सोपे नसते. त्यासाठी कसब व सवय आवश्यक असतात. यावेळी रसाच्या उभ्या मार्गापासून ओतिवाच्या पोकळीपर्यंत रस वहात जाण्याला मार्ग करतात व साच्यामध्ये गाभा ठेवावयाचा असल्यास तो व्यवस्थित ठेवून दोन्ही पेट्यांतील साचा-भागावर व रसाच्या मार्गावर फ्रेंगो नावाच्या पदार्थाची पूड चोळून वरची पेटी खालच्या पेटीवर खुणा केलेल्या रेघांच्या मदतीने बरोबर जागेवर ठेवतात. धातुरस ओतत असताना रसाच्या दाबाने वरची पेटी उचलली जाऊ नये म्हणून तिच्यावर लोखंडी वजने ठेवतात किंवा दोन्ही पेट्या बोल्ट व नट घालून पक्क्या बांधून ठेवतात. नंतर वरच्या पेटीवरच्या मार्गाने धातुरस साच्यात भरतात. धातुरस दुसऱ्या उभ्या मार्गाने वरच्या पेटीवर आला म्हणजे साचा भरला आहे हे समजते.



आ. ८. कप्पी (अ) व तिचा साचा (आ) : (१) साचापेटी, (२) धातुरस ओतण्याचे तोंड, (३) धातुरस बाहेर पडण्याचा मार्ग, (४) दंडाच्या भोकासाठी गाभा.

आ. ८ (अ) मध्ये एक पट्ट्याची कप्पी दाखविली असून (आ) मध्ये तिच्या फर्म्यावरून बनविलेला व बिडाचा रस ओतण्यासाठी तयार असलेला साचा दाखविला आहे.



आ. ९. आपट-दाब साचायंत्र : (१) साचापेटी ठेवण्याचे टेबल, (२) साचापेटीतील माती दाबण्याचा दट्ट्या.

त्यावरून वर वर्णिलेला विधी लक्षात येऊ शकेल. बिडाचा रस किटलीच्या काठाला केलेल्या चोचीतून ओततात.

साचायंत्र : लहान साचे बनविण्याचे सर्व काम हाताने करता येते किंवा त्यासाठी संपीडित (दाबयुक्त) हवेवर चालणाऱ्या यंत्राचा उपयोग करता येतो. मोठ्या साचामध्ये माती भरणे व ती व्यवस्थित दाबून बसवणे अशा कामांसाठी अनेक प्रकारची यंत्रे उपलब्ध आहेत. काही स्वयंचलित पद्धतीच्या यंत्रांमध्ये साचापेटी फर्म्यावर ठेवणे, पेटीमध्ये माती भरणे, ती नीट दाबणे, जादा माती खरडून दूर सारणे, फर्मा काढून घेणे व तयार साचा पुढे ढकलणे या सर्व क्रिया क्रमाने यंत्राद्वारे घडतात. साचापेटीत माती दाबून बसविण्याकरिता उपयोगी पडणारे एक आपट-दाब यंत्र आ. ९ मध्ये दाखविले आहे.

ओतिवांची सफाई : ओतलेली धातू बिडासारखी ठिसूळ असल्यास ओतिवाच्या रसमार्गाच्या खुंट्या हातोड्याच्या फटक्याने किंवा छिनीने तोडून अलग करतात. ती पोलादाप्रमाणे चिवट व मजबूत असल्यास तीमधील खुंट्या करवतीने किंवा वितळ-ज्योतीने कापून काढतात व खुंटीच्या मुळाचा भाग अपघर्षक (घासण्याच्या) यंत्राने घासून साफ करतात. लहान ओतीव नग स्वच्छ करण्यासाठी ते कोलांट पिंपामध्ये घालून पिंप फिरवतात. या पिंपामध्ये धातूचे टोकदार तुकडे व पोलादी छरे ओतिवांवर आपटतात व त्यामुळे ओतिवांच्या पृष्ठभागाची सफाई होते. ओतिवांच्या सफाईकरिता विशेष प्रकारची गोळीमार, रेतीमार व जलमार यंत्रे बनविलेली आहेत.

पोलादाचे ओतकाम : पोलादाचा वितळबिंदू उच्च असल्यामुळे सर्वसाधारण कामाकरिता पूर्ण कोरडे केलेले मातीचे साचे वापरावे लागतात. लहान वस्तूकरिता फर्मा वितळ पद्धतीचा साचा वापरता येतो. पोलादाच्या कामात वापरावयाची साचा-माती जास्त उष्णतासह, चांगली सच्छिद्र व अगदी थोडे पाणी असलेली पाहिजे. मातीमध्ये पोलादाचे कण घुसू नयेत म्हणून साच्यातील गाभ्यांना झिर्‌कॉन भुकटीसारख्या उष्णतारोधक पदार्थाचा रंग लावतात. पोलादाचे प्रवाहित्व कमी असल्यामुळे पोलादाचा रस ओतण्याचे व बाहेर येण्याचे मार्ग मोठे ठेवावे लागतात व तोंडे चांगली पसरट करावी लागतात. पोलाद वितळविण्याकरिता साधी उभी भट्टी वापरीत नाहीत. त्यासाठी खास भट्ट्या असतात व त्यांत अम्ल अथवा क्षारयुक्त (अल्कलीयुक्त) आगविटा वापरतात. विटांच्या गुणधर्माप्रमाणे पोलादाच्या रसात रासायनिक परिणाम घडून येतात. अम्ल पद्धतीमध्ये धातुरसातील गंधक व फॉस्फरस यांचे नियमन करता येत नाही. पोलादाचा रस साच्यामध्ये ओतताना किटलीच्या तळातून साच्यात सोडतात.

लोहेतर धातूंचे ओतकाम : ॲल्युमिनियम व मॅग्नेशियम धातूंच्या ओतकामांकरिता मातीचे, प्लॅस्टरचे किंवा धातूचे साचे व मुद्रा वापरता येतात. पितळासारख्या तांब्याच्या मिश्रधातूंच्या लहान ओतिवांसाठी मातीचे व मोठ्या ओतिवांसाठी सिमेंट मातीचे साचे वापरतात. साच्यातील पृष्ठभागावर प्लंबॅगो वापरीत नाहीत, त्याऐवजी चुना वापरतात. ॲल्युमिनियम व तांबे यांच्या मिश्रधातूत जस्त व कथिल असल्यास ऑक्सिडीभवनाने (ऑक्सिजनाशी संयोग झाल्याने) रसावर मळी उत्पन्न होते. ती रोखण्याकरिता रसपृष्ठावर लाकडी कोळशाची भुकटी, टाकणखार किंवा काचेचा भुगा टाकतात. तरीही मळी तयार झाली तर ती साच्यात जाऊ नये म्हणून जरूर ती खबरदारी घ्यावी लागते. साचा-मातीत ओलसरपणा असल्यास ओतिवात वाफ शिरून छिद्रे उत्पन्न होतात. मॅग्नेशियमाच्या कामाच्या साचा-मातीत गंधक, बोरिक अम्ल, अमोनियम संयुगे अशी द्रव्ये मिसळतात. त्यामुळे धातुरस जळत नाही. काही लोहेतर धातू वितळविण्याकरिता लोखंडाची मूस वापरता येते. अशा मुशीच्या आतल्या भागावर ॲल्युमिनियमाचा मुलामा देतात व पोटॅशियम क्लोराइडासारख्या मिश्र क्षार मसाल्याच्या आवरणाखाली धातू वितळवितात. त्यामुळे धातू जळत नाही. धातुरस साच्यात ओततानाही गंधक व बोरिक अम्ल यांची भुकटी धातुरसावर शिंपडतात.

प्लॅस्टिकांचे ओतकाम : ओतकामातील काही तंत्रांचा उपयोग करून बहुवारिकांनाही (अनेक रेणूंच्या संयोगाने तयार झालेल्या जटिल रेणूंनी युक्त असलेल्या संयुगांनाही) हवा असलेला आकार देता येतो. या कामासाठी वापरल्या जाणाऱ्या मुख्य पद्धती म्हणजे दाबाची व अंतःक्षेपणाची. अर्थात या दोन्ही पद्धतींत धातूच्या रसासारखा बहुवारिकांचा रस वापरीत नाहीत. मूळ द्रव्य भुग्याच्या किंवा पिठाच्या स्वरूपात असते व साच्यात भरले जाताना ते उष्णता देऊन नरम केले जाते.

प्लॅस्टिकाच्या वस्तू बनविण्यासाठी बहिःसारण (मुद्रेतून दाबाने बाहेर लोटणे), प्लॅस्टिकाच्या पत्र्यांचे थंड व गरम जोडकाम, धितळजोड इ. धातूसाठी वापरली जाणारी तंत्रे उपयोगी पडतात [→ प्लॅस्टिक व उच्च बहुवारिके].

भारतातील ओतशालांचा विकास : सोने, चांदी, तांबे, लोह, शिसे व कथिल या धातू फार पुरातन कालापासून लोकांच्या चांगल्या परिचयाच्या आहेत. मोहें-जो-दडो येथील उत्खननात इ. स. पू. ३३०० ते २००० या कालातील ओतिवे सापडलेली आहेत. पहिली ओतिवे तांबे व त्याच्या मिश्रधातूंपासून बनविलेली होती. दक्षिण भारतातील अदिवेन्नालूर येथील पंचरशी धातूचे ओतीव इ. स. पू. १००० या कालात बनविले असावे असा कयास आहे. १,५०० वर्षांपूर्वीची ओतीव कलाकृती म्हणजे दिल्ली येथील कुतुबमिनाराजवळ उभा असलेला न गंजलेला लोहस्तंभ होय. भारतात १८१९ मध्ये कलकत्त्याजवळ हावडा येथे हुगळी डॉकिंग अँड एंजिनियरिंग कंपनीने पहिला ओतकारखाना सुरू केला. स्वातंत्र्य प्राप्तीनंतर ओतकामाला औद्योगिक स्वरूप येण्यास प्रारंभ झाला व पहिल्या पंचवार्षिक योजनेपासून प्रगतीस खरी सुरुवात झाली. दुसऱ्या व तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनांच्या काळात ओतशालांमध्ये पुष्कळसे यांत्रिकीकरण व स्वयंचलन आले व आता या कारखान्यांना लागणाऱ्या कच्च्या मालाचा शास्त्रीय अभ्यास व संशोधनकार्यही चालू झाले आहे. या प्रगतीमुळे गृहोपयोगी आणि लहान व मोठ्या उद्योगधंद्यांना लागणारा सर्व प्रकारचा ओतमाल आता भारतातच बनविण्यात येतो. भारतामध्ये सध्या ४,००० बिडाच्या, १०० पेक्षा अधिक लोहेतर धातूंच्या व ६५ पोलादाच्या ओतशाला आहेत. या सर्वांचे वार्षिक उत्पादन सु. २० लक्ष टनांपेक्षा अधिक आहे. ओतकारखाने भारतात सर्वत्र विखुरलेले असून कलकत्ता, मद्रास, कोईमतूर, मुंबई, अहमदाबाद, आग्रा, बुटाला, लुधियाना व जालंदर या शहरांच्या परिसरात ते जास्त प्रमाणात आहेत.

संदर्भ : 1. Charnock, G. F.; Partington, F. W. *Mechanical Technology*, Bombay, 1962. 2. Heine, R. W.; Rosenthal, P. C. *Principles of Metal Casting*, New York, 1955.

डाहाके, के. गो.

ओदुद, काजी अब्दुल : (? १८९४–१९ मे १९७०). बंगाली साहित्यसमीक्षक, निबंधकार व लघुकथालेखक. नदिया गावी मुसलमान कुटुंबात जन्म. कलकत्ता विद्यापीठाचे एम्. ए.; साहित्य अकादेमीचे काही काळ सदस्य; तसेच विश्वभारतीच्या (शांतिनिकेतन) कार्यकारी मंडळाचे राष्ट्रपतीद्वारा नियुक्त सदस्य (१९५४–५७). रवींद्रनाथ टागोर व जर्मन कवी गटे ह्या दोघांवर त्यांनी अनुक्रमे *रवींद्र-काव्यपथ* (१९२८) व *कविगुरू गटे* (२ खंड–१९४६) असे समीक्षाग्रंथ लिहिले आहेत. *समाज ओ साहित्य* (१९३४), *बाँग्लार जागरण* (१९५६), *हिंदु-मुसलमानेर विरोध* (१९३५) हे त्यांचे चर्चात्मक प्रबंध दर्जेदार मानले

जातात. यांशिवाय एक कादंबरी, एक नाटक व अनेक लघुकथा असे ललित साहित्यही त्यांनी लिहिले. एक चिकित्सक समीक्षक व निष्ठावंत मानवतावादी म्हणून बंगालीत त्यांना विशेष स्थान आहे.

खानोलकर, गं. दे.

ओदेन्से : डेन्मार्कमधील तिसऱ्या क्रमांकाचे शहर. लोकसंख्या उपनगरांसह १,३७,२८८ (१९७०). 'ओडिन' या स्कँडिनेव्हियन देवतेवरून हे नाव पडले असावे. येथे जहाजबांधणीचे मोठे कारखाने असून अवजड यंत्रसामग्री, साखर शुद्धीकरण, मद्ये, मोटारी, डबाबंद मासळी इत्यादींचेही कारखाने आहेत. यूरोपातील सर्वांत जुन्या शहरांपैकी हे एक असून येथील जुनी कॅथीड्रले उत्तम वास्तुकलेचे नमुने समजले जातात. येथे प्राचीन घरे तशीच ठेवलेले एक खुले संग्रहालय आहे. सुप्रसिद्ध परीकथालेखक हॅन्स अँडरसन याचे हे जन्मगाव; त्याच्या राहत्या घराचे संग्रहालय प्रसिद्ध आहे.

ओक, द. ह.

ओनिचा : नायजेरियाच्या पूर्व भागातील व्यापारी शहर. लोकसंख्या सु. १,८९,०६७ (१९६९). नायजर व अनांब्रा ह्या नद्यांच्या संगमावर वसलेले हे शहर खुष्कीचे आणि जलवाहतुकीचे महत्त्वाचे केंद्र आहे. ताडफळे व त्यांचे तेल, कोलानट्स, मका, याम, कॅसाव्हा, आयात कापड इत्यादींची ही मोठी व्यापारपेठ आहे. येथे महारोग्यांची वसाहत असून महारोग नियंत्रण केंद्र, स्त्रीशिक्षकांसाठी महाविद्यालय इ. संस्था आहेत.

लिमये, दि. ह.

ओनील, यूजीन ग्लॅडस्टन : (१६ ऑक्टोबर १८८८–२७ नोव्हेंबर १९५३). एक आधुनिक अमेरिकन नाटककार. जन्म न्यूयॉर्क शहरी. अमेरिकन रंगभूमीवरील जेम्स ओनील ह्या प्रसिद्ध अभिनेत्याचा हा मुलगा. विविध खासगी शिक्षणसंस्थांतून त्याने शिक्षण घेतले. प्रिन्स्टन विद्यापीठात एक वर्ष काढल्यानंतर नट, नाट्यसंस्था-व्यवस्थापक, पत्रकार, खलाशी असे अनेक व्यवसाय त्याने केले. १९१२ मध्ये तो क्षयाने आजारी पडला आणि काही काळ त्याला एका रुग्णाश्रमात रहावे लागले. बरा झाल्यानंतर त्याने नाट्यलेखनाचा व्यवसाय पतकरला.



यूजीन ग्लॅडस्टन ओनील

सुरुवातीला त्याने *बाउंड ईस्ट फॉर कार्डिफ* (१९१६) वगैरे दर्यावर्दी जीवनावरील एकांकिका लिहिल्या. तथापि *बियाँड द होरायझन* (१९२०) या नाट्यकृतीपासून ओनीलची विस्तृत व प्रयोगशील नाट्यनिर्मिती खऱ्या अर्थाने सुरू झाली. *द एम्परर जोन्स* (१९२०) या नाटकात एका निग्रो 'दादा'च्या व *द हेअरी एप* (१९२२) या नाटकात एका खलाशी 'दादा'च्या अधःपाताचे सूक्ष्म परंतु रंगदार चित्रण, अभिव्यक्तिवादी तंत्राचा यशस्वी उपयोग करून, त्याने केले आहे. *डिझायर अंडर द एल्म्स*-मध्ये (१९२४) प्यूरिटन मनाचे सखोल चित्रण आहे. *स्ट्रेंज इंटरल्यूड* (१९२८) या शोकात्मिकेत संज्ञाप्रवाहात्मक संभाषणांचा प्रयोग केलेला दिसतो. *मोर्निंग बिकम्स इलेक्ट्रा* (१९३१) ह्या नाटकत्रयीत एस्किलसच्या *ओरेस्टेइआ* ह्या प्रख्यात ग्रीक नाटकत्रयीतील शाप, जारकर्म व सूड या विषयांची मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनातून मांडणी करण्याचा प्रभावी प्रयत्न केला आहे. ही कलाकृती म्हणजे ओनीलच्या कलेचा कळस होय. *लाँग डेज जर्नी इंटू नाइट* (१९५६) हे आत्मचरित्रात्मक नाटक आहे. काही जुन्या नाट्यतंत्रांचाही त्याने उपयोग करून घेतला. उदा., *द ग्रेट गॉड ब्राउन* (१९२६) आणि *लॅझरस लाफ्ड* (१९२७) ह्या दोन नाटकांत त्याने मुखवट्यांचा उपयोग केला आहे.

पार्श्वभूमी, मानवी स्वभाव व तंत्र यांतील विविधता हा ओनीलच्या नाट्याचा एक मोठा गुण. मानवी आयुष्याची शोकात्मिका, मनुष्यस्वभावाचे विचित्र कंगोरे व प्यूरिटन मनाच्या विकृती हे त्याचे आवडते विषय. शैलीचा थिटेपणा व भडक प्रसंगांची आवड हे दोष सोडले, तर जीवनाकडे उघड्या डोळ्यांनी पण तितक्याच सहृदयतेनेही पाहणारा व मानवी मनाचे इतके सूक्ष्म दर्शन घडविणारा ओनीलएवढा नाटककार अमेरिकन वाङ्मयात नाही.

त्याच्या *बियाँड द होरायझन*, *स्ट्रेंज इंटरल्यूड* आणि *लाँग डेज जर्नी इंटू नाइट* ह्या नाटकांना पुलिट्झर पारितोषिके मिळाली. १९३६ मध्ये त्याला नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान प्राप्त झाला. बॉस्टन येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Clark, B. H. *Eugene O'Neill, The Man and His Plays,* New York, 1947. 2. Gelb, Arthur; Gelb, Barbara, *Eugene O'Neill,* London, 1962. 3. Leech, Clifford, *Eugene O'Neill,* New York, 1963.

नाईक, म. कृ.

ओनेगा सरोवर : यूरोपातील दुसऱ्या क्रमांकाचे सरोवर. क्षेत्रफळ ९,८८० चौ. किमी.; किनारा १,४०० किमी.; खोली सु. १२० मी.; २४० किमी. लांबीचे व ८० किमी. रुंदीचे हे सरोवर श्वेतसमुद्र व लॅडोगा सरोवर यांच्या दरम्यान असून त्याचा उत्तरभाग रशियाच्या कारेलिया राज्यात व दक्षिणभाग रशियाच्या व्होलग्डा विभागात आहे. याचा उत्तर किनारा बराच खडकाळ व दंतुर आहे. दक्षिण किनारा सखल व वालुकामय आहे. याला व्होडला, व्हिट्ग्रा, आंदोमा, शुया, सुनाया नद्या मिळतात. स्वीर नदी याचे पाणी लॅडोगा सरोवरात वाहून नेते. ओनेगा नोव्हेंबर ते मे ह्या महिन्यांत गोठलेले असते. याच्या दक्षिण किनाऱ्याने जाणारा ७२ किमी. लांबीचा ओनेगा कालवा स्वीर व व्हिट्ग्रा नद्यांस जोडतो. तो लेनिनग्राड-व्होल्गा-कॅस्पियन जोडणाऱ्या मारिईन्स्क कालवासंहतीचा भाग आहे. सरोवराच्या पश्चिम किनाऱ्यावरून मुरमान्स्क-लेनिनग्राड लोहमार्ग सुरू झाल्यापासून तेथील लोकसंख्या वाढू लागली आहे. सरोवराच्या आसमंतात मच्छीमारी, लाकडाचा व्यापार व खनिजांचे उत्पादन होते.

लिमये, दि. ह.

ओपल : खनिज. अस्फटिकी. संपुंजित, कधीकधी वृक्काकार (मूत्रपिंडाच्या आकाराच्या), झुंबराकार, ग्रंथिल किंवा चूर्णाच्या स्वरूपात आढळते. भंजन शंखाभ [→ खनिजविज्ञान]. कठिनता ५.५ – ६.५. वि. गु. १.९ – २.२. दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. चमक काचेसारखी, राळेसारखी, कधीकधी मोत्यासारखी. रंग दुधी किंवा पिवळा, लाल, उदी, हिरवा, करडा, निळा या रंगांच्या छटा. मलद्रव्यांमुळे रंग गडद होतो किंवा वर्णविलासही (एकाच नमुन्यात निरनिराळे रंग दिसणे) दिसतो. रा. सं. $SiO_2 \cdot nH_2O$ (पाणी १०% पर्यंत). सामान्यतः कमी तापमानास सिलिकायुक्त पाण्यामार्फत निक्षेपित झालेले (साचलेले) असते. ते अनेक प्रकारच्या खडकांतील पोकळ्यांत आढळते. ओपलाचे काही प्रकार दिसावयास सुंदर असून त्यांचा रत्न म्हणून उपयोग होतो. रत्न (खडा) या अर्थाच्या उपल या संस्कृत शब्दावरून नाव पडले.

ठाकूर, अ. ना.

ओपिट्स फोन बोबरफेल्ट, मार्टीन : (२३ डिसेंबर १५९७ – २० ऑगस्ट १६३९). जर्मन कवी आणि समीक्षक. जन्म सायलीशियातील बुंट्स्लाऊ येथे. शिक्षण ओडरकाठचे फ्रँकफर्ट आणि हायड्लबर्ग येथे. ट्रान्सिल्व्हेनियात काही काळ प्राध्यापक. त्यानंतर जर्मनीतील काही संस्थानांत राजाश्रयाने राहिला. दुसऱ्या फर्डिनँडने त्याला प्रथम राजकवी (१६२५) आणि त्यानंतर काही वर्षांनी उमराव केले. 'Fruchtbringende Gesellschaft' या जर्मनीतील

भाषाविषयक ख्यातनाम अकादमीचा तो सदस्य होता. *Teutsche Poemata* (१६२४), *Geistliche Poemata* (१६३८) आणि *Weltliche Poemata* (१६४४) हे त्याचे काव्यग्रंथ. कवी म्हणून तो फारसा महत्त्वाचा नाही. तथापि त्याच्या *Buch Von der Deutschen Poeterey* (१६२४, इं. शी. बुक ऑन जर्मन पोएट्री) ह्या ग्रंथातून त्याने जर्मन कवितेसंबंधी मांडलेले विचार हे त्याचे सर्वांत महत्त्वाचे वाङ्मयीन कार्य होय. जर्मन भाषेचे शुद्धीकरण आणि जर्मन साहित्याचे परिवर्तन घडवून आणण्यात त्याने पुढाकार घेतला. सेनीका आणि सॉफोक्लीझ यांच्या शोकात्मिकांचे अनुवाद करून अभिजात शोकात्मिकेचा आदर्श त्याने जर्मन साहित्यापुढे ठेवला. संगीतिका हा साहित्यप्रकार जर्मन साहित्यात त्यानेच आणला; तसेच जर्मन कवितेत नवे छंद आणले. फ्रेंचमधील 'ॲलेक्झांड्रिन' ह्या वृत्ताचा त्याने विशेष पुरस्कार केला. कादंबरीचा आदर्श निर्माण करण्यासाठी जॉन बार्क्ले ह्या स्कॉटिश लेखकाच्या *Argenis* ह्या लॅटिन कादंबरीचा त्याने अनुवाद केला. सर फिलिप सिडनीच्या *Arcadia* चा अनुवाद करून जर्मन साहित्याला गोपकाव्याचा परिचय करून दिला. योहान गोट्शेटचे *Critische Dichtkunst* (१७३०) प्रसिद्ध होईपर्यंत त्याचा *Buch Von der...* हा ग्रंथ आणि एकंदर वाङ्मयविचार प्रमाणभूत मानला जात होता. डॅन्झिग येथे तो प्लेगने मरण पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

ओपेनहायमर, जूलियस रॉबर्ट : (२२ एप्रिल १९०४–१८ फेब्रुवारी १९६७). अमेरिकन सैद्धांतिक भौतिकीविज्ञ. अमेरिकेच्या पहिल्या अणुबाँब योजनेचे संचालक. त्यांचा जन्म न्यूयॉर्क येथे झाला. त्यांचे शिक्षण हार्वर्ड, केंब्रिज (इंग्लंड) व गटिंगेन (जर्मनी) येथील विद्यापीठांत तसेच लंडन व झुरिक येथे झाले. त्यानंतर त्यांनी कॅलिफोर्निया विद्यापीठ व कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी या दोन्ही संस्थांत संयुक्तपणे अध्यापनाचे कार्य केले (१९२९–४७). या काळात त्यांनी केलेल्या संशोधनाचा व विद्यार्थ्यांना केलेल्या मार्गदर्शनाचा अमेरिकेतील भौतिकी विषयाच्या विकासावर फार मोठा प्रभाव पडलेला होता.

त्यांचे प्रमुख संशोधन कार्य पुंज (क्वाँटम) सिद्धांत, विश्वकिरण (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणारे अतिशय भेदक किरण), अणुकेंद्रीय संरचना, मूलकण व सापेक्षता सिद्धांत यांविषयी होते.

त्यांची १९४३–४५ मध्ये लॉस ॲलमॉस रिसर्च लॅबोरेटरीच्या संचालकपदावर नेमणूक झाली, येथेच त्यांनी काही ख्यातनाम शास्त्रज्ञांच्या मदतीने पहिल्या अणुबाँबची योजना तयार केली व ॲलामोगोर्डो येथे त्याची यशस्वी चाचणी घेऊन अतिशय महत्त्वाची कामगिरी बजावली. १९४७ साली प्रिन्स्टन, न्यू जर्सी येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲडव्हान्सड स्टडी या संस्थेच्या संचालकपदावर त्यांची नेमणूक झाली व तेथेच त्यांनी मृत्यूपावेतो कार्य केले. त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली ही संस्था भौतिकी व गणित या विषयांचे केंद्रस्थान म्हणून अतिशय नावारूपास आली.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर त्यांनी अणुऊर्जेच्या आंतरराष्ट्रीय नियंत्रणाचा वारंवार पुरस्कार केला. १९४७–५३ या काळात ते अमेरिकेच्या अणुऊर्जा मंडळाच्या सर्वसाधारण सल्लागार समितीचे अध्यक्ष होते. परंतु पूर्वी कम्युनिस्ट असलेल्या अनेक व्यक्तींशी असलेल्या त्यांच्या संबंधांमुळे अमेरिकन सरकारने १९५४ मध्ये ओपेनहायमर यांचा सुरक्षा दाखला देशाच्या सुरक्षिततेच्या कारणास्तव रद्द केला. एका खास मंडळापुढे त्यांची चौकशी झाल्यानंतर देशद्रोहीपणाच्या आरोपातून त्यांची मुक्तता झाली, तथापि अणुऊर्जेसंबंधीच्या सल्लागारपदावरून त्यांना दूर करण्यात आले. चौकशी मंडळाच्या या निर्णयावर अनेक शास्त्रज्ञांनी तसेच सरकारी व्यक्तींनी अत्यंत कडक टीका केली व त्यामुळे ओपेनहायमर यांना त्यांची सामाजिक प्रतिष्ठा परत मिळवून देण्याचा निर्णय घेणे सरकारला भाग पडले.

केनेडी सरकारने १९६३ मध्ये ५०,००० डॉलरचे फेर्मी पारितोषिक ओपेनहायमर यांना त्यांचे सैद्धांतिक भौतिकीतील बहुमोल संशोधन, शास्त्रीय व प्रशासकीय क्षेत्रांतील त्यांचे असामान्य नेतृत्व तसेच अणुबाँबच्या विकासाकरिता व अणुऊर्जेच्या शांततामय उपयोगासाठी त्यांनी केलेले कार्य यांकरिता देण्यात आल्याचे जाहीर केले. त्यांच्या कार्याच्या गौरवार्थ अमेरिका व इतर अनेक देशांतील विद्यापीठांनी त्यांना सन्माननीय पदव्या बहाल केल्या. लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे फेलो, अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे व इतर अनेक शास्त्रीय संस्थांचे ते सदस्य होते. विज्ञानाचे आधुनिक जगातील कार्य या विषयावरील *द ओपन माइंड* (१९५५) व *सायन्स अँड द कॉमन अंडरस्टँडिंग* (१९५४) हे त्यांचे ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहेत. ते प्रिन्स्टन येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

ओपेनहायमर, फ्रांट्स : (३० मार्च १८६४–३० सप्टेंबर १९४३). एक आधुनिक जर्मन समाजशास्त्रज्ञ. बर्लिनच्या उपनगरातील एका गरीब व उदारमतवादी ज्यू धर्मगुरूच्या कुटुंबात जन्म. बर्लिनमध्येच अनेक वर्षे वैद्यकीचा व्यवसाय. १९०८ साली अर्थशास्त्रातील कील विद्यापीठाची पीएच्. डी. पदवी. १९०९ साली बर्लिन विद्यापीठात अर्थशास्त्राचे विनावेतन प्राध्यापक व पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी युद्धखात्याचे आर्थिक सल्लागार. १९१९ ते १९२९ या काळात फ्रँकफर्ट विद्यापीठात समाजशास्त्राचे व अर्थशास्त्राचे प्राध्यापक. पुढे ग्रामीण भागातील एका सहकारी वसाहतीत वास्तव्य. १९३३ पासून अभ्यागत व्याख्याते म्हणून पॅरिस, पॅलेस्टाइन व अमेरिकेस अधूनमधून भेट.

न्याय्य समाजरचना, समाजशास्त्रातील मूलभूत नियम आणि समाजसुधारणेचा कार्यक्रम हे त्यांच्या विचारांचे तीन भाग आहेत. ओपेनहायमर यांच्या मते, समाजशास्त्र हे समाजाला जीव कल्पून समाज आणि सामाजिक प्रक्रिया यांविषयी काढलेल्या वेगवेगळ्या निष्कर्षांचे एकत्रीकरण करणारे एक सामान्य विज्ञान आहे. या भूमिकेतून समाजशास्त्राला वेगवेगळ्या घटनांसंबंधी काही सर्वसामान्य नियम प्रतिपादणे शक्य होते. तात्त्विक भूमिकेवरून सिद्ध झालेल्या न्यायसंकल्पनेच्या आधारे समाजपुरुषाची सर्वसाधारण अवस्था कोणती असावी, यावद्दल समाजशास्त्र अचूक अंदाज करू शकते. समाजपुरुषाची स्थिती न्याय्य आहे की नाही, हे व्यक्तिव्यक्तींतील अन्योन्यक्रियांमुळे व्यक्तिस्वातंत्र्य कितपत मर्यादित होते, यावरून ठरविले जाते. न्यायसंकल्पनेच्या आधारे विविध घटनांचे मूल्यमापनही ते करू शकते.

राज्य, कायदे, सामाजिक वर्ग, खासगी मालमत्ता, एकाधिकार इत्यादींचा उदय आणि विकास यांच्यात सारखेपणा दिसून येतो, हा एक मूलभूत विचार ओपेनहायमर यांनी मांडला. समाजात एखादे उद्दिष्ट साध्य करण्याकरिता संपूर्णतः अगर मुख्यतः आर्थिक साधनेच वापरली जातात असे नाही; राजकीय साधनेही वापरली जातात. जेत्यांनी पराजितांवर आर्थिक दास्य लादून स्वतःच्या हितसंबंधांच्या रक्षणाकरिता सत्तेची मक्तेदारी घेतली आणि इतर कायदे बनविले, तेव्हा आर्थिक विषमता आणि राज्य उदयास आले.

गावातून स्थलांतर करणाऱ्यांची संख्या ही जमीनदारांच्या हातात असलेल्या जमिनीशी समप्रमाणात आणि छोट्या शेतकऱ्यांकडे असलेल्या जमिनीशी व्यस्त प्रमाणात असते, असाही एक नियम त्यांनी प्रतिपादन केला. सर्व विषमतेला कारण जमिनीचा एकाधिकार हाच आहे आणि यामुळेच समाजात न्यायाचा लोप झालेला आहे, असे त्यांचे प्रतिपादन आहे. तसेच गावातून होणारे स्थलांतर आणि नागरी औद्योगिक मजुरांची मजुरी यांत अन्योन्य संबंध असल्याचे त्यांनी स्पष्ट केले.

समाजात न्यायाची प्रतिष्ठापना व्हावयाची असल्यास सहकारी संघाशिवाय अन्य उपाय नाही, असे ओपेनहायमर यांचे मत, किंबहुना आग्रह असे. ग्रामीण सहकारी उत्पादकांची वसाहत हा त्यांचा आदर्श होता. या सहकारी प्रक्रियेची अंतिम परिणती जागतिक पातळीवर सर्व सहकारी संघांना सामावून घेणाऱ्या महासंघात होईल. हा महासंघ म्हणजे घटक राष्ट्रांतील अनुकरणीय वैशिष्ट्यांचा एक समन्वय ठरेल. ओपेनहायमर यांचे हे स्वप्न होते.

ओपेनहायमर यांनी वॉर्ड, गिडिंग्ज, गूमप्लाव्हिच, गोसेन, गोल्ट्स, व्हेबर इ. समकालीन व पूर्वीच्या अनेक विचारवंतांकडून जरी काही विचार उचलले असले, तरी अनेक विरोधी विचारांचा समन्वय साधून त्यांनी वरीलप्रमाणे नवे विचारही मांडलेले आहेत.

त्यांनी लिहिलेल्या ग्रंथांपैकी *System der Soziologie* (४ खंड, १९२२–३५), *Der Staat* (१९०८, इं. भा. द स्टेट, १९२६), *Die Siedlungsgenossenschaft* ...... (१९२२) हे विशेष उल्लेखनीय होत. लॉस अँजेल्स येथे ते निधन पावले.

कुलकर्णी, मा. गु.

ओपोर्टो : पोर्तुगालचे दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर. लोकसंख्या ३,१०,४३७ (१९७०). हे डोरू नदीच्या मुखाजवळ आहे; नदीच्या गाळामुळे मोठी जहाजे ओपोर्टोचे उपनगर लेशॉइश या बंदराला लागतात. या अटलांटिक महासागरावरील बंदरातून सुप्रसिद्ध 'पोर्ट' (ओपोर्टोवरूनच पडलेले नाव) मदिरा, बुचे, फळे, ऑलिव्ह तेल व इमारती सामान निर्यात होते. पोर्तुगालची बरीच आयातही या बंदरात होते. ओपोर्टो औद्योगिक शहर असून तेथील ३३% लोक निर्मिति-उद्योगात आहेत. कापूस, रेशीम, लोकर, कापड, कपडे, हातमोजे, हॅट, पादत्राणे, कातडी सामान, चिनी मातीची भांडी, सिगारेट, पाट्या, मद्य, साबण, सोन्याचांदीचे दागिने, अन्नपदार्थ, टायर, विद्युत् उपकरणे, मोटारसायकली, रसायने इ. उद्योग येथे आहेत. मत्स्योद्योगही मोठ्या प्रमाणात आहे. रोमनपूर्वकाली याला काले व नंतर पोर्टस काले म्हणत; त्यावरूनच सबंध देशाचे पोर्तुगाल नाव पडले. अठराव्या शतकातील टॉरेडॉस क्लेरिगॉस मनोरा, से नावाचे गॉथिक कॅथीड्रल व डोरू नदीवरील डॉमलुई हा दुमजली पूल ही येथील प्रसिद्ध स्थळे होत.

ओक, द. ह.

ओब : (ओबी). पश्चिम सायबीरियातील प्रमुख नदी. बीया व काटून या अल्ताई पर्वतावरून येणाऱ्या नद्यांच्या ब्यीस्क येथील संगमापासून समुद्रापर्यंतच्या सु. ३,६६० किमी. लांबीच्या नदीस ओब म्हणतात. काटूनसह लांबी ३,९९० किमी.; इर्तिश या प्रमुख उपनदीसह लांबी ७,५३८ किमी. जलवाहनक्षेत्र सु. २९,४०,६०० चौ. किमी. त्यापैकी सु. १५% क्षेत्र अंतर्गत जलवाहनाचे आहे. ब्यीस्कपासून बर्नऊलपर्यंत ओब वाळूच्या व दगडगोट्यांच्या बांधांच्या प्रदेशातून अनेक प्रवाहांनी वाहते. तेथून सामान्यतः वायव्येकडे ती कॅम्येनवरून नोव्होसिबिर्स्क जलाशयातून, समृद्ध शेतीप्रदेशातून, नोव्होसिबिर्स्कपर्यंत जाते. ओबवर दुसरा एक मोठा बंधारा १९६२ नंतर कॅम्येन-ना-ओबी येथे बांधला आहे. नोव्होसिबिर्स्क या सायबीरियाच्या सर्वांत मोठ्या शहराजवळ ट्रान्ससायबीरियन रेल्वे ओबला ओलांडून जाते. येथे अल्ताईच्या उपत्यकेचा प्रदेश संपतो व ओब विस्तीर्ण, सपाट, मैदानी प्रदेशात येते. येथून टॉम्स्क प्रांतातील दलदली अरण्यातून काल्पशॉव्ह, नरिन व सुर्गूटवरून अनेक नागमोडी वळणे, असंख्य उपप्रवाह, नालाकृती सरोवरे यांतून, विस्तीर्ण पूरमैदानातून, ती वायव्येकडे व पश्चिमेकडे जाऊन खँटिमॅन्सिस्कला येते. तेथे तिला तिची सर्वांत महत्त्वाची, सु. ४,२२४ किमी. लांबीची इर्तिश ही उपनदी मिळते. या भागात ओबचे पात्र सु. ३ किमी. पेक्षा जास्त रुंद आहे. नंतर ओबचे अनेक फाटे होऊन ती कंडीन्स्कूया, कूशिवात, सल्येखार्त व अस्कार्कावरून जाऊन ओबच्या आखातास मिळते. ओबचे आखात म्हणजे ८०० किमी. लांबीचा व ८० किमी. रुंदीचा ओबच्या खालच्या टप्प्याचा कारा समुद्रात बुडलेला भागच होय. ओबचे खोरे इतके सपाट आहे की, टॉम संगमानंतर उतार फक्त ४०,००० मध्ये एक एवढाच आहे; म्हणून नदी अत्यंत संथ वाहते. ओबला उजवीकडून टॉम, चूलिम, केट, व्हाख व कझिम आणि डावीकडून व्हस्यूगान, इर्तिश, कंडा व उत्तर सस्वा या प्रमुख उपनद्या मिळतात. ओबमधून सरासरी दर सेकंदाला १२,२९३ घ. मी. पाणी समुद्रात जाते. सल्येखार्त येथे जास्तीत जास्त दर सेकंदास ३६,५७५ घ. मी. व कमीत कमी २,२४९ घ. मी. पाणी वाहते. नोव्हेंबर ते एप्रिल नदी गोठलेली असते.

एप्रिलअखेरीस बर्फ वितळू लागते व बर्फखंड जागोजाग अडकतात आणि पूर येतात. नदी वाहत असते तेव्हा जलमार्ग म्हणून उपयोगी पडते. ट्रॅन्ससायबीरियन रेल्वे होईपर्यंत पश्चिम सायबीरिया ओलांडण्यास ओब-इर्तिश हा जलमार्गच फक्त होता. हा जलमार्ग सु. ४,२७० किमी. आहे. त्यावरून धान्य, दुभत्याचे पदार्थ, गुरेढोरे, लोकर, मांस यांची वाहतूक होते. ओब स्टेपचा गवताळ प्रदेश, समशीतोष्ण कटिबंधातील पानझडी वृक्षांची अरण्ये, तैगाची सूचिपर्णी वृक्षांची अरण्ये व टंड्रा या नैसर्गिक विभागांतून वाहत जाते. त्यामुळे तिच्या खोऱ्यात शेती, पशुपालन, जंगलव्यवसाय, रेनडियर पाळणे, वाहतूक इ. व्यवसाय चालतात.

कुमठेकर, ज. ब.

ओबरआमरगौ : पश्चिम जर्मनी राज्याच्या बव्हेरियन आल्प्सच्या कुशीतले गाव. लोकसंख्या ४,६४१ (१९६७). हे म्यूनिकच्या नैर्ऋत्येस ६७ किमी. असून तेथे दर दहा वर्षांनी होणाऱ्या ख्रिस्त चरित्राच्या 'पॅशन प्ले' नाट्यप्रयोगामुळे ते जगप्रसिद्ध आहे. या प्रयोगात गावातील जवळजवळ सर्वजण भाग घेतात. १६३३ च्या भयंकर प्लेग आपत्तीत केलेल्या नवसफेडीकरता हा प्रयोग होतो, अशी आख्यायिका आहे. गावात सुबक लाकडी कोरीव काम होते, पण मुख्य उत्पन्न या दशवार्षिक नाट्यास होणाऱ्या पर्यटकांच्या गर्दीचेच आहे.

शहाणे, मो. ज्ञा.

ओबरहाउझेन : पश्चिम जर्मनी राज्याच्या नॉर्थऱ्हाईन-वेस्टफेलिया प्रांतातील, बऱ्याच कोळसा खाणी व कारखाने यांच्या वसाहती एकत्र करून झालेले शहर. लोकसंख्या २,४६,१९९ (१९७०). ऱ्हाईन नदीच्या पूर्वेस आठ किमी., ऱ्हाईन–हर्न कालव्यावर आणि बर्लिन–हॅनोव्हर हमरस्त्यावर हे वसले असून, येथून दळणवळणाचे जाळे पसरले आहे. रूरच्या प्रचंड औद्योगिक क्षेत्रात हे शहर असल्याने येथे ओतकाम, जस्त शुद्धीकरण, रंगकाम, सिमेंट, रेल्वे यंत्रशाळा, औष्णिक विद्युत्, बॉयलर्स, पोलादी दोर, औषधे, काचसामान, साखर, साबण, सिगारेट इत्यादींचे कारखाने आहेत. १८६२ मध्ये यास शहराचे स्वरूप येऊन १८७५ नंतर ते भरभराटले. दुसऱ्या महायुद्धात दोस्तांनी यावर अनेक विमानहल्ले केले, पण झालेले नुकसान युद्धसमाप्तीनंतर लवकरच भरून आले. शहरात अनेक अत्याधुनिक सुखसोयी असून दरवर्षीच्या आंतरराष्ट्रीय चित्रपट महोत्सवासाठी ते प्रसिद्ध आहे.

शहाणे, मो. ज्ञा.

ओबेर्थ, हेर्मान यूलिउस : (२५ जून १८८४–). जर्मन शास्त्रज्ञ. आंतरग्रहीय उड्डाणासाठी लागणाऱ्या रॉकेटांच्या विकासामध्ये त्यांनी मूलभूत कार्य केले आहे. त्यांचा जन्म त्याकाळच्या ऑस्ट्रो-हंगेरियन साम्राज्यातील हर्मानश्टाट, ट्रॅन्सिसिल्व्हेनिया येथे झाला. १९१३ मध्ये त्यांनी म्यूनिक विद्यापीठात वैद्यकीय अभ्यासास सुरुवात केली व त्याचबरोबर गणित आणि ज्योतिषशास्त्र या आपल्या आवडत्या विषयांचा अभ्यासही चालू ठेवला. पहिल्या महायुद्धात ते ऑस्ट्रो-हंगेरियन सैन्यात दाखल झाले. एका लढाईत जखमी झाल्यावर

त्यांची वैद्यकीय पथकात बदली झाली व तेथे त्यांनी अवकाशगमन-विज्ञानाचा अभ्यास पुढे चालू ठेवला. त्यावेळी त्यांनी वजनरहित अवस्थेच्या सदृशीकरणासाठी अनेक प्रयोग केले, तसेच दूर पल्ल्याच्या आणि पाणी व द्रवीभूत हवा याचे अल्कोहॉलामधील मिश्रण हे इंधन असलेल्या एका रॉकेटाचा अभिकल्प तयार केला होता. हा आराखडा त्यांनी १९१७ साली जर्मन युद्ध खात्याकडे पाठविला, तथापि तो नापसंत करण्यात आला. युद्धानंतरही त्यांनी या आराखड्याकडे जर्मन अधिकाऱ्यांचे लक्ष वेधण्याचा प्रयत्न केला पण तो निष्फळ ठरला.

त्यानंतर ओबेर्थ यांनी झिबेनबर्गेन, म्यूनिक, गटिंगेन, हायड्लबर्ग व क्लाऊझेनबर्ग येथे विज्ञान व गणित या विषयांचा अभ्यास केला. युद्धकाळात तयार केलेल्या रॉकेटाच्या आराखड्यात अधिक सुधारणा करून व रॉकेटाची सैद्धांतिक तत्त्वे आणि अवकाश प्रवासाची शक्यता प्रतिपादन करणारा प्रबंध त्यांनी तयार केला. हा प्रबंध त्यांनी हायड्लबर्ग विद्यापीठास डॉक्टरेटसाठी सादर केला, तथापि तो नाकारण्यात आला. द्रव ऑक्सिजनाचा इंधन म्हणून उपयोग, अंतर्गत दाबाने इंधन टाक्यांची मजबुती, निलंबित (लोंबकळत्या) वजनांच्या आधारे दिशा नियंत्रण, प्रवेगाच्या प्रमाणात विद्युत् प्रवाह उत्पन्न करून त्याद्वारे वेग नियंत्रण व ॲमीटरद्वारे वेग दर्शविणे इ. अनेक सूचना त्यांनी त्यावेळी केल्या होत्या व त्या हल्लीच्या रॉकेटांत प्रचारातही येत आहेत. १९२३ मध्ये त्यांनी आपला प्रबंध *Die Rakete zu den Planetenraumen* (आंतरग्रहीय अवकाशातील रॉकेट) या शीर्षकाखाली स्वतःच खर्च करून प्रसिद्ध केला. या ग्रंथात पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणातून सुटून जाण्यासाठी आवश्यक असणारा वेग रॉकेटाला कशा प्रकारे मिळू शकेल याचे गणितीय विवेचन त्यांनी केले होते. विली लाय, कार्ल आउगुस्ट, फोन लाफेर्ट इ. शास्त्रीय विषयांवर लोकप्रिय स्वरूपाचे लेखन करणाऱ्या लेखकांनी ओबेर्थ यांच्या ग्रंथाला लोकप्रियता मिळवून दिली.


हेर्मान यूलिउस ओबेर्थ

माध्यमिक शाळांतून गणित व भौतिकी शिकविण्यासाठी आवश्यक असणारी परीक्षा ते जून १९२३ मध्ये उत्तीर्ण झाले व नंतर *शेसबुर्ग* (१९२३-२४) आणि *मेडियाश* (१९२४–३८) येथील शाळांत त्यांनी अध्यापन केले. १९२९ साली *Wege zur Raumschiffahrt* (अवकाश प्रवासाचा मार्ग) या ओबेर्थ यांच्या ग्रंथाला फ्रान्सच्या ज्योतिषशास्त्रीय संस्थेचे १०,००० फ्रँकचे रॉबेअर एस्नॉल्ट पेल्टियर आंद्रे हिर्श पारितोषिक मिळाले. त्यामुळे द्रवपरिचालित (द्रव इंधनावर चालणाऱ्या) रॉकेट मोटरींसंबंधी संशोधन करण्यास त्यांना मोठी आर्थिक मदत झाली. या ग्रंथात त्यांनी विद्युत् परिचालन व आयन रॉकेटांसंबंधी [→ रॉकेट] विवेचन केलेले होते. अमेरिकेतील गॉडर्ड यांच्या कार्याबद्दल १९२२ पर्यंत व रशियातील त्सिओलकोव्हस्की यांच्या कार्याबद्दल १९२५ पर्यंत ओबेर्थ यांना कल्पना नव्हती. १९३२ मध्ये फ्रिट्स लांगे यांनी दिग्दर्शित केलेल्या *Frau im Mond* (चंद्रावरील स्त्री) या चित्रपटासाठी रॉकेटाची प्रतिकृती तयार करण्यासाठी ओबेर्थ यांनी मदत केली. त्यावेळी झालेल्या स्फोटामुळे त्यांचा डावा डोळा निकामी झाला.

व्हिएन्ना येथील तांत्रिक विद्यापीठात काही गुप्त संशोधनासाठी त्यांना १९३८ साली बोलावण्यात आले. हे संशोधन व्ही-२ रॉकेटाच्या प्राथमिक अवस्थेसंबंधी होते. १९४० मध्ये त्यांना ड्रेस्डेन येथील तांत्रिक विद्यापीठात संशोधनासाठी बोलावण्यात आले. त्याच वर्षी त्यांना जर्मन नागरिकत्व मिळाले. १९४१ साली ते पेनेम्यूंडे येथील रॉकेट संशोधन केंद्रात गेले. तेथे त्यांनी व्ही-२ रॉकेटाच्या इंधन पंपासंबंधी संशोधन केले, तथापि त्यांच्या अलौकिक बुद्धिमत्तेचा तेथे फारसा उपयोग करून घेण्यात आला नाही. १९४३ मध्ये घनपरिचालक-युक्त विमानविरोधी रॉकेटांच्या विकासासाठी त्यांना राइन्सडॉर्फ येथे पाठविण्यात आले.

जर्मनीचा पराभव झाल्यानंतर ते ऑगस्ट १९४५ पर्यंत अमेरिकन सेनेच्या कैदेत होते. १९४८ पर्यंत खाजगी शिक्षकाचे काम केल्यानंतर एक वर्ष ते स्वित्झर्लंडमध्ये राहिले. नंतर त्यांनी इटलीमध्ये नौदलासाठी घनपरिचालकयुक्त विमानविरोधी रॉकेटासंबंधी १९५०–५३ या काळात संशोधन केले. १९५५ साली ते अमेरिकेतील हंट्सव्हिल, अलेबॅमा येथील रेडस्टोन आर्सेनलमध्ये मार्गनियंत्रित क्षेपणास्त्रांसंबंधी संशोधन करण्यासाठी गेले. तेथे जून १९५६ पर्यंत काम केल्यानंतर त्यांनी दोन वर्षे आर्मी बॅलिस्टिक मिसाइल एजन्सीमध्ये संशोधन केले. १९५८ मध्ये ते जर्मनीला परत गेले.

त्यांनी १९५४ साली लिहिलेल्या *Menshen im Weltraum* (अवकाशात मानवाचे गमन) या ग्रंथात अवकाश उड्डाणासंबंधीच्या पुढील काही योजनांचे विवेचन केले. त्यांना अमेरिकन ॲस्ट्रॉनॉटिकल सोसायटीचा अवकाश उड्डाण पुरस्कार (१९५५) व अमेरिकन रॉकेट सोसायटीचा पेंड्रे पुरस्कार (१९५६) हे बहुमान मिळाले. जर्मन ॲस्ट्रॉनॉटिकल सोसायटीने १९५० मध्ये अवकाशगमनविज्ञान आणि संबंधित क्षेत्रातील कार्याकरिता हेर्मान ओबेर्थ पदक सुरू केले आहे.

भदे, व. ग.

ओबो : एक पश्चिमी वाद्य. पश्चिमी वाद्यवर्गीकरणानुसार त्याचा समावेश लाकडी वायुवाद्यात केला जातो. भारतीय शहनाईप्रमाणे ह्या वाद्यास दोन जिव्हाळ्या असतात. ह्या वाद्याचा आकार निमुळत्या नळीसारखा असतो. त्यात दोन संपूर्ण सप्तके असून वर सहा स्वरांपर्यंत मर्यादा असते. वाद्यवृंदातील इतर वाद्ये मिळवून घेण्यासाठी ओबोवर वाजविलेला 'ए' हा स्वर प्रमाण मानण्यात येतो. या ना त्या स्वरूपात हे वाद्य खिस्तोत्तर पहिल्या शतकापासून आढळते. तथापि ह्या वाद्याशी विशेष साम्य असलेले वाद्य १६६० च्या सुमारास फ्रान्सच्या चौदाव्या लुईच्या दरबारात होते. मोट्सार्टने आपल्या वाद्यवृंदात एक महत्त्वाचे वाद्य म्हणून त्याचा बराच उपयोग करून घेतला.

ओबो हे एक वाद्यकुलही असून त्यात कॉर आंग्ले, बसून, डबल बसून अशा काही वाद्यांचा समावेश होतो. लीअन, गुसेन्स, ईव्हलिन रॉथवेल, ईअन विल्सन हे आजचे काही प्रभावी ओबोवादक होत.

मोदी, सोराब (इं.); रानडे, अशोक (म.)

ओम् (ॐ) : हा अत्यंत पवित्र मंत्र आहे; हे एकाक्षर ब्रह्म म्हणून निर्दिष्ट केले आहे. याचा ब्रह्म असा अर्थ उपनिषदांत व *भगवद्गीते*त सांगितला आहे. ब्रह्म म्हणजे परमात्मा, परमेश्वर. *पातंजलयोगसूत्रा*तही ओंकाराचा ईश्वर असा अर्थ सांगितला आहे. ओंकाराची प्रणव ही संज्ञा *मुंडकोपनिषदा*त (२·२·४) आली आहे. या शब्दाचे ॐ असे लेखन करण्याची प्रथा आहे. वेदपठण, दान, तप इ. पवित्र धार्मिक कर्मांच्या प्रारंभी ओंकाराचा उच्चार करावयाचा असतो, असे उपनिषदांत व *गीते*त सांगितले आहे. मनुष्याला प्रणवाचा उच्चार करीत मरण आले, तर तो परमेश्वररूप होतो, असेही *गीता* सांगते. ओंकार हे वेदांचे सार व आदिवेद होय, असे वेदांत, *गीते*त व पुराणांत म्हटले आहे. ओंकाराचा जप हा ब्रह्मज्ञानाचे वा ईश्वरप्राप्तीचे साधन म्हणून *कठ*, *मुंडक*, *प्रश्न* इ. उपनिषदांत व *गीते*त सांगितले आहे. *मांडूक्योपनिषदा*तील ब्रह्मविद्या ही ओंकाराच्या विवेचनावरच आधारलेली आहे. *मांडूक्योपनिषदा*तील विवेचनाचे सार असे : ओंकार हे अक्षरच परब्रह्म होय; हा अंतरात्माच ब्रह्म होय.

याचे चार पाद म्हणजे भाग : विश्व, तैजस, प्राज्ञ व चतुर्थ अद्वैत शिव. चतुर्थ म्हणजे तुरीय, चवथा. अंतरात्म्याच्या तीन अवस्थांना विश्व, तैजस व प्राज्ञ अशा संज्ञा आहेत. अंतरात्म्याचे शुद्ध निरुपाधिक स्वरूप म्हणजे चतुर्थ किंवा तुरीय होय. ॐ हा 'अ', 'उ' व 'म्' या तीन वर्णांचा म्हणजे मात्रांचा बनला आहे; जीवात्म्याचे जागृतीतील स्वरूप 'विश्व' म्हणजे 'अ' ही मात्रा, स्वप्नातील स्वरूप 'तैजस' म्हणजे 'उ' ही मात्रा व सुषुप्तीतील म्हणजे गाढ निद्रेतील स्वरूप 'प्राज्ञ' म्हणजे 'म्' ही मात्रा. जागृती, स्वप्न व सुषुप्ती या उपाधींशी अलिप्त असे आत्मस्वरूप चतुर्थ होय; तोच अद्वैत परमात्मा होय; मात्रारहित अखंड ओंकार तोच होय; हे समजले म्हणजे जीवात्मा ब्रह्मरूप बनतो.

पुराणांत म्हटले आहे, की 'अ' म्हणजे विष्णू, 'उ' म्हणजे शिव व 'म्' म्हणजे ब्रह्मा; अखंड ओम्‌ने विष्णू, शिव व ब्रह्मा यांचे अद्वैत बोधित होते.

ओंकार ह्या मंत्राचे महत्त्व बौद्ध व जैनही तितकेच मानतात. 'ओम् मणिपद्मे हुम्' हा तिबेटी बौद्ध धर्माचा मुख्य मंत्र आहे आणि 'ओम् नमः सिद्धम्' हा जैनांचा मंत्र आहे.

ओम् शब्द 'अव्' (पालन करणे) या धातूपासून सिद्ध होतो, असे काहींचे म्हणणे आहे. परंतु संस्कृत भाषेत वेदकालापासून आतापर्यंत याचा होकारार्थी प्रयोग होत आला आहे. 'होय', 'ठीक', 'मान्य', 'आहे', 'अनुमती आहे' असा त्याचा अर्थ *तैत्तिरीय उपनिषदात* सांगितला आहे. *मालतीमाधव* नाटकातही याचा होकारार्थी प्रयोग आला आहे. याच अर्थी ओम्‌शी सदृश 'आम्' असा प्रयोग संस्कृत भाषेत रूढ आहे. ॐ चा उच्चार मांगलिक म्हणजे मंगलकारक असतो, असे धर्मशास्त्रात म्हटले आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

ओमान : अरबस्तानच्या आग्नेय टोकावरील देश. मस्कत व ओमान या नावाने १९७० पूर्वी प्रसिद्ध. क्षेत्रफळ २,१२,४०० चौ. किमी.; लोकसंख्या सु. ७,५०,००० (१९७०). याच्या उत्तरेस ओमानचे आखात, पूर्वेस व दक्षिणेस अरबी समुद्र, नैर्ऋत्येस दक्षिण येमेन, पश्चिमेस सौदी अरेबिया व वायव्येस संयुक्त अरब अमीर राज्ये आहेत. हॉर्मझच्या सामुद्रधुनीत शिरलेला रूऊस अल्-जबल हा ओमानचा डोंगराळ द्वीपकल्पीय भाग, कल्बा आणि फुजाइरा या संयुक्त अरब अमीर राज्यांनी ओमानच्या मुख्य भूमीपासून अलग केलेला आहे. १७८४ साली कलातच्या खानाकडून ओमानला मिळालेला मकरान किनाऱ्यावरील ग्वादर बंदराजवळील प्रदेश ओमानने १९५८ साली पाकिस्तानला ३० लाख पौंड घेऊन परत केला, तर ओमानकडून १८५३ मध्ये ब्रिटनला मिळालेली दक्षिण किनाऱ्याजवळील कुरिया-मुरिया बेटे ब्रिटनने १९६७ साली ओमानला परत केली. १,६०० किमी. किनारपट्टी लाभलेल्या ओमानची मस्कत ही राजधानी आहे.

भूवर्णन : चिंचोळी किनारपट्टी, तीमागील पर्वतप्रदेश व त्याच्याही मागे उजाड पठारी प्रदेश असे ओमानचे सर्वसाधारण भौगोलिक स्वरूप आहे. ओमानच्या आखातावरील किनारपट्टी उत्तरेकडे सु. २५० किमी. लांब व २०–६० किमी. रुंद असून अत्यंत सुपीक आहे. बाटिना या नावाने ही ओळखली जात असून येथील खजूर उत्तम स्वाद असलेला म्हणून जगप्रसिद्ध आहे. बाटिनाच्या दक्षिणेकडील किनारपट्टी अतिशय अरुंद असून मस्कत शहर याच भागात आहे. किनारपट्टीला लागून अल् हाजर ही सु. ४८० किमी. आग्नेय-वायव्य पर्वतरांग पसरली असून, वाडी समाईल या नदीखोऱ्याने तिचे पूर्व हाजर व पश्चिम हाजर असे दोन भाग झाले आहेत. जबल अल्-अख्दर (३,१०७ मी.) हे यावरील सर्वोच्च शिखर होय. ओमानची अरबी समुद्रावरील धोफारची किनारपट्टी मात्र सरासरी ३२ किमी. रुंद व समृद्ध आहे. या किनारपट्टीच्या उत्तरेस जबल फलिक, कमर, कारा, समहान इ. ९००–१,२०० मी. उंचीच्या पर्वतरांगा असून या पर्वतरांगांमध्ये धोफार नावानेच प्रसिद्ध असलेला पठारी प्रदेश आहे. ओमानचा अंतर्गत पठारी प्रदेश अतिशय रुक्ष असून सौदी अरेबियाच्या रब-अल्-खली नावाच्या निर्मनुष्य वाळवंटभागाला तो मिळतो. किनारपट्ट्या आणि मरूद्याने सोडल्यास ओमानचा प्रदेश वाळवंटी, खडकाळ आणि उजाड आहे. नद्यांचे प्रवाहही कोरडे पडलेले असतात. त्यांना वाड्या म्हणतात. ओमानची दक्षिणेकडील मासिरा, कुरिया-मुरिया ही बेटेदेखील जवळजवळ ओसाड आहेत.

अतिशय उष्ण व किनारपट्टीवर दमट हवामान यांविषयी ओमान प्रसिद्ध आहे. येथील किनाऱ्याजवळील समुद्राचे पाणी बहुधा गरमच असते. किनारपट्टीवर नोव्हेंबर ते मार्च तपमान १६°–२१° से. असते, तर उन्हाळ्यात ते ३७° से. च्या वर व क्वचित ४६° से. पर्यंतही जाते. अंतर्गत भागात तपमान ५५°–६०° से. पर्यंत जाते. पर्वतशिखरांवरील हवामान मात्र तुलनेने सौम्य आढळते. पूर्व किनाऱ्यावरील सरासरी वार्षिक पर्जन्य १० सेंमी. असला, तरी प्रामुख्याने किनाऱ्यांवर व पर्वतप्रदेशांवरच पाऊस पडतो. धोफार किनारपट्टीवर मात्र मोसमी वाऱ्यांपासून सु. ६० सेंमी. पर्यंत पाऊस पडतो. अतिशय उष्णता व कमी पाऊस यांमुळे मरूद्याने सोडल्यास, ओमानच्या अंतर्गत भागात वाळवंटी झुडपे व तीही फारच कमी प्रमाणात आढळतात. डोंगर भागावर थोडी जंगले असून त्यांमध्ये चित्ता, हरिण, सांबर, खोकड, लांडगा, ससा इ. प्राणी आढळतात.

इतिहास-राज्यव्यवस्था : ओमानच्या किनाऱ्याहून बॅबिलोनपूर्वकाळापासून वाहतूक होत असल्याचे पुरावे मिळतात. उत्तरेकडून आलेल्या सेमेटिकांनी ओमानमध्ये स्थायिक झालेल्या हॅमाइटांना हुसकावले होते. इ. स. पू. ५३६ मध्ये ओमानचा भाग पर्शियाच्या साम्राज्यामध्ये आल्याचा इतिहास मिळतो; तथापि सातव्या शतकात ओमान इस्लामधर्मीय बनेपर्यंतचा इतिहास सुसंगत नाही. ओमानने इस्लाम धर्म स्वीकारला तरी मूळचा वंशभेद चालूच राहिला. उत्तरेकडील आलेले ते हिनवी व मूळचे घाफिरी समजले जाऊ लागले. इस्लाम धर्मातील फाटाफुटीनंतर आठव्या शतकात अब्दल्ला इब्न इबाह (६९९– ?) याने ओमानमध्ये इबादीय (अबादीय) पंथाची स्थापना केली. या लोकांनी ७५१ मध्ये जुलंद बिन मसूद याला ओमानचा पहिला इमाम म्हणून निवडले. याच्यानंतर लोक इमामाची निवड करीत; परंतु ११५४ मध्ये बनू नभन याने आपल्या वंशाची स्थापना केली. १४२९ पासून नभनी राजांबरोबर लोकनियुक्त इमामांचाही कारभार सुरू झाला. नवव्या शतकापासून ओमानचे संबंध पूर्व आफ्रिकेतील प्रदेशाशी जमले होते; मोझँबीकजवळील काही प्रदेशावर त्यांचा ताबाही होता. १५०८ साली पोर्तुगीजांनी ओमानचा किनाऱ्यावरील प्रदेश व पूर्व आफ्रिकेतील प्रदेश यांचा ताबा घेतला. जवळजवळ १५० वर्षे त्यांच्याकडेच हा भाग होता. १६१६ साली ओमानमधील नासिर बिन मुर्शिद या इमामाने आपली सत्ता प्रबळ करून यारुबी वंशाची स्थापना केली. याचा मुलगा बिन सैफ याने ओमान व पूर्व आफ्रिकेतून पोर्तुगीजांची हकालपट्टी केली आणि ओमानचे साम्राज्य वाढविले. १७०८ च्या सुमारास इमामाला पाठिंबा असलेले हिनवी व घाफिरी यांच्यात यादवीयुद्ध सुरू झाले. इमामाने इराणचा पाठिंबा मिळविला. १७३७ मध्ये इराणच्या नादिरशाहने ओमानवर आक्रमण केले. १७४१ मध्ये घाफिरीचा पाठिंबा असलेला इमाम अहमद बिन सैद याने इराण्यांना हाकलून सध्याच्या सय्यद (सैद) घराण्याची स्थापना केली. ब्रिटनने ओमानशी १७९८ मध्ये तह करून मैत्रीचे संबंध प्रस्थापित केले होते. १८२० नंतर ओमानचे साम्राज्य प्रबळ झाले. १८३२ मध्ये सुलतानाने आपली राजधानी झांझिबारला हलविली; तथापि त्याच्या मृत्यूनंतर १८५६ साली त्याच्या

मुलांनी ओमान व झांझिबार वाटून घेऊन स्वतंत्र राज्ये बनविली. ओमानचा सुलतान दुर्बल झाल्यामुळे ब्रिटनने १७९१ साली ओमानला भारताबरोबर बांधून अंकित केले. १९१३ साली ओमानच्या अंतर्गत प्रदेशातील लोकांनी बंड करून नवीन इमाम निवडला; परंतु या इमामाचा १९२० साली खून झाला. सुलतान सैय्यद तैमूर याने नवीन इमामाबरोबर तह केला. या इमामामागून येणाऱ्या इमामाने १९५४ साली वेगळे राज्य स्थापण्याचा प्रयत्न केला; परंतु सुलतानाने ब्रिटिशांच्या मदतीने त्याचा बीमोड केला. १८०० पासून सौदी अरेबिया व संयुक्त अरब अमीर राज्ये यांच्या सरहद्दीवरील अल् बरायमी या मरूद्यानाच्या प्रदेशाबाबत वहाबी जमातीने गडबड चालू केली होती. ब्रिटिशांच्या मदतीने तीही शमविण्यात आली. १९६५ साली संयुक्त राष्ट्रांनी ठराव करून ओमानला संपूर्ण स्वातंत्र्य देण्याची मागणी केली. ती ब्रिटनने मान्य केली. १९३२ साली गादीवर आलेला सुलतान सैद बिन तैमूर याच्या कारभाराला कंटाळून त्याचा मुलगा काबूस बिन सैद याने २४ जुलै १९७० रोजी रक्तशून्य क्रांती करून ओमानची गादी बळकावली. धोफार भागात १९७१-७२ साली सुलतानाविरुद्ध उठावाचे प्रयत्न झाले; परंतु ब्रिटिशांच्या मदतीने त्यांचा बीमोड करण्यात आला. ब्रिटिशांनी पूर्वेकडील आपले साम्राज्य संपुष्टात आणले असले, तरी यूरोपला तेल पुरविणाऱ्या इराणी आखातावरील राष्ट्रांत त्यांचे हितसंबंध पुष्कळच गुंतलेले आहेत.

सुलतान हा शासनप्रमुख असून त्याच्या हाताखाली गृह, कायदा, आरोग्य, शिक्षण, संरक्षण, समाजकल्याण इत्यादींचे मंत्री असतात. शासनाच्या सोयीसाठी ओमानचे 'विलायत' (इलाखे) पाडले असून त्यावर सुलतान वलींची नेमणूक करतो. न्यायदान काझींकडेच आहे. ओमान हा संयुक्त राष्ट्रांचा सदस्य असून त्याचे ब्रिटन, भारत, अमेरिका, नेदर्लंड्स, जर्मनी इ. देशांशी अतिशय मित्रत्वाचे संबंध आहेत. सुलतानाजवळ छोटे सैन्यदल व वैमानिक दल आहे.

आर्थिक स्थिती : अतिशय उष्ण हवामान, अपुरा पाऊस यांमुळे ओमान पूर्वीपासूनच कृषी व औद्योगिक दृष्ट्या मागासलेला आहे. त्यातच सनातनी इस्लामी शासनामुळे ओमानची प्रगती खुंटलेली होती. चाचेगिरी, मच्छीमारी, मोती व खजूर यांसाठीच ओमान प्रसिद्ध होता. बातिनावर २५० किमी. पसरलेल्या खजुरीच्या बागांशिवाय अंतर्भागातील दऱ्याखोऱ्यांतही पाणीपुरवठ्यावर खजूर होतो. १९६४ साली नतीह, फाऊद, इबल या ठिकाणी मोठ्या प्रमाणावर पेट्रोलियम सापडल्याने ओमानला महत्त्व आले. १९६९ साली ओमानमध्ये १·६ कोटी टन पेट्रोलियमचे उत्पादन झाले. मात्र तेलापासून मिळणाऱ्या सु. ५·५ कोटी पौंड उत्पन्नाचा तिसरा हिस्सा ओमानला संरक्षणावर खर्च करावा लागतो. खजुरीशिवाय ओमानच्या किनारपट्ट्यांवर, मरूद्यानांत आणि पर्वतउतारांवर गहू, बार्ली, ज्वारी, ऊस, रताळी, तंबाखू, केळी, आंबा, डाळिंब, संत्री, ऑलिव्ह, बदाम, अक्रोड, अंजीर, तुती, नारळ, अल्फाल्फा गवत इ. पिके काढली जातात. नझ्वा व सुहार येथे भारतीयांनी चालविलेली फळे व भाजीपाला यांची प्रायोगिक शेतीकेंद्रे आहेत. धोफार किनारपट्टीवर शेती व पशुपालन हे प्रमुख व्यवसाय आहेत. जंगल उत्पादनांत ऊद, डिंक, हिंग, औषधी वनस्पती इ. पदार्थ असून मच्छीमारी व मोती काढण्याचे उद्योग महत्त्वाचे समजले जातात. मस्कत ते धोफारपर्यंतची किनारपट्टी व तिच्यामागील पठारी प्रदेश उजाडच आहे. पेट्रोलियमशिवाय येथून खजूर, मासळी, तंबाखू, ऊद, सुकी व ताजी फळे, मोती इत्यादींची निर्यात होते; तर तांदूळ, आटा, साखर, सिमेंट, वाहने, यंत्रसामग्री, सिगारेट, कॉफी, कापूस, कापड, बांधकामसाहित्य इत्यादींची आयात करावी लागते. निर्यात प्रामुख्याने भारत, पाकिस्तान, इराक, इंग्लंड या देशांना होते. खजूर बहुतेक सर्व भारतातच जातो. ओमानच्या अंतर्गत भागात उंट हेच वाहतुकीचे प्रमुख साधन आहे. तेथे उत्तम जातीच्या उंटांची पैदास केली जाते व त्यांस मागणीही चांगली असते. मस्कतहून किनारपट्टीवरील शहरे व पेट्रोलियम केंद्रे ह्यांना जोडणारे रस्ते झाले असून, त्यांची एकूण लांबी ४१६ किमी. आहे. मस्कत हे कारभाराचे केंद्र व उत्तम बंदर असून तेथे विमानतळ आहे. मात्र मस्कतच्या पार्श्वभूमीमध्ये डोंगराळ मुलूख असल्याने त्याच्या पश्चिमेकडील, डोंगरापलीकडचे मात्रा हे जुळे बंदर व्यापारी उलाढालींचे सर्वांत मोठे केंद्र समजले जाते. मस्कत व मात्रा यांच्या विकासाच्या योजना १९६७ नंतर अंमलात येत आहेत. आधुनिक रस्ते, मोटारी, वीज, पाणी, रुग्णालये इ. सोयी येथे होत आहेत. सुहार, सूर, खाबूरा ही ओमानच्या आखातावरील इतर प्रमुख बंदरे असून धोफार किनारपट्टीवर सालालाह हे प्रमुख शहर व मुरबात हे बंदर आहे. ब्रिटिश ब्रॉडकास्टिंग कॉर्पोरेशनच्या मदतीने मस्कत येथे 'रेडिओ ओमान'ची स्थापना झाली असून दूरध्वनीने ओमान जगाशी जोडलेले आहे. काही ब्रिटिश बँकांच्या शाखा येथे असून ७ मे १९७० पासून रियाल सैदी हे स्टर्लिंग पौंडाच्या किंमतीबरोबरचे चलन ओमानमध्ये अधिकृत बनविले आहे. ते १,००० बैझांमध्ये विभागलेले आहे. मात्र भारतीय रुपया व मारिया थेरेसा डॉलर यांचा उपयोग ओमानमध्ये सर्रास होतो.

लोक व समाजजीवन : हिनवी आणि घाफिरी गटांत लोक विभागलेले असले, तरी ओमानचे बहुसंख्य लोक इबादीय पंथीय सुन्नी इस्लामी आहेत. किनारपट्टीवरील शहरांत भारतीय, बलुची व निग्रोवंशीय लोक आढळतात, तर अंतर्गत डोंगराळ भागात भारतातील तोडांप्रमाणे असलेल्या काही जमाती आढळतात. मस्कत आणि इतर काही मोठ्या शहरांत शाळा, तंत्रनिकेतन, रुग्णालये, पाणीपुरवठा अशा सोयी होत आहेत. इतरत्र मात्र रहावयास झोपडी किंवा तंबू, अपुरा अन्नपुरवठा, मुलांना *कुराण* व प्राथमिक स्वरूपाचे अंकगणित यांचेच फक्त शिक्षण, क्षयासारख्या रोगांचे प्राबल्य, पाण्याचे हाल इ. गोष्टी मोठ्या प्रमाणात आढळतात. सर्वसाधारण अरबांप्रमाणेच ओमानी माणसाची राहणी आढळते; तथापि भयानक वाळवंटामुळे ओमान अरबस्तानपासून विभागला गेल्यामुळे ओमानी माणसांची संस्कृती इराणी अथवा भारतीयांसारखी आढळते. मद्यपान निषेध, सार्वजनिक ठिकाणी धूम्रपाननिषेध, पायघोळ झगा व डोक्यावर पागोटे, स्त्रियांचा गोषा इ. चाली अजून आहेत; अगदी अलीकडेपर्यंत आखूड झगे घालणाऱ्या यूरोपीय स्त्रियांनाही दंड होत असे. आता मोटारी, मालट्रक, आधुनिक बांधकामे, वीज, रेडिओ इत्यादींमुळे चालीरीतींत झपाट्याने फरक पडत आहे.

एके काळी पूर्व आफ्रिकेपर्यंत साम्राज्य पसरलेल्या आणि अरबी समुद्रावर प्रभुत्व असलेल्या अरबस्तानच्या टोकावरील या छोट्याशा देशाला पेट्रोलियममुळे आज विशेष महत्त्व आले आहे. अनेक भारतीय ओमानमध्ये असल्याने व भारताशी ओमानचे चांगले संबंध असल्याने ओमानला आपल्या दृष्टीने आगळेच महत्त्व आहे. (चित्रपत्र १).

संदर्भ : Phillips, Wendell, *Oman : A History*, London, 1967.

शाह, र. रू.

ओमाहा : अमेरिकेतील नेब्रॅस्का राज्यातील सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या, उपनगरांसह ३,४७,३२८ (१९७०). हे मिसूरी नदीच्या तीरावर, शिकागोच्या पश्चिमेस ६८४ किमी. असून दळणवळणाचे, उद्योगधंद्यांचे व जलवाहतुकीचे मोठे केंद्र आहे. तेलशुद्धी, शिसेशुद्धी, मांस डबाबंद करणे, कृषिअवजारे, यंत्रे, पेये, दुधापासूनचे पदार्थ, वगैरे उत्पादने व उद्योग येथे असून धान्याची मोठमोठी गुदामे आहेत. येथे हवाईदलाचा ऑफट विमानतळ, उद्याने, प्रार्थनामंदिरे तसेच

ओमाहा व ऋूक हे भुईकिल्ले आहेत. 'बॉइज टाउन' ही निराश्रित मुलांसाठी स्वावलंबनाने चालविलेली संस्था, क्रेटन विश्वविद्यालय, नेब्रॅस्का विद्यापीठाचे भिषग महाविद्यालय व परिचारिका विद्यालय, ओमाहा नगरपालिकेचे विद्यापीठ, डचेस्ने महाविद्यालय, सेंट मेरी महाविद्यालय, ग्रेस बायबल संस्था, बहिऱ्यांकरिता राज्य सरकारचे विद्यालय वगैरे अनेक शैक्षणिक संस्था आहेत. लिमये, दि. ह.

ओरँगउटान : बोर्निओ आणि सुमात्रा बेटांतील अरण्यांत राहणाऱ्या या कपीचे (अगदी आखूड शेपूट असलेल्या किंवा बिन-शेपटाच्या माकडाचे) शास्त्रीय नाव *पोंगो पिग्मियस* असे आहे. याचे आकारमान गोरिलाच्या खालोखाल असते. नराचे वजन सु. ७५ किग्रॅ. व मादीचे ४० किग्रॅ. असते. हा केसाळ असून केस लाल रंगाचे असतात. चेहेऱ्यावर केस नसतात पण प्रौढ नराला लांब दाढीमिशा असतात आणि त्याच्या गालांच्या बाजूला पसरट गिरद्यांसारखे भाग असतात. कपाळ मोठे; मुस्कट पुढे आलेले; डोळे अगदी जवळजवळ; हात व त्यांचे पंजे बळकट; पाय आखूड व सापेक्षतेने दुबळे असतात. कंठाजवळ एक मोठी हवेची पिशवी असून ती कंठात उघडते. याची चेहेरेपट्टी मंगोली वळणाची आहे.



ओरँगउटान

हे एकेकटे, जोडप्याने किंवा कौटुंबिक गट करून असतात. हातांनी फांदीला लोंबकळत हा एका फांदीवरून दुसऱ्या फांदीवर जातो. जमिनीवर हा ताठ उभा राहू शकतो, पण हातपाय टेकून चालतो; चालताना हाताची अंगुलिमूले (हाताच्या बोटांचे सांधे) जमिनीवर टेकलेली असतात. हा मुख्यतः फळांवर निर्वाह करतो पण पाने, बिया, अंडी व लहान पक्षीदेखील खातो. झाडावर फांद्या व पाला यांचा माचा तयार करून हा त्यावर झोपतो.

ओरँगउटान हा बुद्धिमान प्राणी असून शांत स्वभावाचा व गंभीर वृत्तीचा आहे. याच्या सगळ्या हालचाली मंदगतीने पण हेतुपूर्वक केलेल्या असतात. रानटी अवस्थेत हा ३०–४० वर्षे जगतो.

पहा : गोरिला; मानवसदृश कपि. जोशी, मीनाक्षी

ओराओं : बिहार, पश्चिम बंगाल, ओरिसा व मध्य प्रदेश या राज्यांत विखुरलेली एक जमात. १९६१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची या राज्यांतील लोकसंख्या अनुक्रमे ७ लक्ष ३५ हजार, २ लक्ष ९७ हजार, १ लक्ष २९ हजार व २ लक्ष ८३ हजार अशी होती. ते स्वतःस कुरूख म्हणवितात. आर्यांनी त्यांना ओराओं हे नाव दिले असावे, असे एक मत आहे. ओराओं द्रविड-वंशी आहेत. काळा-तपकिरी रंग, राठ व कुरळे काळे केस; पुढे आलेले दात व जबडा; जाड ओठ, अरुंद कपाळ व रुंद नाकपुड्यांचे चपटे नाक ही त्यांची शरीर-वैशिष्ट्ये हर्बर्ट रिझ्लीने सांगितलेली आहेत. ते कुरूख नावाची द्राविड बोली बोलतात. काही ओराओं शेजारच्या मुंडा लोकांची मुंडारी भाषाही शिकले आहेत.

मुंडा लोकांप्रमाणेच ओराओं शेती करतात. छोटा नागपूरच्या पठारावर नांगर-शेतीची सुरुवात ओराओंनीच केली असावी, असे काही शास्त्रज्ञ म्हणतात. ते इतर पिकांशिवाय कापसाचीही लागवड करतात.

ओराओंची समाजरचना कुळींवर आधारित आहे. या कुळींना गणचिन्हे असतात. कुजूर कुळीचा सभासद खजूर खात नाही किंवा त्या झाडाच्या सावलीत विसावत नाही. एका कुळीच्या सभासदांचे भाऊ-बहिणीचे नाते असल्याने ते कुळीच्या बाहेर विवाह करतात.

शरच्चंद्र रॉय यांनी आपल्या ग्रंथात छोटा नागपूरच्या बहिर्विवाही कुळींची लांबलचक जंत्री दिलेली आहे. ओरिसातल्या ओराओंच्या कुळी पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) तिरकी (उंदीर), (२) लकडा (वाघ), (३) केरकेटा (चिमणी), (४) गिधी, गिधियार (गिधाड), (५) ढोप्पो (एक तऱ्हेचा मासा), (६) खाल्खो (एक तऱ्हेचा मासा), (७) मिनी (एक तऱ्हेचा मासा), (८) कच्छू (कासव), (९) बकला (एक प्रकारचे गवत), (१०) बरला (वड), (११) खेस (भात), (१२) पन्न (लोखंड), (१३) किसपता (डुकराचे कातडे), (१४) बांदरा (वानर) वगैरे.

ओराओंमध्ये महातो हा गावचा पाटील असतो. सर्व आर्थिक व्यवहार तो पहातो. पाहान उर्फ नेगा हा धर्मप्रमुख असतो. त्याच्या हाताखाली पुजर उर्फ पानथरा असतो. हे दोघे व इतर ज्येष्ठ पुरुष मिळून ग्रामपंचायत होते. ओराओंत 'भगत' नावाचा एक लहान वर्ग आहे. त्यांना दारू व अभक्ष्य भक्षण वर्ज्य असते. इतर ओरा-ओंच्या हातून ते अन्न घेत नाहीत. ते लक्ष्मी व शिव यांची नेमाने पूजा करतात.

ओराओंत युवागृहे आहेत. बिहारमध्ये यांना 'धुमकुरिया' म्हणतात. ओरिसात मुलांच्या शयनगृहाला 'जोनखेडपा' व मुलींच्या शयनगृहाला 'पे-अडपा' म्हणतात. ही युवागृहे केवळ झोपण्याच्या जागा नसतात. तिथे मुलांना त्यांच्या जमातीचे रीतिरिवाज, कथाकहाण्या, देवधर्म, नाच-गाणी व विविध व्यवसाय शिकवतात. परंतु आता ही पूर्वापार संस्था ओरिसात नामशेष झाली असून सरकारी विकासगटातर्फे चाललेल्या युवक संघटनेच्या शाखा मात्र अधूनमधून दिसतात.

मुलाचे नाव सहाव्या दिवशी ठेवतात. आता आधुनिक नावे ठेवण्याची पद्धत रूढ होत आहे. ओराओंची लग्ने चैत्र-वैशाखात होतात. यावेळी घरात धान्याचा साठा भरपूर असतो व लग्नाचा खर्च त्यामुळे पेलता येतो. लग्न बहुतेक दोन्हीकडची वडील मंडळीच ठरवतात. मुलीचे देज द्यावे लागते. ते साधारण चारपासून बारा रुपयांपर्यंत असते. लग्न मुलीच्या गावात लागते. लग्नात नवरानवरीला तेल व हळद लावतात. एका पाट्यावर सुकलेले गवत व नांगराचे जू ठेवतात व त्याच्यावर वधूवरांना उभे करतात. वधूच्या मागे वर उभा राहतो व आपल्या उजव्या पायाच्या बोटांनी तिची डावी टाच दाबतो; मग त्या जोडप्यावर एक कापड टाकून त्यांना झाकून टाकतात आणि उपाध्याय मंत्र म्हणतो. कुमारिका त्यांच्यावर पाणी ओतून त्यांना स्नान घालतात. मग त्या दोघांना कोरी वस्त्रे नेसण्यास देतात. लग्नाचा मुख्य विधी म्हणजे वधूवर एकमेकांना कुंकुमतिलक लावतात. त्यानंतर नृत्ये होतात आणि पाहुण्यांना भोजन व दारू देण्यात येते. त्यावेळी नाच-गाणे व खाणे-पिणे यांची एकच झुंबड उडते. ओराओंचा मुख्य देव सूर्य हा आहे. महादेवाचीही पूजा ते करतात. चंडा ही त्यांची वनातली पारध-देवता असून हिंदूंचे सर्व सण ते पाळतात. त्यांच्या पूजा नेगा करतो.

त्यांचा मुख्य सण सरहूल उर्फ फाग हा होय. चैत्र-वैशाखात ते शिकार करतात. उन्हाळ्यात पारध केलीच पाहिजे असा नियम आहे. ज्येष्ठ-जत्रा हा उत्सव ज्येष्ठात, जितुआ हा सण भाद्रपदात व कर्मा हा सण आश्विनात ते साजरा करतात. या सर्व उत्सवांत नाच-गाणे आवश्यक असते. ओराओंत बरेच लोक ख्रिस्ती झाले आहेत. रोमन कॅथलिक, जेझुइट मिशन व जर्मन इव्हँजेलिकल मिशन या संस्थांमार्फत शिक्षण, वैद्यकीय मदत व आर्थिक साहाय्य यांच्या जोरावर हजारो ओराओंना ख्रिस्ती करून घेण्यात आले.

पूर्वी ओराओं घरीच कापड विणीत. पुरुष पंचा गुंडाळतात व स्त्रिया साडी नेसतात. आता तरुण मुले विजार, सदरा तर मुली परकर, साडी, पोलके वगैरे घालू लागल्या आहेत.

ओराओंना गोंदण्याचा षोक फार होता. पुरुषही कपाळावर व हातांवर गोंदून घेत; पण आता शिक्षित ओराओंना गोंदलेले आवडत नाही. अद्यापही शेती हाच त्यांचा मुख्य व्यवसाय आहे. अनेक ओराओंना सुतारकाम, विटा व कौले करण्याचे काम, दोऱ्या वळण्याचे काम वगैरेंत कौशल्य प्राप्त झालेले आहे. स्त्रिया अद्यापही चटया विणतात. शिक्षित ओराओं कचेऱ्या, शाळा व कारखान्यांत नोकऱ्या करतात. शेतीचे मुख्य पीक भाताचे असते. जोंधळा, मका व कडधान्ये ही पिकेही ते काढतात. त्याशिवाय शिकार, मासेमारी व जंगली पदार्थ गोळा करणे हे उद्योगही ते करतात.

त्यांचा मुख्य आहार भाताचा आहे. शिजविताना भातात मीठ घालतात व नंतर तो वेळून टाकून पुन्हा शिजवून तो ते खातात. डुकराचे मांस, साप वगैरेही ओराओं खातात. परंतु आता हिंदूंच्या संपर्कामुळे हा आहार बंद होत चालला आहे.

तांदळाची दारू व तंबाखू हे त्यांचे दोन चैनीचे पदार्थ आहेत. तांदळाची दारू ते घरीच तयार करतात. मोहाची दारूदेखील त्यांना आवडते व ती घरीच तयार करतात. अलीकडे चहाचाही प्रसार झाला आहे.

ओराओंची खेडी फारशी नीटस नसतात. घरेही वाटेल तशी बांधतात. बरीचशी घरे मातीच्या भिंतींची बांधलेली असतात. त्यांच्या घरांना खिडक्या नसतात व दार एकच असते. घराला ओवरी मात्र असते. गुरे व डुकरे यांच्यासाठी वेगळ्या जागा घराबाहेर तयार केलेल्या असतात.

गावात नृत्यासाठी आखरा मात्र असतो. आखरा म्हणजे मोठे अंगण. ओराओंच्या घरात चारपाई म्हणजे सुंभाच्या खाटा बहुतेक ठिकाणी असतात. खजुरीच्या पात्यांच्या चटयाही असतात. घरातली भांडी ऐपतीप्रमाणे मातीची, पितळेची, ॲल्युमिनियमची असतात. तुंबेही त्यांच्या घरात पूर्वी सर्रास असत. अद्यापही ते पूर्णपणे गेलेले नाहीत. भाताची पेज व दारू नेण्यासाठी ते उपयोगी पडतात.

मृताचे दहन करतात. मुलांना मात्र पुरतात. अस्थिविसर्जन मात्र वर्षातून एकदाच ठराविक वेळी करण्याची त्यांच्यात चाल आहे.

संदर्भ : Roy, S. C. *The Oraons of Chhotanagpur*, Ranchi, 1915.

भागवत, दुर्गा

ओरान : अल्जीरियाचे भूमध्य समुद्रावरील महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या ३,२५,००० (१९६७). हे ओरान आखातावर असून पश्चिमेकडील तँजिअर व पूर्वेकडील अल्जिअर्स यांच्यामध्ये आहे. हा शहरावर आतापर्यंत अरब, स्पॅनिश, तुर्क व फ्रेंच यांचा अंमल होऊन गेल्याने ओरानमध्ये मिश्र संस्कृतीचा मिलाप झालेला दिसतो. समुद्र-किनारा, टेकडी आणि दोहोंमधील घळ ह्यांमुळे ओरानचे तीन भाग पडतात. टेकडीवर जुने शहर व किल्ला असून, ओरानजवळील मेर्स-एल्-काबीर हा उत्तम नाविक तळ आहे. उत्तर आफ्रिकेतील महत्त्वाच्या शहरांशी ओरान जोडलेले असून शहरात जहाजबांधणी, अवजड उद्योग, कृषिअवजारे, काचसामान, मद्ये, पादत्राणे, कापड, सतरंज्या, सिगारेट, डबाबंद फळे, अन्नपदार्थ इत्यादींचे कारखाने आहेत. अपील न्यायालयाची एक शाखा येथे असून १९६७ पासून विद्यापीठ सुरू झाले आहे.

शाह, र. रू.

ओरिनोको नदी : दक्षिण अमेरिकेतील तिसऱ्या क्रमांकाची नदी. लांबी २,०४९ किमी.; पाणलोटक्षेत्र ९ लक्ष चौ. किमी.पेक्षा अधिक. व्हेनेझुएलाच्या दक्षिणेकडील पारीमा पर्वतात १,०७४ मी. उंचीवर हिचा उगम होतो. सुरुवातीस ही पश्चिमवाहिनी असून सुरुवातीच्या ५० किमी. अंतरात ती ३०० मी. खाली येते. त्यामुळे तेथे अनेक द्रुतवाह आणि धबधबे आहेत. पारीमाला वळसा घालून ओरिनोको उत्तरेकडे सु. ३२० किमी. वाहते; येथे ती व्हेनेझुएला आणि कोलंबिया या देशांची हद्द बनली आहे. त्यानंतर ओरिनोको पूर्ववाहिनी होते. दक्षिणेकडील गियाना पठार व उत्तरेकडील लानोजचा गवताळ प्रदेश यांच्यामधून वहात ती त्रिनिदाद बेटाजवळ अनेक मुखांनी अटलांटिकला मिळते. या त्रिभुजप्रदेशातील बेटांचे क्षेत्रफळ सु. १३,००० चौ. किमी. असून ओरिनोको मुखाची रुंदी ३२ किमी. आहे. उगमापासून १६० किमी.वर हिची रुंदी ५२ मी. असून कासीक्यारे नदी संगमाशी ४०२ मी. आणि स्यूदाद बोलिव्हार या ओरिनोकोवरील प्रमुख शहराजवळ तिची रुंदी ८ किमी. होते. ओरिनोकोच्या मधल्या टप्प्यात अनेक बेटे निर्माण झाली आहेत. व्हेनेझुएलाचा चारपंचमांश आणि कोलंबियाचा एकचतुर्थांश प्रदेश ओरिनोको नदीसंहतीने व्यापला आहे. ओरिनोकोच्या मधल्या आणि खालच्या टप्प्यांत तिला सात मोठ्या उपनद्या मिळाल्या आहेत. ब्राझील सरहद्दीवरून कारोनी, वेंत्वारी आणि कौरा या उपनद्या मिळाल्या असून त्यांपैकी कारोनी सर्वांत मोठी आहे. पश्चिमेच्या अँडीजवरून येणाऱ्या आपूरे, आरौका, मेटा आणि ग्वाव्यारे या मोठ्या व महत्त्वाच्या उपनद्या आहेत. ओरिनोको मुखापासून ८०० किमी.पर्यंत जलवाहतुकीस उपयुक्त असून तिच्या परिसरातील लोखंड-खाणींमुळे हा मार्ग महत्त्वाचा आहे. स्पॅनिश वसाहतकालापासून ओरिनोकोबाबत संशोधन चालले असले, तरी ओरिनोकोच्या उगमाचा शोध १९५१ मधील समन्वेषणात लागला.

शाह, र. रू.

ओरिसा : भारताचे पूर्व किनाऱ्यावरील घटक राज्य. उ. अ. १७° ४८′ ते २२° ३४′ आणि पूर्व रे. ८१° ४२′ ते ८७° २९′. क्षेत्रफळ १,५५,७८२ चौ. किमी.; लोकसंख्या २,१९,४४,६१५ (१९७१). ओरिसाच्या उत्तरेस बिहार, पश्चिमेस मध्य प्रदेश, दक्षिणेस आंध्र प्रदेश, पूर्वेस बंगालचा उपसागर व ईशान्येस पश्चिम बंगाल आहेत. राज्याची राजधानी भुवनेश्वर ही आहे.

भूवर्णन : राज्याचे सामान्यतः चार नैसर्गिक विभाग पडतात. (अ) उत्तरेचे पठार : यात मयूरभंज, केओंझार व सुंदरगढ हे जिल्हे आणि धेनकानाल जिल्ह्याचा पाल्लहरा तालुका हा उंचसखल प्रदेश उत्तरेकडून दक्षिणेकडे उतरत येतो. हा बिहारच्या छोटा नागपूर पठाराचाच दक्षिण भाग असून त्याच्या टेकड्यांवर पडणारा पाऊस असंख्य प्रवाहांनी नद्यांना जाऊन मिळतो. या पठाराचा सरासरी ९३० मी. उंचीचा मध्यभाग, वैतरणी व ब्राह्मणी नद्यांमधील सर्वांत महत्त्वाचा जलविभाजक आहे. त्याच्या उत्तर व पूर्व भागांत अनेक टेकड्यांच्या रांगा असून त्यांत मलयगिरी, मानकर्णाच, मेघसानी अशी १,१०० ते १,२०० मी. उंचीची शिखरे आहेत. (आ) मध्यवर्ती नदीखोऱ्यांचा विभाग : हा उत्तरेचे पठार व पूर्वेच्या टेकड्या यांच्या दरम्यान येतो. यात राज्यातल्या मुख्य नद्यांची जलवाहन क्षेत्रे असून त्यांत बोलानगीर, संबळपूर व धेनकानाल जिल्ह्यांचा समावेश होतो. या विभागात जमिनी सुपीक आहेत. सपाट मैदानांतून मधूनमधून उभ्या टेकड्या आढळतात. राज्याच्या वायव्य भागातले महानदी-तेल खोरे बरेच विस्तृत आहे. मध्य विभागातली महानदी, ब्राह्मणी व वैतरणी या नद्यांची खोरी समांतर, कृषिसंपन्न व दाट वस्तीची आहेत. (इ) पूर्वेकडच्या टेकड्यांचा भाग : हा भाग म्हणजे भारतीय पूर्व-घाटाच्या शेवटच्या रांगा आहेत. मध्यभागातील नदीखोऱ्यांच्या दक्षिणेस व नैर्ऋत्येस सु. २५० किमी., ईशान्य-नैर्ऋत्य रोखाने या पसरल्या असून त्या कोरापुट, कालाहंडी, बौध खोंडमाल्स व गंजाम

जिल्ह्यांतून जातात. त्यांच्यामधील प्रशस्त खुल्या पठारांभोवती वनप्रदेश व राज्यातली सर्वोच्च शिखरे – देवमाली १,६७० मी., तुरिआ कोंडा १,५९८ मी. व महेंद्रगिरी १,५०० मी. आहेत. या गिरिप्रदेशाची सरासरी उंची समुद्रसपाटीपासून ९३० मी. असून तो बहुमोल वृक्षांच्या दाट रायांनी व्यापलेला आहे. यावर पडणारा पाऊस दोन बाजूंना वाहून ऋषिकूल्या, नागावली व वंशधारा नद्यांतून थेट बंगालच्या उपसागरात आणि उपनद्यांतून गोदावरी व महानदी या नद्यांकडे जातो. (ई) किनारी सपाटीचा प्रदेश : यात बलसोर, कटक व पुरी जिल्हे आणि गंजाम जिल्ह्याचा काही भाग येतो. पश्चिमेकडील डोंगराळ भाग आणि पूर्वेकडील खारपट्ट्या यांच्या दरम्यान हा नदीगाळाचा विस्तृत पट्टा आहे. बंगालच्या उपसागराला अगदी लागून असलेल्या भूप्रदेशात अनेक मंदवाही आणि समुद्राच्या भरती-ओहोटीनुसार कमीजास्त मचूळ होणारे प्रवाह आहेत. बलसोर व पुरी जिल्ह्यांतला यांचा भाग रेताड आणि कटक जिल्ह्यात दलदलीचा आहे. या किनारपट्टीमागची प्रशस्त गाळजमीन मात्र अनेक नद्यानाल्यांनी भिजून भरपूर भातपीक देते.

राज्याच्या उत्तरेच्या पठारभागाची माती लाल आहे. इकडे ग्रॅनाइट खडक जास्त असल्याने त्याची रेती मातीत असते. या भागात पाणी धरून ठेवणाऱ्या चिकणमातीचेही काही प्रमाण जमिनीत आहे. मध्य-पठारावरच्या मृदा विविध प्रकारांच्या आहेत. खडकापासून बनलेली माती, वाऱ्या-पावसाने वाहून आणलेली धूळ आणि गंजाम जिल्ह्याच्या ईशान्येतील व महानदीच्या दोन्ही काठांची कपाशीची काळी माती. आणखीही वेगवेगळ्या जातींच्या मृदा मध्यपठारावर सापडतात. किनाराभागात दुमट माती आहे. ओरिसाच्या मृदांची संपूर्ण पाहणी अजून झालेली नाही.

राज्यात लोहधातुकाचे प्रचंड साठे आहेत. ६० प्रतिशतपेक्षा अधिक लोहांश देणारे कच्चे खनिज विशेषतः सुंदरगढ, केओंझार व मयूरभंज जिल्ह्यांत सापडते. कटक जिल्ह्यातही नवे साठे मिळाले आहेत. भारतातले २० प्रतिशत मँगॅनीज केओंझार, सुंदरगढ, बोलानगीर व कालाहंडी जिल्ह्यांत निघते. केओंझार, धेनकानाल व कटक जिल्ह्यांत क्रोमाइट उपलब्ध आहे. धेनकानालच्या तालचेर तालुक्यात भरपूर कोळसा मिळतो. गंजाम जिल्ह्याच्या गंगपूर भागात डोलोमाइट व चुनखडक काढण्यात येतात.

महानदी, ब्राह्मणी व वैतरणी या राज्यांतल्या मुख्य नद्या वायव्येकडून आग्नेयीकडे जवळजवळ समांतर वहात जाऊन बंगालच्या उपसागराला मिळतात. त्यांच्याखेरीज राज्यात उत्तर भागात सालंदी, बुराबलंग व सुवर्णरेखा आणि दक्षिण भागात ऋषिकूल्या, वंशधारा, नागावली, इंद्रावती, कोलाब आणि मचकुंद या लहान नद्या आहेत. मध्य प्रदेशातून येणारी महानदी ओरिसात ८५३ किमी. लांब वाहते. ती येथील सर्वांत मोठी नदी असून १,३२,६०० चौ.किमी. क्षेत्रातले पाणी वाहून नेते आणि महापुराचे वेळी ४४,८०० घमी. से. किंवा जवळजवळ गंगेइतके पाणी बंगालच्या उपसागरात सोडते. अशा वेळी तिचे पात्र दीड किमी. पेक्षाही जास्त रुंदावते. ती अनेक मुखांनी सागराला मिळते. या व दुसऱ्या दोन नद्यांच्या मुखप्रवाहांचे एक जाळेच त्यांच्या त्रिभुजप्रदेशात बनले आहे. ओरिसातले मोठे जलाशय म्हणजे हिराकूद धरणाने झालेला तलाव आणि भरतीच्यावेळी खाऱ्या व ओहोटीच्यावेळी गोड्या पाण्याचे किनाऱ्याच्या आतले चिल्का सरोवर हे होत. राज्याचा ४८२ किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा रेताड व नद्यांच्या गाळाने उथळ बनलेला आहे.

कर्कवृत्ताच्या दक्षिणेस एकच अंशावर उत्तरसीमा असणारे हे राज्य उष्ण कटिबंधात अतएव स्वाभाविकतःच उष्ण वायुमानाचे आहे. वातावरणाच्या कमी दाबाच्या पट्ट्यात येत असल्याने येथील पर्जन्यप्रमाण मध्यम आहे; वेगवेगळ्या भागांच्या उंचसखलपणामुळे त्यांत थोडे-बहुत फेरफार होतात. उन्हाळ्यात पूर्वेकडील टेकड्या व उत्तरेकडचे पठार यांच्या उंचीवरची ठिकाणे वगळता सर्वत्र सामान्य तपमान ३८° से. असते व किनाऱ्याकडून अंतर्भागाकडे ते वाढत जाते. थंडीच्या दिवसात सरासरी तपमान २२·८° ते १५° से. पर्यंत उतरते. पावसाळ्यात सरासरी वार्षिक १४८ सेंमी. पाऊस पडतो. अरबी समुद्र व बंगालचा उपसागर या दोन्हींवरचे मान्सून प्रवाह या राज्यात एकत्र येतात. नैर्ऋत्य मान्सूनचे काळात बंगालच्या उपसागरावरून किनाऱ्यावर पुष्कळदा तुफाने येतात. याच सुमारास ईशान्य मान्सूनचे काही झोत पूर्वेकडच्या टेकड्यांवर येतात. राज्यात झालेल्या १९७१ च्या तुफानाने फार नुकसान झाले.

राज्याचा ४२ प्रतिशत, मुख्यतः पश्चिमेकडचा भूप्रदेश वनाच्छादित आहे. त्यात शाल, साग, शिसवी, पिआसाल, कुरुम, चाफा व गंभर या जातींचे वृक्ष आहेत. इमारती व इतर बहुमोल लाकडांखेरीज बाकीचा लाकुडफाटा जळणाच्या कामी येतो. बांबूची बेटेही विस्तीर्ण क्षेत्रांवर आहेत. त्यांचा विनियोग कागद-गिरण्या करतात. विड्या वळण्यासाठी उपयोगी पडणाऱ्या तेंदूच्या पानांचे उत्पादनही बऱ्याच प्रमाणात होते. ओरिसाच्या जंगलातून सर्पगंधासारख्या कित्येक औषधी वनस्पती आणि थोड्याफार प्रमाणात मध व लाख जमा करण्यात येते. वन्यप्राण्यांपैकी या राज्यात वाघ, हत्ती व चित्ते विपुल आहेत. वायव्यभागात काही रानरेड्यांचे कळप आहेत. महानदी व व ब्राह्मणी नद्यांच्या मुखाशी सुसरी आढळतात. चिल्का सरोवरात पाणबदके व स्थलांतर करणाऱ्या काही पक्ष्यांच्या जाती आढळतात. मयूरभंज जिल्ह्यात वन्यपशुसंरक्षणार्थ १,०४० चौ. किमी. क्षेत्राचे सिमिलीपाईगिरी अभयारण्य आहे. तशीच संरक्षित क्षेत्रे चंडका व खंडगिरी येथे करण्याची योजना आहे. कालाहंडी व कोरापुट जिल्ह्यांतील काही वनप्रदेश १९५८ साली सुरू झालेल्या दंडकारण्य निर्वासित-पुनर्वसन योजनेत गेला आहे.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : पुराणांतून उत्कल म्हणून ओरिसाचा निर्देश प्राचीन काळापासून झाला आहे. सुवर्णरेखा नदीपासून ऋषिकूल्येपर्यंत आणि मेकल राज्यापासून कपिशेपर्यंत असा त्याच्या सीमांचा उल्लेख आहे. सुद्युम्नपुत्र उत्कल याने स्थापन केले म्हणून त्याचे नाव मिळाले. मेकल, आंध्र, उद्र व कलिंग यांच्याबरोबरच उत्कल देशाचे नाव येते. कलिंग म्हणूनही या प्रदेशाचे प्राचीन नाव आहे. याचे स्थान आर्यावर्ताच्या पूर्वेस, वैतरणीचे तीरावर, आंध्रच्या उत्तरेस असे वर्णिलेले आहे. वेळोवेळी याच्या वेगवेगळ्या सीमांचे उल्लेख आहेत. पुरी ते गंगानदी या सीमा *कामसूत्रात* सांगितल्या आहेत. कलिंगाचा उल्लेख नेहमी अंग व वंग देशांबरोबर झालेला आढळतो. *वायुपुराणात* कृतयुगातील पहिला मानव या भूमीवर झाला असे म्हटले आहे. *कूर्मपुराणात* गंगा ते गोदावरी व अमरकंटक ते सागरतट या प्रदेशांत कोसल, उद्र, उत्कल व कलिंग ही मोठी राज्ये असल्याचे वर्णन आहे. *महाभारतात* कलिंगाचा मार्ग गंगामुखाच्या दक्षिणेस ताम्रलिप्ती, कर्वाट, सुह्म व वैतरणीवरून जातो असे सांगितले आहे. *दिघनिकाय*, *जातकाट्ठकथा*सारख्या बौद्ध साहित्यात कलिंग देशाचे अनेक निर्देश आहेत. खि. पू. चौथ्या शतकात कलिंगातील जैनधर्मीय राजांचा मगधाच्या नंदांनी पराभव केला, पण नंदांचा निःपात करून चंद्रगुप्त मौर्य राज्यावर आला, तेव्हा कलिंग स्वतंत्र झाला. चंद्रगुप्ताचा नातू अशोक याने मोठे युद्ध करून कलिंग देश जिंकला, तेव्हाच्या संहारानेच त्याला उपरती होऊन तो अहिंसावादी बौद्ध धर्माचा उपासक बनला. अशोकानंतर कलिंग देश पुन्हा स्वतंत्र झाला. खि. पू. दुसऱ्या शतकात चेदी वंशाचा तिसरा राजा खारवेल हा या प्रदेशाचा विख्यात नृपती होऊन गेला. त्याने कन्याकुमारीपासून

गंगेपर्यंत आणि पश्चिमेस महाराष्ट्रापर्यंत दिग्विजय केला. नंदांनी पूर्वी नेलेली कलिंगजिनाची मूर्ती मगध जिंकून परत आणली आणि भुवनेश्वरजवळचे उदयगिरी-खंडगिरी क्षेत्र जैन धर्माचे श्रद्धाकेंद्र बनवले. तेथील हाथीगुंफेत खारवेलाच्या कारकीर्दीचा वृत्तांत कोरलेला आहे. तथापि याची तेजस्वी राजवट अल्पकाळच टिकली व त्यामागून चेदी वंशाला पडता काळ आला. त्यानंतर कित्येक शतकांपर्यंतचा कलिंगाचा इतिहास अस्पष्ट आहे. तथापि उपलब्ध साधनांवरून दिसून येते की, इसवी सनाच्या पहिल्या दोन शतकांत उत्कल प्रदेशाच्या किनाऱ्याला भरभराटीत असलेली कित्येक बंदरे होती व त्यांतून यवद्वीप, सुमात्रा, बाली व आग्नेय आशियातील अन्य स्थळांकडे योद्धे, व्यापारी, धर्मप्रसारक व इतर लोक यांची रीघ लागली होती. त्या लोकांनी स्थापन केलेल्या वसाहतींची कालांतराने प्रबळ राज्ये झाली. प्रत्यक्ष कलिंग देश सागरी व्यापारावर संपन्न पण अनेक छोट्या राज्यांत विभाजित झाला होता. बौद्ध धर्माची पुन्हा चलती होती. चौथ्या शतकात दक्षिण दिग्विजयास निघालेल्या सम्राट समुद्रगुप्ताच्या मार्गात आलेल्या उत्कल प्रदेशातील पाच राजांचा प्रतिकार त्याने मोडून काढल्याचा इतिहासात उल्लेख आहे. सातव्या शतकात कलिंग हर्षवर्धनाच्या साम्राज्यात आला व तेथे महायान बौद्धमताच्या प्रचाराचा प्रयत्न झाला. त्याच्या कारकीर्दीत ६३८ मध्ये ह्युएनत्संग हा चिनी यात्रेकरू कलिंगात आला होता. त्याने नमूद केले आहे की, येथील लोकांची भाषा व चालीरीती मध्य भारतातील लोकांहून वेगळ्या असून, हे लोक उंच व सावळ्या वर्णाचे आहेत. सातव्या शतकाच्या उत्तरार्धात ओरिसात सोमवंशीय महाभावगुप्त जनमेजयाने (६८०–७१२) नवे प्रबळ राज्य स्थापन करून कटकपर्यंत सीमाविस्तार केला. त्याच्या मागून महाशिवगुप्त, ययाती नावाचे दोन राजे पाठोपाठ गादीवर आले. त्यांतील दुसऱ्याने उत्कल देशाच्या इतिहासातील विख्यात केसरी कुलाची राजवट सुरू केली (७९५). कलिंग, कंगोड, कोसल व उत्कल ही राज्ये एकत्रित करून खारवेलाची साम्राज्यपरंपरा त्याने पुनरुज्जीवित केली. वैदिक धर्माचा उत्साहाने पुरस्कार करून त्याने कान्यकुब्जाहून दहा हजार विद्वान ब्राह्मण ओरिसात वसवले असे सांगण्यात येते. पुरीला पहिले जगन्नाथमंदिर त्यानेच बांधले असे मानतात. त्याचा मुलगा उद्योतकेसरी दुसरा महाभावगुप्त हाही खंबीर राज्यकर्ता व धर्माभिमानी होता. त्याचा कल शैव मताकडे असून भुवनेश्वर येथील बरीच मंदिरे त्याच्या कारकीर्दीत उभी राहिली. अकराव्या शतकात पूर्वेच्या गंग वंशाचा राजा तिसरा वज्रहस्त याने त्रिकलिंगाधिपती ही पदवी धारण करून तीस वर्षे कलिंगाचे वैभवसंपन्न राज्य भोगले. त्याचा नातू अनंतवर्मन् चोडगंग याने अकराव्या शतकाअखेरच्या काळात पुरीच्या जगन्नाथमंदिराचे शिखर व सभामंडप बांधल्याचा समज आहे. गंग राजे वैष्णव मताचे अभिमानी होते. त्यांच्यापैकी पहिला अनंगभीम, दुसरा राजराज, दुसरा अनंगभीम व कोणार्कचे प्रसिद्ध सूर्यमंदिर बांधणारा पहिला नरसिंहदेव यांनी विशेष कीर्ती मिळविली. तेराव्या शतकाअखेरीपासून ओरिसाला मुस्लिमांचा उपद्रव जाणवू लागला. बंगालच्या सुलतानांची धाड १३५२ मध्ये येऊन गेली. तीनच वर्षांनी दक्षिणेच्या प्रबळ विजयानगरच्या सेनापतीने गंगराज भानुदेवाचा पराभव करून ओरिसा राज्य खिळखिळे केले. १३६१ मध्ये फिरोजशाह तुघलकाने स्वारी करून लूट केली; अनेक देवळे नष्ट केली व कटक येथे भानुदेवास शरणागती पतकरण्यास भाग पाडले. १४३१ मध्ये दुबळ्या गंग वंशाला बाजूला सारून सूर्यवंशी कपिलेंद्रदेवाने सत्ता बळकावली व गजपती राजवट सुरू केली. त्याने प्रथम ओरिसातील अंतर्गत बंडे मोडून काढली; नंतर बंगालच्या सुलतानाचा समाचार घेतला; बहामनी सैन्याचा पराभव केला आणि विजयानगरचाही बराच प्रदेश जिंकून घेतला. १४६४ मध्ये त्याच्या राज्याची सागरसीमा गंगेच्या मुखापासून कावेरीच्या मुखापर्यंत होती. तथापि कपिलेंद्रदेवामागून गजपती वंशाची सत्ता क्षीण होत गेली. उत्तरेकडल्या आक्रमकांबरोबर व गोवळकोंड्याच्या सुलतानाशी झगडे चालूच राहिले. तशात घरच्या कलहांनी आणि विश्वासघातांनी राज्य पोखरले आणि अखेर १५६८ मध्ये बंगालचा सुलतान सुलेमानखान याचा सेनापती काला पहाड याच्याशी झालेल्या लढाईत ओरिसाचा शेवटचा राजा मुकुंददेव पडला. तेव्हापासून बंगालच्या अफगाण सुलतानाकडे असलेला हा प्रांत १५९२ मध्ये अकबराचा सेनापती मानसिंग याने जिंकून मोगल साम्राज्याला जोडला. औरंगजेबाच्या मृत्यूनंतर दिल्लीच्या बादशाहला न जुमानता स्वतंत्र असल्यासारखे वागणारे बंगालचे नबाब ओरिसाचे सत्ताधारी होते. १७५१ मध्ये हा सुभा अलीवर्दीखानाने नागपूरच्या भोसल्यांना दिला. मग ओरिसावरचा पन्नास वर्षांवरील मराठ्यांचा अंमल संपुष्टात आणून १८०३ मध्ये ब्रिटिशांनी हा मुलूख घेतला. सुरुवातीस तो कटक जिल्हा म्हणून एका मुलकी अंमलदाराकडे होता व अनेक छोट्या छोट्या संस्थानांशी ईस्ट इंडिया कंपनीचे स्वतंत्र तहनामे झाले होते. १८२८ मध्ये कटक, बलसोर व पुरी हे जिल्हे व खंडणी देणारी संस्थाने मिळून एक उपप्रांत म्हणून ओरिसा बिहारला जोडण्यात आला. १९०५ मध्ये त्यात संबळपूर जिल्ह्याची भर पडली. १९३६ मध्ये ओरिसा वेगळा प्रांत झाला. बिहारपासून विभक्त व सर्व ओडिया भाषिकांच्या एकत्रित अशा प्रांतासाठी १९०३ पासूनच देशभक्त मधुसूदन दास यांच्या नेतृत्वाने उत्कल युनियन कॉन्फरन्सची चळवळ सुरू झाली होती. नंतर महात्मा गांधींच्या अहिंसात्मक असहकाराच्या आंदोलनात ओरिसा काँग्रेस हिरिरीने सहभागी झाली. १९३० च्या मीठ सत्याग्रहात गोपबंधू दास, मेहताब, रमादेवी, मालतीदेवी, सरलादेवी इत्यादींनी यशस्वी नेतृत्व केले. १९३७ मध्ये श्री. विश्वनाथ दास यांचे पहिले काँग्रेस सरकार अधिकारारूढ झाले; पण दुसरे महायुद्ध सुरू झाल्यावर काँग्रेसपक्षाने सत्तात्याग केला. १९४२ च्या स्वातंत्र्य आंदोलनात ओरिसात हजारो देशभक्तांनी चौफेर उठाव केला; लक्ष्मण नायकला फाशी देण्यात आले. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर ओरिसा, मध्य प्रदेश व बिहारमधील एकूण २६ संस्थाने विलीन झाली. १९४९ पासून संपूर्णपणे ओडियाभाषी ओरिसाने संघराज्यात आपले योग्य स्थान मिळविले.

राज्याच्या विधानसभेत १४० लोकनियुक्त सदस्य असून त्यांपैकी २२ अनुसूचित जाती व ३४ अनुसूचित जमातींसाठी राखीव आहेत; राज्यपाल मुख्यमंत्र्याच्या साहाय्याने राज्यकारभार सांभाळतो. राज्यात विविध पक्ष असून मार्च १९७१ च्या निवडणुकीत नवकाँग्रेस ५१, जुनी काँग्रेस १, उत्कल काँग्रेस ३२, जनकाँग्रेस १, स्वतंत्र ३६, समाजवादी ४, झारखंड ४, कम्युनिस्ट ६ व अपक्ष ४ निवडून आले. उत्कल काँग्रेस, स्वतंत्र व झारखंड पक्ष यांचे संमिश्र मंत्रिमंडळ विश्वनाथ दास यांच्या नेतृत्वाखाली अस्तित्वात आले. मार्च १९७३ मध्ये राष्ट्रपती राजवट सुरू झाली. फेब्रुवारी १९७४ च्या निवडणुकांत नवकाँग्रेस पक्षाचे बहुमत होऊन श्रीमती नंदिनी सत्पथी यांचे मंत्रिमंडळ अधिकारावर आले. कारभाराच्या सोईसाठी राज्याचे घटक पुरी, धेनकानाल, फुलबानी, बलसोर, संबळपूर, गंजाम, कोरापुट, मयूरभंज, सुंदरगढ, बोलानगीर, केओंझार व कालाहंडी या १३ जिल्ह्यांचे ५२ महसुली उपविभाग व त्यांची तहसिलात विभागणी केली आहे. राज्यात १९ नगरपालिका, १३ जिल्हा परिषदा, ४४ अधिसूचित क्षेत्रसमित्या, ३१४ पंचायत समित्या व ३,८३१ ग्रामपंचायती १९६१ पासून क्रमशः विकेंद्रित शासनाच्या प्रयोगात अधिकाऱ्यांच्या मदतीने सहभागी होत आहेत. वरिष्ठ न्यायालयात प्रमुख न्यायमूर्ती व चार साहाय्यक न्यायमूर्ती आहेत. जिल्हावार न्यायव्यवस्थेत सत्रन्यायाधीश, दिवाणी न्यायाधीश, न्यायदंडाधिकारी व त्यांचे कनिष्ठ अधिकारी अंतर्भूत आहेत.

भारताच्या लोकसभेत २० व राज्यसभेत १० सदस्य ओरिसातून निवडून जातात.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : १९६९-७० मध्ये एकूण १·५६ कोटी हे. जमिनींपैकी ४९·६ लक्ष हे. जमीन जंगलव्याप्त होती; सु. ८ लक्ष हे. पडीक, ७·२३ लक्ष हे. चराऊ, ८·०७ लक्ष हे. शेतीयोग्य पण पडीक, ८३·८२ लक्ष हे. एकूण पिकांखाली व १४·२३ लक्ष हे. ओलिताखाली होती. मुख्य पिके तांदूळ, बटाटे, ऊस, डाळी, ताग व तेलबिया असून त्यांखेरीज अंबाडी, हळद, मिरची, मोहरी, तंबाखू वगैरे पिकांचे थोडे उत्पादन होते. राज्यातील ८०% लोक तांदळावर अवलंबून आहेत. १९७१ मध्ये एकूण लोकसंख्येच्या ३१·६% लोक कामकरी होते. कामकऱ्यांच्या एकूण संख्येपैकी ४८·५% शेतकरी, २७·८% शेतमजूर व २३·७% इतर कामगार होते. राज्याला अनुकूल समुद्रकिनारा तसेच चिल्का सरोवर, हिराकूद जलाशय, इतर तळी व अनेक नद्या असूनही मच्छीमारीचा विकास पुरेसा नाही. समुद्रातून व चिल्का सरोवरातून मॅकेरल, सरंगा, हिलसा, वाय या जातीचे मासे काढण्यात येतात. मच्छीमारीच्या एकूण १४,३०० चौ. किमी. क्षेत्रातून सु. ४ कोटी रु. किंमतीचे मत्स्योत्पादन होते.

शासकीय क्षेत्रातील हिंदुस्थान स्टीलच्या राउरकेला येथील प्रचंड पोलाद कारखाना वर्षाला १० लाख टन उत्पादन करीत आहे. त्याच्याभोवती व राज्यात अन्यत्र लोहसंबंधित व पूरक वस्तूंचे अनेक कारखाने, यंत्रमाग, लोखंडी नळ, ओतीव बीड, भट्टीच्या विटा, प्रशीतके, रसायने व खते तयार करू लागले आहेत. हिराकूदच्या विजेवर चालणारा ॲल्युमिनियमचा एक कारखाना वर्षाला १०,००० टन उत्पादन करीत आहे. त्याखेरीज ओरिसात सिमेंट, चिनी मातीच्या वस्तू, कागद, कापड, काच, साखर इ. मालांचे कारखाने, उपलब्ध कच्चामाल, पाणी, जळण, वीज आणि मजूर या सोयींचा फायदा घेऊन चालू झाले आहेत. भारतातील निकेलचा पहिला कारखाना कटक जिल्ह्यातील सुकिंदा येथे सुरू होत आहे. देशाच्या मँगॅनीज उत्पादनातील २० टक्के भाग ओरिसाचा आहे. शिवाय राज्यभर विविध लघुउद्योगांचे कारखाने आहेत. हस्तव्यवसाय व कुटीरोद्योग यांत मुख्यतः हातमाग कापड, बांबू व वेतकाम, विड्या, खेळणी, तांब्यापितळेच्या वस्तू, कलाकुसरीच्या उपयुक्त वस्तू व चांदीचे जाळीकाम अशा मालांचें उत्पादन होते. कटक हे औद्योगिक केंद्र व मुख्य बाजारपेठ आहे. पुरी, बलसोर, संबळपूर, भुवनेश्वर, चौद्वार व पर्लाकिमिडी येथेही प्रादेशिक व्यापार चालतो. राज्यात १९७१ साली १,७१३ किमी. लांबीचे लोहमार्ग आग्नेय रेल्वेच्या कक्षेत पूर्व किनाऱ्याला, उत्तर सीमेवर आणि पश्चिमेकडे वळणारे असे होते. त्यात आणखी २११ किमी. ची भर खाणी व कारखान्यांच्या वाढत्या विकासासाठी दुसऱ्या व तिसऱ्या योजनांत मिळून पडली आणि संकल्पित बैलादिला-कोट्टलवलसा हा ५०२ किमी. मार्ग पुरा झाल्यावर राज्याच्या दूरच्या भागांपर्यंत रेलवाहतूक सुलभ होणार आहे. ओरिसातल्या सु. ७९,००० किमी. सडकांपैकी अंदाजे १३,००० किमी. पक्क्या आहेत. नद्या व कालव्यांमधून नौकानयनास योग्य असे जलमार्ग ३४७ किमी. आहेत. भुवनेश्वरच्या मुख्य विमानतळाखेरीज राज्यात इतर तीन तळ व कित्येक धावपट्ट्या आहेत. शासकीय राज्यवाहतुकीच्या ४५० वर बसगाड्या दिवसाला सु. पाऊण लाख उतारूंची वाहतूक करतात. ओरिसा मार्ग वाहतूक ही दुसरी यंत्रणा केंद्र, राज्य व सार्वजनिक अशा सामाईक स्वामित्वाची असून तीही सु. २०० वाहनांनी वर्षाला ४० लाख उतारूंची ने-आण करते. राज्याचे पारादीप बंदर भारताच्या आठ प्रथमश्रेणीच्या बंदरांपैकी एक आहे व कच्च्या खनिजांच्या निर्यातीसाठी याचा उपयोग होऊ लागला आहे. चांदबाली व गोपालपूर ही ओरिसातली दुय्यम बंदरे आहेत; त्यांचा उपयोग मुख्यतः मच्छीमारी नौकांना होतो.

सामाजिक स्थिती : ओरिसात वेळोवेळी वेगवेगळ्या वंशांचे लोक येऊन स्थायिक झाल्यामुळे राज्यातील प्रजा एकजिनसी नाही. लोकसंख्येत अनुसूचित जमातींचे प्रमाण १५·७ प्रतिशत आहे आणि आदिवासी २४ प्रतिशत आहेत. ९४ (१९६१) अनुसूचित जमातींपैकी पाण, गंदा, डोम, धोबा, बावरी व कांद्रा हे बहुसंख्य आहेत. आदिवासींच्या ६२ जमातींपैकी कोंड, गोंड, संताळ, सावरा, मुंडा, कोल, भुइयाँ, ओराओं, भूमिजी, भौमिया व शबर यांची संख्या जास्त आहे. कोरापुट, मयूरभंज, सुंदरगढ व गंजाम जिल्ह्यांत यांची वस्ती जास्त आहे. आदिवासींचे धर्म प्राथमिक स्वरूपाचे जडप्राणवादी आहेत. ओरिसातले इतर लोक बव्हंशी वैष्णव किंवा शैव पंथी हिंदुधर्मीय आहेत. पुरीचा जगन्नाथ हे राज्यातले प्रधान दैवत असून त्याच्या भक्तांखेरीज भुवनेश्वराचे शिवभक्त व अल्पप्रमाणात जैन मताचे लोक राज्यात आहेत. बहुसंख्य प्रजा कृषिव्यवसायी ग्रामीण असल्याने तिचे जीवन रूढीप्रमाणे व्यतीत होते. कारखाने व खाणींमुळे झालेल्या नव्या वस्तीच्या ठिकाणांतून मात्र लोकांची राहणी आधुनिक होऊ लागली आहे. १९६१ च्या शिरगणतीत ओरिसाची लोकसंख्या पावणेदोन कोटींवर होती. १९७१ पर्यंत त्यात २४·९९ टक्क्यांची भर पडली. १९७१ मध्ये स्त्रिया व पुरुषांचे प्रमाण अनुक्रमे ९८९ व १,००० होते. आधीच्या दशकात जन्मप्रमाण हजारी २६ व मृत्युप्रमाण हजारी १६ होते. १९७१ मध्ये वस्तीची घनता चौ. किमी. स १४१ झाली. लोकसंख्येपैकी ८·२७ प्रतिशत लोक शहरात राहणारे होते. वाढत्या औद्योगिकीकरणामुळे परिस्थिती झपाट्याने बदलत आहे. रोजगारीसाठी आंध्र प्रदेश व इतर शेजारच्या राज्यांतून ओरिसात येणाऱ्या लोकांपेक्षा सु. एक लाख अधिक लोकांनी या राज्यातून मध्य प्रदेश, पश्चिम बंगाल व आसाममध्ये स्थलांतर केल्याचे आढळून आले. ग्रामीण ओरिसातील टुमदार खेडी माडा-आंब्यांच्या रायांत वसलेली असतात. मातीने रंगविलेल्या घरांच्या भिंतींवर चुन्याने काढलेल्या नक्षीत भात पिकांचे भारे, देवळे, हत्ती, वाघ असे चित्रविषय असतात. पुरुषांचा वेश सामान्यतः धोतर, बनिअन व खांद्यावर चादर आणि स्त्रियांचा गुडघ्याइतकी साडी असा असतो. आदिवासींच्या वन्य राहणीत जमातीनुसार फरक असतात. त्यांचे उपजीविकेचे मार्ग शिकार, फळे गोळा करणे, फिरती किंवा एके जागी शेती असे आहेत; तथापि खाणींतून आणि नवीन निघणाऱ्या कारखान्यांतून बरेच आदिवासी आता नियमित कामावर जाऊ लागले आहेत.

ओरिसाची ओडिया ही भाषा मागधी प्राकृत गटातील आहे. ओडिया लिपीचा विकास ब्राह्मी लिपीतून झाला आहे. या भाषेत अकराव्या शतकापासून ग्रंथरचना होऊ लागली. सोळाव्या शतकापर्यंतच्या आदियुगात *बौद्धगान ओ दोहा*सारख्या धर्मपर व *मादलापंजी*सारख्या इतिहासस्वरूप रचना झाल्या. ओरिसाचा आद्यकवी 'शूद्रमुनी' सारळा दास याची *विलंका रामायण*, *महाभारत* व *चंडीपुराण* ही काव्ये याच काळात झाली. मध्ययुगाच्या पूर्वार्धात किंवा भक्तियुगात पुरीच्या जगन्नाथभक्तांनी व चैतन्यशिष्यांनी अनेक भक्तिपर ग्रंथ लिहिले, सालबेग नावाच्या मुसलमान भक्तानेही कवने रचली. त्याखेरीज विविध कवींच्या *कपटकेली*, *शशिसेणा*सारख्या ललितकृती झाल्या. उत्तरार्धाच्या रीतियुगात शास्त्र, कला, संगीत अशा विषयांवरच्या अनेक काव्यलक्षणयुक्त रचना पंडितांनी व कवींनी केल्या. उपेंद्र भंज हा या काळातला सर्वश्रेष्ठ कवी मानण्यात येतो. त्याची पौराणिक काव्ये प्रगल्भ शैलीची आहेत. मध्ययुगानंतरच्या काळात भक्तिप्रधान व रीतिप्रधान पद्धतींचा समन्वय झाला. हळूहळू फार्सी व हिंदी भाषांचा थोडा प्रभाव ओडियावर पडला. ब्रिटिशांच्या राजवटीबरोबर आधुनिक युग आले व राधानाथ राय, फकीरमोहन, मधुसूदन राय, रामशंकर राय, गोपबंधु दास, मायाधर मानसिंह, कालिंदीचरण पाणिग्राही, सच्चिदानंद राऊत,

गोपीनाथ महांती व नित्यानंद महापात्र अशा लेखकांनी काव्य, नाटक, कादंबरी अशा अनेक प्रकारांत साहित्यनिर्मिती करून ओडिया वाङ्मय आधुनिक युगात आणून ठेवले.

साक्षरतेचे प्रमाण १९७१ च्या शिरगणतीत या राज्यात २६·१२ प्रतिशत, पुरुषांत ५५·४४% व स्त्रियांत ७·५८% होते. १९६१ मध्ये अनुसूचित जमातींत ११·३% आणि आदिवासींत ७·३% साक्षर होते. राज्यात ४ विद्यापीठे, ८३ महाविद्यालये, ४ शिक्षक महाविद्यालये, ४,००० माध्यमिक शाळा, ९०० उच्च माध्यमिक प्रशाला, ३ विशेष शिक्षणसंस्था व २०,००० वर प्राथमिक शाळा आहेत. उच्च शिक्षण सु. ३२,००० व शालेय शिक्षण २५ लाख विद्यार्थी घेत आहेत.

कला, क्रीडा इ. : मूलतः ग्रामीण जीवनातून स्फूर्ती घेणाऱ्या लोककला ओरिसात विकसित झाल्या आहेत. मूळ ओरिसामधील ⇨ *ओडिसी नृत्या*ची परंपरा फार जुनी असून संगीत नाट्य अकादमीने या नृत्यप्रकारास मान्यता दिली आहे. ओरिसामधील निरनिराळ्या आदिवासी लोकांमध्ये प्रसंगोपात्त केली जाणारी नृत्येही वैशिष्ट्यपूर्ण असतात. शेती हाच बहुसंख्य लोकांचा व्यवसाय असल्याने पावसासाठी, सुगीनंतर अथवा गाईबैलांकरिता निर्माण झालेले सण ओरिसाभर पाळले जातात. आजुबाजूच्या उपलब्ध साहित्याचा उपयोग करून कारागीर अनेक शोभिवंत वस्तू तयार करतात. पुरीचे आणि परिसरातले शिल्पकार साध्या दगडांतून ओरिसातल्या भव्य वास्तूंच्या प्रतिकृती कोरून काढतात; ⇨ *कोनारक* आणि भुवनेश्वराच्या देवळांतील देवता आणि इतर आकृतींचे सुंदर छोटे नमुने मऊ दगडांतून हुबेहुब तयार करतात. इकडची लाकडी खेळणी आणि जगन्नाथ, बलराम व सुभद्रा यांच्या मूर्ती वास्तवदर्शी नसून प्रतीकात्मक असतात आणि विविध चमकदार रंगांनी त्या मोठ्या वेधक दिसतात. तशीच साध्याभोळ्या पद्धतीने, ओबडधोबड कागदावर रंगवलेली ओरिसाची परंपरागत 'पट' चित्रे ढोबळ शैलीची, अवास्तव व भडक असूनही त्यांच्या संरचना व लयरचना लक्षणीय असतात. नाजुक नक्षीदार चांदीचे जाळीकाम ही कटकची एक विशेष कला आहे. अशा पद्धतीने बनवलेले दागिने व शोभेच्या वस्तू देशभर विख्यात आहेत. संबळपूरच्या हातमाग साड्या व मयूरभंज, सोनेपूर व बेहरामपूरचे रेशमी व टसर कापड प्रसिद्ध आहे. पर्लाकिमिडी व कटक येथे हस्तिदंत व शिंगावरील उत्तम कोरीवकाम होते. ओरिसातले प्रमुख उत्सव मे-जूनमधील पुरीची चंदनयात्रा, जून-जुलैमधील त्रिखंडकीर्तीची जगन्नाथ रथयात्रा, फेब्रुवारीतील कोनारकचा एक दिवसाचा मेळा व नोव्हेंबरमधील कटकची बलीयात्रा हे होत. या उत्सवांना राज्यातून व बाहेरून लाखोंनी लोक जमतात. प्राचीन राजधानी कटक, जगन्नाथाची पुरी, उदयगिरी-खंडगिरी लेणी, कोणार्कचे मंदिर, मंदिरांचे नगर व नवी राजधानी भुवनेश्वर, हिराकूदचे धरण व राउरकेलाचा पोलाद कारखाना, गोपालपूर बंदर, चिल्का सरोवर इ. ओरिसातली प्रेक्षणीय स्थळे आहेत. (चित्रपत्रे ५, ६). ओक, शा. नि.

ओरिसा कृषि विद्यापीठ : ओरिसा राज्यातील या विद्यापीठाची स्थापना भुवनेश्वर येथे राज्यशासनाच्या १९६५ च्या अधिनियमाने झाली व तत्पूर्वीचा तत्संबंधीचा अधिनियम रद्द करण्यात आला. या विद्यापीठाचे स्वरूप अध्यापनात्मक-निवासी असे असून त्याच्या क्षेत्रात ओरिसा राज्यातील सर्व कृषिविषयक महाविद्यालयांचा समावेश व्हावा, असे नमूद केले आहे. मात्र सध्या चारच घटक महाविद्यालये त्यात अंतर्भूत होतात. त्यांतून व विद्यापीठातील विविध विद्याशाखांतून कृषी, पशुवैद्यक, कृषि-अभियांत्रिकी, पशुसंवर्धन तसेच काही मानव्यविद्यांतर्गत विषय व आधुनिक भारतीय भाषा इ. विषय शिकविले जातात. विद्यापीठात पदवीपूर्व व पदव्युत्तर अभ्यासक्रम असून परीक्षापद्धती केवळ पारंपरिक न ठेवता अंतर्गत मूल्यमापनावर आधारलेली आहे. तसेच शैक्षणिक वर्ष त्रैमासिक सत्रात विभागलेले आहे. बहुतेक विद्यार्थी विद्यापीठाच्या वसतिगृहांत राहतात. कुलगुरू व कुलसचिव हे विद्यापीठीय प्रशासनाचे प्रमुख सवेतन पदाधिकारी आहेत. विद्यापीठाच्या विस्तार-विभागातर्फे दृक्‌श्राव्य प्रकल्प, इतर क्षेत्रीय कार्यक्रम तसेच संशोधन व विस्तार कार्यक्रम आयोजित करण्यात येतात. ओरिसा राज्यातील सु. ३९४ खेड्यांतून पशुसंवर्धन कसे करावे, पिकांवर औषधे कशी मारावीत, उत्पादन कसे वाढवावे वगैरेंची प्रात्यक्षिके विस्तार-विभागातर्फे १९७१-७२ या शैक्षणिक वर्षात योजिण्यात आली. विद्यापीठाचे ग्रंथालय अद्ययावत असून त्यात सु. ८६,००० ग्रंथ होते (१९७१). विद्यापीठाचे वार्षिक उत्पन्न १९७१-७२ मध्ये १०८·८६ लाख रुपये होते. विद्यापीठात १९७१-७२ मध्ये १,३१३ विद्यार्थी शिकत होते.

देशपांडे, सु. र.

ओरुरो : बोलिव्हियातील ओरुरो प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १,१९,७०० (१९७० अंदाज). १५९५ मध्ये चांदीच्या खाणकामाकरिता निर्माण झालेले हे शहर, समुद्रसपाटीपासून सु. ३,७०० मी. उंचीवर वसलेले आहे. एकोणिसाव्या शतकात चांदीचे उत्पादन घटल्याने आणि शुष्क, थंड प्रदेशातील वैराण जीवनामुळे हे नामशेषच झाले होते. अलीकडे चांदीचे उत्पादन पुन्हा सुरू झाले; शिवाय तेथेच बुल्फ्रॅम, तांबे आणि मोठ्या प्रमाणावर कथील सापडल्याने यास वैभव प्राप्त झाले असून, आता बोलिव्हियातील शहरांत त्याचा चवथा क्रमांक लागतो. रेल्वे आणि सडका यांचे हे केंद्र आहे. शहाणे, मो. शा.

ओरेनबुर्ग : (च्कालफ). रशियातील त्याच नावाच्या विभागाचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ३३,७०,००० (१९७२). हे उरल नदीवर मॉस्कोपासून १,२०० किमी. वर वसले आहे. १९०५ मध्ये ट्रान्स-कॅस्पियन लोहमार्ग सुरू झाल्यापासून ह्या शहराला ऊर्जितावस्था आली. रेल्वे एंजिने व डबे दुरुस्ती, विमाने व ट्रॅक्टर यांचे भाग, कापडखोगिरे, पादत्राणे, दारू गाळणे, लाकूड कापणे, विटा भाजणे वगैरे अनेक लहानमोठे कारखाने येथे आहेत. तसेच धान्य दळणे, कातडी, मांस, दुभत्याचे पदार्थ, जनावरांचे खाद्य, हॉप्स इत्यादींच्या प्रक्रियेचे हे केंद्र आहे. शेतकी, वैद्यक, शिक्षक विद्यालये, संग्रहालये, कॅथीड्रल, जुन्या इमारती येथे आहेत. मध्य आशियातील कित्येक खुष्कीच्या मार्गांचे ओरेनबुर्ग हे केंद्र आहे. लिमये, दि. ह.

ओरेयाना, फ्रांथीस्को दे : (१५००? – १५४६?). ॲमेझॉन नदीचा समन्वेषक. स्पेनच्या एस्ट्रिमादुरा भागातील कासेरेस या गावी याचा जन्म झाला असावा. पेरू जिंकणाऱ्या पिझारोचा हा प्रमुख साथीदार होता. या आधीच्या त्याच्या आयुष्याबद्दल माहिती मिळत नाही. पिझारोने १५३८ मध्ये दक्षिण अमेरिकेचा आणखी प्रदेश घेण्याची मोहीम काढली, तेव्हा तो त्याच्याबरोबर होता; ॲमेझॉनची उपनदी नापो हिच्या प्रवाहामधून ओरेयाना काही साथीदारांसह, पिझारोपासून फुटून निघाला व ऑगस्ट १५४१ मध्ये ॲमेझॉनच्या मुखाशी आला. असंभाव्य वाटणाऱ्या परंतु सफल झालेल्या त्याच्या या अद्भुत प्रवासामुळे काहींनी त्या नदीला त्याचे नाव दिले; परंतु ओरेयानाने या नदीकाठी तीरकमठे घेऊन लढणाऱ्या स्त्रिया (लांब केस ठेवलेल्या पुरुषांची शक्यता) पाहून त्याने या नदीला ॲमेझॉन (लढाऊ स्त्री) असे नाव दिले. १५४४ मध्ये ॲमेझॉनच्या मुखातून शिरून पुन्हा तो प्रवासास निघाला. या प्रवासात दोन वर्षांनी त्याचा मृत्यू झाला. शाह, र. रू.

ओरेष्कोव, एलिस : (२५ मे १८४१–१८ मे १९१०). पोलिश कादंबरीलेखिका. जन्म पोलंडच्या पश्चिम सरहद्दीवरील ग्रॉड्नो

येथे. शिक्षण वॉर्सा येथे. तिने लिहिलेल्या कादंबऱ्यांपैकी *Meir Ezofowicz* (१८७८) आणि *Cham* (१८८९, इं. शी. द बूअर) ह्या विशेष प्रसिद्ध आहेत. स्त्रीशिक्षण, ज्यू लोकांवरील अन्याय, श्रीमंत उमरावांची गरिबांकडे बघण्याची वृत्ती हे तिच्या कादंबऱ्यांचे प्रमुख विषय. जडवादास विरोध व विविध प्रतीकातून व्यक्त होणारी राष्ट्रवादाची भावना ही तिच्या कादंबऱ्यांची इतर वैशिष्ट्ये. तिने लघुकथालेखनही केले आहे. *Przedze* (१९०३) आणि *Nowele i szkice* (१९२१) हे तिचे कथासंग्रह. तिच्या अनेक कादंबऱ्यांची रशियन, जर्मन आणि स्वीडिश भाषांतून भाषांतरे झाली आहेत. १८७९ मध्ये तिने 'पोलिश पब्लिशिंग हाउस अँड बुकशॉप' ह्या संस्थेची स्थापना केली. पोलिश साहित्यात कादंबरीकार म्हणून तिचे स्थान मोठे आहे. ग्रॉड्नॉ येथे ती मरण पावली.

जगताप, बापूराव

ओर्छा संस्थान : मध्य प्रदेशाच्या बुंदेलखंड विभागातील पूर्वीचे एक संस्थान. उर्च्छा, ओडछा, टीकमगढ, वोडसे वगैरे नावांनीही उल्लेखिले जाई. त्याचे क्षेत्रफळ ५,३८९ चौ. किमी. असून लोकसंख्या ३,१४,६६१ (१९४१) होती व वसूल वीस लाख रुपयांपेक्षा थोडा अधिक होता. उत्तरेस व पश्चिमेस संयुक्त प्रांताचा झांशी जिल्हा, दक्षिणेस मध्य प्रांताचा सागर जिल्हा व पूर्वेस चरखारी व बिजावर संस्थाने असे प्रदेश ह्याच्या सभोवती आहेत. पूर्वी ओर्छा हेच राजधानीचे शहर होते, पण १७८३ पासून टीकमगढ हे राजधानीचे शहर करण्यात आले. बेटवा, धसान या नद्यांच्या अंतर्वेदीत मोठमोठे तलाव, त्यांचे पाणी, खुरटे जंगल, सामान्य पिकाऊ जमीन, उष्ण हवा, सरासरी ११३ सेंमी. पर्जन्यमान असे याचे प्राकृतिक वर्णन आहे. टीकमगढनगर व ७०६ खेडी, बुंदेलखंडी (हिंदीचा प्रादेशिक प्रकार) भाषा बोलतात. या संस्थानात शिक्षणाचा प्रसार अगदी थोडा होता. ओर्छामध्ये तटबंदी राजवाडा, राजमंदिर, जहांगीर महल, चतुर्भुज मंदिर, राजपुरुषांच्या छत्र्या, हरदौल मंदिर इ. प्रेक्षणीय वास्तू आहेत.

इतिहास : या संस्थानचा बाराव्या शतकापर्यंतचा इतिहास उपलब्ध नाही. तेराव्या शतकात गाहडवाल राजवंशीय म्हणविणारा राजपूत अर्जुनपाल याने या संस्थानाची स्थापना केली. तेव्हापासून आजवर या वंशात ३४-३५ राजपुरुष होऊन गेले. अर्जुनाचा मुलगा सोहनपाल याने संस्थानाचा विस्तार केला. अकरावा वंशज रुद्रप्रताप याचे बुद्रलोल व सिकंदर लोदी यांच्याशी आणि बारावा वंशज भारतीचंद याचे शेरशाहाशी झगडे झाले. पंधरावा वंशज वीरसिंगदेव बुंदेला (१६०५–२७) याने जहांगीरसाठी अबुल फज्लचा वध केल्यामुळे (१६०२) व उभारलेल्या वास्तूमुळे प्रसिद्धीस आला व संस्थान विस्तार पावले. यानंतर सोळावा वंशज जुझारसिंग (१६२७–३५) याने काही कर्तबगारी दाखवली. पण आपल्या बायकोशी अनैतिक संबंध ठेवल्याच्या संशयावरून आपल्या सख्या भावास विष दिल्यामुळे याची अप्रतिष्ठा झाली. नंतर १६३५ ते १६४१ च्या दरम्यान राजा नसल्यामुळे काही वर्षे अराजक माजले. पुढे सतरावा पुरुष पहाडसिंग (१६४१–५३) गादीवर आला. शिवकाळात मराठ्यांच्या खानझमान, अजमखान, शायिस्तेखान, जयसिंग, दिलेरखान इत्यादींच्या आधिपत्याखाली मोगलांच्या ज्या लढाया झाल्या, त्यांत जुझार, पहाड व एकोणिसावा पुरुष इंद्रमणी (१६७२–७५) यांचे निर्देश येतात. १७२९ मध्ये छत्रसालास साह्य करण्याच्या निमित्ताने मराठ्यांचा बुंदेलखंडात प्रवेश झाला आणि मु. ३० वर्षांच्या अवधीत कधी लढून, तर कधी सामोपचाराने मराठ्यांनी आपली अधिसत्ता बुंदेलखंडात स्थापन केली. त्यावेळचे त्यांचे तेथील मुलकी प्रशासक नारो शंकर राजेबहादर, गोविंदपंत खेर (हे बुंदेले आडनावानेच अधिक परिचित आहेत) व त्यांचे मुलगे, रघुनाथ हरी नेवाळकर व त्यांचे बंधू, मल्हार कृष्ण, अंताजी कृष्ण व त्यांचे वंशज इ. होत. पैकी शेवटच्या दोघांच्या कुटुंबांतील अनेकांचा त्यांच्यासह दग्याने खून केल्यामुळे त्यांच्या कुटुंबास बुंदेलखंडात पेशव्यांनी कायमची जाहगीर दिली. ओर्छाचे यापुढील अधिपती नामधारी झाले. अठ्ठाविसावा पुरुष विक्रमाजित याने १८१२ मध्ये इंग्रजांशी तह करून त्यांचे आधिपत्य मान्य केले. बत्तिसावा पुरुष हम्मीर सिंह (१८५४–७४) याने १८५७ च्या उठावात इंग्रजांना साह्य केल्याबद्दल संस्थानाने इंग्रजांना द्यावयाची खंडणी माफ झाली व १८६२ साली त्यास दत्तक घेण्याची सनद मिळाली. त्यानंतर प्रतापसिंह (१८७४–१९३०) गादीवर आला. त्याने रेल्वेच्या विस्तारासाठी आपल्या संस्थानातील आवश्यक ती सर्व जमीन १८८४ मध्ये देऊ केली. त्यानंतर हल्लीचे माजी संस्थानिक सवाई महेंद्र महाराज वीरसिंगदेव १९३० मध्ये गादीवर आले. १९४७ नंतर विलीनीकरणाबरोबर हे संस्थान मध्य प्रदेश राज्यात सामील झाले.

खरे, ग. ह.

ओर्तिगांऊ, रामाल्यू : (२४ नोव्हेंबर १८३६–२७ सप्टेंबर १९१५). प्रसिद्ध पोर्तुगीज प्रवासवर्णनकार आणि समीक्षक. जन्म ओपोर्तो येथे. तेथेच शिक्षण पूर्ण झाल्यानंतर काही काळ शिक्षक. लिस्बन येथील विज्ञान अकादमीच्या कार्यालयातही त्याने काम केले. सुरुवातीच्या काळातील *ऊ मिश्तेरिऊ द इश्त्रादा द सींत्रा* (१८७१, इं. शी. द मिस्टरी ऑफ द रोड ऑफ सींत्रा) ही कादंबरी व *अश फार्पाश* (१८७१, इं. शी. द स्पीअर्स) हे उपरोधप्रचुर नियतकालिक यांत त्याला ⇨ *एंसा द केरॉज*चे सहकार्य लाभले.

त्याच्या प्रमुख ग्रंथांपैकी *अ ऑलांदा* (१८८३, इं. शी. हॉलंड) हे प्रवासवर्णन पोर्तुगीज साहित्यातील एक नमुनेदार प्रवासवर्णन होय. हिऱ्यांना पैलू पाडण्याचा हॉलंडमधील उद्योग, तेथील धरणांचा डच जीवनावर झालेला परिणाम इत्यादींच्या वास्तववादी वर्णनांतून त्या देशाचे समग्र व स्वच्छ चित्र त्याने उभे केले आहे. *अश फार्पाश*चे अंक (१८७२–१८८७) एकूण पंधरा खंडांत प्रसिद्ध झाले आहेत. त्यांत उत्तम विनोद आणि धारदार उपरोध यांद्वारा पोर्तुगीज जीवनाच्या वाङ्मयीन, सामाजिक, नैतिक, आरोग्यविषयक इ. विविध अंगांचा वास्तव निकषांच्या कक्षेत उपहास साधलेला आहे.

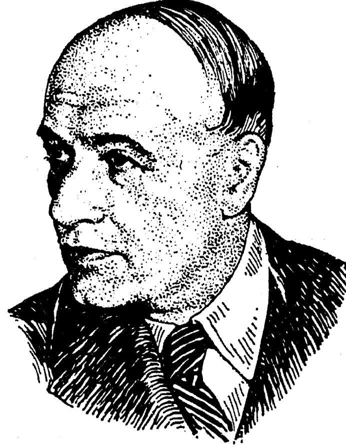
स्वतःस वास्तववादी मानणाऱ्या ओर्तिगांऊने त्या संप्रदायाच्या तत्त्वनियमांशी इमान राखले. उत्तम निरीक्षण व जे पाहिले त्याचे उत्तम वर्णन करण्याची हातोटी यांमुळे ओर्तिगांऊने प्रवासवर्णनाला कलात्मकता व सौंदर्य एवढेच नव्हे, तर अत्यंत व्यावहारिक व उपयुक्त प्रयोजन प्राप्त करून दिले. लिस्बन येथे तो निधन पावला.

रॉड्रिग्ज, एल्. ए. (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

ओर्तेगा इ गासेत, होसे : (९ मे १८८३–१८ ऑक्टोबर १९५५). स्पॅनिश विचारवंत. जन्म माद्रिद येथे. त्याचे वडील एक प्रसिद्ध पत्रकार होते. माद्रिद विद्यापीठात तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास केल्यानंतर त्या विषयाच्या विशेष अध्ययनासाठी तो जर्मनीत गेला आणि लाइपसिक, बर्लिन, मारबर्ग या विद्यापीठांत विद्यार्थी म्हणून राहिला. जर्मनीत नव-कांटमताचा फार मोठा प्रभाव त्याच्यावर पडला. स्पेनला परतल्यावर माद्रिद विद्यापीठातील तत्त्वमीमांसा ह्या विषयाच्या अध्यासनासाठी त्याची नियुक्ती झाली (१९१०). राजकारण, तत्त्वज्ञान आदी विषयांवरील त्याच्या विचारप्रवर्तक लेखनामुळे त्याची कीर्ती स्पेनबाहेरही पसरली. १९२३ मध्ये *Revista de Occidente* हे आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे जर्नल त्याने काढले. तत्त्वज्ञान, विज्ञान आणि वाङ्मय ह्यांसारख्या क्षेत्रांतील अद्ययावत प्रवाहांचा परिचय करून देणे, हा ह्या जर्नलचा प्रमुख हेतू. ह्याच साली प्रिमो दे रिव्हेरा स्पेनचा हुकूमशहा झाल्यानंतर त्याने माद्रिद विद्यापीठ सोडले. १९३१ मध्ये त्याने एक राजकीय गट उभारला आणि स्पेनच्या संविधानसमितीचा

सदस्य म्हणून तो निवडून आला. तथापि १९३३ मध्ये तो राजकारणातून निवृत्त झाला व स्पेनमध्ये यादवी युद्ध सुरू झाल्यानंतर (१९३६) स्पेन सोडून फ्रान्स, अल्जीरिया, पोर्तुगाल या देशांत जाऊन राहिला. १९४५ मध्ये तो स्पेनला परतला. माद्रिद येथेच त्याचे निधन झाले.

Meditaciones del Quijote (१९१४), *Espana invertebrada* (१९२२, इं. भा. *इन्व्हर्टिब्रेट स्पेन*, १९३७), *El tema de nuestro tiempo* (१९२३, इं. भा. *द मॉडर्न थीम*, १९३३), *La deshumanizacion del arte ideas sobre la novela* (१९२५, इं. भा. *द डीह्यूमनायझेशन ऑफ आर्ट अँड नोट्स ऑन द नॉव्हेल*, १९४८), *La rebelion de las masas* (१९३०, इं. भा. *द रिव्होल्ट ऑफ द मासेस*, १९३२), *Mision de la universidad* (१९३०, इं. भा. *मिशन ऑफ द युनिव्हर्सिटी*, १९४६), *Historica como sistema* (१९४१, इं. शी. टुवर्ड्स ए फिलॉसॉफी ऑफ हिस्टरी) हे त्याचे महत्त्वाचे ग्रंथ.



होसे ओर्तेगा इ गासेत

मुख्यतः वर्तमानपत्रांतील लेख, मासिके, व्याख्याने ह्यांद्वारा त्याने आपल्या विचारांचा प्रसार केला. स्पेनच्या सांस्कृतिक, ऐतिहासिक आणि राजकीय समस्यांचे चिकित्सक विश्लेषण त्याने केले. तसेच सामाजिक मूल्यांच्या संदर्भात कलेच्या विशुद्ध तत्त्वांची चर्चा करून तिचे अवमानवीकरण कसे झाले आहे, हे दाखवून दिले. *द रिव्होल्ट ऑफ द मासेस* ह्या ग्रंथामुळे त्याला आंतरराष्ट्रीय कीर्ती प्राप्त झाली. स्पेनमध्ये त्यावेळी प्रतिगामी शक्तींविरुद्ध झगडणाऱ्या बुद्धिमंतांचा संदर्भ ह्या ग्रंथास आहे. ह्या ग्रंथात ओर्तेगाने जनसामान्यांच्या हाती सामाजिक सत्ता कशी व कोणत्या तऱ्हेने जात आहे आणि तिचे भलेबुरे परिणाम काय होणार आहेत, हे स्पष्ट केले आहे. आधुनिक तंत्रविज्ञानात निष्णात असणारा आणि सत्तावान होणारा नवा तंत्रज्ञ मूलतःच कसा नीतिहीन आणि संस्कृतिहीन असा सुशिक्षित रानवट राहतो, याचे अत्यंत मार्मिक व भेदक विश्लेषण ओर्तेगाने सादर केले आहे. विसाव्या शतकात जीवनवादी (व्हायटॅलिस्ट) तत्त्वज्ञान मांडणाऱ्यांमध्ये ओर्तेगाची कामगिरी मोठी आहे. जीवन हे अंतिम वास्तव असून ज्ञाता व ज्ञात यांचे बौद्धिक खोड्यात टाकणारे द्वैत त्याच्यात वितळून जाते, असा महत्त्वपूर्ण विचार त्याने फार विस्तृतपणे—विशेषतः 'टूवर्ड्स ए फिलॉसॉफी ऑफ हिस्टरी' या ग्रंथात—मांडला आहे. *द मॉडर्न थीम* हा ओर्तेगाचा छोटासा तत्त्वज्ञानविषयक निबंधांचा संग्रह विशेष उल्लेखनीय आहे. विवेकवाद, सापेक्षतावाद आदी आधुनिक प्रणालींचा समाचार घेताना ओर्तेगाने त्याचे जीवनवादी तत्त्वज्ञान या ठिकाणी हिरिरीने मांडले असून क्रांतिकारकतेच्या पूर्णपणे विरोधी असे युग सुरू होत आहे, असे सखोल चिकित्सेतून दाखविले आहे.

ओर्तेगाचे सारेच लिखाण मूलभूत प्रश्नांना हात घालणारे, विलक्षण प्रभावी आहे आणि त्याचे महत्त्व दिवसेंदिवस वाढत जात आहे. ओर्तेगा हा नीत्शेनंतरचा बहुतेक सर्वांत श्रेष्ठ यूरोपीय लेखक आहे, ही आल्बेअर काम्यूने केलेली त्याची प्रशंसा लक्षणीय आहे.

कुलकर्णी, अ. र.; कुलकर्णी, अनिरुद्ध

ओर्लांदो, व्हीत्तॉर्यो एमान्वेअले : (१९ मे १८६०–१ डिसेंबर १९५२). प्रसिद्ध इटालियन मुत्सद्दी व विधिज्ञ. पालेर्मो येथील एका मध्यमवर्गीय कुटुंबात त्याचा जन्म झाला. कायद्याचे शिक्षण घेतल्यावर तो १८९७ मध्ये सिसिलीतील संसदेवर निवडून आला. पुढे तो १९०३ ते १९०५ च्या दरम्यान जोलीत्तीच्या मंत्रिमंडळात शिक्षणमंत्री होता. त्यानंतर सालांद्रा व बोसेलीच्याही मंत्रिमंडळांत तो अनुक्रमे विधिमंत्री व अंतर्गत खात्याचा मंत्री होता. बोसेलीच्या मंत्रिमंडळाच्या राजीनाम्यानंतर १९१७ ते १९१९ च्या दरम्यान तो पंतप्रधान झाला. ११ नोव्हेंबर १९१८ च्या शांतता तहानंतर, पॅरिसला भरणाऱ्या शांतता परिषदेत त्याने इटलीच्या प्रतिनिधिमंडळाचे नेतृत्व केले. तथापि इटलीच्या सर्व मागण्या ह्या परिषदेत धुडकावण्यात आल्यामुळे तो स्वदेशी परतला आणि त्याला आपल्या मंत्रिमंडळाचा राजीनामा देणे भाग पडले. पुढे काही दिवस त्याने संसदेच्या अध्यक्षाचे काम केले व मुसोलिनीस पाठिंबा दिला, पण पुढे मात्तेओत्तीच्या खुनाच्या (१९२४) निषेधार्थ त्याने संसद त्याग केला. त्यानंतरचे उर्वरित आयुष्य त्याने लेखन-वाचनात व्यतीत करण्याचे ठरविले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर त्याने पुन्हा राजकीय जीवनात पदार्पण केले व नॅशनल डेमॉक्रॅटिक युनियनचा पुढारी, संविधान समितीचा अध्यक्ष व सीनेटचा सभासद इ. पदांवर काम केले. मे १९४८ च्या प्रजासत्ताक इटलीच्या अध्यक्षीय निवडणुकीत त्याचा पराभव झाला. तो वयाच्या ब्याण्णवव्या वर्षी रोममध्ये मरण पावला.

देशपांडे, अरविंद

ओर्स्टेड, हॅन्स क्रिश्चन : (१४ ऑगस्ट १७७७–९ मार्च १८५१). डॅनिश भौतिकीविज्ञ व रसायनशास्त्रज्ञ. विद्युत् चुंबकत्वाचे आद्य शोधक. त्यांचा जन्म रूकबिंग येथे झाला. त्यांनी कोपनहेगन विद्यापीठाची औषधिविज्ञानाची पदवी १७९७ मध्ये व तत्त्वज्ञानाची डॉक्टरेट १७९९ मध्ये मिळविली. काही काळ परदेशात प्रवास केल्यानंतर १८०६ साली कोपनहेगन विद्यापीठात त्यांची भौतिकी व रसायनशास्त्राच्या प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली. १८२९ मध्ये त्यांनी डॅनिश अभियांत्रिकी महाविद्यालयाची स्थापना केली व त्या संस्थेचे ते पहिले संचालक झाले.

प्रारंभी त्यांनी प्राणिजन्य विद्युत् व ध्वनिशास्त्र यांविषयी आणि नंतर सु. ३० वर्षे द्रव आणि वायू यांच्या संपीड्यतेसंबंधी (संकोच पावण्याच्या क्षमतेसंबंधी) संशोधन केले. धातुरूप ॲल्युमिनियम तयार करण्याची पद्धती (१८२५) व पायपरडिनाचा शोध (१८२०) हे त्यांचे रसायनशास्त्रातील महत्त्वाचे कार्य आहे. रासायनिक व चुंबकीय प्रेरणा आणि प्रकाश यांचा विद्युतीय पाया एकच आहे असे त्यांनी प्रतिपादन केले होते. विद्युत् प्रवाहामुळे चुंबकीय सूची विचलित होते असे त्यांना एका व्याख्यानप्रसंगी १८२० साली आढळून आले. या शोधाचे महत्त्व तत्कालीन शास्त्रज्ञांना लवकरच कळून आले व ओर्स्टेड यांची नामवंत शास्त्रज्ञांत गणना होऊ लागली.

लंडनच्या रॉयल सोसायटीने त्यांना कॉप्ली पदक देऊन त्यांच्या कार्याचा गौरव केला. शास्त्रीय विषयांवर त्यांनी अनेक लोकप्रिय लेख लिहिले व सर्वसामान्य जनतेत शास्त्रीय ज्ञानाचा प्रसार करण्याच्या हेतूने त्यांनी १८२४ मध्ये एक संस्था स्थापन केली. रसायनशास्त्र, अध्यात्मवाद व सौंदर्यशास्त्र या विषयांवरही त्यांनी लेखन केले. १९३४ साली चुंबकीय क्षेत्र बलाच्या एककास त्यांच्या सन्मानार्थ 'ओर्स्टेड' हे नाव देण्यात आले. ते कोपनहेगन येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

ओल : (होस्टेज). एक अथवा अनेक व्यक्तींना जामीन ठेवण्याची पद्धत. युद्धातील तहाच्या अटी पाळल्या जाव्यात म्हणून जित देशातील महत्त्वाच्या व्यक्तींना ओलीस ठेवण्याची पद्धत इतिहासकाळात दिसून येते. काही करारांसाठी अथवा मागण्यांच्या पूर्ततेसाठीही ही प्रथा अंमलात आणल्याची उदाहरणे आहेत. ओल म्हणून ठेवण्यात आलेल्या व्यक्तींना सन्मानपूर्वक वागणूक मिळावी असा संकेत आहे; तथापि

करार पाळला न गेल्यास या व्यक्तींना ठार करण्याची रूढी आहे. ब्रिटिशांचा भारतातील गव्हर्नर जनरल कॉर्नवॉलिस याने टिपू सुलतानाची दोन मुले ओलीस ठेवून घेतली होती. जर्मनांनीही दुसऱ्या महायुद्धात या पद्धतीचा अवलंब केल्याची उदाहरणे आढळतात. १९४९च्या जिनीव्हा युद्धसंकेतान्वये युद्धकैद्यांना ओलीस ठेवणे अवैध असून त्यांना युद्धकैदी म्हणूनच वागणूक मिळाली पाहिजे, असा दंडक घालण्यात आला. हा दंडक मोडल्याबद्दल न्यूरेंबर्ग खटल्यात अनेक जर्मनांना दोषी ठरविण्यात आले. चाफेकर, शं. गं.

ओलांद : फिनिश आख्वेनन्मा. स्वीडन आणि फिनलंड ह्यांच्यामधील बॉथनियाच्या आखाताच्या तोंडाशी असलेला फिनलंडचा द्वीपसमूह. क्षेत्रफळ १,४८१ चौ. किमी. लोकसंख्या २०,६६६ (१९७१). या द्वीपसमूहात सु. ६,५०० लहानलहान बेटे असून त्यांपैकी ८० बेटांवर लोकवस्ती आहे. आख्वेनन्मा बेटावरील मान्यानहामिना हे प्रमुख शहर आहे. मच्छीमारी व गुरे पाळणे हे आख्वेनन्मा बेटावरील प्रमुख उद्योग असून प्रवासी लोकांचे हे आवडते केंद्र आहे. स्वीडन व रशिया ह्यांच्याकडून १९१७ मध्ये ही बेटे फिनलंडला मिळाली. बहुतेक लोक स्वीडिशभाषी आहेत. १९२० साली स्वीडनने त्यांवर आपला हक्क सांगितला परंतु राष्ट्रसंघाने ती फिनलंडला दिली. त्यामुळे येथे फिनलंडने बरीच स्वायत्तता ठेवली आहे. शाह, र. रू.

ओलिएसी : (पारिजातक कुल). फुलझाडांपैकी द्विदलिकित वर्गातील ⇨ *जेन्शिएनेलीझ* ह्या गणात ह्या वनस्पति-कुलाचा समावेश होतो. ह्यातील वनस्पती विशेषतः समशीतोष्ण व उष्ण कटिबंधांतील प्रदेशांत आढळतात व त्यात सु. २२ वंश व ५०० जाती आहेत. जाई-जुईच्या (*जॅस्मिनम*) वंशामध्ये सु. २०० जाती आहेत. या कुलातील वनस्पती क्षुपे (झुडपे), वृक्ष व वेली असून पाने साधी अथवा संयुक्त असतात. फुलोरे विविध प्रकारचे असून फुले सर्वसाधारणतः द्विलिंगी, नियमित, अपिकिंज व बहुधा सुवासिक असतात. संवर्तात चार संदले (क्वचित चार ते पंधरा किंवा नसतात); प्रदलमंडलात चार ते पाच बहुधा जुळलेल्या पाकळ्या (क्वचित चार ते बारा किंवा नसतात); हे मंडल समईसारखे दिसते. केसरदले दोन क्वचित चार; किंजमंडल दोन जुळलेल्या दलांचे, ऊर्ध्वस्थ, दोन कप्प्यांचे; प्रत्येक कप्प्यात दोन बीजुके [→ फूल]; फळे विविध. परागण (परागसिंचन) कीटकांकरवी घडते. जाई, जुई, चमेली, सायली, मोगरा, पारिजातक इ. बागेतील सुवासिक फुलांच्या वनस्पती तसेच करंबा, हेदी, मोखा, ॲश व ऑलिव्ह ह्यांसारख्या लाकूड, तेल वगैरे देणाऱ्या उपयुक्त वनस्पती याच कुलातील आहेत. वर्तक, वा. द.

ओलिव्हैरा मार्तींश : (३० एप्रिल १८४५–२४ ऑगस्ट १८९४). पोर्तुगीज साहित्यक्षेत्रात क्वचितच आढळणाऱ्या चतुरस्र लेखकांपैकी एक. इतिहास, राजकारण, अर्थशास्त्र ह्या विषयांपासून कादंबरी, कविता, नाटक ह्या साहित्यप्रकारांपर्यंत त्याच्या लेखणीची धाव होती. लिस्बनमध्ये तो जन्मला. वयाच्या पंधराव्या वर्षीच तो पोरका झाल्याने शिक्षण सोडून त्याने एका व्यापारी संस्थेत नोकरी पतकरली. त्यानंतर स्पेनमधील एका खाण-उद्योगाचा व्यवस्थापक, ओपोर्तो येथे रेल्वे संचालक, संसदेचा सभासद आणि महसूलमंत्री अशा विविध उच्च पदांवर त्याने कामे केली. *फेबुश मोनीज* (१८६६) ही ऐतिहासिक कादंबरी म्हणजे वाङ्‌मयक्षेत्रातील त्याचा ओनामा.

त्याची ग्रंथनिर्मिती प्रचंड आहे. त्याच्या विशेष उल्लेखनीय ग्रंथांपैकी *पोर्तुगाल कॉंतेंपोरानिऊ* (१८८१, इं. शी. कंटेंपररी पोर्तुगाल) हा त्याचा सर्वोत्कृष्ट ग्रंथ. एकोणिसाव्या शतकातील श्रेष्ठ इतिहासग्रंथांपैकी तो एक होय. *इश्तोरिअ द पोर्तुगाल* (१८७९, इं. शी. हिस्टरी ऑफ पोर्तुगाल) ह्या ग्रंथात आर्थिक, राजकीय, सामाजिक; तसेच सांस्कृतिक व कलाविषयक विचारांचे त्याने संश्लेषण केले आहे. *इश्तोरिअ द सिव्हिलिझासांऊ इबेरिका*मध्ये (१८७९, इं. शी. हिस्टरी ऑफ द आयबेरियन सिव्हिलिझेशन) आयबेरियन द्वीपकल्पातील स्पेन आणि पोर्तुगाल ह्या दोन देशांच्या समान ध्येयांचे उपपादन केले आहे.

स्वयंसिद्ध विद्वान असलेला ओलिव्हैरा हा पोर्तुगालच्या वास्तववादी पिढीतील नाव घेण्याजोगा एकमेव इतिहासकार होय. इतिहासाबद्दलची त्याची धारणा जर्मन परंपरेतील होती. समाजवाद म्हणजे उत्क्रांतीचीच एक प्रणाली असून तिची परिणती वर्गविहीन समाजात होते. त्याच्या साऱ्या इतिहासग्रंथांचे वाङ्‌मयीन व कलात्मक मोलही मोठे आहे. लिस्बनमध्ये तो निधन पावला.

रॉड्रिग्ज, एल्. ए. (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

ओल्डॅम : इंग्लंडच्या लँकाशर परगण्यातील कापड-उद्योगाचे शहर. लोकसंख्या १,०५,७०५ (१९७१). हे मेडलॉक नदीवर मँचेस्टरच्या ९ किमी. ईशान्येस व लिव्हरपूलच्या ५९ किमी. पूर्वेस आहे. कापडधंद्यास योग्य अशी दमट हवा, मुबलक पाणीपुरवठा, आसमंतात कोळशाच्या खाणी व कुशल विणकरांची परंपरा यांमुळे येथे सतराव्या शतकापासून तागाचे, रेशमी, सुती व लोकरी उच्च दर्जाचे कापड होऊ लागले. कापड-उद्योगाशिवाय येथे यंत्रसामग्री, प्लॅस्टिक, कातडी कमावणे, धातुकाम इत्यादींचे उद्योगही महत्त्वाचे आहेत. येथील कलासंग्रहालय महत्त्वाचे समजले जाते. यार्दी, ह. व्यं.

ओल्डॅम, टॉमस : (४ मे १८१६–१७ जुलै १८७८). ब्रिटिश भूवैज्ञानिक. त्यांचा जन्म डब्लीनला व शिक्षण डब्लीन व एडिंबरो येथे झाले. १८३९ साली त्यांची ऑर्डनन्स सर्व्हेच्या भूवैज्ञानिक विभागात प्रमुख साहाय्यक म्हणून नेमणूक झाली. तेथे त्यांनी लंडनडेरीच्या भूविज्ञानासंबंधीचा अहवाल तयार करण्यास मदत केली. ते १८४५ साली डब्लीन विद्यापीठात प्राध्यापक, १८४६ साली सर्व्हे ऑफ आयर्लंडचे संचालक व १८४८ साली रॉयल सोसायटीचे फेलो झाले. १८४८ साली त्यांना ब्रेहेड येथील कँब्रियन (सु. ६० ते ५१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडकांमध्ये सापडलेल्या एका जीवाश्माला (जीवाच्या अश्मीभूत अवशेषाला) त्यांच्या नावावरून ओल्डॅमिया हे नाव देण्यात आले आहे. १८५० साली त्यांची भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण संस्थेच्या संचालकपदी नेमणूक झाली. १८६४ साली त्यांनी भारतातील दगडी कोळशाच्या साठ्यांसंबंधीचा अहवाल सादर केला. ते १८७६ साली सेवानिवृत्त झाले व १८७८ साली रग्बी (इंग्लंड) येथे मृत्यू पावले. ठाकूर, अ. ना.

ओल्डुवायी गॉर्ज : आफ्रिकेच्या टांझानिया प्रदेशातील पुराणाश्मयुगीन अवशेषांचे प्रसिद्ध स्थळ. ते व्हिक्टोरिया सरोवराच्या आग्नेयीकडील सेरेंगेटी ह्या सु. १,५२५ मी. उंच गवताळ पठाराच्या पूर्वेस असलेल्या सुप्रसिद्ध खचदरीत आढळले. ओल्डुवायी नदीच्या पाणलोटाने धुपून जाऊन उघड्या पडलेल्या थरांत एल्. एस्. बी. लीकी यांना १९५९ मध्ये अश्मीभूत मानवी अवशेष सापडले. त्या मानवास त्यांनी झिंजॅनथ्रपस हे नाव दिले. यात मोठे दात व कवटीचे तुकडे होते. या माणसाचा काळ इ. स. पू. सु. १७ लाख असावा, असा तज्ञांचा अंदाज आहे. याच्याबरोबर दगडी हत्यारे, त्रिदळी खूर असलेल्या घोड्याचे व तत्कालीन हत्तीचे अश्मीभूत अवशेषही मिळाले. त्यापेक्षाही प्राचीन अशा होमो हॅबिलिस या मानवाचे १८½ लाख वर्षांपूर्वीचे अवशेषही तेथेच मिळाले आहेत. दगडांची हत्यारे प्रथम एका बाजूस छिलके काढून नंतर त्याविरुद्धच्या बाजूची छिलके काढून धारदार कडा केलेली आढळतात. यातूनच पुढे दगडी हातकुऱ्हाड बनविली गेली असावी. त्यामुळे ॲबेव्हिलियन काळापासून ते उत्तर ॲश्युलियन काळापर्यंतचा उत्क्रम मिळाला आहे.

संदर्भ : Grosvenor, M. B., Ed. *National Geographic, November, 1966,* Washington, 1966.

देव, शां. भा.

ओल्डेनबर्ग : पश्चिम जर्मनी राज्याच्या लोअर सॅक्सनी प्रांतातील एक जिल्हा-ठाणे. लोकसंख्या १,३१,५४५ (१९७१). जहाजवाहतुकीस सोयीस्कर अशा हुंटे नदीच्या दोन्ही काठांवर, ब्रेमेनच्या पश्चिमेस ४८ किमी. हे वसले आहे. इतिहासात याचा प्रथम निर्देश ११०८ मध्ये आढळतो. १३४५ मध्ये हे ओल्डेनबर्ग जहागिरीचे मुख्य ठाणे झाले. १९१८ पर्यंत या जहागिरीचे अस्तित्व टिकून होते. दुसऱ्या महायुद्धात विमानहल्ल्याने याचे बरेच नुकसान झाले; परंतु जुना वाडा वाचला. तो व भोवतालची विस्तीर्ण बाग आता सार्वजनिक संग्रहालय आहे. लोहमार्गाचे हे महत्त्वाचे केंद्र असून धान्य, गुरे, घोडे यांची ही मोठी पेठ समजली जाते. येथे काचसामान, तंबाखू, यंत्रे, बीअर वगैरेंचे कारखाने आहेत.

शहाणे, मो. शा.

ओल्बर्स, (हाइन्रिक) व्हिल्हेल्म (माथेउस) : (११ ऑक्टोबर १७५८–२ मार्च १८४७). जर्मन ज्योतिर्विद. धूमकेतू व लघुग्रह (मंगळ व गुरू यांच्या दरम्यान कक्षा असलेले अनेक लहान ग्रह) यांसंबंधी त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले. त्यांचा जन्म ब्रेमेन (जर्मनी) जवळच्या आरबर्जेन येथे झाला. त्यांनी गटिंगेन येथे वैद्यकशास्त्राचा अभ्यास केला (१७७७–८०) व त्याचबरोबर गणिताचा अभ्यासक्रमही पुरा केला. ब्रेमेन येथे १७८१ पासून वैद्यकीय व्यवसाय करून १८२३ मध्ये ते निवृत्त झाले. पण या व्यवसायातून फावल्या वेळात त्यांनी छंद म्हणून ज्योतिषशास्त्राचा अभ्यास केला. आपल्या घराच्या गच्चीवर वेधशाळेसारखी वेध घेण्याजोगी व्यवस्था त्यांनी केली होती. ५० वर्षे त्यांनी वेध घेतले. धूमकेतूंच्या कक्षा गणिताने काढण्याची नवी पद्धत त्यांनी शोधून काढली, त्यामुळे त्यांची कीर्ती सर्वत्र पसरली. बॅरन फोन त्साख यांनी हे महत्त्वाचे संशोधन प्रबंधरूपाने प्रसिद्ध केले; त्यात अशा गणिताने काढलेल्या ८७ कक्षांची सूची दिली आहे. ७४ वर्षे आवर्तकाल (एका प्रदक्षिणेस लागणारा काल) असलेला १८१५ साली धूमकेतू ओल्बर्स यांनी शोधून काढला म्हणून तो त्यांच्याच नावाने प्रसिद्ध आहे. धूमकेतूंच्या बाबतीत त्यांना अग्रगण्य अधिकारी मानले जाते. लघुग्रहांच्या संशोधनातही त्यांनी पुढाकार घेतला होता. 'सीरीझ' या अगोदर माहीत असलेल्या लघुग्रहाचा त्यांनी १ जानेवारी १८०२ रोजी पुन्हा शोध लावला व त्याच वर्षाच्या २८ मार्चला 'पालास' या नवीन लघुग्रहाचा शोध लावला. हे सर्व लघुग्रह एका मोठ्या ग्रहाच्या स्फोटामुळे झाले असावेत, अशी उपपत्ती त्यांनी मांडली. या उपपत्तीनुसार दर्शविलेल्या जागीच हार्डिंग यांना जूनो व ओल्बर्स यांना स्वतःला व्हेस्टा हे लघुग्रह सापडले. ही उपपत्ती अद्याप सिद्ध झालेली नसली तरी त्यांनी केलेली गणिते महत्त्वाची आहेत. धूमकेतूच्या शीर्षातून निघणारे सूक्ष्म कण सौर प्रारणाने (सूर्यापासून ऊर्जेच्या होणाऱ्या तरंगरूपी उत्सर्जनाने) दूर लोटले गेल्यामुळे धूमकेतूचे पुच्छ बनते असा त्यांनी शोध लावला. उल्का प्रवाहांना दीर्घ आवर्तकाल असतो असे गृहीत धरून लिओनीड (सिंह) उल्का प्रवाहाचा [→ उल्का व अशनि] आवर्तकाल ३३ वर्षे असावा असा विचार त्यांनीच प्रथम मांडला. स्थिर विश्व अनंत ताऱ्यांचे बनलेले आहे, या गृहीतकाधारे ओल्बर्स यांनी आकाशाच्या तेजस्वीपणासंबंधी केलेले सैद्धांतिक संशोधन आधुनिक विश्वस्थितिशास्त्रात (विश्वाची संरचना, आकार इत्यादींसंबंधीच्या शास्त्रात) महत्त्वाचे ठरले आहे. ते ब्रेमेन येथे मृत्यू पावले.

नेने, य. रा.

ओवा : (अजवान; हिं. अजोवान, अजवैन; गु. अजमो; क. ओमा; सं. अजमोदा, तीव्रगंधा; इं. बिशप्स वीड, लोवेज; लॅ. *ट्रॅकिस्पर्मम ॲम्मी, कॅरम कॉप्टिकम*; कुल-अंबेलिफेरी). सु. ०·३–१ मी. उंचीची ही सरळ, वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) व लवदार ओषधी [→ ओषधि] भारतात सर्वत्र लागवडीत आहे; तसेच बलुचिस्तान, इराण, ईजिप्त, यूरोप इ. भागांतही हिची लागवड करतात. महाराष्ट्रात मुख्यतः जळगाव जिल्ह्यात दुय्यम पीक म्हणून लागवड करतात. खोडावर अनेक फांद्या व अनेकदा विभागलेली पाने असतात; पानाचे अंतिम खंड रेषाकृती व सु. ०·५ सेंमी. लांब असते. फुले लहान, पांढरी व चवरीसारख्या [संयुक्त चामरकल्प; → पुष्पबंध] फुलोऱ्यावर एप्रिलमध्ये येतात. फळ उभट (आंदोलिपाली), सिराल (शिरायुक्त) व बारीक असून बाजारात 'ओवा' नावाने विकले जाते.



ओवा : (१) फांदीवर पान व फुलोऱ्याचा दांडा, (२) फुलोरा, (३) फूल, (४) फळ.

ओवा उष्ण, कडू व तिखट; आचके व पेटके बंद करणारा, दीपक (भूक वाढविणारा), वायुनाशी, सारक, उत्तेजक, पौष्टिक; अतिसार, अग्निमांद्य, शूल (तीव्र वेदना), उदरवायू, अपचन, पटकी इत्यादींवर देतात. मूळ मूत्रल (लघवी साफ करणारे) व वायुनाशी. बियांत ४-५ टक्के बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल असून त्यात ४५–५५ टक्के थायमॉल असते. इंग्लंड व जर्मनीत थायमॉलाच्या उत्पादनाकरिता ओव्याचा उपयोग करतात कारण ते औषधी (जंतुनाशक) असते. मसाल्यात व स्वयंपाकात ओवा वापरतात.

ट्रॅकिस्पर्मम रॉक्सबर्घियानम ही जातीही ओवा नावानेच ओळखतात; गुजरातेत व महाराष्ट्रात तिची लागवड करतात; स्वयंपाकात व मसाल्यात वापरतात. वांती व उचकीवर उपयुक्त असते. यूरोपमध्ये पाने ⇨ *पार्स्ले*ऐवजी वापरतात.

पहा : अंबेलेलीझ.

जमदाडे, ज. वि.

ओवा, किरमाणी : (हिं. किरमाला; सं. गंधा; इं. सँटोनिका, वर्मसीड; लॅ. *आर्टेमिसिया मॅरिटिमा*; कुल-कंपॉझिटी). ही बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी), केसाळ ओषधी [→ ओषधि] इंग्लंड ते मंगोलिया, पश्चिम हिमालय, तिबेट, बलुचिस्तान इ. प्रदेशांमध्ये आढळते. खोड १५–४५ सेंमी. उंच पण कधी थोडेफार आडवे वाढते. पाने पाच सेंमी. लांब, बहुधा पांढरट, लंबगोल, संयुक्त व पिसासारखी; फुले लहान, थोडी, लालसर व स्तबके आखूड कणिशावर येतात [→ कंपॉझिटी]. फुलातून सँटोनीन नावाचे जंतनाशक द्रव्य मिळते, ते रेचक व दीपक (भूक वाढविणारे) आहे. सूज व जखमांवर वनस्पतीचा शेक देतात. यावरून इंग्रजी नाव सार्थ आहे.

आर्टेमिसिया सिना : (इं. लेवांट वर्मसीड प्लँट). ही त्याच वंशातील ओषधी सँटोनीन द्रव्याबद्दल शेकडो वर्षांपासून प्रसिद्ध आहे. ती पश्चिम आशियाकडील (इराण व तुर्कस्तान) असून यूरोपमध्ये तिचा प्रसार प्रथम धर्मगुरूंनी केला. हिची फुले पिवळट असतात. रशियात व प. अमेरिकेत तिची लागवड केली जाते.

आफळे, पुष्पलता द.

ओवा, खोरासनी : (खुरासनी ओवा; हिं. खुरासनी अजवैन; गु. खोरासनी अजमो; क. खुरसानीवदकी; सं. दीप्या,

पारसिकय, मदकारिणी; इं. हेनबेन; लॅ. *हायसायमस नायगर*; कुल-सोलॅनेसी). ही सु. १ मी. उंचीची, केसाळ, सरळ, दुर्गंधी व वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) किंवा द्विवर्षायू ओषधी [→ ओषधि] पश्चिम हिमालयात (काश्मीर ते गढवाल) सु. १,५६०–३,७२० मी. उंचीपर्यंत आढळते. काश्मीर, पंजाब, उ. प्रदेश, अजमेर, महाराष्ट्र, निलगिरी इ. ठिकाणी हिची यशस्वीरीत्या लागवड केलेली असून काश्मिरातील यारिकात पद्धतशीर लागवड चालू आहे. या वनस्पतीची पाने साधी व एकाआड एक; मूलज पाने (मुळापासून निघतील अशी वाटणारी पाने) मोठी व दातेरी आणि स्कंधोद्‌भव पाने (खोडापासून निघालेली पण जमिनीलगत न येणारी पाने) लहान व काहीशी खंडयुक्त. फुले पिवळट हिरवी व त्यांवर जांभळट रेषा असून व्यास २-३ सेंमी. व देठ फार लहान; ती एकएकटी किंवा फांद्यांच्या टोकास सर्पगती वल्लरीवर येतात; इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *सोलॅनेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. शुष्क फळ (करंडरूप) १·२ सेंमी. व्यासाचे, गोलसर, डबीप्रमाणे उघडणारे व दीर्घस्थायी संवर्ताने (फुलाच्या सर्वांत बाहेरच्या मंडलाने) वेढलेले असते. बिया अनेक, बारीक, काहीशा मूत्रपिंडाकृती, लंबगोल व तपकिरी असतात. ह्या वनस्पतीच्या वर्षायू व द्विवर्षायू प्रकारांत किरकोळ लक्षणांचे फरक आढळतात. द्विवर्षायूची लागवड विशेषतः औषधी उपयोगाकरिता करतात. सुकी पाने व फुलोरे औषधाकरिता वापरतात. तिची नवीन लागवड बियांपासून करतात.

मुळे, फांद्या, पाने व फुले ह्यांमध्ये हायसायामीन, स्कोपोलामीन आणि थोडे ॲट्रोपीन ही विषारी ⇨ *अल्कलॉइडे* भिन्न प्रमाणात असतात. यांखेरीज या वनस्पतीपासून काढलेल्या औषधी अर्कात (हेनबेन) ⇨ *बेलाडोनाच्या* पानातील बाष्पनशील (उडून जाणारे) द्रव्यासारखे पदार्थ, हायोसिपिक्रीन (एक कडू पदार्थ), कोलीन, श्लेष्मद्रव्य (गिळगिळीत पदार्थ), अल्ब्युमीन इ. असतात.

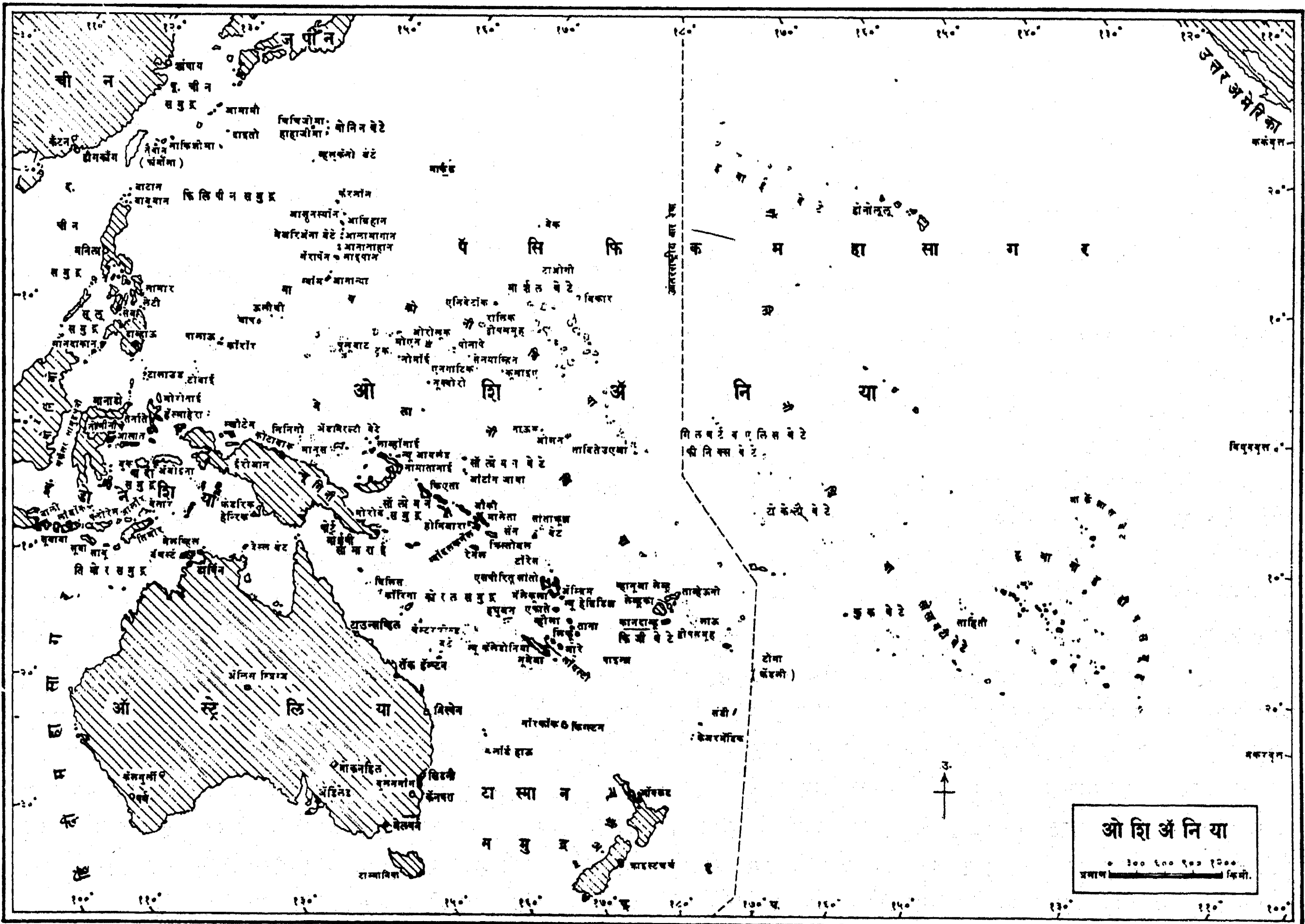
बियांमध्येही अल्कलॉइडे असतात. बियांचे चूर्ण विषारी व स्तंभक (आकुंचन करणारे) असून दुखऱ्या भागांवर बाहेरून लावतात; त्यांचे परिणाम अफूप्रमाणे मादक व धोतऱ्याप्रमाणे विषारी असतात. दाढदुखीवर व हिरड्यांतून रक्त येत असल्यास बियांचा धूर आणि चूर्ण वापरतात. धुरामुळे गुंगी येते म्हणून चूर्ण तंबाखूप्रमाणे ओढतात. या वनस्पतीचा अर्क डोळ्यातील बाहुलीच्या विस्ताराकरिता बेलाडोनाऐवजी वापरतात. पाने शामक, मादक, वेदनाहारक, जंतुनाशक असून तंत्रिकांच्या (मज्जातंतूंच्या) विकारांवर उपयुक्त असतात. अर्काचा उपयोग खोकला, माकडखोकला (डांग्या खोकला), दमा, आकडी, गुंगी व झोप आणणे, मनस्ताप इत्यादींबाबत करतात. मधुमेहावरच्या औषधातही अर्क वापरतात. *हायसायमस म्युटिकस* (ईजिप्शियन हेनबेन) ही दुसरी जाती ईजिप्तपासून पूर्वेस पाकिस्तानापर्यंत पसरलेली असून तिची काश्मीर व सहाराणपूर येथे लागवड केली आहे; तिलाही खोरासनी ओवा म्हणतात. या ओषधीत तीच अल्कलॉइडे अधिक प्रमाणात असतात; त्यांपासून विशेषेकरून ॲट्रोपीन बनवितात. इतर गुणधर्म खोरासनी ओव्याप्रमाणे आढळतात. बाजारात मिळणाऱ्या खोरासनी ओव्याच्या बिया मध्यपूर्वेतून आयात केलेल्या असून त्या ह्या व इतर जातींच्या असाव्या.

थीओफिलस, एस्. सी. (इं.); परांडेकर, शं. आ. (म.)

ओवी : पहा छंदोरचना.

ओव्हुलाइट्स : पहा शैवले.

ओशिॲनिया : पॅसिफिक महासागराच्या मध्यभागी पसरलेल्या विस्तृत द्वीपसमूहास पूर्वी ओशिॲनिया म्हणून ओळखीत असत. आता या समूहातून इंडोनेशिया, फिलिपीन्स व तैवान



(फॉर्मोसा) यांस वगळतात. पश्चिमेस न्यू गिनी, पालाऊ व मेअरिॲना बेटे, उत्तरेस हवाई, पूर्वेस ईस्टर बेटे व दक्षिणेस न्यूझीलंड व ऑस्ट्रेलिया अशा याच्या सीमा आहेत. ओशिॲनियाच्या पूर्व भागास पॉलिनीशिया व पश्चिम भागाच्या उत्तरेकडील भागास मायक्रोनीशिया व दक्षिणेकडील भागास मेलानीशिया म्हणतात. या सीमांतील विस्तार सु. १२·९५ लक्ष चौ. किमी. भरतो. त्यात १०,००० हून अधिक लहान-मोठी बेटे आहेत व त्यांवर १९५० च्या सुमारास पंचवीस लाखांवर लोक राहत. ही बेटे ज्वालामुखी उद्रेक व प्रवाळक्रिया यांमुळे बनलेली आहेत. यांवरील आदिवासी तेथे कसे व कोठून आले यांबद्दल शास्त्रज्ञांत एकमत नाही. परंतु त्यांतील काही पूर्व आशियातून व दक्षिण भारतातून आले असावेत याबद्दल फारसे दुमत नाही. वारा वा सागर-प्रवाह यांच्या ओढीने आशिया खंडातील नाविक त्यावर पोहोचले असावेत, असा तर्क आहे. नव्या जगास यांची माहिती होण्यास १५२१ मध्ये सुरुवात झाली. त्यावर्षी फर्डिनंड मॅगेलन हा मेअरिॲना बेटावर पोहोचला. तथापि या द्वीपसमूहाची बऱ्यापैकी माहिती यूरोपीय नाविकांस पन्नास वर्षांनी, १५६८ साली आल्व्हारोदे मेंदान्या याने सॉलोमन बेटांची पहाणी केली तेव्हा झाली. या बेटांवर सोने आहे अशा समजुतीने तो पुन्हा १५९५ मध्ये परतला; पण सॉलोमनऐवजी मार्केझास व सांताक्रूझ बेटांवर लागला. त्यानंतर दोन शतके या समूहातील निरनिराळी बेटे यूरोपीय नाविकांना ज्ञात होत होती व त्यांस तिकडील नावे दिली जात होती. उदा., ताहिती–१६०६; टोंगा (फ्रेंडली) –१६१६; फिजी–१६४३. मार्केझास व सांताक्रूझ मात्र १५९५ नंतर स्मृतिलुप्त झाली. ती पुन्हा १७६७ मध्ये सापडली. या समूहातील बेटांचे सौंदर्य, विविध वनस्पती व खनिजे यांच्या लोभाने फ्रेंच, डच व ब्रिटिश यांच्या स्पर्धा सुरू होऊन निरनिराळ्या बेटांवर त्यांनी हक्क सांगितले आणि एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभापर्यंत बहुतेक बेटांवर तुरळक यूरोपीय वस्ती झाली. त्यांनी येथील लोकांस गुलामांच्या बाजारात विकण्यासही कमी केले नाही. मिशनऱ्यांनी त्यांना ख्रिस्ती केले. १८५० नंतर मात्र या बेटांवर व्यापार, मळे व शासन सुरू होऊन अराजकास आळा बसला आणि नारळ, कॉफी व कोको यांच्या लागवडीने सुबत्ताही आली. हवाई दळणवळणामुळे यांचे महत्त्व वाढले आहे. दुसऱ्या महायुद्धातील काही निर्णायक नौकासंग्राम या भागातच झाले. जगातील अत्यंत विलोभनीय निसर्गरम्य बेटे या समूहात असल्याने पर्यटकांना त्यांचे नेहमीच आकर्षण वाटते.

शहाणे, मो. ज्ञा.

ओशोग्बो : नायजेरियाच्या पश्चिम भागातील महत्त्वाचे शहर. लोकसंख्या २,४२,३३६ (१९६९ अंदाज). हे ओशून नदीच्या काठी ईबादानच्या ईशान्येस लोहमार्गाने ८० किमी. आहे. कापड विणणे, रंगविणे, कापसाचे गठ्ठे बांधणे, कोको, तंबाखूचे पदार्थ, ताडफळे व त्याचे तेल यांचे उत्पादन करणे हे येथील उद्योग असून कापूस, याम, कसाव्हा, मका, केळी वगैरेंचे उत्पादन आजूबाजूच्या प्रदेशात होते. त्यामुळे हे व्यापाराचे आणि दळणवळणाचे केंद्र बनले आहे. याशिवाय येथे अनेक शैक्षणिक संस्था आहेत.

लिमये, दि. ह.

ओषधि : (हर्ब). ही वर्णनात्मक संज्ञा क्षुपापेक्षा (झुडपापेक्षा) लहान, मऊ, क्वचित मांसल पण अल्पायू वनस्पतींस लावतात. या वनस्पतींचे खोड जास्तीत जास्त वर्षभर जमिनीवर टिकते. फक्त एका ऋतूत किंवा एका वर्षात पाने येणे, फुले येणे, फळे धरणे व बीजे बनणे या जीवनक्रिया संपल्यास ती ओषधी वर्षायू समजली जाते. उदा., सूर्यफूल, भेंडी, मका, तेरडा इत्यादी. परंतु काही ओषधी भूमिस्थित (जमिनीतील) खोडाच्या किंवा मुळांच्या साहाय्याने दुसऱ्या वर्षीही जीवन चालू ठेवतात आणि फुले, फळे व बीजे यांच्या निर्मितीनंतर संपते; त्यांना द्विवर्षायू म्हणतात. उदा., गाजर, मुळा, बीट इत्यादी. काही ओषधींची भूमिस्थित खोडे वर्षानुवर्षे वाढत राहून, प्रत्येक वर्षी त्यांवर पाने, फुले, फळे व बीजे येतात; ह्या ओषधी बहुवर्षायू होत. उदा., कर्दळ, केळ, हळद, डेलिया, आले इत्यादी. उष्ण हवेत काही द्विवर्षायू ओषधी आपली जीवनयात्रा एका वर्षातच पूर्ण करतात.

पहा : बहुऋतुजीविता; वृक्ष; क्षुप.

परांडेकर, शं. आ.

ओसाका : जपानचे टोकिओखालोखाल मोठे शहर. लोकसंख्या २९,८०,४८७ (१९७०). हे दक्षिण होन्शू बेटातील ओसाका प्रांताच्या राजधानीचे शहर असून ओसाका उपसागरावर, योडो व तिच्या उपनद्या यांच्या त्रिभुज प्रदेशभर पसरलेले आहे. लहानमोठ्या नद्याकालव्यांचे जाळेच शहरभर पसरलेले असल्याने दळणवळण व वाहतुकीच्या सोयींसाठी हजारावर पूल बांधून शहराचे निरनिराळे भाग जोडावे लागले आहेत. व्यापार-उद्योगधंद्यांच्या गजबजाटामुळे ओसाकाला जपानचे शिकागो आणि कापड-उद्योगामुळे मँचेस्टर म्हणतात. ओसाकाचे बंदर मानवनिर्मित असून सतत गाळ काढून त्याची खोली टिकवावी लागते. त्यात ८–१० हजार टनी जहाजे सामावू शकतात. पश्चिमेस ३० किमी. वरील कोबे बंदरामुळे ओसाकावरील ताण हलका झाला आहे. ओसाका ते कोबेच्या दरम्यान मोठमोठ्या उपनगरांचे जाळेच विस्तारले असून ह्या सर्व औद्योगिक नगरसमूहाला हानशिन किंवा किंकी म्हणतात. ओसाकाचा इटामी विमानतळ, सरकारी मालकीचा टोकैडो लोहमार्ग, खाजगी मालकीचे पाच अन्य लोहमार्ग व कोबे ओसाकादी बंदरांतील अद्ययावत सोयी इत्यादींमुळे जपानच्या सर्व भागांशी दळणवळण तसेच जागतिक आयात-निर्यात व पर्यटन इत्यादींस साहाय्य होते.

ओसाका इंपीरिअल व कनसाई विद्यापीठांसारख्या महत्त्वपूर्ण शैक्षणिक संस्था; अनेक सुंदर उद्याने, उपवने; सहाव्या शतकातील शिटेनोजी बुद्धमंदिर; दहाव्या शतकातील टेमांगू हे शिंतो धर्माचे देऊळ; चौथ्या शतकापासूनचे राजवाडे इत्यादींवरून ओसाकाचे सांस्कृतिक व ऐतिहासिक महत्त्व दिसून येते. नानिवा हे शहराचे प्राचीन नाव. १५८२ मध्ये हिडेयोशी टोयोटोमी ह्या प्रबळ सरदाराने येथील प्रसिद्ध दगडी किल्ला बांधल्यापासून व्यापारउदीमाची बेसुमार वाढ होऊन जपानच्या प्रमुख शहरात याची गणना होऊ लागली.

जपानच्या कापड-उद्योगातील ओसाकाचे स्थान आजही श्रेष्ठ असले तरी अवजड उद्योगांचीही येथे वाढ झाली आहे. पोलाद, रसायने, औषधे, यंत्रे, सिमेंट, विजेची उपकरणे, जहाजे हे येथील काही महत्त्वाचे उद्योग होत. व्यापारी बँका, पेढ्या, विमा कंपन्यांच्या मोठमोठ्या कचेऱ्या यांनी ओसाका गजबजलेले असून, घाऊक व्यापाराची पेठवार विभागणी हे येथील वैशिष्ट्य चटकन नजरेत भरते. पश्चिम जपानची ही आर्थिक व व्यापारी राजधानी समजली जाते. दुसऱ्या महायुद्धातील बॉंबहल्ल्यात शहराचा बराच भाग उद्ध्वस्त झाला. टोकिओ-योकोहामा विभागातील उद्योगधंद्यांना उत्तेजन देण्याच्या शासकीय निर्णयासारख्या अनेक कारणांनी येथील विकासाचा वेग काहीसा मंदावला, तरी त्यामुळे ओसाकाच्या व्यापारी व औद्योगिक महत्त्वास फारशी झळ लागलेली नाही; म्हणूनच १९७० चे एक्स्पो प्रदर्शन याच शहराच्या परिसरात भरले होते. या प्रदर्शनास साडेसहा कोटी लोकांनी भेट दिली.

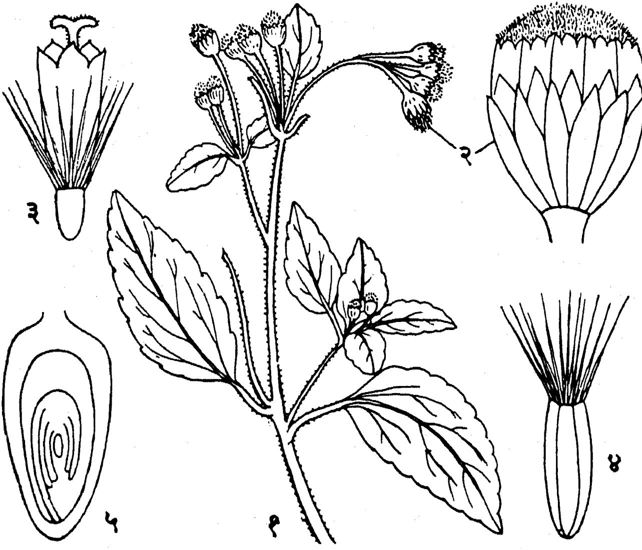
ओक, द. ह.

ओसाड प्रदेश : जेथे लोकवस्ती नसते किंवा असलेली लोकवस्ती उठून गेलेली असते असा प्रदेश. सामान्यतः जगातील वाळवंटी प्रदेश, बर्फाच्छादित ध्रुवप्रदेश, समुद्रापासून दूरवर असलेले रुक्ष प्रदेश यांचा यात समावेश होतो. डोंगराळ वा अरण्यमय प्रदेशाचा मात्र ते निर्जन असले तरी यात समावेश होत नाही.

पहा : ध्रुव प्रदेश; रुक्ष प्रदेश; वाळवंटी प्रदेश.

कुमठेकर, ज. ब.

ओसाडी : (हिं. अजगंधा; गु. धोळी सादोडी; क. नइतुलसी; इं. गोट वीड, आपाग्रास; लॅ. *ॲजिरॅटम कॉनिझॉइडीस*; कुल-कंपॉझिटी). सु. ३०–६० सेंमी. उंचीची ही वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ⇨ *ओषधी* श्रीलंकेत, भारतात व उष्णकटिबंधात इतरत्र १,५५० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशांत तणाप्रमाणे सर्वत्र आढळते. खोड हिरवट, कधी जांभळट, केसाळ, उभे व शाखायुक्त; पाने साधी, संमुख (समोरासमोर) किंवा फक्त वरची एकाआड एक, ५–७×२.५–५ सेंमी., अंडाकृती, दातेरी, केसाळ; फुलोरा अनेक स्तबकांचा गुलुच्छ [→ पुष्पबंध] टोकास नोव्हेंबर-मार्चमध्ये येतो. फुले लहान, एकाच प्रकारची, द्विलिंगी, नलिकाकृती, फिकट निळसर ते पांढरी, कुबट वासाची; छदे रेषाकृती, टोकदार व रेषांकित; पाच पिच्छ-संदले, खवल्यासारखी [→ फूल]; कृत्स्न फळे (शुष्क, आपोआप न फुटणारी, व बाह्य आवरणापासून अलग असलेले एकच बीज असणारी फळे) बारीक व काळी.



ओसाडी : (१) फांदी, (२) फुलोरा (स्तबक), (३) फूल, (४) फळ (संवर्तासह), (५) किंजपुटाचा उभा छेद.

या वनस्पतीचा फांट (काढा) अतिसार व शूल यांवर देतात. रस गुदभ्रंशावर उपयुक्त. पाने वांतिकारक. पाने व खोडाचे गरम पोटीस कुष्ठ व इतर त्वचारोगांवर लावतात; गर्भाशयाच्या विकारांवर बाहेरून लावण्यास चांगले. पाने धनुर्वातरोधक व रक्तस्रावरोधक; मुळांचा रस अश्मरी (खडा) तयार होऊ नये यासाठी वापरतात. पाने व फुलांपासून ०.०२ टक्के दुर्गंधी बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल मिळते.

पहा : कंपॉझिटी.

जमदाडे, ज. वि.

ओसायरिस : प्राचीन ईजिप्तचा एक श्रेष्ठ देव. तो प्रामुख्याने मृतांचा तसेच पाताळाचा देव मानला गेला असला, तरी त्याच्याबाबत इतर कल्पनाही आढळतात : विश्वशक्तीशी निगडित, मृतांचा निवाडा करणारा व त्यांना नवजीवन देणारा, मानवाचा निर्माता व माता-पिता, सुफलतेचा तसेच धान्य-वनस्पतींचा देव, सूर्य-देव, नाईल नदीच्या परिसरातील लोकांना कृषिविद्या, कला व संस्कृती यांचा परिचय करून देणारा आद्य राजा इ. त्यांतील उल्लेखनीय कल्पना होत. विश्वोत्पत्तिशास्त्रात 'गेब' (पृथ्वी) व 'नट' (स्वर्ग वा आकाश) यांच्यापासून झालेल्या चार देवांतील ओसायरिस हा एक मानला गेला. तो इसिसचा बंधू व पती, होरस व अनुबिस यांचा पिता आणि सेत (थ) याचा जुळा भाऊ होता. होरस, इसिस आणि ओसायरिस अशा देवत्रयीरूपातही त्याची उपासना होत असे. ईजिप्तमध्ये ओसायरिस हे सुष्टतेचे व सेत हे दुष्टतेचे प्रतीक मानले जाई. सेतने ओसायरिसला विश्वासघाताने मारले आणि त्याचे प्रेत पेटीत बंद करून नाईल नदीत फेकले. इसिसने ती पेटी मिळविली; पण सेतने पुन्हा त्या पेटीतील प्रेताचे चौदा तुकडे करून ते इतस्ततः फेकून दिले. इसिसने ते तुकडे एकत्र जुळवून ओसायरिसला जिवंत केले, अशी पुराणकथा आहे. प्रेत जोपर्यंत टिकून राहते, तोपर्यंत मृतास पुन्हा जिवंत करता येते वा त्याला मरणोत्तर सद्‌गती मिळते, ह्या कल्पनेतून ईजिप्तमध्ये 'ममी'करणाची प्रथा सुरू झाली असावी. ग्रीकांच्या डायोनायसस ह्या देवाशी ओसायरिसचे काही बाबतींत साम्य आहे. आबायडॉस हे ओसायरिसच्या उपासनेचे प्रमुख केंद्र होते; तथापि सर्व ईजिप्तभरही त्याची उपासना होत होती. आबायडॉस येथे त्याची दरवर्षी मोठी यात्रा भरे व दूरदूरच्या भागांतून ममी केलेले मृतदेह तेथे आणून पुरत. त्याच्या विविध रूपांतील प्रतिमा आढळत असल्या, तरी राजमुकुटधारी आणि हातांत प्रतोद व वक्रदंड असलेल्या त्याच्या ममी-रूपातील प्रतिमाच विशेष प्रचलित होत्या.

संदर्भ : Cooke, H. P. *Osiris : A Study in Myths, Mysteries and Religion,* London, 1931.

सुर्वे, भा. ग.

ओस्टव्हाल्ट, (फ्रीड्रिख) व्हिल्हेल्म : (२ सप्टेंबर १८५३–४ एप्रिल १९३२). जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ. १९०९ च्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म लॅटव्हियातील रीगा येथे झाला. एस्टोनियामधील डोरपेट विद्यापीठात त्यांचे शिक्षण झाले. तेथेच त्यांना १८७८ मध्ये डॉक्टरेट ही पदवी मिळाली. त्यांनी काही काल माध्यमिक शाळेत शिक्षकाची नोकरी केली. १८८५ मध्ये रीगा विद्यापीठात ते प्राध्यापक झाले. १८८७ ते १९०६ या कालात ते लाइपसिक विद्यापीठात भौतिकीय रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक होते. १९०६ मध्ये ते सेवानिवृत्त झाले.

उत्प्रेरण (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या पदार्थांची म्हणजे उत्प्रेरकांची होणारी क्रिया), रासायनिक समतोल व विक्रिया वेग यांवरील त्यांच्या मौलिक संशोधनाबद्दल रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषक त्यांना देण्यात आले. त्यांनी शोधून काढलेला एक श्यानतामापक (द्रव पदार्थातील अंतर्गत घर्षण मोजण्याचे उपकरण) अद्यापही त्यांच्या नावानेच ओळखला जातो. १८९४ मध्ये त्यांनी उत्प्रेरकाची आधुनिक व साधार व्याख्या ठरविली. त्यामुळे बऱ्याच उत्प्रेरकीय विक्रियांच्या अभ्यासास चालना मिळाली [→ उत्प्रेरण]. १९०२ मध्ये अमोनियाचे उत्प्रेरकाच्या साहाय्याने नायट्रिक अम्लात रूपांतर करण्याच्या पद्धतीचे त्यांनी एकस्व (पेटंट) घेतले. ह्या पद्धतीत अमोनियाचे उत्प्रेरकीय ऑक्सिडीकरण [ऑक्सिजनाचा समावेश करणारी प्रक्रिया; → ऑक्सिडीभवन] होते व तिला ओस्टव्हाल्ट-ब्राऊअर पद्धती असे म्हणतात. ही पद्धती पुढे औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाची ठरली. विद्युत् रसायनशास्त्र, दुर्बल अम्ले व क्षारके (अम्लांशी विक्रिया होऊन लवणे देणारे पदार्थ) यांच्या विषयीचा सिद्धांत, एस्टरे व त्यांचे घटक यांचा समतोल, उत्प्रेरकांचा अभ्यास इ. विषयांत त्यांनी महत्त्वाची भर घातली.

त्यांनी भौतिकीय व वैश्लेषिक रसायनशास्त्रावर अनेक पाठ्यपुस्तके प्रसिद्ध केली. *Zeitschrift fur physickalische Chemie* या शास्त्रीय पत्रिकेच्या स्थापनेत (१८८७) त्यांचा मोठा वाटा होता. त्यांनी आपल्या ग्रंथांतून आणि नियतकालिकांतून इतर शास्त्रज्ञांच्या संशोधनासही प्रसिद्धी दिली, त्यामुळे भौतिकीय रसायनशास्त्राच्या प्रगतीस फार साहाय्य झाले. १८८९ मध्ये त्यांनी, त्या कालापर्यंत प्रसिद्ध झालेले सर्व महत्त्वाचे रसायनशास्त्रातील निबंध *Klasseiker der exakten Wissenschaften* या नियतकालिकामधून प्रसिद्ध करण्यास सुरुवात केली. सर्व द्रव्य स्वरूपाचे विवरण अणूंच्या रूपात करता येते

यावर विश्वास नसणारे व फक्त ऊर्जेमुळे तिचे विवरण करता येते, असे मानणारे ते कदाचित शेवटचे मोठे रसायनज्ञ होत. थोर शास्त्रज्ञांकडून जे ज्ञानोत्पादन होते त्याची मानसशास्त्रीय कारणमीमांसा करणारा *Grosse Manner* हा ग्रंथ १९०९ मध्ये त्यांनी प्रसिद्ध केला. लाइपसिक जवळील ग्रॉस बॉथेन येथे ते मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

ओह्म, गेओर्क झिमोन : (१६ मार्च १७८७–७ जुलै १८५४). जर्मन भौतिकीविज्ञ. विद्युत् संवहनासंबंधीच्या नियमाकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म एरलांगेन येथे झाला. तेथील विद्यापीठात शिक्षण घेतल्यानंतर त्यांनी बामबेर्क (१८१३–१७) व कलोन (१८१७–२६) येथे गणित व भौतिकीचे अध्यापन केले. त्यांनी मांडलेल्या नवीन सिद्धांताचा अवमान झाल्यामुळे कलोन येथील प्राध्यापकपदाचा त्यांनी राजीनामा दिला व पुढे सहा वर्षे बर्लिन येथे खाजगी शिक्षकाचे काम केले. १८३३ मध्ये न्यूरेंबर्गच्या तांत्रिक विद्यालयाच्या संचालकपदावर व १८४९ मध्ये म्यूनिक विद्यापीठात भौतिकीच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली.

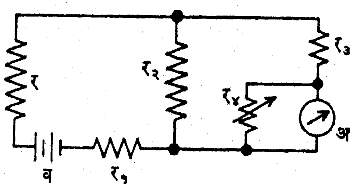
विद्युत् चालक प्रेरणा (विद्युत् मंडलात प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत होणारी प्रेरणा), विद्युत् रोध व विद्युत् प्रवाह यांतील परस्पर संबंध दर्शविणारा त्यांचा विख्यात नियम १८२७ मध्ये त्यांनी प्रसिद्ध केला. त्यांच्या या कार्याबद्दल विद्युत् रोधाच्या एककास 'ओह्म' असे संबोधण्यात येते. गॅल्व्हानिक प्रवाह (स्थिर एकदिश विद्युत् प्रवाह, गॅल्व्हानी या शास्त्रज्ञांच्या नावावरून पूर्वी वापरण्यात येणारी संज्ञा) व विद्युत् मंडलातील विद्युत् चालक प्रेरणेचे वितरण यांसंबंधीही त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. त्यांच्या संशोधनाचा प्रवाही विद्युताच्या सिद्धांतावर व उपयोगावर मोठा परिणाम झाला. द्रवांची विद्युत् संवाहकता, प्रकाशकी (प्रकाशाच्या गुणधर्मांचा अभ्यास करणारे शास्त्र) व ध्वनिशास्त्र यांसंबंधीही त्यांनी प्रयोगकार्य केले.

त्यांचे शास्त्रीय लेखन विपुल तथापि एका निबंधाच्या अपवादाखेरीज दुय्यम दर्जाचे होते. प्राध्यापकपदाचा राजीनामा दिल्यानंतर मात्र त्यांच्या कार्याचे महत्त्व मान्य झाले. लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्यत्व (१८४२) व सोसायटीचे कॉप्ली पदक (१८४३) हे बहुमान त्यांना मिळाले. ते म्यूनिक येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

ओह्ममापक : विद्युत् प्रवाह एखाद्या संवाहकातून जात असताना त्याला जो अडथळा होतो त्याला विद्युत् रोध म्हणतात. रोधाच्या एककाला ओह्म ही संज्ञा आहे. ज्या उपकरणाच्या साहाय्याने रोधाचे मूल्य मोजण्यात येते त्याला ओह्ममापक म्हणतात.

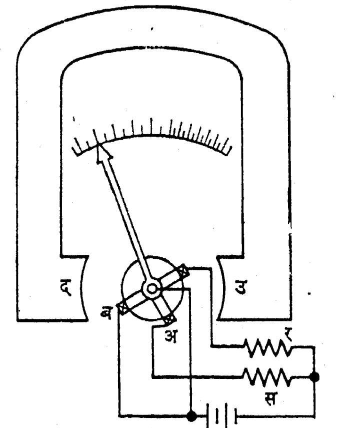
ओह्ममापकाच्या मंडलांपैकी एक प्रकार आ. १ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे आहे. **व** हा कोरडा विद्युत् घट आहे. **र** चा रोध काढावयाचा आहे. र$_{१}$, र$_{२}$, र$_{३}$ हे तीन स्थिर मूल्यी रोध आहेत. शिवाय र$_{४}$ हा बदलू शकणारा रोध आहे. **अ** हा मायक्रोअँपिअरमापक आहे. तत्त्वतः या मायक्रोअँपिअरमापकामधील विद्युत् प्रवाह र$_{२}$ च्या दोन टोकांमधील विद्युत् दाबावर अवलंबून असतो. हा विद्युत् दाब **र** मधून वाहणाऱ्या प्रवाहावर अवलंबून असतो. **र** चे मूल्य कमी असेल तर अर्थातच मायक्रोअँपिअरमापकामधील प्रवाह जास्त असतो, म्हणून त्यातील काट्याचे विचलन जास्त होते. मायक्रोअँपिअरमापकाच्या मापपट्टीवर ओह्मच्या आकड्यांच्या खुणा असतात, त्याच्यावरून **र** चे मूल्य एकदम कळते. रोध व विद्युत् प्रवाह व्यस्त प्रमाणात असतात, त्यामुळे आकड्यांच्या खुणा मापपट्टीवर समान अंतरांवर नसतात. मोठ्या रोधांच्या बाबतीत हे आकडे जवळ जवळ येतात.



आ. १. ओह्ममापकाच्या मंडलाचा एक प्रकार : **अ**–मायक्रोअँपिअरमापक; र–अज्ञात रोध; र$_{१}$, र$_{२}$, र$_{३}$–स्थिर रोध; र$_{४}$–बदलणारा रोध; व – विद्युत् घट.

निरनिराळ्या मर्यादांमधील **र** चे मूल्य काढण्यासाठी र$_{१}$ आणि र$_{२}$ या रोधांची योजना आहे. जरूरीप्रमाणे त्यांची मूल्ये ठेवून मर्यादामूल्य बदलण्याची सोय असते. कालावधीनंतर विद्युत् घटाचा अंतर्गत रोध वाढत जातो, त्यामुळे **र** च्या मिळालेल्या मूल्यात चूक होण्याचा संभव असतो. यासाठी र$_{४}$ या बदलू शकणाऱ्या रोधाची योजना आहे. **र** चे मूल्य मोजण्यापूर्वी र$_{४}$ चे मूल्य असे बदलतात की, **र** शून्य असताना ओह्ममापकाचा काटा शून्यावर येतो. आता जर **र** चे मूल्य र$_{१}$, र$_{२}$ व र$_{व}$ (विद्युत् घटाचा अंतर्गत रोध) यांच्या बेरजेइतके असेल, तर काट्याचे विचलन पहिल्याच्या निम्मे होईल. कालांतराने जसे र$_{व}$ चे मूल्य बदलत जाईल तसे या माध्य विचलनाचे मूल्य पण बदलेल. यावरून लक्षात येईल की, **र** चे मोजलेले मूल्य र$_{व}$ वर अवलंबून असते. मापपट्टीवरच्या रेषा समसमान अंतरावर नसल्याकारणाने **र** च्या मापनातील अचूकता सगळ्या ठिकाणी सारखी नसते. मापपट्टीच्या मध्यभागी ती सर्वांत जास्त असल्याकारणाने ओह्ममापकाचा उपयोग करताना अशी मर्यादा निवडावी की, काटा पट्टीच्या मध्यभागी येईल.

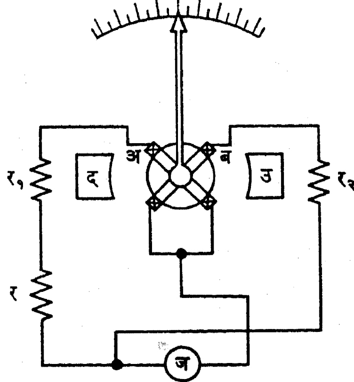
तिर्यक् वेटोळीयुक्त ओह्ममापक : आ. २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे याची रचना असते. **द** व **उ** हे एका कायम कर्षुकाचे ध्रुव आहेत. **अ** आणि **ब** ही एकमेकांशी ठराविक कायम कोन करणारी व एकाच आसाभोवती फिरणारी दोन तिर्यक् (तिरपी) वेटोळी आहेत. त्यांचे विचलन त्यांना जोडलेल्या काट्यावरून समजू शकते. **अ** व **ब** मधील विद्युत् प्रवाह अशा दिशेने जातात की, कर्षुकीय क्षेत्रामुळे त्या वेटोळ्यांवर कार्य करणारी घूर्णी परिबले (फिरविण्यासाठी किंवा पिरगळण्यासाठी लागणाऱ्या प्रेरणा) एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेला असतात. सरतेशेवटी हा वेटोळ्यांचा संच अशा ठिकाणी स्थिर राहतो की, ही दोन विरोधी घूर्णी परिबले सममूल्य असतात. अर्थात हे स्थिरावणे सर्वसामान्य अँपिअरमापकाप्रमाणे एखाद्या स्प्रिंगच्या ताणावर अवलंबून नाही. ज्याचे मूल्य काढावयाचे आहे तो **र** हा रोध **ब** च्या मंडलात आहे आणि **अ** च्या मंडलात **स** हा स्थिर रोध आहे. ज्या कोनातून एकूण संच फिरतो तो कोन त्या दोन वेटोळ्यांमधून वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या गुणोत्तरावर अवलंबून असतो. रेखांकित पट्टीवर प्रत्यक्ष ओह्मच्याच खुणा केलेल्या असल्यास **र** चे मूल्य सरळ मिळू शकते. या मापपट्टीवरील आकड्या-आकड्यांमधील अंतर पुढील गोष्टींवर अवलंबून असते : (१) **अ** व **ब** या दोन वेटोळ्यांमधील कोन आणि (२) कायम कर्षुकाच्या **द** व **उ** या दोन ध्रुवांचा आकार. या ओह्ममापकाने $१०^{-६}$ ते $१०^{११}$ ओह्म रोध मोजता येतो.



आ. २. **ओह्ममापकाचा एक प्रकार :** द, उ – कर्षुकाचे ध्रुव; **अ**, **ब** – एकाच आसाभोवती फिरणारी वेटोळी; र – अज्ञात रोध; स – स्थिर रोध.

मेगर : विद्युत् संवाहकावरील निरोधक (प्रतिबंध करणाऱ्या) वेष्टनाचा रोध जरूर तितक्या उच्च मूल्याचा आहे की नाही, हे

पहाण्यासाठी विशेषतः याचा उपयोग होतो. वरील तिर्यक् वेटोळीयुक्त ओहममापकाच्या तत्त्वाचाच उपयोग करून जेम्स बिडल यांनी हे उपकरण तयार केले. आ. ३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे याची रचना असते. ज हे हाताने चालविता येण्याजोगे एकदिश प्रवाही जनित्र आहे. त्यावर ५०० व्होल्ट इतका विद्युत् दाब निर्माण होतो. काही काही उपकरणांत १,००० किंवा २,००० व्होल्ट इतका विद्युत् दाब निर्माण होतो. नवीन धर्तीच्या मेगरमध्ये एक शुष्क विद्युत् घट, मंडल तोडजोडकारक, प्रवर्तक वेटोळे (विद्युत् गुणधर्मामुळे विद्युत् प्रवाहाच्या बदलास विरोध किंवा विलंब करणारे संवाहक तारेचे वेटोळे) व ट्रँझिस्टर यांच्या साहाय्याने हा विद्युत् दाब मिळवतात. आकृतीमध्ये र हा मोजावयाचा रोध आहे. अ आणि ब ही दोन तिर्यक् वेटोळी आहेत; द, उ कर्षुकाचे ध्रुव आहेत. $र_1$ आणि $र_2$ हे योग्य असे रोध आहेत. वेटोळ्यांचे विचलन काट्याने समजते. मेगरचे वैशिष्ट्य असे आहे की, काट्याचे विचलन दोन वेटोळ्यांतील विद्युत् प्रवाहांच्या गुणोत्तरावर अवलंबून असते. म्हणून जनित्रामध्ये कमीजास्त विद्युत् दाब निर्माण झाला तरी त्याचा विचलनावर परिणाम होत नाही. काही हजार ओहमपासून $१०^{११}$ ओहमपर्यंत रोध मेगरवर मोजता येतो. विद्युत् दाबाचा उपयोग त्या त्या विद्युत् दाबाला निरोधन कितपत कार्यक्षम आहे हे समजण्यासाठी होतो.



आ. ३. मेगर : अ, ब – तिर्यक् वेटोळी; र – मोजावयाचा रोध; $र_1$, $र_2$ – रोध; ज – जनित्र; द, उ – कर्षुकाचे दक्षिण व उत्तर ध्रुव.

संदर्भ : Golding, E. W. *Electrical Measurements and Measuring Instruments*, London, 1962.

पाटणकर, भा. वि.

ओहायओ : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी उत्तर सरहद्दीवरील एक राज्य. क्षेत्रफळ १,०६,७६५ चौ. किमी., लोकसंख्या १,०६,५२,०१७ (१९७०). ३८° २७′ उ. ते ४१° ५७′ उ. आणि ८०° ३४′ प. ते ८४° ४९′ प. ओहायओच्या दक्षिणेस ओहायओ नदी व तिच्या पलीकडे वेस्ट व्हर्जिनिया व केंटकी राज्ये, पश्चिमेस इंडियाना राज्य, उत्तरेस मिशिगन राज्य व ईअरी सरोवर आणि पूर्वेस पेनसिल्व्हेनिया राज्य व ओहायओ नदी आणि तिच्या पलीकडे वेस्ट व्हर्जिनिया ही राज्ये आहेत. क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने पस्तिसावे परंतु लोकसंख्येच्या दृष्टीने अमेरिकेचे हे सातवे राज्य असून याची राजधानी कोलंबस आहे.

भूवर्णन : राज्याचे ईशान्येकडून नैर्ऋत्येकडे साधारणपणे समांतर गेलेले तीन भौगोलिक पट्टे पडतात. पूर्वेला व आग्नेयीला १५५ ते ४३४ मी. उंचीचा डोंगराळ ॲलेगेनी पठारभाग आहे. मधला पट्टा सरासरी २४८ मी. उंचीचा ऊर्मिल प्रदेश असून, प्राचीन हिमनद्यांनी सपाट केल्यामुळे त्यात टेकड्या थोड्या आहेत. काही उंच टेकड्यांपैकी राज्यात सर्वोच्च (४८० मी.) टेकडी कँबेल, नैर्ऋत्य कोपऱ्यात आहे. आग्नेय व दक्षिण सरहद्दींवरील ओहायओचा नदीकाठ सर्वांत सखल आहे. वायव्येचा पट्टा एकेकाळी ईअरी सरोवराच्या तळचा भाग असलेला उतरता मैदानी मुलूख आहे. पर्वतभागात निकस, मधल्या सपाट खोऱ्यात सुपीक आणि सरोवरांकाठी चुना व रेतीमिश्रित गाळमातीची मृदा आढळते. राज्यात दगडी कोळशाचे साठे ८,००० कोटी टनांहून जास्त असून चुना व चिनी मातीचे उत्पादन देशात सर्वाधिक आहे. याशिवाय राज्यात रेतीखडक, मीठ, पेट्रोलियम, ज्वलनवायू, जिप्सम आणि लोखंड सापडते. राज्याची अर्धी पूर्वसीमा व सबंध दक्षिणसीमा ओहायओ नदीने व्यापली असून, तिची सायोटो ही मुख्य उपनदी राज्याच्या मध्यभागातून उत्तर-दक्षिण वाहते. याशिवाय राज्याच्या पश्चिम भागाकडून दोन व पूर्व भागाकडून तीन उपनद्या ओहायओस मिळतात. मॉमी व सँडस्की या उत्तरवाहिनी नद्या ईअरी सरोवरास मिळतात. ओहायओतल्या ११० तळ्यांपैकी २७ नैसर्गिक असून बाकीची कालवे, साठवण व पूरनियंत्रणासाठी बनविलेली आहेत. राज्याला उत्तरेस सु. २५० किमी. लांबीचा ईअरी सरोवर किनारा लाभलेला आहे. राज्यातील हवामान सामान्यतः सौम्य असले, तरी हिवाळ्यात खूप थंडी व उन्हाळे बरेच गरम असणारे भाग राज्यात आहेत. ईअरी सरोवरामुळे त्याच्या काठचे तपमान आत्यंतिक नसते. दक्षिण भागात उन्हाळे काहीसे कडक असतात. पाऊस शेतीच्या जरूरीपुरता, आग्नेयीस जास्त, वायव्येत कमी पडतो. पावसाचा जोर मार्च ते जुलै अधिक असतो. किमान तपमान ०·६°, कमाल २४·२° व सरासरी ११·९° से. असून वार्षिक पर्जन्य ८६ सेंमी. आहे. राज्याच्या काही भागांत संरक्षित वनप्रदेश असून समशीतोष्ण कटिबंधातील वनस्पती व प्राणी येथे आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : ‘मातीचे ढिगारे बांधणारे’ इतिहासपूर्व आदिवासी या भागात इ. स. पू. ४०० ते इ. स. ९१० च्या दरम्यान होऊन गेल्याचे पुरावे सापडतात. इतिहासकालातले ईअरी इंडियन, गोरा माणूस इकडे प्रथम येईपर्यंत विखरून गेले होते व शॉनी, मायामी, देवावेर, वायांदो, तस्कॅरोरा व काही सेनेका या जमातींचे लोक ओहायओत होते. १६६९-७० मध्ये हा प्रदेश फ्रेंच समन्वेषक ल साल याने प्रथम पाहिल्यानंतर १६८२ मध्ये त्याने ओहायओसह सबंध मिसिसिपी खोऱ्यावर फ्रान्सचा हक्क सांगितला. केसाळ चामड्याच्या व्यापारामुळे ब्रिटिशांशी फ्रेंचांचे झगडे सुरू झाले. ब्लेनवीलने १७४९ साली पंधराव्या लुईचा अंमल इकडे जाहीर केला पण त्याला न जुमानता ब्रिटिशांनी ओहायओ लँड कंपनीला व्यापारास प्रोत्साहन दिले. १७५३ पर्यंत फ्रेंचांनी ओहायओ खोऱ्यात लष्करी बंदोबस्त पक्का केला आणि फोर्ट डुकेनजवळ १७५४ मध्ये सेनापती वॉशिंग्टनला त्याच्या व्हर्जिनियन फौजेसह शरण येण्यास भाग पाडले. १७५५ साली त्याच ठिकाणी ब्रॅडक याचाही पुरा पाडाव झाला आणि ब्रिटिशांचे फ्रेंचांशी सप्तवर्षीय (१७५६–६३) युद्ध चालू झाले. १७६३ च्या पॅरिस तहाने कॅनडा व मिसिसिपीच्या पूर्वेचा प्रदेश ब्रिटिशांना मिळून फ्रेंचांचे अमेरिकन साम्राज्याचे स्वप्न संपले. त्यानंतर जमिनीबाबत व व्यापारातील ब्रिटिशांच्या अप्रामाणिक धोरणामुळे, फ्रेंचांच्या चिथावणीने इंडियनांनी बंड करून पाँटिॲकच्या नेतृत्वाखाली ब्रिटिशांचे नऊ किल्ले सर केले आणि डिट्रॉइट व फोर्ट पिट (पूर्वीचा डुकेन) ही मजबूत ठाणी धोक्यात आणली. बंडखोर जमातीच्या बंदोबस्ताला १७६४ पर्यंत अवधी लागला. ओहायओ प्रदेशात वसाहत करण्यास मनाई करणाऱ्या १७६३ च्या जाहिरनाम्याने आणि १७७४ च्या क्वीबेक कायद्याने ब्रिटिशांच्या व्यापारी निर्बंधांबद्दल धुमसणारा वसाहतकऱ्यांचा असंतोष पेटला. स्वातंत्र्ययुद्धाच्या थोड्या अगोदर जॉन मरी याच्या पुढाकाराने १,१०० वसाहतकऱ्यांनी पॉइंट प्लेझंट येथे शॉनी इंडियनांच्या एका मोठ्या सैन्याशी लढाई दिली. तेव्हापासून इंडियनांशी सुरू झालेला झगडा १७९४ मधील सेनापती वेनच्या विजयापर्यंत थांबला नाही. स्वातंत्र्ययुद्ध पूर्वेत सुरू झाले, तेव्हा ब्रिटिशांनी इंडियनांना चिथावून त्यांचा वसाहतकऱ्यांशी लढा चालू ठेवला. ब्रिटिशांची इलिनॉयमधील अनेक ठाणी क्लार्क याने जिंकली पण मोक्याचे ठिकाण डिट्रॉइट त्याला जिंकता आले नाही. पूर्वेतले युद्ध संपले, तरी १७८२ मध्ये शॉनी जमातीची गावे क्लार्कने उद्‌ध्वस्त

करीपर्यंत वायव्य मुलूख अमेरिकेला मिळाला नाही. १७८३च्या पॅरिस तहानंतर इकडच्या सीमाप्रदेशाचा कारभार नव्या राज्यसंघाकडे आला. न्यूयॉर्क, व्हर्जिनिया, मॅसॅचूसेट्स व कनेक्टिकट राज्यांनी आपले ओहायओवरचे हक्क सोडून दिले आणि राष्ट्रसंसदेने वटहुकुमाने १७८७ मध्ये ओहायओ-प्रदेश-शासनाची व्यवस्था केली. या प्रदेशात ठिक-ठिकाणी वस्ती करण्याचे प्रयत्न १७७२ पासून होत होते. १७८९ मध्ये फोर्ट वॉशिंग्टनची स्थापना होऊन त्याला सिनसिनॅटी नाव मिळाले. दरम्यान इंडियनांचे हल्ले चालूच होते. सेनापती हार्मर व सेंट क्लेअर यांच्या मोहिमा अयशस्वी झाल्यानंतर सेनापती वेन याला लागोपाठ दोन विजय मिळाल्यावर १७९५च्या ग्रीनव्हिल तहाने ओहायओ प्रदेशात वसाहत निर्वेध झाली. १८०३ मध्ये जुन्या 'वायव्ये'पैकी सर्वप्रथम ओहायओला राज्यदर्जा मिळाला, तरी इंडियनांची समस्या पुरी सुटली नव्हती; १८११ मध्ये शेजारच्या इंडियाना प्रदेशाचा राज्यपाल हॅरिसन याने टिपिकॅनूच्या लढाईत शॉनींचा पाडाव केल्यावरही इंडियनांच्या धाडी चालू राहिल्या. त्यांना ब्रिटिशांची फूस असावी हा संशय बळावल्यानेच ब्रिटिशांशी १८१२ च्या युद्धाला तोंड लागले. ओहायओच्या नागरी दलाने डिट्रॉइट घालवले, पण हॅरिसनने फोर्ट मेग्ज लढवला आणि नौदलाच्या पेरीने ईअरी सरोवराची लढाई जिंकल्यावर, टेम्सच्या लढाईत ब्रिटिशांचा व इंडियनांचा पराभव करून हॅरिसनने वायव्य मुलुखावर अमेरिकेची पकड कायम केली आणि तहाच्या वाटाघाटीत अमेरिकेची बाजू बळकट केली. १८३५ साली ओहायओ आणि मिशिगन राज्यांच्या दरम्यान ईअरी सरोवराच्या दक्षिणेकडील १,०४० चौ. किमी. भूमीसाठी 'टोलीडो युद्ध' जुंपले. पण १८१७ मध्ये राष्ट्रसंसदेने वादग्रस्त मुलूख ओहायओला देऊन मिशिगनला भरपाईदाखल त्या राज्याचे वरचे द्वीपकल्प दिले. ओहायओ हे 'वायव्य वटहुकुमा'अन्वये गुलामीला बंदी असणारे राज्य होतेच, यादवी युद्धाअगोदर ते गुलामी विरोधाचे एक भक्कम ठाणे बनले व दक्षिणेतून पळून येणाऱ्या गुलामांना कॅनडात निसटून जाण्यासाठी मदत करणाऱ्या भूमिगत रेल्वेयोजनेत अनेक नागरिक सहभागी झाले. यादवी युद्धात दक्षिणेच्या बंडखोर पक्षीय मॉर्गनच्या घोडदळाने केंटकीतून इंडियानामार्गे ओहायओत धाडसी छापा घातला; तथापि त्याला ओहायओ नदीवरच बफिंग्टन बेटाच्या लढाईत रोखण्यात आले व नंतर कैद करून कोलंबस येथे ठेवण्यात आले; पण तेथून निसटून तो परत दक्षिणेत गेला. यादवी युद्धात ओहायओने ३,४६,००० सैनिक आणि ग्रँट, शेरमन व शेरिडन हे तीन विजयी सेनापती दिले.

विसाव्या शतकात राज्याच्या व राष्ट्राच्या औद्योगिक विकासात अनेक ओहायओकर सहभागी झाले. विमानाचा शोध लावणारे राइट बंधू, अजूनही डेटन येथे कारखाने चालू असलेल्या 'रोकड हिशेब यंत्रा'चा संशोधक रिटर, प्रचंड प्रमाणावर खनिज तेलाची शुद्धी व वितरण करणारा रॉकफेलर, ॲक्रन येथे रबरधंदा सुरू करणारे गुडरिच व फायरस्टोन, जनरेटर, बॅटरी व सेल्फस्टार्टर्स या महत्त्वाच्या भागांनी आजची मोटारगाडी शक्य करणारे विर्लड व केटरिंग, काच फुगवण्याचे कारखानदारी तंत्र शोधून असंख्य विजेचे दिवे व बाटल्यावरण्यांचे उत्पादन शक्य करणारा ओएन हे त्यांच्यापैकी ठळक होते.

राज्याने देशाला एकूण सात राष्ट्राध्यक्ष दिले; गारफील्ड, ग्रँट, हॅरिसन, हेज, मॅकिन्ले, टॅफ्ट व हार्डिंग. ओहायओची अंतर्गत शासनव्यवस्था बव्हंशी अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील इतर राज्यांसारखीच आहे. राज्यातून देशाच्या सीनेटवर दोन व प्रतिनिधिगृहावर २३ सदस्य निर्वाचित होतात. सचिव व राज्यपाल चार वर्षांकरिता आणि लेखापाल व महाधिवक्ता दोन दोन वर्षांकरिता निवडले जातात. विधिमंडळ द्विसदनी असून ३३ सदस्यांचे सीनेट व ९९ सदस्यांचे प्रतिनिधिमंडळ आहे. शासनव्यवस्थेसाठी राज्याची ८८ काउंटींमध्ये विभागणी केली आहे.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : राज्यात राष्ट्रीय व राज्य वनविभाग १९७२ मध्ये एकूण सु. सव्वालक्ष हेक्टरांहून थोडा अधिक असला, तरी राज्यातील प्रमुख व्यवसाय कृषी हाच आहे. कृषी उत्पादन मुख्यत्वे दूधदुभते, मका व मांसासाठी पोसलेली गुरे यांपासून मिळते. याशिवाय घासचारा, गहू, सोयाबीन, ओट, राय, बटाटे, फळफळावळ, भाज्या, अंडी व कोंबड्या यांपासूनही राज्याला उत्पन्न मिळते. १९७१-७२ मध्ये राज्यात २२·४ लक्ष गुरे, ६·७ लक्ष मेंढ्या, २६·१ लक्ष डुकरे व १३५·३ लक्ष कोंबड्या होत्या. घाऊक व किरकोळ व्यापारात १८% लोक व कारखानदारीत ३६·६% लोक असून औद्योगिक उत्पादनात देशात राज्याचा दुसरा क्रमांक आहे. मुख्य उत्पादन बिगरविजेची व विजेची यंत्रसामग्री, मोटरवाहने, विमाने व सुटे भाग, शुद्ध पोलाद व इतर धातू, आकार दिलेले धातूंचे जिन्नस, हत्यारे, रसायने, साबू, रंग, टायर व इतर रबरी माल, दगड, चिनी माती व काचेचा माल, तेलशुद्धी आणि अन्नपदार्थांवर प्रक्रिया इ. असून खनिज उत्पादन कोळसा, दगड, सिमेंट व चुना यांचे आहे. ईअरी सरोवरावरील टोलीडो व क्लीव्हलँड बंदरे सेंट लॉरेन्स सागरमार्गामुळे सागरी बंदराइतकीच महत्त्वाची आहेत. यांशिवाय इतरही सहा बंदरे आहेत. ओहायओ नदी मालवाहतुकीचा मोठा जलमार्ग असून मॉमी, सँडस्की व कायहोगा या उत्तरेकडील नद्यांतूनही मालवाहतूक चालते. १९७२ मध्ये राज्यात लोहमार्ग १८,३४४ किमी. व रस्ते १,७४,७८४ किमी. होते. १९६७ मध्ये ४४५ विमानतळ, १३१ नभोवाणी व ३२ दूरचित्रवाणी केंद्रे, ९८ दैनिके व २६५ इतर नियतकालिके होती. लोकवस्तीत ७५·३% (१९७०) शहरी असून राज्यात निग्रोंचे प्रमाण ९·९% होते. क्लीव्हलँड, सिनसिनॅटी, राजधानी कोलंबस, जागतिक रबर उद्योगकेंद्र ॲक्रन, टोलीडो व डेटन ही येथील महत्त्वाची शहरे होत. राज्यात विद्यापीठे १२ व महाविद्यालये साठचे वर आहेत. शालेय शिक्षण ६ ते १८ वर्षे वयाच्या मुलांना सक्तीचे आहे. १९७१-७२ मध्ये 'पब्लिक स्कूल्स' मध्ये २४,३२,६४० विद्यार्थी, प्राथमिक शाळांत ५१,८१९ शिक्षक व १४,९७,४८९ विद्यार्थी, माध्यमिक शाळांत ४३,५०३ शिक्षक व ९,३५,१५१ विद्यार्थी होते. विद्यापीठे व महाविद्यालये मिळून ११८ संस्थांत राहून शिकणारे १९७१ मध्ये ३,८३,००० विद्यार्थी होते.

१९७१ मध्ये अमेरिकन हॉस्पिटल असोसिएशनकडे नोंदलेली २६८ रुग्णालये होती व त्यांत ८०,३०१ खाटा होत्या. २४,८१८ मनोरुग्णांची शासकीय मनोरुग्णालयात सोय झालेली होती.

प्रौढ सुधारणसंस्थांत १९७२ मध्ये सु. ९,००० लोक होते. १९३० पासून खुनासाठी मृत्युदंड झालेल्यांची संख्या १७० होती व १९६३ नंतर कोणासही मृत्युदंड झालेला नाही.

राज्यात कोणत्याही बाबतीत वंश, वर्ण, धर्म इत्यादींबाबत भेदाभेद करण्यास कायद्याने मनाई आहे. डेटन येथील राइट पॅटर्सन वायुसेना ठाणे जगातील सर्वांत मोठे विमानचाचणी क्षेत्र समजले जाते. धर्म, पंथ, रूढी, समाजजीवन, भाषा, कला व क्रीडा या बाबतीत ओहायओचे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील इतर राज्यांशी सामान्यतः साधर्म्य आहे.

ओक, शा. नि.

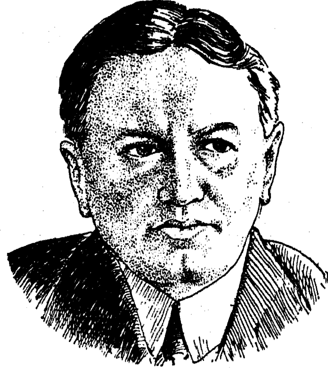
ओहारा, जॉन (हेन्री) : (३१ जानेवारी १९०५–११ एप्रिल १९७०). आधुनिक अमेरिकन कादंबरीकार व कथाकार. जन्म पेन्सिल्व्हानियामधील पॉट्‌सव्हिल ह्या शहरी. व्यापारी जहाज, नगरोद्यान, पोलादी कारखाना, वृत्तपत्रे अशा अनेक क्षेत्रांतील व्यवसायांच्या अनुभवानंतर लेखनास सुरुवात. यंत्रयुगात, छोट्या छोट्या गावांतील

उच्च मध्यमवर्गीय समाजाचे उपचार व रूढी यांच्या बंधनांनी जखडलेले विफल जीवन हा ओहाराचा आवडता विषय. तो विषय त्याने *अपॉइंटमेंट इन सॅमर्रा* (१९३४), *अ रेज टू लिव्ह* (१९४९) या कादंबऱ्यांत सफाईने हाताळला आहे. गिब्जव्हिल या छोट्या शहरातील चँपिन या श्रीमंत वकिलाच्या राजकीय महत्त्वाकांक्षेची शोकांतिका रंगविणारी *टेन नॉर्थ फ्रेडरिक* (१९५५) ही कादंबरी ओहाराची सर्वोत्तम साहित्यकृती मानली जाते. *द डॉक्टर्स सन* (१९३५), *फाइल्स ऑन परेड* (१९३९), *पाइप नाइट* (१९४५) व *हेल्बॉक्स* (१९४७) हे त्याचे प्रमुख कथासंग्रह. ओहाराच्या कथा त्याच्या कादंबऱ्यांपेक्षा जास्त बांधेसूद व आशयगर्भ आहेत. समाज व व्यक्ती यांचे सूक्ष्म व वास्तववादी चित्रण करणाऱ्या आधुनिक अमेरिकन साहित्यिकांत ओहाराचे स्थान बरेच वरचे ठरेल. प्रिन्स्टन (एन्. जे.) येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Carson, E. R. *The Fiction of John O' Hara,* Pittsburgh, 1961. 2. Walcutt, C. C. *John O' Hara,* Minneapolis, 1969.

नाईक, म. कृ.

ओ. हेन्री : (११ सप्टेंबर १८६२–५ जून १९१०). अमेरिकन लघुकथाकार. मूळ नाव विल्यम सिडनी पोर्टर. जन्म नॉर्थ कॅरोलायनामधील ग्रीन्झबरो ह्या शहरी. टेक्सास राज्यातील ऑस्टिन येथे बँकेत नोकरी करीत असताना *द रोलिंग स्टोन* (१८९४-९५) हे विनोदाला वाहिलेले साप्ताहिक त्याने काढले. तो प्रयत्न अयशस्वी झाल्यावर एका नियतकालिकात स्तंभलेखन केले; अधूनमधून व्यंगचित्रेही काढली. पुढे बँकेतील पैशाच्या अफरातफरीचा आरोप आल्याने तो हाँडुरसला पळाला. तथापि आपल्या मरणोन्मुख पत्नीला भेटण्यासाठी तो ऑस्टिनला परतला असताना त्यास अटक होऊन कारावास भोगावा लागला. तुरुंगात त्याने 'ओ. हेन्री' ह्या टोपणनावाने लिहिलेल्या कथांना चांगली लोकप्रियता मिळाली. तुरुंगातून सुटल्यावर तो न्यूयॉर्कला आला (१९०२). तेथे राहून त्याने विपुल कथालेखन केले. *कॅबेजिस अँड किंग्ज* (१९०४) ह्या त्याच्या पहिल्या कथासंग्रहातील कथा हाँडुरसच्या पार्श्वभूमीवर आधारलेल्या आहेत. त्यानंतर त्याचे *द फोर मिलियन* (१९०६), *हार्ट ऑफ द वेस्ट* (१९०७) आदी अनेक कथासंग्रह प्रसिद्ध झाले. त्याच्या कथा आटोपशीर, घटनाप्रधान व किस्सेवजा आहेत. लघुकथालेखनाचे स्वतःचे असे एक तंत्र त्याने बसविले होते. कथेला शेवटी अगदी अनपेक्षित कलाटणी देऊन वाचकाला विस्मयाचा धक्का देणे, हे त्या तंत्राचे प्रमुख वैशिष्ट्य. 'द गिफ्ट ऑफ द मेजाय', 'द कॉप अँड द अँथेम' ह्यांसारख्या त्याच्या कथा त्या दृष्टीने विशेष उल्लेखनीय आहेत. 'द गिफ्ट ऑफ द मेजाय' ह्या कथेचा मराठी अनुवाद प्रा. ना. सी. फडके ह्यांनी केलेला आहे. लघुकथा ह्या साहित्यप्रकारासंबंधीची ओ. हेन्रीची कल्पना फार संकुचित असली, तरी तिच्या मर्यादेत राहून त्याने अनेक दर्जेदार कथा लिहिल्या. १९३१-३२ च्या सुमारास मराठी कथाकारांना आणि समीक्षकांना आदर्शभूत झालेल्या पश्चिमी कथाकारांमध्ये ओ. हेन्रीला विशेष मानाचे स्थान प्राप्त झाले होते. न्यूयॉर्क येथे तो निधन पावला.



ओ. हेन्री

संदर्भ : 1. Doubleday and Co. Inc., *The Complete Works of O. Henry,* New York, 1953. 2. Kramer, Dale, *The Heart of O. Henry,* New York, 1954. 3. Long, E. H. *O. Henry : The Man and His Work,* Philadelphia, 1949.

नाईक, म. कृ.

औंढा नागनाथ : परभणी जिल्ह्याच्या हिंगोली तालुक्यातील तीर्थक्षेत्र. लोकसंख्या ४,२७६ (१९६१). हे बालाघाट पर्वतराजीच्या कुशीत हिंगोलीच्या नैर्ऋत्येस १९ किमी. आहे. हे बारा ज्योतिर्लिंगांपैकी एक असून मंदिर शिल्पकौशल्याने नटलेले आहे. मंदिर द्वादशकोनी उतरत्या कंगोऱ्याच्या चौथऱ्यावर हेमाडपंती पद्धतीनुसार बांधलेले असून मंदिराची उंची १८ मी. आहे. सभोवताली ६ मी. उंचीचा तट असून त्याला चार प्रवेशद्वारे आहेत. देवळाच्या आतील व बाहेरील शिल्पपट्टीवर शिव, पार्वती, गणेश, बुद्ध, यती इत्यादींच्या सुंदर मूर्ती कोरलेल्या आहेत. मधला वर्तुळाकार मंडप व त्यावरील घुमट आठ अष्टकोनी, कलाकुसरीच्या खांबांवर आधारलेला आहे. गावाच्या दक्षिणेकडील मंदिरातील कनकेश्वरी ही नागनाथपत्नी मानली जाते. पूर्वी औंढ्याला आमर्दकक्षेत्र म्हणत असल्याचा उल्लेख राष्ट्रकूटांच्या ताम्रपटात आढळतो. नागनाथाच्या मूर्तीची पाठ दरवाजाकडे आहे. संत नामदेवांना नागनाथाचे दर्शन घेण्याची मनाई केली. त्यांनी मग देवळामागे भजन सुरू केले, म्हणून नागनाथांनी पाठ फिरविली अशी दंतकथा आहे. येथे संत नामदेव व त्यांचे गुरू विसोबा खेचर यांच्या समाध्या आहेत.

जोशी, चंद्रहास

औंध : सातारा जिल्ह्यातील ऐतिहासिक स्थल. लोकसंख्या ४,९७४ (१९७१). हे सातारा शहराच्या आग्नेयीस ४२ किमी. वसलेले असून पंतप्रतिनिधींच्या भूतपूर्व जहागिरीची राजधानी होती. राजाराम महाराजांच्या कारकीर्दीत (१६९० च्या सुमारास) सातारा जिल्ह्यातील किन्हई गावच्या त्र्यंबक कृष्णाजी कुलकर्णी यास प्रथम पंतप्रतिनिधीची वस्त्रे मिळाली [→ औंध संस्थान]. गाव खोलगट भागात वसलेले असून त्याच्या उत्तरेस व पूर्वेस टेकड्या आहेत. त्यांपैकी २४४ मी. उंचीच्या मूळपीठ टेकडीवर पाच बुरुजांची तटबंदी असलेले पंतप्रतिनिधींच्या श्री भवानी कुलदेवतेचे पुरातन भव्य देऊळ आहे व गावातील श्री यमाई मंदिराशेजारी सुबक नक्षीकाम असलेली दीपमाळ आहे. दीपमाळेचा चौथरा ४·५ मी. व्यासाचा व एकूण उंची १८ मी. असून तिच्यावर १७६ दिवे लावता येतात. पौषी पौर्णिमेस मोठी यात्रा भरते. मूळपीठ टेकडीवर प्रसिद्ध 'श्री भवानी संग्रहालय' हे सरकारी वस्तुसंग्रहालय आहे. गावात पूर्वीच्या संस्थानिकांचा प्रेक्षणीय वाडा व त्याच्याशेजारी श्री यमाई देवीचे मंदिर आहे.

कुलकर्णी, गो. श्री.

औंध संस्थान : महाराष्ट्राच्या सातारा जिल्ह्यातील एक संस्थान. औंध हे त्याच्या राजधानीचे ठिकाण होते. ते साताऱ्याच्या आग्नेयीस सु. ४२ किमी. वर वसले आहे. प्रथम ह्या संस्थानाच्या अंमलाखाली कोकणपट्टीतील काही प्रदेश तसेच कराड, कोरेगाव, खटाव, वाई वगैरे तालुके होते; पण पुढे ते हळूहळू कमी होऊन, त्यांतील काही भाग विशाळगडचे प्रतिनिधी ह्यांचेकडे तसेच इतर मराठे सरदारांकडे गेला. विलीनीकरणाच्या वेळी, १९४८ मध्ये याचे क्षेत्रफळ सु. १,२९५ किमी. एवढे व उत्पन्न ३,५३,००० रु. होते. संस्थानची लोकसंख्या ७६,५०७ (१९४१) होती. याचा प्रदेश अनेक ठिकाणी इतका विखुरलेला होता की, औंधच्या परिसरातील तीनसाडेतीन किमी.च्या पलीकडचा प्रदेशही त्यात समाविष्ट नव्हता. तथापि हे संस्थान इंग्रजांस खंडणी देत नव्हते, हे त्याचे वैशिष्ट्य होते. किर्लोस्कर बंधूंचा किर्लोस्करवाडीचा लोखंडी सामानाचा कारखाना व ओगल्यांचा ओगलेवाडीचा काचकारखाना या संस्थानात सुरू झाल्यामुळे त्यास औद्योगिक चालना मिळाली.

इतिहास : सातारा जिल्ह्यातील कोरेगाव तालुक्यातील किन्हई गावचा कुळकर्णी त्र्यंबक कृष्ण हा देशस्थ शुक्ल यजुर्वेदी ब्राह्मण, या घराण्याचा मूळ पुरुष होय. याचा मुलगा परशुराम त्र्यंबक (१६६०–१७१७) याने छत्रपती राजाराम जिंजीस वनवासात असता, इकडे महाराष्ट्रात रामचंद्रपंत अमात्याचे हाताखाली औरंगजेबाविरुद्ध अनेक चकमकी व लढाया करून आपले शौर्य व कर्तबगारी प्रकट केली. यामुळे राजारामाने यास प्रतिनिधिपद दिले व समशेर जंग बहादुर हा किताब दिला. परशुराम त्र्यंबकाने १७०३ मध्ये खेळण्याच्या वेढ्यातही विशेष पराक्रम दाखविला. पुढे शाहू व ताराबाई यांच्या भांडणात प्रथम प्रतिनिधींनी ताराबाईचा पक्ष सोडला नाही; पण पुढे या घराण्याच्या दोन शाखा होऊन एक सातारा छत्रपतींच्या राज्यात औंध येथे स्थिरावली व दुसरी कोल्हापूर छत्रपतींच्या राज्यात विशाळगडास स्थायिक झाली. परशुरामपंतानंतर त्याचा मुलगा श्रीपतराव काहीसा कर्तबगार निघाला. पण पुढे दोन्ही घराण्यांत कोणीच कर्तबगार निघाला नाही. पेशव्यांचे व यांचे सूत नीट जमले नव्हते. थोरल्या माधवरावाच्या कारकीर्दीत तर त्याने निजामाच्या मदतीने काही काळ बंडच उभारले होते. दुसऱ्या बाजीरावाच्या वेळी केलेल्या छोट्या छोट्या उठावांमुळे परशुरामपंत (थोटा पंत, १७७७–१८४८) व त्याची रक्षा ताई (रमा) तेलीण या व्यक्ती प्रकाशात आल्या. विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात भवानराव ऊर्फ बाळासाहेब (१८६८–१९५१) ही एक अवश्य उल्लेखनीय व्यक्ती या घराण्यात होऊन गेली. त्यांनी आपल्या थोरल्या भावास बाजूस सारून संस्थानची गादी मिळविली, असा एक समज आहे. हे सुशिक्षित, कलाभिज्ञ, चित्रकार व विद्वान होते आणि औद्योगिक विकास, सूर्यनमस्कार-व्यायाम, शिक्षणप्रसार इत्यादींचे ते चहाते होते. त्यांनी आपल्या संस्थानात बऱ्याच सुधारणा केल्या. संस्थानात शिक्षण सक्तीचे व मोफत होते. ह्याशिवाय त्यांनी संस्थानचा कारभार कौन्सिलमार्फत चालावा, अशी योजना केली. तीत एकंदर ३५ सभासद असून सरकारी १०, सरकारनियुक्त ७ आणि लोकनियुक्त १८ सभासद होते. ह्यांवरून लोकनियुक्त राज्यपद्धतीकडे त्यांचा ओढा होता हे दिसून येते. म्हणून १९४८ मध्ये औंध संस्थान विलीन होण्यापूर्वी जे राजप्रतिनिधींचे मंडळ निर्माण झाले होते, त्याचे अध्यक्षपद ह्यांना देण्यात आले होते. त्यांनी अनेक पुस्तके लिहिली आहेत. त्यांचे ज्येष्ठ चिरंजीव श्री. आप्पासाहेब पंत यांनी अनेक देशांत भारतीय संघराज्याचे राजदूत म्हणून काम केले. नुकतीच त्यांची इंग्लंडमधून राजदूत म्हणून इटलीमध्ये बदली झाली आहे. त्यांनी कै. बाळासाहेब यांचे ग्रंथ, कलावस्तू, जुनी चित्रे इत्यादींचा सारा संग्रह महाराष्ट्र-शासनास दिल्यामुळे त्याचे औंध येथे एक संग्रहालय बनविण्यात आले आहे.

संदर्भ : भागवत, अ. ना. *सातारच्या प्रतिनिधि घराण्याचा इतिहास*, औंध, १९२४.

खरे, ग. ह.

औंस : मार्जार कुलातला आणि चित्त्याचा नातेवाईक असणारा हा प्राणी बिबळ्यापेक्षा काहीसा लहान असतो. यांचे शास्त्रीय नाव *फेलिस उन्सिया* असे आहे. त्याची लांबी सु. २१५ सेंमी. असते व शेपूट ९१ सेंमी. असते. अंगावरचे केस लांब, दाट आणि मऊ असतात. रंग पांढुरका करडा असून त्यावर गुच्छासारखे मोठे काळे ठिपके असतात. चित्त्याच्या अंगावरील ठिपक्यांपेक्षा हे मोठे पण थोडे असतात. याचे डोके लहान असते; पाय जाड, मजबूत व केसाळ असतात.

भारतात काश्मीरपासून सिक्कीमपर्यंतच्या हिमालयाच्या भागात हा आढळतो. उत्तरेकडे तिबेट, मध्य आशिया आणि दक्षिण सायबीरियात तो सापडतो. हिमालयात ३,६५०–३,९५० मीटर उंचीवरील दुर्गम खडकाळ प्रदेशात तो राहत असल्यामुळे त्याच्या सवयींविषयी फारच थोडी माहिती मिळते.

दिवसा तो सहसा बाहेर पडत नाही पण रात्री रानमेंढ्या, बकऱ्या, कस्तुरीमृग, ससे इ. प्राण्यांची शिकार करण्याकरिता बाहेर पडतो. उन्हाळ्यात वरची कुरणे पाळीव जनावरांना चरण्याकरिता जेव्हा मोकळी होतात तेव्हा तो पाळीव जनावरेदेखील मारतो. चित्ते आणि वाघ यांच्याप्रमाणेच मनुष्यवस्तीच्या आसपास घोटाळत राहून संधी मिळेल तेव्हा पाळीव जनावरांची तो शिकार करतो. हिवाळा सुरू होताच इतर प्राण्यांप्रमाणे हादेखील खाली उतरून १,८३० मी. उंचीवरील प्रदेशात येतो. इतर शिकारी पशूंप्रमाणेच औंसच्या हालचालीदेखील त्याच्या नेहमीच्या भक्ष्यांच्या हालचालींवर अवलंबून असतात.

कर्वे, ज. नी.

औटर मंगोलिया : पहा मंगोलिया, प्रजासत्ताक.

औदुंबर–१ : सांगली जिल्ह्याच्या तासगाव तालुक्यातील दत्ताचे एक प्रसिद्ध क्षेत्र. पुणे–मिरज लोहमार्गावरील भिलवडी स्थानकाच्या पश्चिमेस ६ किमी., कृष्णेच्या पश्चिम तीरावर हे वसले असून येथे प्रशस्त व सुंदर घाट आहेत. १४२२ च्या सुमारास नरसिंह सरस्वतींनी येथे चातुर्मास केल्यामुळे क्षेत्राला महत्त्व मिळाले. माघ महिन्यात येथे मोठा उत्सव भरतो. येथे गिरनारहून आलेल्या ब्रह्मानंदस्वामींचा मठ व समाधी असून, त्यांचे शिष्य सहजानंदस्वामी यांनी बांधविलेल्या घाटावर दत्तपादुकांचे मंदिर आहे.

शाह, र. रू.

औदुंबर–२ : पहा उंबर.

औद्योगिक अपशिष्ट : निरनिराळ्या प्रकारचे मोठाले कारखाने व औद्योगिक वसाहती यांतून भिन्नभिन्न रसायने, औषधे, मद्ये, कृत्रिम धागे, खते, लहानमोठी यंत्रे, धातूंचे डबे, भांडी इ. वस्तूंचे उत्पादन होत असताना निरुपयोगी झालेला माल किंवा वस्तू म्हणजे औद्योगिक अपशिष्ट होय. उदा., बाष्पित्रातील (बॉयलरातील) भट्टीतून निघणारा धूर व साचणारी राख, रासायनिक कारखान्यातील निरुपयोगी अम्ले वा क्षारयुक्त (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या म्हणजे अल्कली पदार्थयुक्त) विद्राव, गिरणीत कापडाचे विरंजन करून (रंग नाहीसा करून) झाल्यावर टाकून द्यावयाचे क्षारयुक्त पाणी, यंत्रशालेतील यंत्रणात निघालेला धातूचा चूर किंवा एखाद्या मोठ्या कचेरीतील रद्दी कागद. ही अपशिष्टे कारखान्यात साठवून ठेवता येत नाहीत. साठवल्यास भांडी व जागा अडकून राहातात. काही अपशिष्टे प्रक्रिया चालू असतानाच बाहेर सोडून द्यावी लागतात व ती बाहेर सोडणे हा प्रक्रियेचाच एक भाग असतो. ही अपशिष्टे वाटेल तेथे व वाटेल तेव्हा सोडता येत नाहीत, कारण तसे केल्यास आसपासच्या लोकांना, प्राण्यांना व वनस्पतींनाही उपद्रव होऊ शकतो [→ प्रदूषण]. म्हणून अशा उपद्रवी अपशिष्टांची विल्हेवाट लावण्यासंबंधी नगरपालिका किंवा सरकारी आरोग्य खाते यांनी नियम केलेले असतात व जरूरीप्रमाणे त्यांत फेरबदलही केला जातो. भारतीय मानक संस्थेने यासंबंधी काही मानके (प्रमाणे) प्रसिद्ध केलेली आहेत. भारतात या विषयावरील संशोधनाचे कार्य नागपूर व कलकत्ता येथील सरकारी सार्वजनिक आरोग्य संस्थांत तसेच मुंबई येथील व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिट्यूट येथे चालते. यांशिवाय यासंबंधी सल्ला देणाऱ्या काही खाजगी धंदेवाईक संस्थाही आहेत.

काही औद्योगिक द्रव अपशिष्टांच्या (सांडपाण्याच्या) गुणधर्मांचे, घरगुती वाहितमलाच्या (गटारात सोडलेल्या घाणीच्या) गुणधर्मांशी बरेच साम्य आढळते. परंतु बहुतेक ठिकाणी त्यांचे गुणधर्म सर्वस्वी वेगळे असल्याने औद्योगिक अपशिष्टांच्या वासलातीचा स्वतंत्रपणे विचार करणे आवश्यक ठरते.

मुंबईजवळील कल्याण भागातील उल्हास नदीच्या काठावरील रंग, रेयॉन इ. रासायनिक कारखान्यांतील अम्ले इ. अपशिष्ट द्रव उल्हास नदीमध्ये सोडतात. १९७३ च्या उन्हाळ्यात जेव्हा नदीचे पाणी कमी झाले होते, तेव्हा ह्या अपशिष्टामुळे नदीच्या काठावरील लोकांना उपद्रव होऊ लागला व मासेही मरू लागले. यावरून अपशिष्टांच्या योग्य विल्हेवाटीला किती महत्त्व आहे हे दिसून येते.

वर्गीकरण व पृथक्करण : अपशिष्टांचे घन, द्रव आणि वायू असे तीन स्वाभाविक वर्ग होतात. पण कारखान्यांतून वा अन्य उद्योग-संस्थांतून बाहेर पडताना ती अशा एकांगी शुद्ध स्वरूपातच असतील असे नाही. घनाबरोबर द्रव असतील व त्या द्रवातील काही भाग बाष्पनशील (बाष्परूपात उडून जाणारा) असून त्याचा वाटेत वायूही होईल. म्हणून या प्रत्येक स्वाभाविक प्रकाराचे काही उपप्रकारही होतील. तसे पाहिले तर प्रत्यक्ष व्यवहारात अपशिष्टे ही मुख्यतः मिश्र स्वरूपाचीच असतात.

वायुरूप अपशिष्टांचे वर्गीकरण (अ) शुद्ध वायू वा बाष्प, (आ) वायू व घन पदार्थांचे मिश्रण, (इ) वायू व द्रव पदार्थांचे मिश्रण, (ई) वायू, घन व द्रव या तिघांचे मिश्रण अशा प्रकारे करता येते. शेवटच्या तीन वर्गांत वायू हाच घन व द्रव पदार्थ वाहून नेत असल्यामुळे त्यांचा वायुरूप अपशिष्टांत समावेश करतात. द्रव अपशिष्टांच्या बाबतीत जलयुक्त आणि जल नसलेले असे वर्ग करतात. जलयुक्त अपशिष्टांत पाण्याचे प्रमाण मोठें असून त्यांत कार्बनी वा अकार्बनी पदार्थ विरघळलेले असतात. द्रव अपशिष्टांचे जाळता येणारे व न जाळता येणारे असे आणखी वर्गीकरण करता येते. घन अपशिष्टांचेही जाळता येणारे व न जाळता येणारे असे वर्ग करता येतात. तसेच जमिनीकरिता भर म्हणून वापरताना त्यांचे आरोग्याच्या दृष्टीने योग्य व अयोग्य असेही वर्गीकरण करता येते. यांशिवाय जमिनीकरिता भर म्हणून उपयोग करण्यासाठी अशा अपशिष्टांचे तुकडे पाडून वा दाबून आकारमान कमी करता येणारे वा न करता येणारे असेही वर्ग करता येतात.

अपशिष्टांची वासलात लावण्यासंबंधीचा विचार करण्यापूर्वी, जेथे जरूर असेल तेथे, त्यांची या तीन रूपांत प्रथम विभागणी करतात. सर्वसाधारणपणे असे म्हणता येईल की, घन व वायू यांची वासलात लावणे द्रवांच्यापेक्षा बरेच सोपे असते. पण एकंदरीत अपशिष्टांची वासलात लावणे हे तितकेसे सोपे नसते व नवीन उद्योगाची स्थापना करताना इतर गोष्टींबरोबर अपशिष्टांच्या वासलातीच्या विचारालाही महत्त्व देणे जरूर असते.

पूर्व संस्कार : अपशिष्टांची विल्हेवाट लावण्याच्या पद्धतीचे आता एक शास्त्रच बनत चालले आहे. शक्य तितका अपशिष्टांचा पुन्हा उपयोग करणे व उरलेल्यांची कसलेही प्रदूषण न होता (दोष उत्पन्न न करता) विल्हेवाट लावणे ही त्या शास्त्राची साध्ये आहेत. या पद्धतीतील पहिली पायरी म्हणजे अपशिष्टांचे वरील तीन प्रकारांत पृथक्करण करणे. त्यानंतर त्यांच्यावर काही प्राथमिक संस्कार करावे लागतात.

घन : घनांची वासलात लावण्यापूर्वी फारसे काही करावे लागत नाही. पण त्यांचे दाबून गठ्ठे बांधणे व बारीकसारीक तुकडे करणे पुष्कळदा सोईचे असते. जेव्हा या अपशिष्टाची वासलातीसाठी वाहतूक करणे जरूर असते त्या वेळी या गोष्टी फायदेशीर ठरतात. बारीक तुकडे केल्यास त्यांची विल्हेवाट लावणे सोपे होते.

द्रव : द्रवांच्या विल्हेवाटीत बऱ्याच अडचणी असतात. त्यामुळे त्यांची पूर्व तयारीही गुंतागुंतीची होते. पहिली पायरी म्हणजे त्यात जर घन पदार्थ वा वस्तू आलेल्या असतील तर द्रव जाळीतून किंवा कापडातून गाळून पाठवतात. यासाठी केंद्रोत्सारण (केंद्रापासून दूर नेणाऱ्या प्रेरणेची) पद्धतीही वापरता येते. जर द्रवात बारीक घन कण असतील तर तो टाक्यांतून साठवून ठेवतात. असे केल्याने गुरुत्वामुळे गाळ आपोआप खाली बसतो व वर नुसता द्रव राहतो. हा द्रव मग काढून घेता येतो.

वरीलप्रमाणे द्रव मिश्रणातील घन भाग वेगळा केल्यावरही त्या द्रवावर पुढील सर्व किंवा जरूरीप्रमाणे त्यांतील काही प्रक्रिया कराव्या लागतात.

समानुपातन : ही प्रक्रिया पुढीलप्रमाणे आहे. ज्या कारखान्यात निरनिराळ्या वेळी भिन्न प्रकारचे अपशिष्ट बाहेर पडते तेथे ते अंतिम विल्हेवाटीसाठी लगेच पुढे न पाठवता एका मोठ्या टाकीत साठवतात. सामान्यतः ही टाकी एक दिवसाचे अपशिष्ट राहील एवढी मोठी असते. असे केल्याने अपशिष्टाचे सरासरी गुणधर्म सौम्य होतात व मग तो द्रव कुठेही सोडून दिला तरी चालण्यासारखे असते. काही ठिकाणी सर्व मिश्रणात समानता (सारखेपणा) येण्यासाठी एक यांत्रिक शक्तीने फिरणारी ढवळी (रवीसारखे ढवळणारे साधन) बसवतात.

अवसादन : जेव्हा द्रवात मध्येच लोंबकळणारे बारीक कण मोठ्या प्रमाणात असतात तेव्हा या प्रक्रियेचा चांगला उपयोग होतो. हीत अपशिष्ट द्रवाचा प्रवाह एका मोठ्या टाकीत सोडतात. त्या टाकीत मधोमध ठेवलेली, यांत्रिक शक्तीने अगदी सावकाश फिरणारी एक ढवळी असते. टाकीतला द्रव सावकाश ढवळला म्हणजे लोंबकळणारे कण तळाला लवकर बसतात व हा गाळ नळाने बाहेर जात राहील असेही करता येते. स्वच्छ झालेला द्रवही वरून सतत बाहेर सोडता येतो.

उत्प्लवन : द्रवामध्ये जरूर तितक्या दाबाच्या हवेचे बुडबुडे सोडल्याने त्यात मिसळलेले निलंबित कलिली कण (मध्येच लोंबकळणारे अतिसूक्ष्म कण) वर येतात. मग ते एका ठिकाणी गोळा करून द्रवातून बाहेर काढता येतात. ज्या द्रवात चरबी किंवा तेलकट पदार्थ मिसळलेले असतात त्यासाठी ही प्रक्रिया विशेष उपयोगी पडते.

वाळू गाळण : ही प्रक्रिया अवसादन संस्कार केलेला द्रव अधिक स्वच्छ करण्यासाठी वापरतात. या क्रियेत वाळूच्या जाडशा थरातून द्रव हळूहळू झिरपू देतात. द्रव खाली जाताना त्यातील घनकण वाळूच्या थरावर अडकतात व स्वच्छ द्रव खाली उतरतो.

ऊर्ध्वपातन : द्रव अपशिष्टात महत्त्वाची विद्रावके (ज्या द्रवांत पदार्थ विरघळतात ती) असल्यास ती ऊर्ध्वपातनाने (पदार्थाची वाफ करून व ती थंड करून द्रव घटक पदार्थ वेगळे करण्याच्या प्रक्रियेने) परत मिळवता येतात. ही प्रक्रिया भागशः केल्यास शुद्ध स्वरूपात त्यांची जवळजवळ १०० % पुनःप्राप्ती होते व तसेच उरलेला द्रव निरुपद्रवी बनतो.

रेणूंची अदलाबदल : जेव्हा एकाच उद्योगातील दोन अपशिष्टांच्या रासायनिक वर्चसात (सामर्थ्यात) फरक असतो तेव्हा ही पद्धत वापरतात. या प्रक्रियेकरिता क्षैतिज (क्षितिजाला समांतर) पातळींमध्ये ठेवलेले व दोन भाग असलेले एक मजबूत पोलादी पिंप वापरतात. या दोन भागांच्यामध्ये विशिष्ट तऱ्हेचा एक उभा पडदा असतो. प्रक्रिया चालू असताना दोन्ही बाजूंचे द्रव यांत्रिक रीतीने ढवळतात. दोन्हीकडील द्रवांच्या रासायनिक वर्चसांमधील फरकामुळे जास्त वर्चसाच्या द्रवातील रेणू पडद्यामधून जाऊन कमी वर्चसाच्या द्रवात मिसळतात व त्या द्रवातील रेणू त्याच पडद्यातून येऊन पहिल्या द्रवात मिसळतात. अशा रीतीने रेणूंची अदलाबदल करून द्रवाचे रासायनिक गुणधर्म बदलता येतात व त्याचा उपयुक्त कामासाठी वापर करता येतो.

आयनांची अदलाबदल : काही विद्रावातील आयनांच्या (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांच्या) रासायनिक आकर्षण शक्तीमध्ये फरक असतो. असे दोन विद्राव मिसळले तर एका विद्रावातील आयन दुसऱ्या विद्रावातील आयनांना दूर सारून त्यांची जागा घेतात व दुसऱ्या विद्रावातून निघालेले आयन पहिल्या विद्रावातील रिकाम्या

जागेत येतात. ही प्रक्रिया क्रोमियम, चांदी इत्यादींचा मुलामा देण्याचा उद्योग, अम्लमार्जन (अम्लाच्या साहाय्याने पृष्ठ स्वच्छ करण्याची प्रक्रिया) इत्यादींत बाहेर पडणाऱ्या अम्लाच्या शुद्धीकरणासाठी उपयोगी पडते.

उदासिनीकरण : विद्रावाचे pH मूल्य [विद्रावाची अम्लता वा क्षारता दर्शविणारे मूल्य, —> पीएच मूल्य] जर साताच्या आसपास असेल तर त्याला उदासीन (अम्लीय व क्षारीय असे दोन्ही गुणधर्म नसलेला) विद्राव म्हणतात. ज्या विद्रावाचे pH मूल्य सातापेक्षा बरेच जास्त किंवा बरेच कमी असते त्यात जरूरीप्रमाणे काही अम्ल किंवा क्षार मिसळून त्याचे pH मूल्य सात करतात. म्हणजे तो रासायनिक दृष्ट्या निरुपद्रवी होतो. समानुपातन प्रक्रियेत असे उदासिनीकरण बऱ्याच प्रमाणात होणे शक्य असते.

सक्रियित मलद्रव प्रक्रिया : (सक्रियित म्हणजे अधिक क्रियाशील केलेली). या पद्धतीत टाकीत साठवलेला मलद्रव यंत्राने ढवळतात व त्यामध्ये संपीडित हवेचे (दाबयुक्त हवेचे) बुडबुडे सोडतात. या प्रक्रियेमुळे द्रवात लोंबकळणाऱ्या घन कणांतील सूक्ष्मजंतू झपाट्याने वाढतात व घन कणांचे लहान लहान पुंजके तयार होऊन ते पाण्याच्या पृष्ठभागावर तरंगू लागतात. या सूक्ष्मजंतूंचे कार्य म्हणजे घाण खाऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड सोडणे. अशा तऱ्हेने स्वच्छ पाणी तयार होते. हे पुंजके एकत्र करून जर नव्या मलद्रवामध्ये टाकले तर पुंजक्यामध्ये वाढू लागलेले सूक्ष्मजंतू नव्या मलद्रवातील घन कणांचा नाश करतात व त्याला अगदी थोड्या वेळात स्वच्छ करतात.

पचन : या क्रियेमध्ये मलद्रवातील सूक्ष्मजंतू द्रवामध्ये लोंबकळणारे व विरघळलेले घाणीचे सूक्ष्मकण आपल्याकडे ओढतात व त्यांना पचवून नाहीसे करतात. त्याचबरोबर नायट्रेटे, सल्फेटे व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांसारखी द्रव्ये निर्माण करतात. त्यामुळे घाण पाणी स्वच्छ होऊन त्याची उपयुक्तता वाढते.

निर्विषीकरण : सायनाइडे, क्रोमियम संयुगे यांसारखी विषारी द्रव्ये मलद्रवात मिसळलेली असली, तर द्रवाची विल्हेवाट लावण्यापूर्वी त्यामध्ये जरूर ती रसायने मिसळून त्यांचा विषारीपणा नाहीसा करावा लागतो.

वायू : वायूंची वासलातीपूर्वीची तयारी द्रवांच्या इतकी कठीण व त्रासदायकही नसते. तरीपण त्यांच्यावर पुढील संस्कार करणे आवश्यक असते.

घन वेगळे करणे : ही पूर्व तयारीतील पहिली पायरी आहे. कोळशाचे कण धुराबरोबर बाहेर हवेत जातात. याकरिता धातूच्या जरूर त्या प्रकारच्या जाळ्या, कापड इ. गाळण्या म्हणून वापरता येतात. यानंतर पुढील गोष्टींचा विचार करावा लागतो.

संघनन : एखाद्या प्रक्रियेत बाहेर पडणारा वायू नुसते बाष्प असल्यास त्याचे तपमान त्याच्या उकळबिंदूच्या खाली नेल्यास त्याचे द्रव बनेल. मग संघनकाद्वारा (बाष्पाचे द्रवात रूपांतर करणाऱ्या उपकरणाद्वारा) त्यात असणारा एखादा मूल्यवान पदार्थ परत मिळविता येईल. पण बहुतेक ठिकाणी निष्कासित (बाहेर पडणारा) वायू हा हवा, अक्रिय वायू (रासायनिक विक्रिया करण्याची सहज प्रवृत्ती नसलेले वायू) आणि विद्रावकांची बाष्पे यांचे मिश्रणच असते. अशा बाष्पांचे वायूतील प्रमाण जर अगदी थोडे असेल तर संघनन फायदेशीर होत नाही. अशा वेळी बाष्पाचा द्रवांक (द्रव होण्याचे तापमान) पुरेसा वरचा असल्यास प्रशीतन (थंड करण्याची प्रक्रिया) व्यवहार्य ठरून विद्रावकाचा बराच भाग परत मिळविता येतो.

विद्रावक निष्कर्षण : या प्रक्रियेत सक्रियित कोळसा वापरतात. त्यामुळे विद्रावकाचे बाष्प त्यात शोषले जाते व वायूही स्वच्छ होतो. विद्रावकाची पुनःप्राप्ती ९५% च्या वर होते.

दुर्गंधाचे नियंत्रण : औद्योगिक अपशिष्ट वायूंच्या विल्हेवाटीपूर्वीच्या तयारीत दुर्गंधाचे नियंत्रण ही महत्त्वाची क्रिया आहे. काही विषारी द्रव्ये अपशिष्ट वायूत जरी असली व ती बिनवासाची असली तर ती समजणे कठीण असते पण घाण येणारे वायू (उदा., हायड्रोजन सल्फाइड) मात्र माणसांना अतिशय तापदायक होतात.

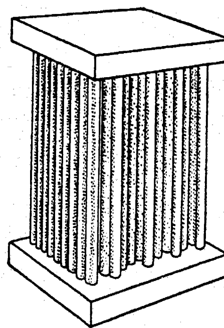
दुर्गंधाच्या नियंत्रणाच्या दोन पद्धती आहेत. दुर्गंधाचा उगम ज्या पदार्थापासून होतो त्या पदार्थाचे विरलन (विरळ करणे) करून माणसांना त्रास न होईल इतकी दुर्गंधाची तीव्रता कमी करणे ही एक पद्धती. दुसऱ्या पद्धतीत घाण सोडणाऱ्या पदार्थात सौम्य वासाची विद्रावके व विक्रियक (विक्रिया करणारे पदार्थ) मिसळतात. आणखी काही दुर्गंध नियंत्रण पद्धती पुढीलप्रमाणे आहेत.

संवातन व प्रसरण : बंदिस्त जागेत येणारे दुर्गंधी वायू उंच चिमणी किंवा निष्कास पंखे यांच्या साहाय्याने संवातन करून (हवा खेळवून) बाहेर टाकता येतात. बंदिस्त जागेच्या बाहेर गेल्यावर त्यांचे प्रसरण होते व दुर्गंधीची तीव्रता कमी होते.

अंतःशोषण : सक्रियित केलेल्या कोळशाच्या मदतीने हवेतील घाण वासाचे नियंत्रण करणे ही एक सर्वमान्य पद्धत आहे. या कोळशात जलांश असला तरीसुद्धा तो बाष्प आत साठवून ठेवू शकतो.

हवा ऑक्सिडीकरण : दुर्गंधी वायूंचे हवेत पूर्ण ऑक्सिडीकरण [ऑक्सिजनाचा समावेश करण्याची किंवा अणूतून इलेक्ट्रॉन निघून जाण्याची क्रिया; —> ऑक्सिडीभवन] केल्याने वायूंची घाण जवळजवळ पूर्णपणे घालवणे शक्य असते. ऑक्सिडीभवनानंतर उद्भवणारे काही वायू (H_2O, CO_2) हे वासरहित असतात, तर काही उदा., SO_2, SO_3, NO, NO_2 यांना मूळच्या घाण वायूंच्यापेक्षा दुर्गंधी बरीच कमी येते. काहींच्या बाबतीत मात्र अर्धवट ऑक्सिडीकरणाने दुर्गंधीत वाढच होते, उदा., अल्कोहॉलाचे कार्बॉक्सिलिक अम्लात रूपांतर होताना.

ऑक्सिडीकरण दोन पद्धतींनी करता येते. एक म्हणजे वायूच्या ज्वालांशी सरळ संबंध आणणे व दुसरी म्हणजे उत्प्रेरकाच्या (विक्रियेत स्वतः भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या पदार्थांच्या) सान्निध्यात ज्वलन घडवून आणणे. पहिल्या पद्धतीत घाण वायू पेटविण्याइतके, अंदाजे ६००° ते ८००° से. तापमान असावे लागते. जळलेल्या वायूतील उष्णतेचा जर पुन्हा उपयोग केला तर ही पद्धत किफायतशीर होते. या पद्धतीने वरील तापमान २५०° ते ४००° से. या सीमांत आणता येते. उत्प्रेरक पदार्थाचा वापर करताना त्याचा, दाण्यांच्या किंवा सळ्यांच्या रूपांत, थर बनवून त्यातून वायू जाऊ देतात. आणखी एक प्रकार म्हणजे पोर्सलिनाच्या गजांच्या तुकड्यावर प्लॅटिनमाच्या मिश्रधातूने सक्रियित केलेल्या ॲल्युमिना मिश्रणाचा थर चढवतात व या गजांचा एक संच (आ. १) बनवून त्यातून वायू जाऊ देतात. अनुकूल परिस्थितीत असा संच दीर्घ काळ टिकू शकतो.



आ. १. उत्प्रेरक संच

दुर्गंधीनाशासाठी योजावयाच्या ऑक्सिडीकरणाकरिता ओझोन, परमँगॅनेटे, हायपोक्लोराइटे, क्लोरीन व क्लोरीन डाय-ऑक्साइड यांचाही उपयोग करता येतो.

हवा व द्रव धुलाई : नुसत्या हवेच्या झोताने किंवा योग्य अशा रासायनिक द्रवाच्या साहाय्याने यांत्रिक रीत्या 'धुलाई' करून वायूंतील दुर्गंधी नाहीशी किंवा बरीच कमी तरी करता येते. एका टाकीत

दुर्गंधी वायू व हवा किंवा तो द्रव सोडून तेथे क्षोभ (खळबळ) उत्पन्न होईल असे करतात. हीच धुलाई होय.

अपशिष्टाची विल्हेवाट

तीनही प्रकारच्या अपशिष्टांवर जरूर ते संस्कार केल्यावर व त्यांतून उपयुक्त भागाची प्राप्ती करून घेतल्यानंतर ती अंतिम विल्हेवाटीसाठी सिद्ध होतात.

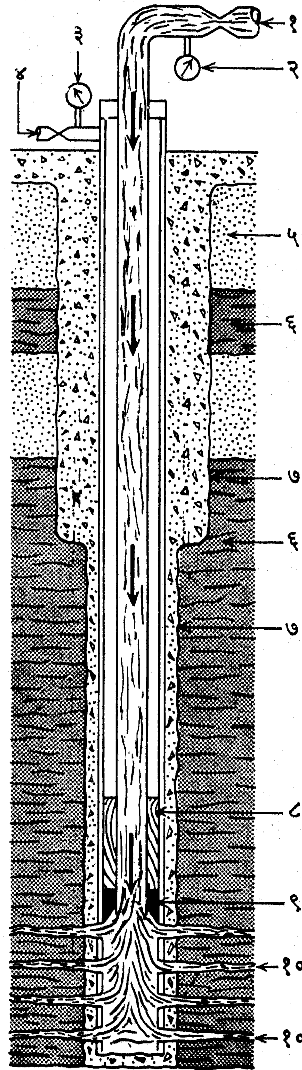
घन अपशिष्ट : घनांची विल्हेवाट पुढील तीन प्रकारे लावता येते : (१) जाळणे, (२) त्यांचे कंपोस्ट बनविणे (जैव रीतींनी घटक पदार्थ वेगळे करणे व आकारमान कमी करणे) आणि (३) जमिनीला भराव घालणे. घन पदार्थ जाळल्यानंतर जी राख राहते ती भरावासाठी किंवा दलदलीची जमीन कोरडी करण्यासाठीही वापरता येते. अशा तऱ्हेने या अपशिष्टाच्या अपशिष्टाचीही (शिल्लक भागाचीही) विल्हेवाट लावणे सोपे होते. घनांचे कंपोस्ट बनविल्यावर पुढे पुन्हा त्याचे काय करावयाचे हा प्रश्न उरतोच. ते खोलगट भूभागात टाकल्यावर किंवा जमिनीच्या उद्धारासाठी (खत किंवा भर म्हणून) वापरल्यास मात्र पुढचा प्रश्न शिल्लक राहत नाही.

जाळणे : औद्योगिक घन अपशिष्ट जाळण्यासाठी भट्टी (किंवा कुंड) वापरतात. ही लोखंडी पत्र्याची बनवून तिच्या आतल्या बाजूला उच्चतापसह (उच्च तापमान सहन करू शकणाऱ्या) विटा लावतात. तसेच साध्या विटांचीही ही बांधता येते. फक्त त्यांतील आतल्या विटा उच्चतापसह असणे आवश्यक असते. भट्टीला अर्थातच जरूर तेवढ्या उंचीचे धुराडे ठेवतात. नाहीतर पुन्हा हवेच्या प्रदूषणाचा धोका संभवेल. तसेच धुरातून विषारी किंवा दुर्गंधी वायूही बाहेर पडणार नाहीत याची खबरदारी घेतली जाते. या भट्ट्यांची रचना विशिष्ट प्रकारची असावी लागते. कारण जाळावयाचे घन पदार्थ ल्हान-मोठे, सुके-ओले, कार्बनी-अकार्बनी अशा निरनिराळ्या प्रकारचे असू शकतात. ज्वलनासाठी लागणारी हवा कचऱ्याच्या खालून (जाळीतून) शक्य तितकी कमी व विस्तवाच्या वरून बरीच जाईल असे करतात. यामुळे घन कण कमी उडतात व उडलेल्यांचे वरील हवेमुळे चांगले ज्वलन होते. शिवाय आणखी धुराच्या वाटेत एक बारीक भोकांची जाळी बसविली, तर असे कण अगदी थोड्या प्रमाणातच धुराबरोबर जातात. काही मोठ्या भट्ट्यांत पूर्ण ज्वलनासाठी एक जादा कोठीच ठेवतात. तीत जाळाची स्वतंत्र व्यवस्था करतात व त्यामुळे ज्वलन अगदी पूर्णपणे साधले जाते.

अशा तऱ्हेने कचरा जाळताना उष्णतेचे उत्सर्जनही काही प्रमाणात होते, पण या उष्णतेचा साधारणतः उपयोग करून घेता येत नाही. एक तर कारखान्यात कचरा मोठ्या प्रमाणात निघणार नाही व दुसरे म्हणजे उष्णतेची पुनःप्राप्ती करण्यासाठी जादा साहित्य वापरावे लागेल. या साहित्याचा खर्च सामान्यतः ही पुनःप्राप्ती किफायतशीर होऊ देत नाही. मोठ्या शहरातील कचरा जाळून त्यापासून उष्णता मिळविण्याची कल्पना प्रचारात आणण्याचा प्रयत्न अमेरिकेत सुरू झाला आहे. या भट्ट्यांत उच्चतापसह विटा वगैरे नसून त्यांच्या बाजूंचा पाण्याशी संपर्क होईल अशी यातील मूळ कल्पना आहे. म्हणजे ही भट्टी एक प्रकारचे बाष्पित्रच होय.

बऱ्याच प्रकारच्या घन अपशिष्टांच्या बाबतीत त्यांची विल्हेवाट लावण्यापूर्वी त्यांचा पुन्हा उपयोग करणे शक्य असते. उदा., लोखंडी किंवा पोलादी वस्तूंचे उरलेले भाग, पत्र्यांची कात्रणे, वापरलेल्या बाटल्या किंवा रद्दी कागद. पण अनुभव असा आहे की, पोलादी तुकडे इतर सगळ्या कचऱ्यातून वेगळे काढून त्यांचे पुन्हा पोलाद करण्यापेक्षा नवीन पोलाद बनविणे स्वस्त पडते: तसेच जुन्या बाटल्या गोळा करून धुऊन वापरण्यापेक्षा नव्या घेणे स्वस्त पडते आणि तेच कागदाच्या रद्दीच्याही बाबतीत. म्हणून सध्या तरी या उपयुक्त भागांच्या पुनःप्राप्तीचा प्रयत्न झालेला नाही. मात्र यापुढे (निदान अमेरिकादी प्रगत देशांत) त्यांचे काय करावे हा प्रश्न सोडविण्यासाठी व तसेच प्रदूषण टाळण्यासाठी त्यांचा पुन्हा उपयोग करण्याची पाळी येणार आहे.

द्रव अपशिष्ट : पूर्वी वर्णन केलेल्या पूर्व संस्कारांपैकी जरूर त्या प्रकारच्या क्रिया द्रवावर केल्यावर ते निरुपद्रवी पाणीच उरते व मग त्याच्या विल्हेवाटीचा विचार करणे सोपे होते. पाण्याची विल्हेवाट पुढील पद्धतींनी लावता येते. ज्वलन (ऑक्सिडीकरण), खोल विहिरीत सोडणे, पावसाचे पाणी वाहून नेणाऱ्या नळात सोडणे किंवा मोठाली तळी, नद्या किंवा समुद्रात सोडणे.



आ. २. **रिकाम्या खोल विहिरीत द्रव सोडणे :** (१) अंतःक्षेपण, (२) विहिरीच्या तोंडावरील दाबमापक, (३) अंतःक्षेपण नळाच्या बाहेरील पोकळीतील दाबमापक, (४) पोकळी भरण्याचा नळ, (५) वाळू व रेव्याचा थर आणि गोड्या पाण्याचा साठा, (६) अभेद्य खडक, (७) विहीर, (८) पोकळीबाहेरील कोश, (९) अंतःक्षेपण नळाचा आधार, (१०) अपशिष्ट द्रवाचे विसर्जन.

ज्वलन : द्रवात थोड्या प्रमाणात जरी ज्वलनक्षम द्रव्ये असली तरी ही क्रिया सफल होते. कोणतेही द्रव जरूर तेवढे तापवून एका विकीर्णकातून (तुषार बनविणाऱ्या उपकरणातून) त्याचा फवारा उडविला तर त्याचे बारीक कण होतात. हा फवारा जर भट्टीत सोडला तर त्या कणांचे लगेच बाष्प होते व ते धुराड्यातून बाहेर जाऊ शकते. याच क्रियेला द्रवाचे ज्वलन किंवा ऑक्सिडीकरण म्हणतात. ज्वलनक्षम द्रव्याचे प्रमाण जास्त असले तर चांगलेच. ज्वलनक्षम द्रव्यांची उदाहरणे म्हणजे टोल्यूइन, बेंझीन, अल्कोहॉल, ॲसिटोन, डांबर वगैरे होत. जर द्रव अपशिष्टाचे कॅलरीमूल्य कमीतकमी ४,५०० कॅ./ग्रॅ. असले, तर ही ज्वलन क्रिया स्वावलंबी होऊ शकते व ज्वलन चालू राहाण्यासाठी भट्टी निराळ्या इंधनाने तापवावी लागत नाही.

द्रवात जर हॅलोजन (क्लोरीन, ब्रोमीन इ.), अकार्बनी लवणे किंवा गंधक ही नसतील तर ही क्रिया बिनधोकपणे वापरता येते. पण वरील द्रव्ये असल्यास ज्वलनजनित वायू हवेत सोडण्यापूर्वी योग्य द्रवाने धुवावे लागतात.

खोल विहिरीत सोडणे : काही उद्योगांत वा प्रक्रियांत एखाद्या दुर्बल अम्लाची खूप मोठी राशी अपशिष्ट म्हणून सोडावी लागते. तसेच मुलामा देण्याचे काम मोठ्या प्रमाणात चालते तेथेही असा अपशिष्ट द्रव बाहेर पडतो. अशा द्रवातून उपयुक्त द्रव्यांची पुनःप्राप्ती करणे किंवा त्याची अपायकारकता काढून टाकण्यासाठी पूर्व संस्कार करणे, हे मोठ्या खर्चाचे व आर्थिक दृष्ट्या

तोट्याचे होते. तसेच हे द्रव भूपृष्ठावरही सोडता येत नाहीत. तेव्हा ते आधीच (उदा., खनिज तेल काढताना) उपलब्ध असलेल्या कोरड्या खोलखोल विहिरीत सोडून देण्याची कल्पना पुढे आली व ती रूढही झाली. हा द्रव या विहिरीतून भूस्तराखालील पोकळ्यांत जावा लागतो व म्हणून त्याचे पंपाने अंतःक्षेपण (आत सोडणे) करावे लागते. याकरिता द्रवावरील दाबाचे मूल्य साधारण ७ ते ३५ किग्रॅ./सेंमी.² इतके ठेवावे लागते. आ. २ मध्ये अशा तऱ्हेची व्यवस्था असलेली विहीर दाखविली आहे. विहिरीत अंतःक्षेपणाचा वेग भूस्तराच्या रचनेवर अवलंबून राहतो, पण सामान्यतः वरील दाबांच्या सीमांत तो ५०० ते १,५०० लिटर/मि. असू शकतो.

भूपृष्ठावर सोडणे : या पद्धतीत अंतर्भूत असलेले प्रकार म्हणजे कृत्रिम तलाव, मोठी सरोवरे, नद्या व समुद्र या ठिकाणी सोडण्यासाठी द्रवाबर अर्थातच पूर्व संस्कार गृहीत आहेत. मोठ्या नदीत किंवा समुद्रात सोडताना पाणी सोडण्याच्या ठिकाणाची निवड विचारपूर्वक केली पाहिजे. समुद्राच्या पाण्याच्या अगदी जास्तीत जास्त खालच्या पातळीच्याही खाली काही अंतरावर हा द्रव सोडला पाहिजे. तसेच तेथे समुद्राचे पाणी सतत वाहत असले पाहिजे. नदीत सोडावयाचे झाल्यास तिच्या काठावर गाव असल्यास गावाच्या खालच्या बाजूस ते सोडले पाहिजे. शक्य तर अपशिष्ट आणणाऱ्या नळाचे तोंड काठापासून जास्तीत जास्त लांब नेले पाहिजे.

खाद्यपदार्थ व कागद उद्योगातील अपशिष्ट द्रव शेतजमिनीला उपयुक्त असतात. हे पाणी मोटारीवरील टाक्यांतून नेऊन किंवा नळांनी शेताला देता येते. या पद्धतीची आर्थिक बाजू उपलब्ध पाण्याच्या राशीवर व पाणी वाहून नेण्याच्या अंतरावर अवलंबून असते.

वायू अपशिष्ट : अपशिष्ट वायूवर शक्य तितके संस्कार केल्यानंतर एक तर ते हवेत सोडण्यालायक होतात किंवा त्यांची वासलात लावण्यासाठी एखादी खास पद्धत योजावी लागते. बहुतेक वेळा हे वायू हवेत सोडायचे असले, तरी त्यांत पुद्दाम हवा मिसळून त्यांतील द्रव्यांची सांद्रता (एकक घनफळातील प्रमाण) कमी करून मगच सोडणे हितावह असते. जेव्हा ते हवेत सोडता येत नाहीत तेव्हा ते जाळणे हाच पर्याय उरतो. वायू तीन पद्धतींनी जाळता येतात : सरळ ज्वालकातून ज्वाला होऊ देणे, तापन व उत्प्रेरण.

पहिल्या पद्धतीत अपशिष्टात हवा मिसळून ते मिश्रण ज्वालकाने पेटवितात. अपशिष्टात हवा मिसळल्यावरही जर त्यात ज्वलनक्षमता असेल तरच ही पद्धत वापरता येते. एकदा मिश्रण पेटविले की आपोआप सारखे जळत राहते. त्याला बाहेरची उष्णता द्यावी लागत नाही, म्हणजेच निराळे इंधन लागत नाही.

कार्बनी ज्वलनक्षम द्रव्यांचे प्रमाण जर अपशिष्टात कमी असेल तर तापन पद्धती वापरतात. अशी बहुतेक द्रव्ये ५५०° ते ८००° से. तापमानाला स्वयंप्रज्वलित होतात (स्वतः पेटतात). म्हणून अपशिष्ट या तापमानापेक्षा १००° ते १५०° से. अधिक तापवितात. हे तापन दुसऱ्या इंधनाच्या साहाय्याने ज्वालकाद्वारा करतात.

तिसरी, उत्प्रेरक वापरण्याची, पद्धती वापरल्याने ज्वलन कमी तापमानावर घडवून आणता येते, हा मुख्य फायदा आहे. उत्प्रेरक पूर्वी वर्णिलेल्या प्रकारचेच असतात.

वायू अपशिष्ट वरीलपैकी कोणत्याही पद्धतीने जाळताना त्यात उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेचा उपयोग करून घेण्याबद्दल विचार करावा लागतो. या उष्णतेचा निदान बाहेरचे इंधन व हवा तापविण्यासाठी जरी उपयोग केला तरी काही प्रमाणात तरी बचत होऊ शकते. पण एकंदरीत औद्योगिक वा शहरी अपशिष्टांची विल्हेवाट लावताना मुख्य उद्देश डोळ्यापुढे असतो, तो सार्वजनिक हिताला कोणत्याही प्रकारे बाधा होऊ नये हा. त्याला किती खर्च येतो हा त्या दृष्टीने गौण प्रश्न ठरतो. अर्थात वरील मुद्दा लक्षात घेऊनही विल्हेवाटीची पद्धती ठरविताना ती वैज्ञानिक दृष्ट्या जास्तीत जास्त कार्यक्षम अतएव कमीत कमी खर्चाची होईल याकडे लक्ष दिलेच पाहिजे. असे करताना जर त्यातून काही उत्पन्न काढता आले तर चांगलेच.

पहा : प्रदूषण; वाहितमल.

संदर्भ : 1. Besselievre, E. B. *The Treatment of Industrial Wastes,* New York, 1969. 2. Corey, R. C. *Principles and Practice of Incineration,* New York, 1969. 3. Ross, R. D. *Industrial Waste Disposal,* New York, 1968.

गजेंद्रगडकर, सु. कृ.; ओगले, कृ. ह.

औद्योगिक अर्थकारण : उद्योगधंद्यांची उभारणी, संचालन व विकास ह्यांकरिता केला जाणारा पैशाचा पुरवठा. औद्योगिक उत्पादनासाठी लागणारी साधनसामग्री मिळविण्यास व नंतर तिच्यावर उत्पादनाची प्रक्रिया घडवून आणण्यास उद्योगपतींना जो खर्च करावा लागतो, त्यासाठी त्यांना अर्थप्रबंधाची म्हणजेच अर्थकारणाची आवश्यकता भासते. औद्योगिक क्रांतीपूर्वी उद्योगांचे आयोजन लहान प्रमाणावर होत असल्यामुळे उत्पादकाला स्वतःजवळच्या द्रव्यराशीने आपले व्यवहार चालविता येत असत. आजकाल उत्पादनाचे कार्य विशाल प्रमाणावर आयोजित करावे लागते व त्यासाठी लागणारी द्रव्यराशी प्रचंड असावी लागते. म्हणून उद्योगांसाठी पैसा उभारण्याचे काम आजकाल जास्त अवघड व बिकट झाले आहे.

उद्योगपतींना उपलब्ध होणाऱ्या अर्थप्रबंधाचा मूळ उगम समाजातील लोकांनी संचित केलेल्या पैशात असतो; पण बचत करणारे लोक स्वतःच त्या पैशाचा पुरवठा प्रत्यक्ष उत्पादकांना करीत नाहीत, तसे करणे अनेक दृष्टींनी गैरसोयीचे व धोक्याचे असते. उद्योगपतींना पैशाचा पुरवठा करण्यापूर्वी त्यांनी आयोजिलेल्या कार्याची कसोशीने व निःपक्षपातीपणाने तपासणी करण्याची आवश्यकता असते आणि हे काम बचत करणारी प्रत्येक व्यक्ती करू शकत नाही. या कामासाठी ⇨ *भांडवल बाजार* नांवाची स्वतंत्र संघटना निर्माण झाली आहे. या भांडवल बाजारात विनियोगाच्या व्यवहारातील अनुभवी व तज्ञ व्यक्ती, उद्योगपती व बचत करणारे या दोघांत मध्यस्थाचे काम करतात. एका बाजूने संचित पैसा बाळगणाऱ्या व्यक्तींना सुरक्षिततेची व परतफेडीची हमी देऊन त्यांच्याजवळचा पैसा आपल्याजवळ गोळा करतात; दुसऱ्या बाजूने उद्योगपतींच्या कार्याची तपासणी करून त्यांना तो औद्योगिक अर्थप्रबंधासाठी पुरवितात. भांडवल बाजारात काम करणाऱ्या या मध्यस्थांच्या कामात आपसांत श्रमविभागणी होऊन प्रत्येक व्यक्तीच्या कार्याचे क्षेत्र जास्त जास्त मर्यादित होते व त्या मर्यादित क्षेत्रात ती व्यक्ती जास्त कौशल्याने आपले काम पार पाडते. ही सर्व कामे मध्यस्थ स्वतःला फायदा मिळावा म्हणून करतात.

प्रत्येक औद्योगिक व्यवसायाला सामान्यतः दीर्घमुदतीचा आणि अल्पमुदतीचा असे दोन प्रकारचे अर्थप्रबंध लागतात. दीर्घमुदतीच्या अर्थप्रबंधाची परतफेड पाच ते दहा वर्षे किंवा जास्त कालावधीनंतर करण्यात येते; तसेच तो जमीन, इमारती, यंत्रसामग्रीसारख्या स्थिर भांडवली स्वरूपाच्या साधनसामग्रीसाठी असतो. अल्पमुदतीच्या अर्थप्रबंधाची परतफेड एक ते दोन वर्षांपेक्षा कमी कालावधीत करता येते व तो कच्च्या, तयार होत असणाऱ्या, तयार झालेल्या मालाचे साठे आणि दैनंदिन व्यवहारांकरिता लागणारा पैसा वगैरे खेळते भांडवल बाळगण्यासाठी असतो. मालाच्या सर्व साठ्याचा अंतर्भाव जरी खेळत्या भांडवलात होत असला, तरी प्रत्येक व्यवसायाला उत्पादनाचे कार्य अखंडितपणे चालविण्यासाठी त्याची काही किमान राशी नेहमी जवळ बाळगावी लागते. ती बाळगण्यासाठी लागणारा पैसा वस्तुतः दीर्घ मुदतीचाच ठरतो. त्याव्यतिरिक्त उरलेल्या खेळत्या भांडवलासाठी

लागणारा पैसा अल्पमुदतीचा असतो. प्रस्थापित झालेल्या व्यवसायाला झिजलेल्या सामग्रीची प्रतिष्ठापना करण्यास व तिचा व्याप वाढविण्यास जे द्रव्य लागते, ते काही दीर्घमुदतीचे व काही मध्यम मुदतीचे असते.

व्यवसायासाठी लागणारा दीर्घमुदतीचा पैसा (१) साधारण भाग, (२) अधिमान भाग व (३) ऋणपत्रे असे तीन प्रकारचे रोखे विक्रीस काढून उभारतात. प्रत्येक उत्पादकाला व्यवसायाची सुरुवात करताना एकूण अर्थप्रबंधाच्या राशीची ह्या तीन प्रकारांत कशी विभागणी करावयाची, हे ठरवावे लागते. साधारणतः ज्या व्यवसायांना निश्चित स्वरूपाचा नफा मिळण्याची शक्यता असते, ते ऋणपत्रे व अधिमान यांचे एकूण राशीत प्रमाण जास्त ठेवतात; तर ज्या व्यवसायांचा अपेक्षित नफा अनिश्चित स्वरूपाचा असतो, ते साधारण भागांचे प्रमाण अधिक ठेवतात. रोखे विक्रीस काढताना उत्पादकांना ग्राहकांची प्रतिक्रिया अनुकूल राहील, याची खबरदारी घ्यावी लागते. त्यासाठी बाजारातील तज्ञ व प्रतिष्ठित अशा काही व्यक्तींकडून व संस्थांकडून रोख्यांच्या विक्रीची उत्पादक हमी मिळवितात. ती मिळविलेली असली, म्हणजे ते रोखे विकत घेण्यास बाजारातील ग्राहक तत्परतेने पुढे येतात व उत्पादकांचा कार्यभाग सहज साधतो. रोख्यांच्या विक्रीस काढलेल्या राशीपैकी जी राशी खुल्या बाजारात विकली जात नाही, ती विक्रीची हमी देणाऱ्यांना विकत घ्यावी लागते व त्यांना त्यांच्या सेवेचा मोबदला म्हणून विक्रीस काढलेल्या रोख्यांच्या राशीवर स्वल्प दराने दलाली मिळते.

साधारण भागांच्या विक्रीपासून मिळणारा पैसा व्यवसायाजवळ कायमचा राहणारा असतो; तर इतर दोन प्रकारच्या रोख्यांपासून मिळणारा पैसा ते रोखे परतफेडीचे असल्यास कांही काळपर्यंतच वापरता येतो. त्यांचा निर्दिष्ट कालावधी संपला, म्हणजे त्यांची परतफेड करावी लागते. तसेच ऋणपत्रे व अधिमान भाग यांच्यावर अगोदरच निश्चित केलेल्या दराने उत्पन्न वाटण्याची जबाबदारी व्यवसायावर पडते. साधारण भागांच्या बाबतीत असे उत्पन्न वाटण्याची कायदेशीर जबाबदारी नसते. व्यवसायाला नफा मिळो किंवा न मिळो, ऋणपत्रांवरील व्याज चुकते करावे लागते. अधिमान भागांवरील लाभांश, नफा मिळाला तरच द्यावा लागतो. जर अधिमान भाग संचयी स्वरूपाचे असतील, तर काही काळ नफा न मिळाल्यामुळे त्यांच्यावरील जे देणे बाकी राहील, त्याचा संचय होत जातो व पुढे जेव्हा व्यवसायाला नफा मिळतो, तेव्हा त्या नफ्याच्या वाटणीत ह्या संचित झालेल्या लाभांशास अग्रक्रम द्यावा लागतो.

रोखे विकत घेणाऱ्यांना ऋणपत्रे व अधिमान भाग ह्यांच्यापासून स्थिर व निश्चित दराने उत्पन्न मिळते; साधारण भागांपासून मिळणारे उत्पन्न वाटण्यात येणाऱ्या नफ्याच्या दराप्रमाणे कमीजास्त होणारे व अनिश्चित स्वरूपाचे असते. मात्र साधारण भागांवर निरनिराळ्या वर्षी मिळालेल्या उत्पन्नाची जर सरासरी काढली, तर त्यापासून सुटणाऱ्या उत्पन्नाचा अपेक्षित दर ऋणपत्रे व अधिमान भाग यांच्यापासून मिळणाऱ्या दरापेक्षा साधारणतः जास्त असतो. रोखे विकत घेणारे आपल्या पसंतीप्रमाणे व आवश्यकतेप्रमाणे रोख्यांची निवड करतात. ज्यांना उत्पन्न एकवेळ कमी असले तरी चालेल, पण निश्चित स्वरूपाचे स्थिर असावेसे वाटत असेल, ते ऋणपत्रे व अधिमान भाग ह्यांची निवड करतात. विमा कंपन्यांना किंवा विश्वस्त व्यवहार करणाऱ्या काही संस्थांना कायद्याच्या बंधनांमुळे आपला पैसा प्रामुख्याने ऋणपत्रे व अधिमान भाग ह्यांच्यातच गुंतवावा लागतो. ज्यांना जास्त उत्पन्न हवे असते व त्यासाठी धोका पतकरण्याची तयारी असते, ते साधारण भाग विकत घेतात.

बचत केलेला पैसा जर भिन्न उद्योगांत व भिन्न प्रकारच्या रोख्यांत व्यवस्थित रीतीने विभागून गुंतविला, तर तो किंवा त्याच्यापासून मिळणारे उत्पन्न बुडण्याचा किंवा कमी होण्याचा धोका टाळता येतो. या कामासाठी विनियोग विश्वस्त निधी नावाची विशेष प्रकारची संघटना अस्तित्वात आली आहे. विनियोग विश्वस्त स्वतःचे रोखे विक्रीस काढून लोकांजवळचा अर्थ संचित करतात व तज्ञांच्या सल्ल्यानुसार तो यथास्थित विभागून गुंतवितात. त्यामुळे त्यांना जास्त प्रमाणात उत्पन्न मिळविता येते. युनिट ट्रस्ट हा विनियोग विश्वस्ताचा एक उपप्रकार आहे. यात संचालक उपलब्ध भांडवलाचा विनियोग निरनिराळ्या रोख्यांचे यथायोग्य प्रमाणात मिश्रण करण्यासाठी वापरतात. त्या रोख्यांपासून मिळालेले उत्पन्न, खर्च वजा करून सर्व एककांवर सारख्या प्रमाणात वाटतात. ज्यांनी एकक विकत घेतले त्यांना ते विकण्याची इच्छा झाल्यास, युनिट ट्रस्ट त्यांच्याजवळून ते परत विकत घेतो. एकक विकण्याची तशीच ते विकत घेण्याची किंमत, संचालक मंडळ वेळोवेळी निर्धारित धोरणानुसार निश्चित करून प्रविदिनी जाहीर करते.

व्यवसायासाठी लागणारा अल्पमुदतीचा पैसा सामान्यतः व्यापारी बँका पुरवितात. या बँका उत्पादकांजवळ असलेल्या मालसाठ्याच्या तारणावर अल्पमुदतीची कर्जे देतात आणि तयार झालेला माल विकला गेला, म्हणजे त्याच्या विक्रीपासून मिळणाऱ्या रकमेतून ह्या कर्जांची वसुली करतात. कर्जे अल्पमुदतीची असल्यामुळे व्याजाचा दर माफक असतो.

उद्योगांना लागणाऱ्या द्रव्याच्या पुरवठ्यासाठी भांडवल बाजारातील मध्यस्थांच्या प्रयत्नावर सर्वस्वी अवलंबून राहणे सामाजिक हिताच्या दृष्टीने योग्य नव्हे, असा बहुतेक सर्व देशांना अनुभव आला आहे. म्हणून सर्वस्वी किंवा प्रामुख्याने शासनसंस्थेच्या मालकीच्या असणाऱ्या, खाजगी नफ्याऐवजी व्यापक समाजहिताच्या दृष्टीने व्यवहार करणाऱ्या, पैशाचा पुरवठा करणाऱ्या खास संस्था निर्माण करण्यात आल्या आहेत. त्यांच्या कार्यामुळे एकूण उपलब्ध होणाऱ्या द्रव्यराशीत वाढ होते. कुटीरोद्योग, लघुउद्योग यांच्यासाठी ही खास व्यवस्था करता येते आणि माफक व्याजाच्या दराने सर्व उद्योगांना पैशाचा पुरवठा होऊ शकतो.

भारत : ब्रिटिशांची सत्ता भारतात स्थिर झाल्यानंतर उद्योगधंद्यांच्या विकासास सुरुवात झाली. पाश्चात्त्य देशांत नव्यानेच उदयाला आलेल्या उद्योगधंद्यांच्या धर्तीवर हे उद्योगधंदे स्थापन होऊ लागले. ह्या कार्यात भारतात व्यापारासाठी स्थायिक झालेल्या ब्रिटिशांनी पुढाकार घेतला. चहाचे मळे, तागाच्या गिरण्या, दगडी कोळशाच्या खाणी यांसारख्या उद्योगधंद्यांसाठी लागणारा अर्थप्रबंधही ते इंग्लंडमधील लोकांकडून सुलभपणे करू शकले. त्याचप्रमाणे व्यवस्थापनकौशल्य असलेले ब्रिटिश लोक द्रव्यार्जनासाठी भारतात आले. उद्योगधंद्यांना लागणारा कच्चा माल, खनिजपदार्थ आणि कामगार यांचा पुरवठा भारतात विपुल होता. ह्या सर्व कारणांमुळे नव्या उद्योगधंद्यांना सुरुवात झाली, तरी उद्योगधंद्यांची वाढ होण्यासाठी लागणारे हुशार योजक आणि व्यवस्थापक ह्यांची भारतात वाण होती. तसेच दारिद्र्यामुळे सामान्य लोकांना बचत करता येणे शक्य नव्हते आणि असलेली बचत सोन्या-चांदीची व जमीनजुमल्याची खरेदी आणि सावकारी व्यवहार ह्यांसाठी वापरण्याची प्रवृत्ती होती. सरकारी कर्जरोख्यांत रक्कम गुंतविण्याकडेही कल होता. तथापि कालांतराने ह्यात बदल होऊ लागला. इंग्रज व्यापाऱ्यांप्रमाणे भारतीय व्यापाऱ्यांनीही आपले लक्ष नवीन उद्योग स्थापण्याकडे वळविले; पण हा वर्ग फारच लहान असल्याने स्वातंत्र्यपूर्व काळात उद्योगधंद्यांची वाढ फारच मंद गतीने झाली.

भारतातील उद्योगांना भांडवल पुरवठा करणारे विविध प्रकारचे घटक पुढीलप्रमाणे होत : (१) संचित अर्थाचा विनियोग करू इच्छिणारे लोक, (२) व्यवस्थापन अभिकर्ते, (३) औद्योगिक व्यवसायांजवळ ठेवी ठेवणारे लोक, (४) सावकार आणि देशी पेढ्या, (५) व्यापारी बँका, (६) भांडवल पुरवठ्यासाठी स्थापिलेल्या

संस्था, (७) मध्यवर्ती व राज्य सरकारे, (८) सहकारी संस्था व पतपेढ्या आणि (९) भांडवल पुरवठा करणाऱ्या परदेशांतील व्यक्ती व संस्था. हे घटक विविध प्रकारांनी भांडवल पुरवीत असतात.

ह्याशिवाय उत्पादक व्यवसायांना मिळणाऱ्या नफ्याचा काही भाग भांडवल म्हणून परत त्याच व्यवसायात वापरतात. अशा प्रकारच्या अर्थप्रबंधास 'अर्जित अर्थप्रबंध' असे म्हणतात. अर्जित भांडवला-प्रमाणे घसारादेखील उत्पादक व्यवसायांना उपलब्ध असतो. पाश्चात्त्य देशांत तर अर्जित भांडवल-उभारणीला इतके महत्त्व प्राप्त झाले आहे की, १९५६ च्या सुमारास ग्रेट ब्रिटनमध्ये एकूण भांडवल-गुंतवणुकी-पैकी अर्धे भांडवल ह्या पद्धतीने उभारलेले होते. भारतातील खाजगी क्षेत्रातील उद्योगधंद्यांत हे प्रमाण १९६१-६२ मधील शेकडा ५५ पासून १९६५-६६ मध्ये शेकडा ४५ पर्यंत कमी झाले, असा रिझर्व्ह बँकेच्या पाहणीवरून अंदाज करण्यात आला आहे. तक्ता क्र. १ वरून भारत, ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका ह्या देशांतील खाजगी क्षेत्रातील निधींच्या बाबींची आकडेवारी स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. १ : निरनिराळ्या देशांतील कंपनी क्षेत्रातील निधींच्या बाबींची शेकडेवारी.

बाबी	भारत १९६७-६८	ग्रेट ब्रिटन १९६८	अमेरिका १९६८
(१) अंतर्गत साधने (अविभाजित लाभ व घसारा इत्यादी)	४०·२	६३·४	५८·८
(२) बाहेरील साधने :			
(१) भांडवल बाजारांतून मिळविलेले भांडवल (ऋणपत्रे धरून)	१०·०	१६·४	८·८
(२) बँकांकडून अल्प-मुदतीची कर्जे	२४·३	२·७	७·७
(३) दीर्घकालीन कर्जे (आर्थिक संस्थांकडून)	६·१	८·९	११·९
(४) इतर (व्यापारी कर्जे धरून)	१९·४	८·६	१२·८
	१००·०	१००·०	१००·०

(आधार : रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया बुलेटिन—एप्रिल १९७१ चा पुरवणी अंक, पृ. ४८).

कोणत्याही उद्योगधंद्याला लागणारे दीर्घ मुदतीचे भांडवल (१) साधारण भाग, (२) अधिमान भाग, (३) संचित अधिमान भाग आणि (४) ऋणपत्रे यांची विक्री करून उभारावे लागते. १९६९-७० मध्ये भारतात एकूण ४९·५ कोटी रुपयांच्या रोख्यांची विक्री निर्देश-पत्रकांद्वारा झाली. त्यांपैकी १३·६ कोटी रुपयांचे साधारण भाग, ४·२ कोटी रुपयांचे अधिमान भाग आणि ३१·७ कोटी रुपयांची ऋणपत्रे होती. पाश्चात्त्य देशांशी तुलना केल्यास भारतीय उद्योगधंदे अधिमान भाग आणि ऋणपत्रे यांचा दीर्घ मुदतीच्या भांडवल-उभारणी-साठी कमी उपयोग करतात. ह्या गोष्टीला अनेक कारणे आहेत. ती दूर करण्याच्या दृष्टीने भाग भांडवलाच्या विक्रीची हमी मिळविण्याची पद्धत आता रूढ होऊ लागली आहे. विशेषतः नावाजलेल्या व्यवसायांच्या भागांची रोखेबाजारात वरचेवर उलाढाल होत अस-ल्याने त्याचप्रमाणे त्यांची रोखता अधिक असल्याने, अशा तऱ्हेच्या भागांमध्ये पैसे गुंतविण्याची लोकांची प्रवृत्ती वाढत आहे.

सामान्य माणसाला त्याच्या बचतीचा फायदेशीर विनियोग करण्याच्या कामी विनियोग न्यास मदत करतात; पण भारतातील विनियोग न्यासांनी मात्र व्यवस्थापन अभिकर्त्यांनी सुरू केलेल्या उद्योगधंद्यांत गुंतवणूक करण्यापलीकडे काही विशेष कार्य केले नाही. १९६४ साली स्थापन झालेल्या युनिट ट्रस्ट ह्या संस्थेमुळे ह्याबाबतची एक उणीव काही प्रमाणात दूर झालेली आहे.

आधुनिक धर्तीवर भारतात उद्योगधंदे चालू झाले, त्या काळात देशाच्या सर्व भागांत बँकांचा प्रसार झालेला नव्हता. मुंबई, अहमदाबादसारख्या ठिकाणचे उद्योगधंदे लोकांजवळील बचत, ठेवी म्हणून मिळवीत असत. त्यांवर व्याजाचा दरही अल्प असे. ह्या पद्धतीच्या भांडवल-उभारणीतील मुख्य धोका असा की, जर ह्या ठेवी टिकाऊ भांडवली वस्तूंमध्ये गुंतविल्या, तर त्यांची रोखता कमी होते आणि ठेवीदारांनी पैसा अचानक परत मागितला, तर धंद्यावर कठीण प्रसंग येतो.

परदेशातील व्यक्ती आणि संस्था यांनी १९६० च्या अखेरीस भारतीय उद्योगधंद्यांत ६०० कोटी रुपये भांडवल गुंतविलेले होते. त्यापैकी ४४२ कोटी रुपये म्हणजे ६४ टक्के भांडवल उत्पादक व्यवसायात गुंतविलेले होते. ह्या ४४२ कोटी रुपयांतच पेट्रोल धंद्यातील भांडवल गुंतवणुकीचा समावेश आहे. १९५५ ते १९६० ह्या पाच वर्षांच्या काळात पेट्रोलियमव्यतिरिक्त अन्य उद्योगधंद्यांत परकीयांनी गुंतविलेले भांडवल ७० कोटी रुपयांपासून २९० कोटी रुपयांपर्यंत म्हणजे सु. चौपट वाढले. परकीय भांडवल-गुंतवणुकीमुळे उद्योगधंद्यांची वाढ होण्यास गती मिळते हे जरी खरे असले, तरी अशा गुंतवणुकीबरोबर परकीयांचे उद्योगधंद्यावर नियंत्रण येण्याचीही बरीच शक्यता असते.

बँकांनी उद्योगधंद्यांना कोणत्या प्रकारच्या भांडवलाचा पुरवठा करावा, हा वादाचा विषय आहे. भारतीय बँकांनी जपान, जर्मनी-तील बँकांप्रमाणे अल्प, मध्यम आणि दीर्घ मुदतीचे भांडवल पुरवावे की ब्रिटिश बँकांप्रमाणे आपले व्यवहार अल्प मुदतीच्या कर्जापुरते मर्यादित ठेवावेत, ह्यांबाबत एकमत झालेले नाही. दुसरी पंचवार्षिक योजना सुरू होईपर्यंत तरी ब्रिटिश परंपरेला अनुसरून भारतीय बँका फक्त अल्प मुदतीची कर्जे देत असत. स्वातंत्र्योत्तर काळात औद्योगिक विकास योजनांना चालना मिळाल्यानंतर भारतीय बँकांनी उद्योगधंद्यांना दिलेल्या कर्जात उत्तरोत्तर वाढ झालेली आढळते. कापड आणि तागाच्या गिरण्या व साखर यांबरोबरच आता लोखंड व पोलाद, यंत्रसामग्री, रसायने, अभियांत्रिकी ह्यांसारख्या नवीन उद्योग-धंद्यांनाही कर्जाचा बराच वाटा मिळू लागला आहे. व्यापारी बँका काही प्रमाणात मध्यम मुदतीचा भांडवल पुरवठाही करू लागलेल्या आहेत. व्यापारी बँकांनी कर्जाऊ दिलेल्या एकूण रकमेतील उद्योग-धंद्यांच्या वाट्याला येणाऱ्या प्रमाणातही उल्लेखनीय वाढ झालेली आहे. मार्च १९५१ च्या शेवटी हे प्रमाण शेकडा ३३·५ होते, ते मार्च १९६७ च्या शेवटी शेकडा ६४·३ झाले. उद्योगधंद्यांना लागणाऱ्या मध्यम व दीर्घ मुदतीच्या भांडवल पुरवठ्याच्या बाबतीत भारतीय व्यापारी बँकांचा दृष्टिकोण पूर्वीच्या मानाने उदार झालेला असला, तरी उद्योगधंद्यांना लागणारे मध्यम व दीर्घ मुदतीचे भांडवल अप्रत्यक्षपणेच पुरविण्याकडे त्यांचा कल दिसतो. ते मार्ग असे : (१) उद्योगधंद्यांचे रोखे आणि ऋणपत्रे विकत घेऊन, (२) रोख्यांच्या विक्रीची हमी देऊन, (३) दीर्घ मुदतीचे भांडवल पुरविण्यासाठी ज्या खास संस्था निर्माण केलेल्या आहेत, त्यांचे रोखे विकत घेऊन आणि (४) उद्योगधंद्यांनी काढलेल्या रोख्यांच्या तारणावर कर्जे देऊन. भारतीय पुनर्वित्त निगमाची स्थापना झाल्यानंतर भारतीय व्यापारी बँकांना उद्योगधंद्यांसाठी प्रत्यक्ष रीत्या मध्यम आणि दीर्घ मुदतीची कर्जे पुरविणे शक्य झाले. कारण अशा रीतीने दिलेल्या कर्जाच्या तारणावर त्यांना पुनर्वित्त निगमाकडून कर्जे मिळण्याची सोय होती. भारतीय औद्योगिक विकास बँकेच्या स्थापनेनंतर पुनर्वित्त निगम तीत विलीन झाला आणि ही सोय त्या

बँकेमार्फत होऊ लागली. भारतीय व्यापारी बँका उद्योगधंद्यांना जी कर्जे देतात ती सकृद्दर्शनी जरी अल्प मुदतीची असली, तरी कर्जदाराच्या आवश्यकतेप्रमाणे त्यांचा कालावधी सामान्यतः वाढविला जातो. त्यामुळे प्रत्यक्षात अशी कर्जे मध्यम व दीर्घ मुदतीचीच असतात. मध्यम व दीर्घ मुदतीचा भांडवल पुरवठा करण्यासाठी स्वतंत्र संस्था निर्माण झाल्या आहेत हे लक्षात घेऊन, व्यापारी बँकांनी स्थिर बँक व्यवसायाच्या दृष्टीने दिलेल्या कर्जाच्या मुदतीसंबंधी निश्चित कालमर्यादा ठरवून त्याप्रमाणे परतफेड मिळण्याबद्दल जागरूक व्हावयास पाहिजे आणि त्यासाठी उद्योगधंद्यांच्या देवघेवीच्या व्यवहारांचा अधिक सखोल अभ्यास करावयास पाहिजे.

देशी पतपेढ्यांचे कार्यक्षेत्र देशांतर्गत व्यापारापुरतेच मर्यादित आहे. आधुनिक बँकांचा विस्तार होण्यापूर्वी देशातील उद्योगधंद्यांना भांडवल पुरवठ्यासाठी ह्या पतपेढ्यांवरच अवलंबून राहावे लागे. ह्या पतपेढ्यांचा व्याजाचा दर जास्त असला, तरी व्यवहार करण्याच्या, तारण स्वीकारण्याच्या वगैरे बाबतींत त्यांची अनौपचारिक पद्धत असल्याने आजही लघुउद्योगधंदे भांडवल पुरवठ्यासाठी त्यांच्यावर अवलंबून राहतात.

अन्य देशांतून न आढळणारी, पण भारतातील औद्योगिक संघटनव्यवस्थेत अतिशय महत्त्वाचे स्थान असलेली, परंतु ३ एप्रिल १९७० पासून कंपनी कायद्यान्वये रद्द करण्यात आलेली संस्था म्हणजे व्यवस्थापन अभिकर्ता पद्धती. येथील औद्योगिक विकासास व्यवस्थापन अभिकर्त्यांची तीन प्रकारे मदत झाली : (१) त्यांनी उद्योगधंदे स्थापन करण्याच्या पूर्वतयारीची सर्व जबाबदारी उचलली. (२) स्थापन झालेल्या उद्योगव्यवसायांच्या संचालन आणि व्यवस्थापन कार्याचा भार उचलला. (३) ह्या व्यवसायांना लागणारे भांडवल पुरविण्यासाठी विविध प्रकारे मदत केली. व्यवसायाची स्थापना करताना भाग भांडवल, रोखे, ऋणपत्रे जेव्हा विक्रीस काढीत, तेव्हा व्यवस्थापन अभिकर्ते प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष दोन्ही प्रकारांनी भांडवल उभारणीस मदत करीत असत. ते स्वतः रोखे, भाग इ. खरेदी करीतच; शिवाय आपल्या मित्रांना व नातेवाईकांना ते खरेदी करण्यास उद्युक्त करीत असत. रोखे, भाग भांडवल वगैरेंची बाजारातील खरेदी-विक्री ही बऱ्याच प्रमाणात व्यवस्थापन अभिकर्त्यांच्या प्रतिष्ठेवर अवलंबून असे. ह्या दृष्टीने पाहता रोखे विक्रीस काढणारी संस्था आणि हमी घेणारी संस्था ह्या दोहोंचेही काम बऱ्याच काळापर्यंत व्यवस्थापन अभिकर्त्यांनी केले, असे म्हणता येईल. आपल्या व्यवस्थेखाली असलेल्या उद्योगधंद्यांना पुरेसा दीर्घ मुदतीचा भांडवल पुरवठा व्हावा, म्हणून काही व्यवस्थापन अभिकर्त्यांनी त्यांच्या नियंत्रणाखाली विनियोग मंडळेदेखील स्थापन केलेली होती. तसेच त्या व्यवसायांना लागणाऱ्या अल्प व मध्यम मुदतीचा भांडवल पुरवठा करण्यातही व्यवस्थापन अभिकर्त्यांनी प्रत्यक्षपणे वा अप्रत्यक्षपणे पुढाकार घेतलेला होता. सुरुवातीच्या काळात बँका उद्योगधंद्यांना कर्ज द्यावयाचे झाले, तर व्यवसायाच्या तारणाशिवाय व्यवस्थापन अभिकर्त्यांची वैयक्तिक जिम्मेदारी मागत असत. त्यामुळे व्यवस्थापन अभिकर्त्यांच्या सहकार्याशिवाय व्यवसायांना कर्जे मिळणे अशक्य झाले, त्याचबरोबर एखाद्या उद्योगधंद्याला काही कारणाने प्रतिकूल परिस्थितीला तोंड द्यावे लागले, तर व्यवस्थापन अभिकर्ते आपली वैयक्तिक संपत्ती व प्रतिष्ठा पणाला लावून त्या व्यवसायाच्या संकटाचे निवारण करण्याचा प्रयत्न करीत. व्यवस्थापन अभिकर्ता पद्धतीत जरी बरेच दोष होते आणि त्यामुळे ती पद्धती आता जरी रद्द करण्यात आली असली, तरी उद्योगधंद्यांच्या विकासकार्यात आणि विशेषतः भांडवल पुरवठ्याच्या बाबतीत त्यांनी केलेले कार्य विसरून चालणार नाही.

कुटीरोद्योग आणि ग्रामोद्योग श्रमप्रधान असून त्यामानाने त्यांना कमी भांडवलाची गरज असते. भारतीय अर्थव्यवस्थेत या दोघांनाही महत्त्वाचे स्थान आहे; तथापि ह्या व्यवसायातील लोकांची स्थिती मात्र हलाखीची आहे. ही स्थिती सुधारण्याच्या हेतूने शासनव्यवस्थेने आर्थिक, तांत्रिक आणि संघटनात्मक मदत पुरविण्याचा स्वयंपूर्ण कार्यक्रम आखलेला आहे. सहकारी संघटनांमार्फत ही मदत ह्या व्यवसायातील व्यक्तींना प्रभावीपणे पोहोचविली जाते. ताडगूळ, कातडी कमावणे यांसारख्या सहकारी ग्रामोद्योगांना पुरेसे भांडवल जमविणे कठीण होते, म्हणून एकूण भांडवलाच्या ७५ ते ८७½% भांडवल सरकार कर्जाऊ देते, तसेच अन्य दीर्घ मुदतीचा भांडवल पुरवठा राज्य वित्त निगमांमार्फत केला जातो किंवा राज्य सरकारच्या उद्योगधंद्यांना साहाय्य करणाऱ्या अन्य योजनांखाली दिला जातो. अल्प मुदतीचा भांडवल पुरवठा जिल्हा आणि राज्य सहकारी संघटनांमार्फत केला जातो. तथापि ह्या सहकारी संस्थांचे शेतीव्यवसाय हे प्रमुख कार्यक्षेत्र असल्याने त्या संस्था शेती व्यवसायाखेरीज अन्य व्यवसायांच्या गरजांकडे पुरेसे लक्ष देत नाहीत. यासाठी शेतीप्रमाणे औद्योगिक क्षेत्रातही सर्व थरांच्या स्वतंत्र सहकारी संस्था स्थापन करण्याची सूचना करण्यात येते.

इतर देशांप्रमाणे भारतातही आयुर्विम्याच्या हप्त्यांच्या रूपाने द्रव्यसंचय होतो. आयुर्विम्याचा जसजसा प्रसार होईल, तसतशी ह्या संचयातही वाढ होईल. ह्या संचित अर्थाचा विनियोग करताना विमा उतरणाऱ्यांच्या हितसंबंधांचे संरक्षण व समाजाचे व्यापक हित ह्या दोन उद्दिष्टांमध्ये समन्वय साधला जातो. संचित अर्थाची पुरेशी रोखता ठेवून त्यावर निश्चित व स्थिर स्वरूपाचे उत्पन्न मिळावे आणि विमापत्रधारकांना बोनस मिळावा, याकडे लक्ष दिले जाते. उद्योगाचा योजनाबद्ध विकास करण्यासाठी ह्या पैशाचा उपयोग करता येतो व अशा रीतीने विमेदारांचे हित आणि समाजहित, ही दोन्हीही साधता येतात. भारतात आयुर्विमा व्यवसायाचे राष्ट्रीयीकरण होण्यापूर्वीदेखील विमा कंपन्यांना एकूण संचित रकमेपैकी एक किमान प्रमाण सरकारी किंवा सरकारमान्य रोख्यांत गुंतवावे लागत असे. ह्याउलट पाश्चात्त्य देशांतील विमा कंपन्या एकूण संचित अर्थापैकी बराच मोठा भाग औद्योगिक व व्यापारी व्यवसायाच्या भाग-भांडवलात गुंतवितात. भारतात आयुर्विम्याचे राष्ट्रीयीकरण झाल्यानंतर मात्र १९५९ च्या अखेरीस खाजगी उद्योगधंद्यांच्या एकूण भांडवल गुंतवणुकीपैकी १०·२९ कोटी रुपयांचा भांडवल पुरवठा ⇨ *भारतीय आयुर्विमा निगमाने* केलेला आढळतो. त्याचप्रमाणे १९५७ ते १९६१ ह्या पाच वर्षांच्या काळात खाजगी उद्योगधंद्यांची ऋणपत्रे, भाग, अग्रक्रम भाग वगैरेंची सु. १५·७५ कोटी रुपयांची हमी आयुर्विमा निगमाने दिलेली होती. १९६१ नंतर हे प्रमाण आणखी वाढलेले आहे.

राष्ट्रीयीकरण होण्यापूर्वी भारतातील खाजगी विमाकंपन्या आपल्याजवळील संचित अर्थाचा विनियोग करताना अनेक अनिष्ट मार्गांचा अवलंब करीत असत व आपल्या संचालकांना फायदेशीर होतील अशा प्रकारचे विनियोग-व्यवहार करीत असत. ह्या अनिष्ट मार्गांचा अवलंब टाळण्याकरिता, व्यापक समाजहित साधण्याकरिता व विमापत्रधारकांचे हितसंबंध सुरक्षित राखण्याकरिता आयुर्विमा व्यवसायाचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. त्याचा उद्देश खाजगी व्यवसायात गुंतविल्या जाणाऱ्या द्रव्याची राशी किंवा प्रमाण कमी करण्याचा नव्हता. आयुर्विमा निगमाला आपल्या विनियोग-व्यवहारासाठी मुख्यतः भांडवल व नाणे बाजारांतील दलालांच्या सल्ल्यावर अवलंबून राहावे लागते. हे परावलंबन कमी व्हावे आणि व्यवसायांच्या व्यवहारांची पद्धतशीर तपासणी करून शास्त्रशुद्ध रीतीने विनियोगाचे व्यवहार करता यावेत, यांसाठी आयुर्विमा निगमाने विनियोग संशोधन विभाग चालू केला आहे.

आयुर्विमा निगमाचे विनियोगासंबंधीचे धोरण विमाधारकांच्या व जनतेच्या हिताचे संरक्षण करणे व स्थूलमानाने विभागीय विषमता दूर करण्याचे आहे. त्या धोरणाची कार्यवाही पुढील गोष्टींवरून स्पष्ट होते :

(१) सरकारी क्षेत्रातील विनियोगाचे प्रमाण एकूण विनियोगाच्या शेकडा ७० हून अधिक आहे. (२) केंद्राऐवजी राज्यांना मदत करण्याकडे निश्चित कल आढळतो. यामुळे विभागीय विषमता दूर करण्यास मदत होते. (३) मध्यवर्ती भू-तारण बँकांना मदत, ऋणपत्रे व बंधपत्रे यांची खरेदी व वीज मंडळांना कर्जे इ. रूपाने ग्रामीण विभागातील विनियोगाचे प्रमाण वाढत आहे. (४) सरकारने अग्रक्रम दिलेल्या औद्योगिक विकास कार्यांना व प्रकल्पांना मोठ्या प्रमाणावर मदत देण्यात येत आहे. (५) सरकारच्या सामाजिक व आर्थिक धोरणाची अंमलबजावणी करण्याचे बरेच प्रयत्न होत आहेत. उदा., घरबांधणी, पाणीपुरवठा, भूविकास, ग्रामीण विद्युतीकरण, लघुउद्योगांचा व मध्यम उद्योगांचा विकास अशांसाठी वाढत्या प्रमाणावर मदत दिली जात आहे.

भारतीय आयुर्विमा निगमाने मार्च १९७३ अखेर केलेल्या विनियोगाची एकूण रक्कम २,०९९·२ कोटी रुपये होती. हा विनियोग निरनिराळ्या क्षेत्रांत खालील प्रमाणात वाटण्यात आला होता :

तक्ता क्र. २

क्षेत्र	शेकडेवारी
सरकारी क्षेत्र	७४·७
सहकारी क्षेत्र	११·३
संयुक्त क्षेत्र	०·१
खाजगी क्षेत्र	१३·९
	१००·०

(आधार : रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया बुलेटिन – फेब्रुवारी १९७४, पृ. ३११)

भारतातील विविध उद्योगांना लागणाऱ्या भांडवलाचा पुरेशा प्रमाणात आणि योग्य दराने पुरवठा व्हावा, म्हणून स्वातंत्र्योत्तर काळात खालील संस्था मुद्दाम निर्माण करण्यात आल्या : (१) ⇨ *भारतीय उद्योग वित्त निगम*, (२) ⇨ *भारतीय औद्योगिक कर्ज व विनियोग निगम*, (३) भारतीय पुनर्वित्त निगम (विलीन), (४) ⇨ *भारतीय औद्योगिक विकास बँक* आणि (५) ⇨ *राष्ट्रीय लघुउद्योग निगम*. ह्या संस्था अखिल भारतीय स्वरूपाच्या आहेत. ह्यांशिवाय प्रत्येक राज्यात राज्य वित्त निगम आणि काही राज्यांत लघुउद्योग निगम स्थापिलेले आहेत. ह्यांपैकी लघुउद्योग निगमांखेरीज इतर संस्था मोठ्या आणि मध्यम आकाराच्या उद्योगांना दीर्घ आणि मध्यम मुदतीचा भांडवल पुरवठा करतात. ह्याशिवाय परदेशी व्यापारासाठी लागणारा भांडवल पुरवठा आणि परदेशांतून मिळणाऱ्या कर्जांची निरनिराळ्या व्यवसायांत योग्य विभागणी, ही कार्येही रिझर्व्ह बँकेच्या सहकार्याने ह्या संस्थांमार्फत केली जातात.

भारताच्या औद्योगिक अर्थप्रबंधातील उणिवा भरून काढण्यासाठी आणि औद्योगिक विकास जलद होण्यासाठी खास वित्तपुरवठा करणाऱ्या संस्थांची गरज खालील कारणांमुळे भासू लागली : (१) सर्व अविकसित राष्ट्रांप्रमाणे भारतातही भांडवलदार नवीन उद्योगधंद्यांची आवश्यकता अजमाविण्यासाठी व ते स्थापण्यासाठी भांडवल पुरविण्यास धजत नसत. (२) चालू उद्योगधंद्यांची भांडवलाची गरज उपलब्ध बचतीपेक्षा जास्त असे. (३) खाजगी क्षेत्रातील उद्योगधंद्यांची यंत्रसामग्री बऱ्याच अंशी जुनी व टाकाऊ झाली असूनही तिच्या नूतनीकरणासाठी त्यांच्याजवळ पुरेसा पैसा नसे. (४) भांडवल बाजारातही नवीन भाग व ऋणपत्रे विकून पुरेसे भांडवल उभारण्यास अडचण पडत असे. (५) योजनाबद्ध अर्थव्यवस्थेच्या गरजा भागविण्यासाठी व लघुउद्योगांना आणि मध्यम उद्योगांना मदत करण्यासाठी वित्तपुरवठा करणाऱ्या नवीन संस्थांची आवश्यकता भासू लागली. तथापि अशा प्रकारच्या संस्थांना १९४८ पासून मूर्त स्वरूप आले. १९४८ व तदनंतर सुरू झालेल्या नवीन अर्थप्रबंधक संस्था अनेक मार्गांनी उद्योगसंस्थांच्या आर्थिक गरजा पुरवू शकतात. नवीन उद्योगसंस्था अस्तित्वात आणणे, त्यांच्यासाठी भांडवल उभारणीची हमी घेणे, त्यांना मध्यम व दीर्घकालीन कर्जे पुरविणे, कंपन्यांची ऋणपत्रे व भाग विकत घेणे आणि नव्या उद्योगसंस्थांना आवश्यक तो तांत्रिक सल्ला देणे, अशा कार्यांची जबाबदारी या अर्थप्रबंधक संस्था पार पाडीत असतात. त्यांनी १९५६ ते १९६६ या काळात उद्योगसंस्थांना मंजूर केलेले आर्थिक साहाय्य पुढील तक्त्यावरून स्पष्ट होते :

तक्ता क्र. ३ (आकडे लक्ष रुपयांत)

अर्थप्रबंधक संस्था	साहाय्य केलेल्या उद्योगसंस्थांची संख्या	खाजगी क्षेत्रास केलेली मदत	सरकारी व सहकारी क्षेत्रास केलेली मदत
(अ) दीर्घकालीन कर्जे देणाऱ्या :			
१. भारतीय उद्योगवित्त निगम	३४०	२१,८२६	४,४२९
२. भारतीय औद्योगिक कर्ज व विनियोग निगम	४२५	१७,०५३	१४३
३. भारतीय औद्योगिक विकास बँक	५७०	१८,७६७	५०८
४. राज्यवित्त निगम	५१७	८,२५८	१०८
५. लघुउद्योग विकास निगम	८८	१,६१६	१०२
६. स्टेट बँक ऑफ इंडिया	५१	३,०९६	१६०
एकूण (अ)	१,९९१	७०,६१६	५,४५० (पैकी ४,५९० सहकारी संस्थांना)
(ब) विनियोग संस्था :			
१. भारतीय आयुर्विमा निगम	२७३	६,६९८	—
२. युनिट ट्रस्ट ऑफ इंडिया	७२	१,३५९	—
एकूण (ब)	३४५	८,०५७	—
(क) प्रत्यक्ष सरकारी मदत	३२७	२,१३१	१४८
एकूण (अ + ब + क)	२,६६३	८०,८०४	५,५९८
(ड) बँका (१९६६ मधील जास्तीत जास्त कर्जाऊ रकमा) :			
* स्टेट बँक ऑफ इंडिया	२१०	४२,२२७	१०,०२८
* गौण बँका	४०८	१०,८५२	३,३८०

* यांत पाच लाखांहून कमी असलेल्या मदतीचा समावेश नाही.

(आधार : औद्योगिक परवाना धोरण चौकशी समितीचा अहवाल, १९६९, पृ. १५०-५१ वरील तक्ता क्र. १).

१९६६-६७ ते १९७२-७३ या काळात दीर्घकालीन कर्जे देणाऱ्या संस्थांनी संमत केलेल्या व प्रत्यक्ष वाटलेल्या आर्थिक मदतींचे आकडे पुढील पानावरील क्र. ४ च्या तक्त्यात दिले आहेत.

स्वातंत्र्योत्तर काळात भारतीय अर्थव्यवस्थेतील सरकारी क्षेत्रात उल्लेखनीय वाढ झाली आहे. १९५६ च्या औद्योगिक धोरणात सरकारी क्षेत्राचे अर्थव्यवस्थेतील स्थान व महत्त्व सतत वाढते राहील, असे भारत सरकारने जाहीर केले होते. देशाच्या औद्योगिक विकासासाठी आवश्यक असलेले मूलभूत उद्योग व ज्या उद्योगांना प्रचंड प्रमाणावर भांडवल लागते असे उद्योग सरकारी क्षेत्रात अंतर्भूत करण्यात येतील, असे प्रतिपादण्यात आले होते. सरकारी क्षेत्रातील औद्योगिक विकासाचा पंचवार्षिक योजनांतील कार्यक्रम ह्या धोरणावर आधारलेला

आहे. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत सरकारी उद्योगधंद्यांवर ५६० कोटी रुपये खर्च करण्याचे ठरविले होते. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत ही रक्कम १,८०० कोटी रुपयांपर्यंत वाढविण्यात आली. ह्यासाठी लागणाऱ्या पैशाचा सरकारी अंदाजपत्रकातील भांडवली खर्चात समावेश होतो. सामान्यतः कर, सरकारी कर्जे, परदेशी कर्जे आणि मदत हे उपाय भांडवल-उभारणीसाठी अनुसरले जातात. ह्याशिवाय खाजगी उद्योगधंद्यांप्रमाणे सरकारी उद्योगधंद्यांनीही अर्जित भांडवल पुरवठा करावा, असे एक मत आहे. असे करावयाचे म्हणजे सरकारी उद्योगधंद्यांनी त्यांच्या मालाच्या विक्रीची किंमत पुरेसा नफा उरेल अशा रीतीने ठरविली पाहिजे; पण सार्वजनिक हिताच्या आणि जलद आर्थिक विकास घडवून आणण्याच्या दृष्टीने ही नीती काही वेळा दोषास्पद ठरते. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत सिंद्री खतकारखान्याने मिळविलेल्या नफ्याचा भांडवल-उभारणीसाठी उपयोग झालेला असला आणि तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत अशा तऱ्हेने अर्जित भांडवल पुरवठ्याचे उद्दिष्ट ३०० कोटी रुपये ठरविलेले असले, तरीदेखील अशा तऱ्हेच्या भांडवल पुरवठ्यास बऱ्याच मर्यादा पडतात, हे लक्षात ठेवले पाहिजे.

तक्ता क्र. ४

वर्ष	एकूण मदत कोटी रु.	
	संमत केलेली	प्रत्यक्ष वाटलेली
१९६६-६७	१२२·०	१२५·६
१९६७-६८	८७·१	१०५·०
१९६८-६९	१३२·३	८५·८
१९६९-७०	१५३·८	११६·३
१९७०-७१	२२५·७	१४६·७
१९७१-७२	३०४·६	१८४·५
१९७२-७३	३०९·३	२००·६

(आधार : पुरवणी अंक – रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया बुलेटिन – ऑगस्ट १९७३, पृ. ७८).

भारताच्या पंचवार्षिक योजनांच्या काळात सरकारी आणि खाजगी क्षेत्रांत औद्योगिक विकासासाठी करण्यात आलेला खर्च पुढील तक्त्यावरून स्पष्ट होईल :

तक्ता क्र. ५ (आकडे कोटी रुपयांत)

	पहिली योजना	दुसरी योजना	तिसरी योजना	चौथी योजना	पाचवी योजना (मसुदा)
	प्रत्यक्ष खर्च	प्रत्यक्ष खर्च	प्रत्यक्ष खर्च	प्रत्यक्ष खर्च	
खाजगी उद्योगधंदे	२३३	८५०	१,०५०	२,२५०	६,२५०
सरकारी उद्योगधंदे	५५	९३८	१,५२०	३,०४८	८,५७३
एकूण	२८८	१,७८८	२,५७०	५,२९८	१४,८२३

केंद्र सरकारच्या औद्योगिक व व्यापारी संस्थांतील विनियोगात झालेली वाढ खालील आकड्यांवरून स्पष्ट होते.

तक्ता क्र. ६

योजना काळ	संस्थांची संख्या	एकूण विनियोग (कोटी रु.)
१. प्रथम पंचवार्षिक योजनेच्या सुरुवातीस	५	२९
२. द्वितीय पंचवार्षिक योजनेच्या सुरुवातीस	२१	८१
३. तृतीय पंचवार्षिक योजनेच्या सुरुवातीस	४८	९५३
४. ३१ मार्च १९६६ रोजी	७४	२,४१५
५. ३१ मार्च १९६९ रोजी	८५	३,९०२
६. ३१ मार्च १९७२ रोजी	१०१	५,०५२

३१ मार्च १९७२ पर्यंत झालेल्या एकूण विनियोगापैकी ३३ टक्के पोलाद कारखान्यांत, २० टक्के अभियांत्रिकी व जहाजबांधणी उद्योगांत आणि १२ टक्के रसायन उद्योगात करण्यात आलेला आहे. चौथ्या पंचवार्षिक योजना काळात उद्योगधंद्यांमध्ये, खाजगी क्षेत्रात २,२५० कोटी रुपये व सरकारी क्षेत्रात ३,०४८ कोटी रुपये असा एकूण ५,२९८ कोटी रुपये विनियोग झाला. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत उद्योगधंदे आणि खाणींमध्ये झालेल्या एकूण विनियोगापैकी ५५ टक्के विनियोग सरकारी क्षेत्रात होता. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत हे प्रमाण ५९ टक्क्यांपर्यंत वाढले. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेत हे प्रमाण ५८ टक्क्यांवर आले. पाचव्या योजनेच्या मसुद्यात हे प्रमाण ५८ टक्केच ठेवण्याचा संकल्प आहे.

आंतरराष्ट्रीय पातळीवर कार्य करणाऱ्या काही संस्थांनी भारताच्या औद्योगिक विकासाला लागणारा भांडवल पुरवठा करण्यात बहुमोल भाग घेतला आहे. ह्या संदर्भात ⇨ *आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास बँक* ह्या संस्थेने दिलेल्या मदतीचा आवर्जून उल्लेख करावयास हवा. पहिल्या दोन पंचवार्षिक योजनांच्या काळात ह्या बँकेने अनुक्रमे ५७ कोटी रुपये व २६३ कोटी रुपये कर्जरूपाने पुरविले. ३० जून १९७३ अखेर, जागतिक बँकेकडून भारताला मिळालेली एकूण कर्जाऊ मदत सु. ९१३·६ कोटी रुपये होती. हीमध्ये खाजगी व सरकारी दोन्ही क्षेत्रांत दिलेल्या कर्जांचा समावेश आहे. भारत सरकार अथवा भांडवल पुरवठ्यासाठी भारतात स्थापिलेल्या संस्था यांमार्फत ही कर्जे दिली जातात. भारताच्या आर्थिक विकास योजनांचा अभ्यास करण्यासाठी ही बँक भारतात अभ्यास मंडळे पाठविते. आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास बँकेच्या जोडीला १९६० मध्ये ⇨ *आंतरराष्ट्रीय विकास संस्था* स्थापन करण्यात आलेली आहे. ह्या संस्थेचा उद्देश मागासलेल्या देशांना कमी दराने दीर्घ मुदतीची कर्जे देण्याचा आहे. ह्या कर्जाची परतफेड स्थानिक चलनातही करता येते. स्थापनेपासून ३० जून १९७४ अखेर या संस्थेने भारतास सु. २,०७०·४५ कोटी रुपयांची मदत कर्जरूपाने केली आहे.

ज्या विशिष्ट ऐतिहासिक परिस्थितीत भारतात आधुनिक धर्तीवर चालणाऱ्या उद्योगांना सुरुवात झाली, तीमध्ये देशातील अर्थप्रबंधावर, विशेषतः औद्योगिक अर्थप्रबंधावर, व्यवस्थापन अभिकर्त्यांचा बराच प्रभाव पडला. व्यवस्थापन अभिकर्त्यांशिवाय पुरेसे भांडवल मिळविणे अशक्य होऊ लागल्याने त्यांना अवास्तव महत्त्व आणि अधिकार प्राप्त झाले. ह्या अधिकारांचा त्यांनी स्वतःच्या फायद्यासाठी उपयोग करून घेतल्यामुळे भारतीय उद्योगांच्या संघटनेत व अर्थप्रबंधात अनेक दुष्ट प्रवृत्तींचा प्रादुर्भाव झाला. ही व्यवस्था सदैव एकांगी आणि कमकुवत राहिली. औद्योगिक विकास जलद होण्यासाठी अर्थप्रबंध सुदृढ व्हावा आणि व्यवस्थापन अभिकरण पद्धतीमुळे निर्माण झालेले दोष दूर व्हावेत, म्हणून स्वातंत्र्यानंतर नियोजित अर्थव्यवस्थेमध्ये औद्योगिक अर्थप्रबंधात अनेक संस्थात्मक बदल करण्यात आले.

कंपनी कायदा आणि कंपनी (दुरुस्ती) कायदा (१९६०) यांनुसार व्यवस्थापन अभिकर्त्यांच्या अधिकारांवर खूपच नियंत्रण आणले होते. कंपनी (दुरुस्ती) कायदा (१९६९) यानुसार ही पद्धत रद्द करण्यात आली आहे. स्वातंत्र्यपूर्व काळात दीर्घमुदतीच्या भांडवल पुरवठ्याच्या व्यवस्थेत अनेक दोष होते. रोखे विक्रीस काढणाऱ्या आणि विक्रीची हमी घेणाऱ्या संस्था अस्तित्वात नव्हत्या. त्याचप्रमाणे सामान्य माणसांच्या बचतीचा फायदेशीर पण

सुरक्षित विनियोग करणाऱ्या विनियोग विश्वस्तनिधी संस्थाही नव्हत्या. रोखे बाजारातील व्यवहार अनेकदा सट्टेबाजांच्या लहरीने चालत. ह्या सर्व उणिवा आणि दोष नाहीसे करून दीर्घ मुदतीचा भांडवल पुरवठा नियमितपणे व्हावा म्हणून भारत सरकारने विशेष संस्था स्थापन केल्या आहेत. ह्या संस्था रोखे विक्रीची हमी देण्याच्या व्यवहारांतही पुढाकार घेऊ लागलेल्या आहेत. पाश्चात्त्य देशांतही बचत करणाऱ्या व्यक्तीने औद्योगिक व्यवसायांच्या रोख्यांत प्रत्यक्ष गुंतवणूक करण्याऐवजी विनियोग न्यास अथवा विमा कंपन्या यांसारख्या संस्थांमार्फत विनियोग करण्याचा प्रघात रूढ होऊ लागला आहे. आयुर्विमा व्यवसायाचे राष्ट्रीयीकरण आणि युनिट ट्रस्टची स्थापना यांमुळे भारतातही संस्थांमार्फत विनियोग करण्याची प्रवृत्ती वाढेल, असे दिसते.

तक्ता क्र. ७ : सरकारी क्षेत्रातील बँकांनी दिलेली कर्जे

कर्जे मिळालेले विभाग	कर्जखात्यांची संख्या (०००) जून १९६९ अखेर	जून १९७२ अखेर	कर्जांची रक्कम (लक्ष रु.) जून १९६९ अखेर	जून १९७२ अखेर
१. लघुउद्योग	७३	११६	२५,१०६	५२,८४९
२. वाहतूक चालक	२	३०	५४८	५,०४७
३. किरकोळ व्यापार व छोटे व्यवसाय	३३	१६६	१,९३७	७,७४२
४. व्यावसायिक व स्वयंव्यवसायी	८	५७	१९१	१,२१६
एकूण ...	११६	३६९	२७,७८२	६६,८५४

(आधार : रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया—चलन व अर्थकारण अहवाल, १९७२-७३, पृ. १११-११२).

रोखे बाजारातील व्यवहारही चोख असावेत म्हणून भारत सरकारने केलेले कायदे लक्षात घेता दीर्घ मुदतीचा भांडवलपुरवठा करणारी यंत्रणा आता कार्यक्षम होण्यात अडचणी नसाव्यात. मूलभूत स्वरूपाचे, अवजड आणि अन्य उद्योगधंदे यांच्या गरजा लक्षात घेता, जलद गतीने औद्योगिकीकरण घडवून आणण्यास देशातील संचित अर्थ पुरेसा पडणार नाही, हे उघड आहे. म्हणूनच परदेशीय कर्जे आणि मदत ह्या स्वरूपांत जास्तीतजास्त भांडवल मिळविणे अगत्याचे झाले आहे.

मध्यम आणि अल्प मुदतीच्या भांडवल पुरवठ्याची जबाबदारी मुख्यतः व्यापारी बँकांना उचलावी लागते. ह्या बँकांच्या कार्यपद्धतीतील दोष नाहीसे करण्याच्या दृष्टीने त्यांच्या व्यवहारांची तपासणी करण्याचे आणि प्रसंगविशेषी त्यांना योग्य ती मदत करण्याचे अधिकार रिझर्व्ह बँकेला देण्यात आलेले आहेत. ठेवीदारांना ठेवींच्या सुरक्षिततेची खात्री देण्यासाठी ठेवी विमा निगमाची स्थापना झालेली आहे. जनतेस बँकांच्या सोयी उपलब्ध होऊन बँक व्यवहारांची सवय लागावी, म्हणून लहान शहरांत आणि ग्रामीण भागांत बँकेच्या शाखा उघडण्याची जबाबदारी स्टेट बँकेने घेतलेली आहे. भारतातील व्यापारी बँका उद्योगधंद्यांना मध्यम मुदतीची कर्जे देत नसत. पण ही अडचण पुनर्वित्त निगम आणि औद्योगिक विकास बँक ह्या संस्थांच्या स्थापनेनंतर काही प्रमाणात दूर झालेली आहे.

लघुउद्योग, कुटीरोद्योग यांसारख्या छोट्या उद्योगांना पुरेसे भांडवल मिळविण्यात काही विशेष अडचणी निर्माण होतात. मोठे उद्योगधंदे सामान्यतः संयुक्त भांडवली मंडळी म्हणून संघटित करण्यात येतात. त्यामुळे त्यांना कर्ज मिळविणे हे तुलनेने सोपे असते. पण लहान प्रमाणावरील उद्योग व्यक्तीच्या मालकीचे अथवा भागीदारीत असतात. त्यामुळे त्यांना खुल्या बाजारात रोखे विकून भांडवल मिळविता येत नाही. भांडवल बाजारात तारण म्हणून मान्य होण्यासारख्या वस्तू त्यांच्याजवळ नसतात, त्यामुळे भांडवल बाजारातून त्यांना कर्जही मिळविता येत नाही. स्वातंत्र्योत्तर काळात ह्या व्यवसायांना भांडवल पुरवठा करण्यासाठी अनेक सोयी करण्यात आलेल्या आहेत. सरकारने 'भारतीय लघुउद्योग निगम' या नावाची संस्था स्थापन केली आहे. हा निगम लघुउद्योगांना, निरनिराळ्या सरकारी खात्यांना लागणाऱ्या वस्तूंचा पुरवठा करण्याची कामे मिळवून देऊन, त्यासाठी आवश्यक असलेले भांडवल पुरवितो. तसेच यंत्रसामग्रीच्या खरेदीसाठी हप्तेबंदीच्या योजनेखाली भांडवल पुरवितो. राज्य पातळीवरही लघुउद्योगांना मध्यम व दीर्घ मुदतीची कर्जे पुरविली जातात. स्टेट बँकही लघुउद्योगांना सवलतीच्या दराने कर्जपुरवठा करते. ३१ डिसेंबर १९७२ अखेर स्टेट बँकेने लघुउद्योगांना दिलेल्या कर्जांची रक्कम २५४·८० कोटी रुपये होती. व्यापारी बँकांना लघुउद्योगांना दिलेल्या कर्जांच्या तारणावर रिझर्व्ह बँकेकडून पुन्हा कर्जे मिळविता येतात. भारतातील १४ मोठ्या खाजगी व्यापारी बँकांचे १९ जुलै १९६९ रोजी राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. ह्या राष्ट्रीयीकरणामुळे लघुउद्योग, वाहतूक चालक, किरकोळ व्यापारी, छोटे व्यावसायिक इत्यादींना कर्जपुरवठा सुलभतेने होऊ लागल्याचे वरील तक्त्यावरून स्पष्ट होईल.

संदर्भ : 1. Basu, S. K. *Industrial Finance in India,* Calcutta, 1962. 2. Gupta, L. C. *Changing Structure of Industrial Finance in India,* Bombay, 1969. 3. Rosen, G. *Some Aspects of Industrial Finance in India,* Bombay, 1962.

पिंपरकर, ग. प्र.

औद्योगिक आकृतिबंध : घड्याळे, विजेच्या इस्त्र्या, रेडिओ, स्वयंचलित यंत्रे यांसारख्या वस्तूंचे मोठ्या प्रमाणावरील यांत्रिक पद्धतीने उत्पादन करण्याच्या उद्देशाने त्यांची संरचना दर्शविणारे नमुने तयार करावे लागतात, त्यांस औद्योगिक आकृतिबंध म्हणतात. चित्र-शिल्पादी ललित कलांतील ⇨ *आकृतिबंधा*ची उद्दिष्टे अर्थातच भिन्न असतात. व्यापारी जाहिराती व गृहशोभन यांसाठी तयार केलेल्या आकृतिबंधांमागे व्यापारी हेतू असतात. औद्योगिक आकृतिबंधाप्रमाणे एकाच नमुन्याच्या हजारो वस्तू निर्माण होतात व त्या सर्व बाबतींत एकसारख्या असतात.

उद्योगधंद्यातील यंत्रोपकरणांचा उपयोग ⇨ *औद्योगिक क्रांती*नंतर वाढला. उत्पादित वस्तूंची उपयुक्तता व कलात्मकता यांचा मेळ घालण्यासाठी आणि व्यापारी स्पर्धेत यश मिळण्यासाठी औद्योगिक आकृतिबंधाच्या कल्पनेस चालना मिळाली. मायकेल थोने याने बनविलेल्या खुर्चीपासून (१८५६) औद्योगिक आकृतिबंधाची सुरुवात मानली जाते.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून आधुनिक काळातील अनेक नव्या संप्रदायांचा उदय होऊ लागला. त्यांपैकी द स्टिल (डॅनिश de Stijl, १९१७) या संप्रदायाने नेटक्या भौमितिक आकारांना प्राधान्य दिले. याचा परिणाम औद्योगिक आकृतिबंधाच्या कल्पनेवर झाला. ⇨ *वॉल्टर ग्रोपिअस*च्या नेतृत्वाखालील ⇨ *बौहाउस* ही संस्था औद्योगिक आकृतिबंधाचे विशिष्ट दृष्टीने शिक्षण देणारी पहिली संस्था होय. या संस्थेने प्रसृत केलेल्या आकृतिबंधांप्रमाणे यांत्रिक वस्तूंची निर्मिती होऊ लागली. त्यांत भौमितिक आकारांना महत्त्व होते. हल्ली आढळणाऱ्या पोकळ सळयांच्या खुर्चीचा आकृतिबंध या संस्थेचाच होता. कोणत्याही वस्तूच्या नुसत्या नीटस यांत्रिकी आकाराऐवजी तो आकार जास्तीत जास्त सुंदर व कार्योपयोगी असला पाहिजे, हा नवीन दृष्टिकोन या संस्थेने दिला. त्याचा प्रभाव आजच्या

यंत्रोत्पादनात दिसून येतो. काचपात्रे, फर्निचर इ. वस्तूंच्या निर्मितीत औद्योगिक आकृतिबंधकार व्यक्तिशः कार्य करू शकतो. टंकलेखनयंत्रे, मोटारी, रेडिओ अशा यांत्रिकी व विद्युत् उपकरणांच्या साहाय्याने काम करणाऱ्या वस्तूंबाबत तो अनेक तज्ञांच्या मदतीने कार्य करतो; तसेच तत्संबंधीच्या अद्ययावत संशोधनाच्या आधारे त्या त्या वस्तूचे बाह्य स्वरूप ठरवितो. अर्थात ग्राहकांच्या आवडी, गरजा, निर्मितीच्या सोयी यांचा विचारही त्यास करावा लागतो. विशेषतः यांत्रिक सुविधा व मर्यादा लक्षात घेऊन मूळ आकृतिबंधात फक्त सुधारणा व बदल करावा लागतो. औद्योगिक आकृतिबंधकाराला संकल्पित उत्पादन-वस्तूच्या मूळ घडणीचे पूर्ण ज्ञान पाहिजे. यांत्रिकी सामर्थ्य आणि तंत्र-विषयक ज्ञान असल्याशिवाय वस्तूचा नमुना त्याला घडविता येणार नाही. अनुभवांतून येणारी स्पष्ट दृष्टी व तंत्रविषयक प्रगतीचा अभ्यास हा त्याच्या कलाकार्याचा एक भागच असतो. औद्योगिक आकृति-बंधात महत्त्वाची भर घालणारे हान्स व्हेग्नर, जीओ पोंती, रेमंड लोई, सिगवर्द बरनादोत्ते, मार्चेल्लो निझोली, वॉल्टर टिग्, टापीओ विरकाल, पिनिन फारीना, डॉनल्ड डेस्की, काज फ्रांक, रसेल राइट हे प्रमुख कलावंत होत.

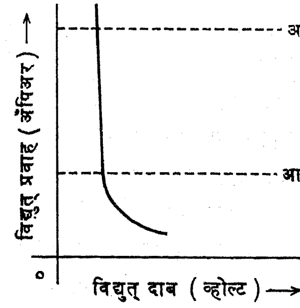
भारतात औद्योगिक आकृतिबंध कलावंत व्यक्तिशःच निर्माण करत होते. खास शास्त्रशुद्ध शिक्षण घेतलेले कलावंत या क्षेत्रात आज तरी नाहीत. अगदी अलीकडे भारत सरकारच्या वतीने मुंबई येथील पवई या ठिकाणी औद्योगिक आकृतिबंधासंबंधी शिक्षण देण्याची सोय झाली आहे.

आरवाडे, शांतिनाथ

औद्योगिक इलेक्ट्रॉनिकी : इलेक्ट्रॉनीय मंडलांच्या (इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तींचा, उदा., निर्वात नलिका, ट्रँझिस्टर इ. समावेश असलेल्या विद्युत् मंडलांच्या) कार्याची विविधता आणि कार्य कर-ण्याचा वेग व अचूकता यांमुळे त्यांचा उपयोग औद्योगिक क्षेत्रात फार मोठ्या प्रमाणात होऊ लागला आहे. विशेषतः अशा मंडलांचा उपयोग कारखान्यांतील यंत्रांच्या नियंत्रक मंडलांत केला जातो. नियंत्रक मंडलात इलेक्ट्रॉनीय घटक वापरल्यास तौलनिक दृष्ट्या सूक्ष्म विद्युत् प्रवाहांचा वापर करता येतो व या मंडलात फार कमी शक्तीचा व्यय होतो. इलेक्ट्रॉनीय नियंत्रणामुळे मालाचे उत्पादन अधिक चांगले, अधिक त्वरेने व कमी किंमतीत करणे शक्य होते. विद्युत् चलित्राच्या (विद्युत् शक्तीचे यांत्रिक शक्तीत रूपांतर करणाऱ्या यंत्राच्या) गतीचे नियंत्रण, वितळजोडक्रियेचे (वेल्डिंग क्रियेचे) नियंत्रण, अंतर्गत उष्णता निर्माण करून पदार्थ तापविणे ही इलेक्ट्रॉनीय मंडलांच्या औद्योगिक क्षेत्रातील उपयोगांची ठळक उदाहरणे आहेत.

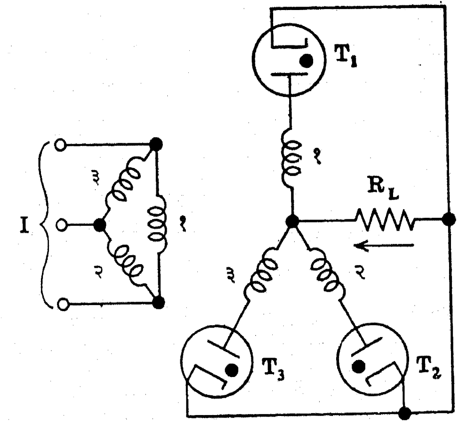
औद्योगिक एकदिशकारक : औद्योगिक क्षेत्रामध्ये पुष्कळ वेळा खूप मोठी विद्युत् शक्ती एकदिश विद्युत् प्रवाहाच्या स्वरूपात पुरवावी लागते. त्यासाठी बहुधा वायुभरित एकदिशकारकांचा (उलटसुलट दिशेने वाहणाऱ्या म्हणजे प्रत्यावर्ती प्रवाहाचे एकदिश प्रवाहात रूपांतर करणाऱ्या प्रयुक्तींचा) वापर केला जातो. वायुभरित एकदिशकारक अनेक प्रकारचे असतात.

(१) उष्ण ऋणाग्र पाराबाष्पयुक्त एकदिशकारक : पाऱ्याचे बाष्प भरलेला द्विप्रस्थ (दोन विद्युत् अग्रे म्हणजे प्रस्थ असलेली इलेक्ट्रॉन नलिका) असे याचे वर्णन करता येईल. यात साध्या निर्वात द्विप्रस्थाप्रमाणे उष्ण तंतूच्या स्वरूपात ऋणाग्र बसविलेले असते व आतील पाऱ्याच्या बाष्पाचा दाब सु. ६×१०^{-३} मिमी. पाऱ्याच्या स्तंभाइतका ठेवलेला असतो. पाऱ्याच्या बाष्पामधील प्रज्योत विसर्जनाचा (ज्योतीच्या रूपाने विद्युत् वहनाचा) यामध्ये उपयोग केलेला असतो. प्रज्योतीचा विद्युत् दाबपात (विद्युत् दाबाचा ऱ्हास) सु. १० व्होल्ट असतो. ऋणाग्राच्या संपृक्त अवस्थेत (पाऱ्याच्या बाष्पाचे प्रमाण जास्तीत जास्त असताना) मिळणाऱ्या प्रवाहाइतका जास्तीत जास्त प्रवाह या नलिके-मधून मिळू शकतो. यापेक्षा जास्त प्रवाह धनाग्राला जोडलेल्या मंडला-कडून घेतला गेल्यास धनाग्र व ऋणाग्र यांमधील विद्युत् दाब वाढतो व परिणामतः धन आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू किंवा अणुगट) अधिक वेगाने ऋणाग्रा-वर आपटून ऋणाग्रावरील उत्स-र्जक थर नष्ट करतात व नलिका खराब होते. त्याचप्रमाणे मंडल सुरू करतेवेळी नलिकेचे तपमान ४०° से. पेक्षा कमी असते व त्यामुळे नलिकेतील विद्युत् दाब वाढून नलिका अशाच प्रकारे खराब होण्याचा धोका असतो. म्हणून अशी नलिका एकदिशकारक म्हणून वापरली असेल, तर तंतु-तापक मंडल अगोदर सुरू करून नलिकेच्या आतील वायूचे तपमान सु. ४०° से. पर्यंत वाढू देतात व सु. एक मिनिटानंतर धनाग्राला विद्युत् दाब दिला जातो. या प्रकारचा एकदिशकारक वापरला असल्यास मंडल सुरू करतानाही काळजी घ्यावी लागते व त्यासाठी तापक तंतूच्या मंडलाकरिता व धनाग्र मंडला-करिता दोन स्वतंत्र स्विच ठेवावे लागतात. या नलिकेचा व्होल्ट-अँपिअर अभिलक्षण वक्र आ. १ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे असतो.

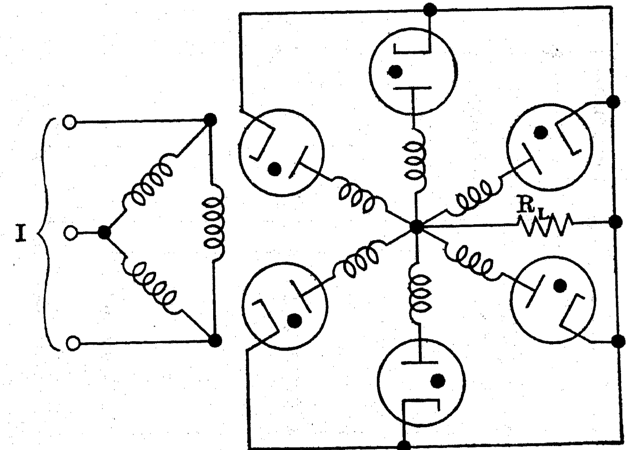


आ. १. पाराबाष्पयुक्त एकदिशकारकाचा व्होल्ट-अँपिअर वक्र.

नलिकेतून वाहणारा प्रवाह कमीजास्त केला, तरी विशिष्ट मर्यादेत (अ-आ मर्यादेत) धनाग्र व ऋणाग्र यांमधील विद्युत् दाब स्थिर



आ. २. त्रिकला अर्धतरंग एकदिशकारक : I–त्रिकला प्रत्यावर्ती आदान; T_1, T_2, T_3 – पाराबाष्पयुक्त नलिका; R_L – भार रोधक; १, २, ३ – वेटोळी.

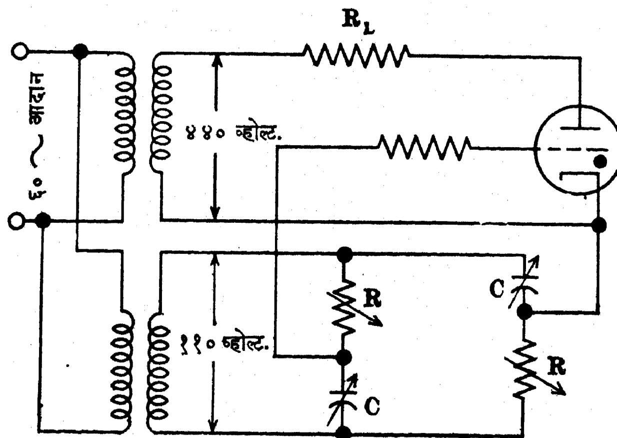


आ. ३. त्रिकला पूर्णतरंग एकदिशकारक : I – त्रिकला प्रत्यावर्ती आदान, R_L – भार रोधक.

राहतो हे या नलिकेचे वैशिष्ट्य होय. या गुणधर्मामुळे एकदिशकारक म्हणून या प्रकारच्या नलिका वापरल्या तर प्रदान (बाहेर पडणारा) विद्युत् दाबही प्रदान विद्युत् प्रवाह बदलला तरी स्थिर राहतो. सर्व वायुभरित नलिकांमध्ये हा गुणधर्म आढळून येतो [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति]. पाराबाष्पयुक्त एकदिशकारकांचा उपयोग बहुकला (प्रत्यावर्ती बाजूला अनेक शाखा असलेल्या) एकदिशकारक मंडलांमध्ये करतात. आ. २ व आ. ३ मध्ये अशी एकदिशकारक मंडले दाखविली आहेत. पाराबाष्पयुक्त एकदिशकारकाच्या ऐवजी अशाच प्रकारच्या मंडलांत हल्ली सिलिकॉन संधि-द्विप्रस्थांचाही उपयोग करतात.

(२) **नियंत्रित एकदिशकारक** : एकदिशकारकाचा प्रदान प्रवाह हवा तसा कमीजास्त करण्याची सोय यामध्ये केलेली असते. धनाग्राला लावलेल्या प्रत्यावर्ती विद्युत् दाबाच्या प्रत्येक आवर्तनामध्ये ज्या क्षणी एकदिशकारकामधून विद्युत् प्रवाह वाहण्यास सुरुवात होते त्याचे प्रत्येक आवर्तनामधील स्थान मागे किंवा पुढे सरकवून म्हणजेच एकदिशकारकाचा संवहन कोन (एकदिशकारकामधून शून्यापासून जास्तीत जास्त विद्युत् प्रवाह होण्यास लागणारा काल; हा काल कोनात मोजतात) कमीजास्त करून हे कार्य साधले जाते. थायरॅट्रॉन, इग्निट्रॉन व एक्सायट्रॉन या वायुभरित नलिकांमध्ये या पद्धतीने नियंत्रण करता येते. थायरॅट्रॉन ही उष्ण-ऋणाग्र वायुभरित नलिका असून तिच्यामध्ये विशेष प्रकारची रचना असलेले जालकाग्र (जाळीसारखी रचना असलेले अग्र) बसविलेले असते. या जालकाग्राला योग्य विद्युत् दाब दिल्याशिवाय प्रज्योत सुरू होत नाही व धनाग्रातून प्रवाह वाहत नाही. इग्निट्रॉनामध्ये पाऱ्याचे कुंड ऋणाग्र म्हणून वापरलेले असते व त्यामध्ये विद्युत् स्पंदामुळे (तरंगातील फार थोडा वेळ टिकणाऱ्या बदलामुळे) कार्यान्वित होणारे प्रज्वलक (प्रज्योत-विसर्जन सुरू करणारे) अग्र बसविलेले असते. प्रज्वलकाला कार्यान्वित करण्यास बरीच शक्ती लागते व ती नियंत्रक मंडलांतील एका साहाय्यक थायरॅट्रॉनाकडून पुरविली जाते. एक्सायट्रॉनाची रचना बरीचशी इग्निट्रॉनाप्रमाणेच असते. परंतु प्रज्वलक अग्राऐवजी त्यामध्ये बऱ्याच मोठ्या आकाराचे जालकाग्र बसविलेले असते [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति].

थायरॅट्रॉन वापरलेले नियंत्रित एकदिशकारक मंडल आ. ४ मध्ये दाखविले आहे. यामध्ये नियंत्रक रोहित्राकडून RC–सेतुजालाला ऊर्जा पुरविली जाते (येथे R हा रोधक व C हे धारित्र म्हणजे विद्युत् भार साठविणारे एक साधन आहे व त्यांनी तयार झालेले सेतुमंडल म्हणजे RC–सेतुजाल होय). या सेतुजालामुळे धनाग्राला लावलेल्या प्रत्यावर्ती विद्युत् दाबाच्या तुलनेने जालकाग्राला लावलेल्या प्रत्यावर्ती विद्युत् दाबाची कला (एखाद्या संदर्भ बिंदूपासून कोनात्मक मूल्यात मोजण्यात



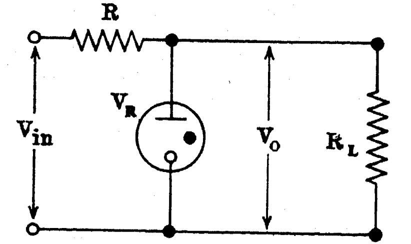
आ. ४. थायरॅट्रॉनाच्या नियंत्रणासाठी वापरावयाचे कलाबदल मंडल : R–रोधक, C–धारित्र, R_L–भार रोधक.

येणारी राशी) नियंत्रित होते. धनाग्राला लावलेला विद्युत् दाब प्रत्यक्षात धन असेल व जालकाग्राला लावलेला विद्युत् दाब ऋणमूल्यापासून वाढत वाढत सु. शून्य होईल तेव्हा थायरॅट्रॉनामधून प्रवाह सुरू होतो. सेतूमधील R अगर C चे मूल्य बदलून धनाग्राला लावलेल्या विद्युत् दाबाच्या प्रत्येक आवर्तनामधील ज्या क्षणी जालकाग्रावरील विद्युत् दाब शून्य होतो तो क्षण मागे पुढे करता येतो व त्यायोगे थायरॅट्रॉनामधून वाहणारा प्रवाह शून्यापासून विशिष्ट महत्तम मूल्यापर्यंत कमीजास्त करता येतो.

थायरॅट्रॉन, इग्निट्रॉन अगर एक्सायट्रॉन या नलिका बहुकला मंडलांमध्येही वापरता येतात.

सिलिकॉन नियंत्रित एकदिशकारकामधून वाहणारा प्रवाह थायरॅट्रॉनामधील प्रवाहाप्रमाणेच नियंत्रित करता येतो [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति; ट्रँझिस्टर तंत्रविद्या]. या प्रयुक्तीमधील द्वाराचे कार्य थायरॅट्रॉनामधील जालकाग्राप्रमाणे असते. थायरॅट्रॉन, इग्निट्रॉन व एक्सायट्रॉन या नलिकांच्या ऐवजी ह्या प्रयुक्तीचा वापर नियंत्रित एकदिशकारक मंडलांमध्ये आता सर्वत्र सुरू झाला आहे. यासाठी नियंत्रक मंडलामध्ये काहीही बदल करावा लागत नाही.

विद्युत् दाब नियामक नलिका : ही एक थंड ऋणाग्र वायुभरित नलिका आहे. औद्योगिक क्षेत्रातील इलेक्ट्रॉनीय मंडलांत एकदिश विद्युत् दाबाचे मूल्य स्थिर रहावे म्हणून या नलिकेचा उपयोग करतात. आ. ५ मध्ये ही नलिका वापरलेले नियामक मंडल दाखविले आहे. या नलिकेऐवजी आता झेनर द्विप्रस्थाचा वापर बऱ्याच प्रमाणात केला जातो [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति; अर्धसंवाहक].

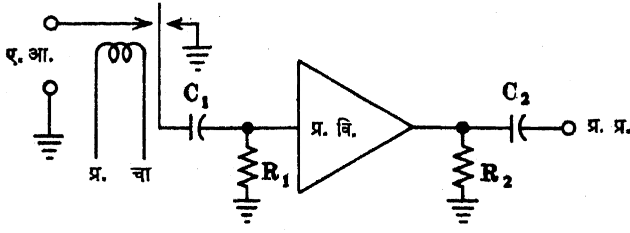


आ. ५. विद्युत् दाब नियामक मंडल : V_{in}–आदान विद्युत् दाब, V_o–प्रदान विद्युत् दाब (स्थिरमूल्य), V_R–विद्युत् दाब नियामक नलिका, R – रोधक, R_L – भार रोधक.

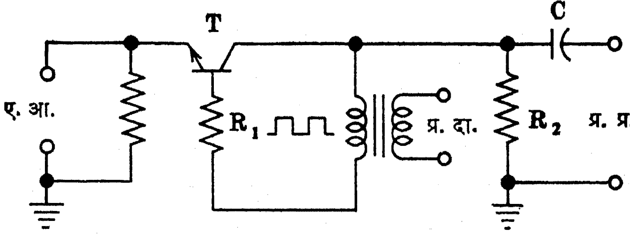
तक्षक विवर्धक : एकदिश विद्युत् प्रवाहाचे अगर विद्युत् दाबाचे प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहात अगर विद्युत् दाबात रूपांतर करण्यासाठी तक्षकांचा (ठराविक कालाने विद्युत् प्रवाहात खंड पाडण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या साधनांचा) किंवा समकालिक स्विचांचा उपयोग करता येतो. प्रत्यावर्ती विद्युत् दाबाचे नंतर साध्या प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब विवर्धकाने विवर्धन करता येते. या विवर्धकाच्या प्रदानाचा उपयोग प्रत्यावर्ती स्वरूपात करता येतो किंवा त्याचे रूपांतर एकदिशकारकाच्या साहाय्याने पुन्हा एकदिश विद्युत् दाबामध्ये करता येते. ज्यांचे तात्क्षणिक मूल्य अतिशय हळूहळू बदलते अशा संकेतांचे (संदेशांचे) विवर्धन करण्यास अशी प्रणाली फार उपयुक्त ठरते व एकदिश विवर्धकांमधील विप्लवावरही (मंडलाच्या कोणत्याही विशिष्ट कालावर अवलंबून असणाऱ्या बदलावरही) या पद्धतीने मात करता येते.

यांत्रिक तक्षक म्हणजे साधा विद्युत् चुंबकीय स्विच असतो. प्रत्यावर्ती प्रवाहाने याचे चालन होते व चुंबकीय मंडल संपृक्त (पूर्ण तृप्त) होईल अशा रीतीने त्याचा अभिकल्प (आराखडा) केलेला असतो. आवर्तनांतील शून्यमूल्याच्या बिंदूंच्या आसपास स्रोतबदल (चुंबकीय रेषासंख्येतील बदल) व स्विचिंग क्रिया होते. तक्षकाची कंप्रता (दर सेकंदास होणारी कंपनसंख्या) सामान्यपणे ६० हर्ट्झ असते; परंतु काही यांत्रिक तक्षक ४०० हर्ट्झ कंप्रतेला कार्य करण्यासाठीही तयार केलेले असतात.

आकृती ६ मध्ये अशा प्रकारच्या तक्षक विवर्धकाचे मंडल दाखविले आहे. तक्षकामुळे विवर्धकाचे आदान (संकेत आत जाण्याचे)



आ. ६. **प्रत्यावर्ती प्रदान देणारा तक्षक विवर्धक : ए. आ.** – एकदिश आदान, **प्र. चा.** – प्रत्यावर्ती चालक, **प्र. वि.** – प्रत्यावर्ती विवर्धक, **प्र. प्र.** – प्रत्यावर्ती प्रदान.



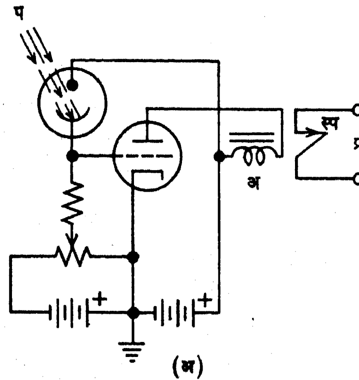
आ. ७. **ट्रँझिस्टर तक्षक : ए. आ.** – एकदिश आदान, T – ट्रँझिस्टर, **प्र. दा.** – प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब, **प्र. प्र.** – प्रत्यावर्ती प्रदान.

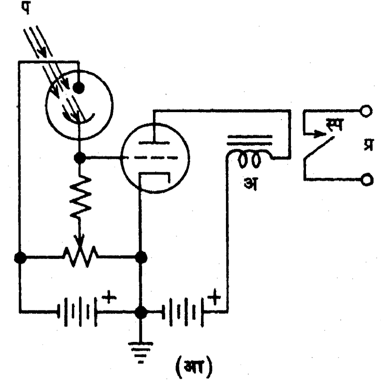
अग्र आलटून पालटून एकदिश संकेताला (याचे मूल्य हळूहळू बदलत असू शकेल) व जमिनीला जोडले जाते. यामुळे C_1 हे धारित्र आलटून पालटून भारित व विसर्जित होते व चौरसाकृती तरंग विवर्धकाला आदान म्हणून पुरविला जातो. आदान संकेत प्रत्यावर्ती असल्यामुळे प्रदान संकेतही तसाच असतो.

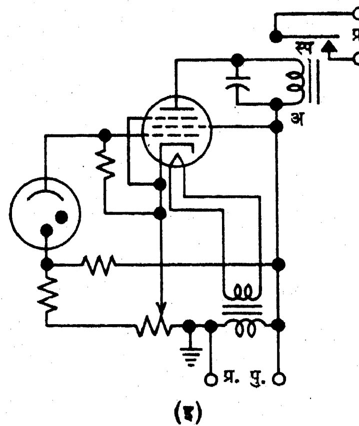
तक्षक म्हणून ट्रँझिस्टरचा वापर केल्यास जोडतोड क्रियेची कंप्रता वाढविता येते. आ. ७ मध्ये एक ट्रँझिस्टर तक्षक मंडल दाखविले आहे. या मंडलामध्ये जेव्हा चौरसाकृती तरंगामुळे [चालक रोहित्राच्या (प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब बदलण्याच्या साधनाच्या) प्रदानामध्ये असे तरंग मिळतात] ट्रँझिस्टरच्या पायाला धन वर्चस् (विद्युत् दाब स्थिती) मिळते तेव्हा ट्रँझिस्टरमधून विद्युत् मार्ग खुला होतो व R_2 मध्ये प्रदान मिळते. पायाचे वर्चस् जेव्हा ऋण होते तेव्हा ट्रँझिस्टरमधील विद्युत् मार्ग बंद होतो व प्रदान विद्युत् दाबाचे मूल्य शून्य होते.

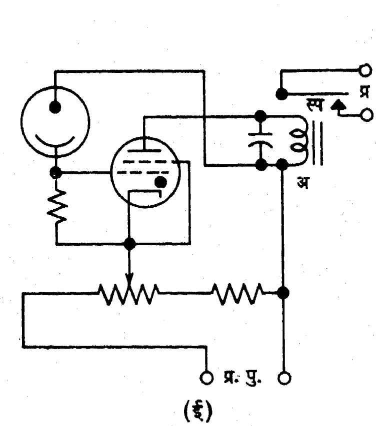
प्रकाशविद्युत् अभिचालित्र : निरनिराळ्या प्रकारच्या प्रकाशविद्युत् (प्रकाशाच्या क्रियेमुळे विद्युत् प्रवाह निर्माण करणाऱ्या) प्रयुक्ती उपलब्ध आहेत [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति]. या प्रयुक्तींचा वापर करून औद्योगिक क्षेत्रांत विविध क्रियांचे नियमन करण्याकरिता अभिचालित्रांचा (एका मंडलातील विद्युत् स्थितीमध्ये बदल करून दुसऱ्या मंडलाला कार्यान्वित करणाऱ्या विद्युत् यांत्रिक साधनांचा) उपयोग केला जातो. प्रकाशविद्युत् प्रयुक्तीच्या साहाय्याने नियंत्रित केलेले अभिचालित्र म्हणजेच प्रकाशविद्युत् अभिचालित्र होय. तिजोरीजवळ चोर आल्यास आपोआप घंटेचा गजर सुरू करण्याचे काम हे अभिचालित्र करू शकते. त्याचप्रमाणे कारखान्यात पट्ट्यावरून वाहून नेल्या जाणाऱ्या वस्तू मोजणे, नैसर्गिक प्रकाश कमी जास्त होईल त्याप्रमाणे आपोआप दिवे लावून अगर विझवून प्रकाशनियंत्रण करणे वगैरे असंख्य कार्ये करण्यासाठी औद्योगिक क्षेत्रांत अशा अभिचालित्रांचा उपयोग करतात. प्रकाशविद्युत् नलिकांचा वापर केलेली मंडले यासाठी प्रामुख्याने वापरली जातात. यांपैकी काही प्रमुख मंडले आ. ८ मध्ये दाखविली आहेत. या सर्व मंडलांमध्ये प्रकाश-उत्सर्जक (प्रकाश पडल्यामुळे इलेक्ट्रॉन बाहेर टाकणाऱ्या म्हणजे उत्सर्जित करणाऱ्या) नलिकांचा वापर केला आहे. प्रकाश-संवाहक (प्रकाशाच्या प्रभावामुळे ज्यांची विद्युत् संवाहकता बदलते असे) घट वापरूनही अभिचालित्र मंडल तयार करता येते. असे मंडल आ. ९ मध्ये दाखविले आहे.

प्रकाश-द्विप्रस्थ व प्रकाश-ट्रँझिस्टरचा वापरही प्रकाशाच्या साहाय्याने नियंत्रित करावयाच्या मंडलांत केला जातो. प्रकाश-द्विप्रस्थ म्हणजे विशेष प्रकारचा p – n संधी [→ अर्धसंवाहक] असून व्यस्त अवपात (नेहमीच्या उलट विद्युत् दाब) देऊन मंडलांत त्याची जोडणी केलेली असते. प्रकाशसंवेदनशील अर्धसंवाहक द्रव्यापासून हा संधी तयार केलेला असतो व प्रकाशामुळे संधिस्थानाच्या आसपासच्या भागात जास्त संख्येने इलेक्ट्रॉन व पोकळ्या निर्माण होतात व संधीचा क्षरण (गळून जाणारा) प्रवाह वाढतो. प्रकाश-ट्रँझिस्टर हा संधि-ट्रँझिस्टर असून त्यामधील पाया-उत्सर्जक संधी प्रकाशसंवेदनशील अर्धसंवाहक द्रव्यापासून तयार केलेला असतो. प्रकाश-द्विप्रस्थ व प्रकाश-ट्रँझिस्टर वापरून तयार केलेली प्रकाशनियंत्रण मंडले आकृती १० मध्ये दाखविली आहेत.





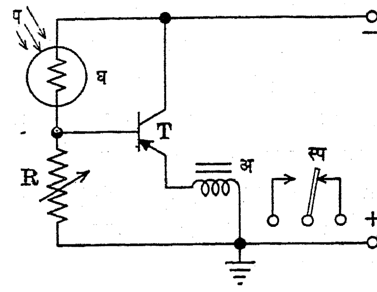




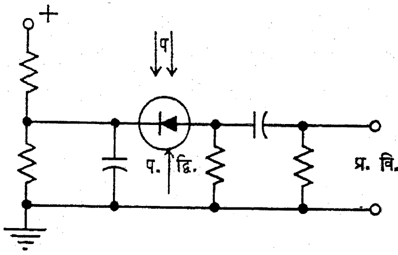
आ. ८. (अ) **नलिकेवर प्रकाश पडल्यास अभिचालित्राचे स्पर्शक बंद होतात.** (आ) **नलिकेवर प्रकाश पडल्यास अभिचालित्राचे स्पर्शक उघडतात.** (इ) **वायुभरित प्रकाश नलिका व प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा यांच्या साहाय्याने चालणारे अभिचालित्र.** (ई) **थायरॅट्रॉन व प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा यांच्या साहाय्याने चालणारे प्रकाशविद्युत् अभिचालित्र : प** – प्रकाश, **प्र** – प्रदान, **अ** – अभिचालित्र, **प्र. पु.** – प्रत्यावर्ती पुरवठा, **स्प** – स्पर्शक.

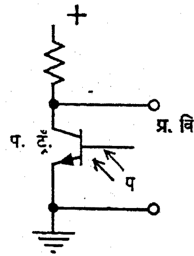
प्रवर्तनी तापन : प्रवर्तनी (विद्युत् चुंबकीय गुणधर्मामुळे होणाऱ्या) तापनाचे तत्त्व आ. ११ वरून स्पष्ट होईल.

आकृती ११ (अ) मधील प्रवर्तक वेटोळ्याला 'कार्यकारी वेटोळे' व तापवावयाच्या दंडगोलाला (किंवा धातूच्या तुकड्याला) 'कार्यखंड' अशा संज्ञा आहेत. कार्यकारी वेटोळे रोहित्राच्या प्राथमिक गुंडाळीची जागा घेते, तर कार्यखंड म्हणजे या रोहित्राची एक वेढा असलेली द्वितीयक गुंडाळी असून ही गुंडाळी संक्षेपित केलेली (अल्प रोधाच्या तारेने



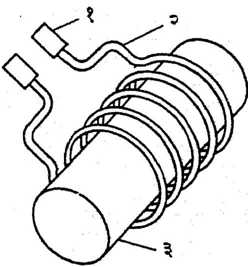
आ. ९. प्रकाश-संवाहक घटाने नियंत्रित केलेले अभिचालित्र : प – प्रकाश, घ – प्रकाश-संवाहक घट, अ-अभिचालित्र, T – ट्रँझिस्टर, R – बदलणारा रोध, स्प – स्पर्शक.

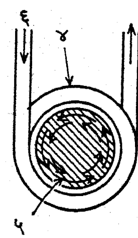




आ. १०. (अ) प्रकाश-द्विप्रस्थ वापरून बनविलेले मंडल. (आ) प्रकाश-ट्रँझिस्टर वापरून बनविलेले मंडल : प – प्रकाश, प. द्वि. – प्रकाश द्विप्रस्थ, प्र. वि. – प्रदान विद्युत् दाब, प. ट्रँ. – प्रकाश-ट्रँझिस्टर.

जोडलेली) असल्यामुळे दंडगोलामध्ये आ. ११ (आ) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे वर्तुळाकार मार्गाने विद्युत् प्रवाह वाहतो. कार्यखंडामध्ये अशा तऱ्हेने वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहामुळे उष्णता निर्माण होते व कार्यखंड त्याच्या आतील भागात निर्माण होणाऱ्या उष्णतेमुळे तापविला जातो. कार्यकारी वेटोळे त्यामधून वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहामुळे तापू नये म्हणून तांब्याच्या साध्या तारेचे न बनविता तांब्याच्या नळीचे बनवितात व या नळीतून पाण्याचा प्रवाह सतत चालू ठेवतात.





आ. ११. (अ) प्रवर्तनी तापनासाठी वेटोळ्यामध्ये बसविलेला धातूचा दंडगोल. (आ) दंडगोलामध्ये निर्माण झालेले प्रवर्तन प्रवाह : (१) उच्च कंप्रता जनित्राशी जोडणी, (२) प्रवर्तक वेटोळे, (३) कार्यखंड, (४) कार्यकारी वेटोळे, (५) कार्यखंडामधील विद्युत् प्रवाह, (६) पाण्याचा प्रवाह.

विजेवर चालणारी नेहमीची साधने बनविताना आवर्त प्रवाहांमुळे (बदलत्या चुंबकीय क्षेत्रांमुळे संवाहक द्रव्यात प्रवर्तित होणाऱ्या प्रवाहांमुळे) होणारा शक्तिक्षय शक्य तितका कमी ठेवावा लागतो. परंतु प्रवर्तनी तापनामध्ये या आवर्त प्रवाहांचाच उष्णता निर्मितीच्या कामी जास्तीत जास्त उपयोग करून घ्यावयाचा असतो. म्हणून कार्यकारी वेटोळे व कार्यखंड यांतील अंतर शक्य तितके कमी ठेवावे लागते व कार्यकारी वेटोळ्यामध्ये शक्य तितका जास्त विद्युत् प्रवाह मुद्दाम वाहू द्यावा लागतो. परिणामतः आवर्त प्रवाह मुद्दाम जास्तीत जास्त प्रमाणात वाहू दिले जातात व त्यामुळे तापनक्रिया अतिशय द्रुतगतीने होते.

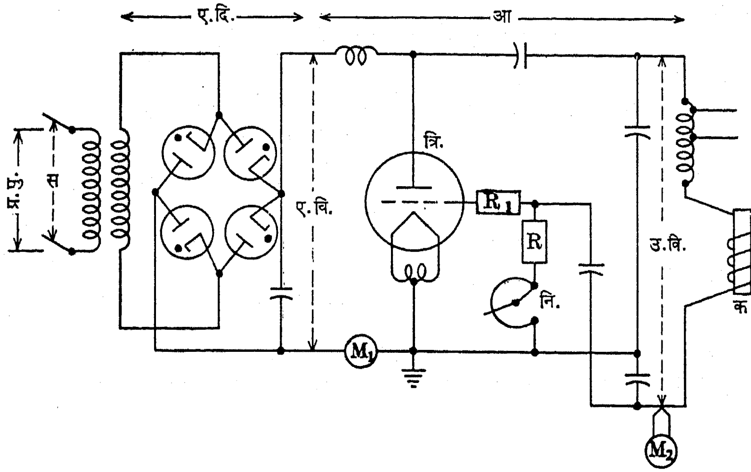
प्रवर्तनी तापनाचा वापर खाली दिलेल्या गोष्टी साध्य करण्याकरिता केला जातो :

(१) धातू वितळविण्याकरिता अगर धातूचे कमी अधिक आकाराचे तुकडे अंतर्भागात सर्वत्र सारखे तापविण्याकरिता १०,००० हर्ट्झपेक्षा कमी कंप्रतेचा विद्युत् प्रवाह वापरण्यात येतो. चलित्र-जनित्र जोडीच्या साहाय्याने यासाठी लागणारा विद्युत् प्रवाह निर्माण केला जातो. ३,००० हर्ट्झपेक्षा कंप्रता कमी असेल, तर विद्युत् प्रवाहामुळे निर्माण होणारा स्रोत कार्यखंडाच्या सर्व भागांतून जातो व त्यामुळे कार्यखंडाच्या खोल अंतर्भागात व पृष्ठभागाजवळ सारख्याच प्रमाणात उष्णता निर्माण केली जाते. भट्टीमध्ये पोलाद ठेवल्यास त्याच्या अंतर्भागात ज्या त्वरेने उष्णता पोहोचू शकते त्यापेक्षा सु. ५० पट अधिक त्वरेने या पद्धतीमुळे पोलादाच्या अंतर्भागात उष्णता निर्माण होऊ शकते. शिवाय कार्यखंडाच्या अंतर्भागात सर्वत्र जवळजवळ सारखेच तपमान या पद्धतीमध्ये राहू शकते.

चुंबकीय पदार्थामध्ये आवर्त प्रवाहांबरोबरच मंदायन (विशिष्ट चक्रीय मूल्यांतून बदलणाऱ्या चुंबकीय क्षेत्राद्वारे होणाऱ्या चुंबकीकरणात चुंबकीकरण क्रिया चुंबकीय क्षेत्राच्या मागे राहिल्यामुळे होणाऱ्या) क्षयाच्या क्रियेमुळेही उष्णता निर्माण केली जाते. परंतु चुंबकीय परिणाम क्यूरी तपमानानंतर (७३२° से., क्यूरी या शास्त्रज्ञांनी शोधून काढलेले तपमान) नष्ट होतात. प्रवर्तनी तापनाच्या सर्व क्रियांमध्ये बहुधा या तपमानापेक्षा अधिक तपमानापर्यंत पदार्थ तापविला जातो. त्यामुळे पोलाद व इतर धातू सारख्याच प्रमाणात तापविता येतात व सर्व संवाहक पदार्थ तापविण्यासाठी एकाच कंप्रतेचा वापर सारख्याच सुलभतेने करता येतो.

(२) धातूचे लहान आकाराचे तुकडे वितळविण्यासाठी व यंत्रांत वापरावयाच्या धातूच्या भागांना आवश्यक तितक्या प्रमाणात टणकपणा येण्याकरिता करावयाच्या तापपिंडन (तापत असताना दाब देण्याच्या) क्रियेसाठी १०,००० हर्ट्झ ते ६०,००० हर्ट्झ या मर्यादेतील कंप्रता वापरतात. या कंप्रतेचा विद्युत् प्रवाह परिवर्तकापासून (कंप्रता बदलणाऱ्या साधनापासून) मिळू शकतो.

(३) झाळकाम, डाखकाम, पृष्ठभागाचा कठीणपणा वाढविणे व तारा आणि पातळ पट्ट्या तापविणे यांसाठी २,००,००० हर्ट्झ ते ५,५०,००० हर्ट्झ या मर्यादेतील कंप्रतांचा वापर करावा लागतो. इतक्या उच्च कंप्रतेचा वापर केल्यास धातूच्या तुकड्यांमधील आवर्त प्रवाह पृष्ठभागाला लागून असलेल्या धातूच्या थरांतच मर्यादित होतात. याला 'त्वक् परिणाम' असे नाव आहे. यामुळे पृष्ठभागाजवळचा थर हवा तसा तापविता येतो. या थराची जाडी कंप्रतेच्या वर्गमुळाच्या प्रमाणात कमी होते व कार्यकारी वेटोळ्याकडून कार्यखंडाला पुरविण्यात येणारी शक्ती कंप्रतेच्या वर्गमुळाच्या प्रमाणात वाढते. त्यामुळे उच्च कंप्रता वापरून तापवावयाच्या थराची जाडी कमी केल्यास कमी वेळात व कमी आदान शक्ती वापरून पृष्ठभाग अधिक उच्च तपमानापर्यंत तापविता येतो. इतक्या उच्च कंप्रतेचा विद्युत् प्रवाह निर्माण करण्यासाठी इलेक्ट्रॉनीय आंदोलक (कंपने निर्माण करणारी साधने) वापरावे लागतात. प्रवर्तनी तापनासाठी वापरण्यास योग्य असे एक आंदोलक मंडल आ. १२ मध्ये दाखविले आहे. हे कोलपिट्स आंदोलक मंडल आहे [→ आंदोलक, इलेक्ट्रॉनीय]. अनेक सहस्र वॉट

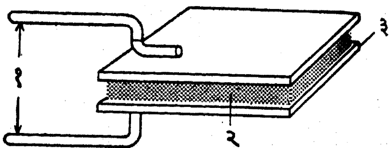


आ. १२. **प्रवर्तनी तापनासाठी वापरावयाचे आंदोलक मंडल : क**–कार्यखंड, **त्रि.**–त्रिप्रस्थ नलिका, **ए. दि.**–एकदिशकारक, **आ**–आंदोलक, **उ. वि.**–उच्च कंप्रतेचा प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब, **प्र. पु.**–प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा, **ए. वि.**– एकदिश विद्युत् दाब, **नि.**–प्रदान नियंत्रक, **स**–स्विच, M_1 व M_2– प्रवाहमापक.

प्रदान शक्ती प्रवर्तनी तापनासाठी लागते. त्यामुळे अशा आंदोलकाचा अभिकल्प सी - वर्गीय आंदोलकाच्या स्वरूपाचा असावा लागतो.

धातू तापविण्यासाठी वापरात असलेल्या इतर पद्धतींच्या तुलनेने प्रवर्तनी तापन पद्धतीचे फायदे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत : (अ) कार्यखंडाच्या पोटातच उष्णता निर्माण होत असल्यामुळे कार्यखंड द्रुतगतीने उच्च तपमानापर्यंत तापविता येतो. (आ) त्वक् परिणामाचा उपयोग करून, तापविण्याची क्रिया जरूर तर पृष्ठभागाजवळ मर्यादित करता येते व तापवावयाच्या भागाचे क्षेत्र, कार्यकारी वेटोळ्याचा आकार व विस्तार हवा तसा बदलून नियंत्रित करता येते. (इ) प्रवर्तनी तापनाची क्रिया अधिक चांगल्या तऱ्हेने नियंत्रित करता येत असल्यामुळे मालाचा दर्जा सातत्याने टिकविता येतो. (ई) प्रवर्तनी तापनाची क्रिया सुलभतेने स्वयंनियंत्रित करता येते. (उ) तापनक्रिया सुरू करण्यास वेळ लागत नाही. त्यामुळे साध्या भट्टीमध्ये भट्टी थंड होऊ नये म्हणून ती चालू ठेवण्यामुळे होणारा शक्तीचा अपव्यय या पद्धतीमध्ये होत नाही. (ऊ) गोंगाट, धूर व उष्णतेचे प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जेचे उत्सर्जन) यांच्या अभावामुळे भट्टीशेजारी काम करण्यापेक्षा प्रवर्तनी तापकाशेजारी काम करणे सुलभ व सुसह्य असते. (ए) प्रवर्तनी तापनक्रियेत कोणत्याही प्रकारची घाण व कचरा निर्माण होत नसल्यामुळे ती पूर्णपणे 'स्वच्छ क्रिया' असते.

अपारक तापन : ज्या पदार्थांमधून विद्युत् संवहन होऊ शकत नाही असे पदार्थ (विद्युत् अपारक पदार्थ) तापविण्यासाठी या पद्धतीचा वापर करतात. आ. १३ मध्ये यासाठी वापरावयाची पद्धती दर्शविली आहे. ज्यामध्ये धातूच्या समांतर पट्ट्यांमधील अपारक पदार्थाची जागा तापवावयाच्या विद्युत् निरोधक (प्रवाह रोखणाऱ्या) पदार्थाने घेतलेली आहे असा धारक व या धारकाला उच्च कंप्रतेची विद्युत् शक्ती हजारो व्होल्ट विद्युत् दाबाने पुरविणारा आंदोलक हे या पद्धतीचे प्रमुख घटक होत. सामान्यपणे एक दशलक्ष हर्ट्झ ते ९० दशलक्ष हर्ट्झ या मर्यादेमधील कंप्रता या पद्धतीमध्ये वापरण्यात येतात. तापवावयाच्या पदार्थामधून विद्युत् प्रवाह वाहू शकत नाही. परंतु उच्च कंप्रतेच्या आंदोलकाच्या प्रदान तारा जेव्हा या धारकाच्या पट्ट्यांना जोडल्या जातात तेव्हा अनेक सहस्र व्होल्ट इतका विद्युत् दाब या पट्ट्यांमध्ये निर्माण होतो व या विद्युत् दाबामुळे पट्ट्यांमध्ये ठेवलेल्या अपारक पदार्थांच्या रेणूंचे द्विध्रुव (अल्प अंतरावर असलेले दोन विद्युत् ध्रुव) विचलित होतात. परंतु विद्युत् क्षेत्र अतिशय त्वरेने दिशा बदल करीत असल्यामुळे व या त्वरेने रेणूंच्या द्विध्रुवांची हालचाल होऊ शकत नसल्यामुळे अपारकामधील रेणूंमध्ये परस्पर घर्षण होऊन उष्णता निर्माण होते. या पद्धतीने पदार्थाच्या सर्व भागांत सारखीच उष्णता निर्माण केली जाते व पदार्थ उष्णता संवाहक नसला तरीही काही मिनिटांतच तो पुरेसा तापविता येतो.



आ. १३. **अपारक तापन पद्धती :** (१) उच्च कंप्रतेचा विद्युत् दाब, (२) तापवावयाचा पदार्थ, (३) धातूच्या समांतर पट्ट्या.

या पद्धतीने अपारक पदार्थाच्या पोटात तयार होणारी उष्णता खालील सूत्राने काढता येते :

$W = 2\ \pi\ f\ C\ E^2$ (p.f.) येथे W = प्रतिसेकंद निर्माण होणारी उष्णता, वॉट या एककात; f = कंप्रता; C = धारिता, फॅराड एककात; E = धारित्राच्या अग्रांमधील विद्युत् दाब; p. f. = शक्तिगुणक (विद्युत् मंडलात वाहणारी एकूण शक्ती वॉटमध्ये आणि मंडलात असणारी व्होल्ट-अँपिअर मूल्ये यांचे गुणोत्तर).

यांपैकी कंप्रता (f) व विद्युत् दाब (E) यांवर नियंत्रण ठेवता येते. विद्युत् दाब अशा मर्यादेत ठेवावा लागतो की, प्रती सेंमी.ला ६०० व्होल्ट ते २,००० व्होल्टपेक्षा प्रवणता (विद्युत् दाबाचा ऱ्हास) जास्त असणार नाही. त्याचप्रमाणे एकूण विद्युत् दाब कोरोना (तेजोवलय) निर्माण होणार नाही इतक्या मर्यादेतही ठेवावा लागतो.

अपारक तापनाकरिता अनेक सहस्र वॉट प्रदान शक्ती निर्माण करावी लागते. यासाठी बहुधा कोलपिट्स किंवा हार्टली प्रकारचा सी-वर्गीय आंदोलक वापरतात [→ आंदोलक, इलेक्ट्रॉनीय]. तापवावयाचा पदार्थ ज्यामध्ये अपारक म्हणून वापरलेला आहे असे धारित्र आंदोलकाच्या अनुस्पंदित मंडलाचा [→ अनुस्पंदन] एक भाग म्हणून जोडलेले असते.

अपारक तापनाचा उपयोग पुढील क्रियांसाठी करतात : (अ) लाकूड वाळविणे व लाकडे गोंदाच्या साहाय्याने एकमेकांस चिकटवून गोंद वाळविणे. (आ) प्लॅस्टिकचे पदार्थ तापविणे व साफ करणे. (इ) रबर व तत्सम कृत्रिम पदार्थांवर प्रक्रिया करणे. (ई) ओतशाळेतील वाळूचे गाभे साफ करणे. (उ) अन्न आणि औषधांचे निर्जंतुकीकरण करणे. (ऊ) रेयॉनसारखे धागे वाळविणे व त्यांच्यावर उष्णता संस्करण करणे. (ए) रसायनांवर उत्पादन क्रियेतील विशिष्ट प्रक्रिया करणे. (ऐ) मानव व इतर प्राणी यांच्या शरीरांच्या निरनिराळ्या भागांत आतून शेक देणे. याला ऊतकतापन (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशीसमूहाचे तापन) अशी संज्ञा आहे.

प्रवर्तनी तापनातील (आ) खेरीज सर्व फायदे अपारक तापनामध्येही मिळतात.

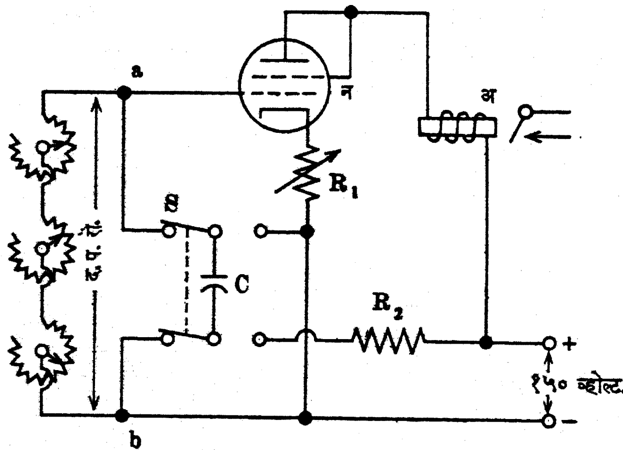
कालावधी मंडले : स्विच दाबल्यानंतर ठराविक कालावधीने एखादी क्रिया घडावी अशी व्यवस्था करण्याकरिता ही मंडले वापरतात. सामान्यपणे सु. एक सेकंदापासून एक मिनिटापर्यंत असा कालावधी आवश्यक असेल तेव्हा या प्रकारची मंडले उपयुक्त ठरतात. हा कालावधी एक सेकंदापेक्षा कमी असेल तेव्हा हे कार्य निरनिराळ्या प्रकारची गणक (गणन करणारी) मंडले, आंदोलक व बहुकंपक [→ आंदोलक, इलेक्ट्रॉनीय] यांचा उपयोग करून केले जाते. एक मिनिटापेक्षा अधिक कालावधीकरिता समकालिक (प्रवाहाच्या कंप्रतेच्या अगदी बरोबर

प्रमाणातच यांत्रिक शक्ती निर्माण करणाऱ्या) चलित्रावर चालणारा स्विच वापरतात.

रोधक-धारित्र मंडलांतील अस्थायी विद्युत् दाब निर्वात नलिकेचे अगर वायुभरित नलिकेचे नियंत्रण करण्याकरिता वापरून कालावधी मंडले तयार केलेली असतात. या प्रकारची सर्व मंडले तीन मुख्य प्रकारांत मोडतात :

(१) एकदिश प्रवाहाने चालणारे कालावधी मंडल : या प्रकारचे मंडल आ. १४ मध्ये दाखविले आहे. मंडल आकृतीत दाखविलेल्या अवस्थेत काही वेळ चालू असेल तर a आणि b बिंदूंमधील विद्युत् दाब शून्य झालेला असेल आणि नलिकेचा पट्टिका प्रवाह अभिचालित्राचे वेटोळे व ऋणाग्राच्या एकसरीत (एकापुढे एक) जोडलेला रोधक R_1 यांच्यामधून वाहत असेल. या अवस्थेत अभिचालित्राचे स्पर्शक उघडलेले आहेत.

मंडल कार्यान्वित करण्याकरिता S हा स्विच उजवीकडे टाकतात. या क्रियेने कालमापनाचे कार्य सुरू होत नसून ही केवळ एक प्रकारची प्राथमिक तयारी आहे. स्विच उजव्या बाजूला टाकल्याने C हे धारित्र R_2 या रोधकाच्या एकसरीत जोडले जाऊन R_2–C या जोडीला १५० व्होल्ट विद्युत् दाब मिळतो. क्षणार्धात धारित्र पूर्णपणे भारित होते.

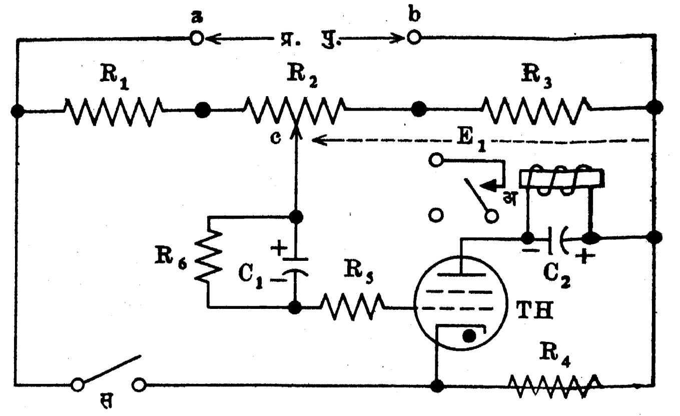


आ. १४. एकदिश प्रवाहाने चालणारे कालावधी मंडल : अ – अभिचालित्र, द. प. रो. – दशक परिवर्ती रोधक, न – निर्वात नलिका.

दरम्यानच्या काळात दशक परिवर्ती (दहादहाचे टप्पे असणारा) रोधक a आणि b अग्रांमध्ये जोडलेला असल्यामुळे नलिकेचा पट्टिका प्रवाह तसाच चालू राहतो. R_1 या रोधकामुळे हा प्रवाह मर्यादित होतो.

स्विच डावीकडे टाकल्याबरोबर कालगणन सुरू होते. ही क्रिया केल्याबरोबर नलिकेच्या जालकाग्राला १५० व्होल्ट इतका ऋण अवपात दिला जाऊन पट्टिका प्रवाह पूर्णपणे थांबतो. याच बरोबर धारित्रावरील विद्युत् भाराचा दशक परिवर्ती रोधकामधून निचरा होऊ लागतो व RC या गुणाकाराच्या मूल्याने निश्चित केलेल्या त्वरेने जालकाग्रावरील अवपात (एका बाजूला कल असणारा विद्युत् दाब) घातीय नियमानुसार कमी होऊ लागतो. निश्चित कालावधीनंतर या अवपाताचे मूल्य नलिकेच्या मज्जाव अवपाताइतके [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति] होते व पट्टिका प्रवाह सुरू होतो. अभिचालित्र कार्यवाही होण्यासाठी आवश्यक असलेले अवपाताचे मूल्य R_1 च्या साहाय्याने निश्चित करता येते व हे मूल्य लक्षात घेऊन दशक परिवर्ती रोधकाचे कालावधीमध्ये अंशन (अंश पाडणे) करता येते. RC या गुणाकाराचे मूल्य ०·८ सेकंद असल्यास डाव्या बाजूला स्विच टाकल्यापासून पट्टिका प्रवाह सुरू होईपर्यंतचा कालावधी सु. एक सेकंद असतो.

(२) आवर्ती प्रवाहाने चालणारे कालावधी मंडल : ११५ अगर २३० व्होल्टच्या प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठ्यावर चालणारे कालावधी

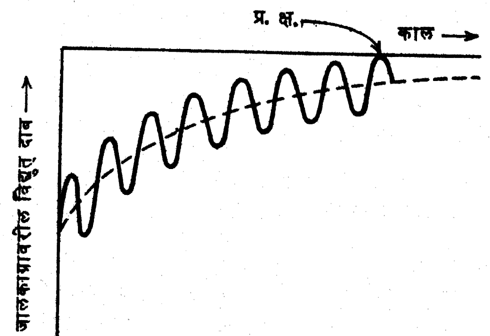


(अ)

आ. १५. (अ) प्रत्यावर्ती प्रवाहाने चालणारे कालावधी मंडल : प्र. पु. – प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा, अ – अभिचालित्र, TH – थायरॅट्रॉन, स – स्विच.

मंडल आ. १५ (अ) मध्ये दाखविले आहे. या मंडलात नियंत्रक नलिका म्हणून थायरॅट्रॉनाचा उपयोग केला आहे. स्विच उघडा असताना थायरॅट्रॉनाचे ऋणाग्र R_4 या रोधकाद्वारे प्रत्यावर्ती पुरवठ्याच्या b या अग्राला जोडलेले असते. धनाग्र सुद्धा अभिचालित्राच्या वेटोळ्याद्वारे याच अग्राला जोडलेले असते. त्यामुळे थायरॅट्रॉनामधून प्रवाह वाहत नाही. परंतु a हे अग्र अर्ध-आवर्तकालामध्ये (प्रत्यावर्ती प्रवाहाच्या एका आवर्तनास लागणाऱ्या कालाच्या अर्ध्या कालामध्ये) धन असताना c या बिंदूला ऋणाग्राच्या तुलनेने धन विद्युत् दाब प्राप्त होतो. जालकाग्र व धनाग्र यांचे कार्य द्विप्रस्थ नलिकेप्रमाणे होऊन जालकाग्राद्वारे विद्युत् प्रवाह वाहतो व त्यामुळे काही थोड्या आवर्तनांनंतरच C_1 या धारित्रावर E_1 च्या कमाल मूल्याइतका विद्युत् दाब निर्माण होतो. $R_6 C_1$ या गुणाकाराचे मूल्य सामान्यपणे विद्युत् पुरवठ्याच्या एका आवर्तकालापेक्षा बरेच जास्त असते. त्यामुळे जालकाग्राला ऋण विद्युत् दाब पुरविणाऱ्या अर्ध-आवर्तकालामध्ये C_1 मधील विद्युत् भाराचा फारसा निचरा होत नाही. जालकाग्रावर धन विद्युत् दाब असताना नलिकेमधून वाहणारा विद्युत् प्रवाह R_5 ने मर्यादित केला जातो व त्यामुळे नलिकेच्या सुरक्षिततेला धोका पोहोचत नाही.

अशा रीतीने काही सेकंदांपुरताच स्विच उघडा ठेवला, तरी R_2 वरील c या बिंदूच्या स्थानाने निश्चित केलेला विद्युत् दाब C_1 वर निर्माण होतो व त्याची ध्रुव दिशा आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे असते.



(आ)

आ. १५ (आ) जालकाग्रावरील विद्युत् दाब आणि काल यांचा आलेख : प्र. क्ष. – प्रज्वलन क्षण.

आता स्विच बंद केल्यास ऋणाग्र a या अग्राला जोडले जाऊन विद्युत् पुरवठ्याकडून मिळणारा संपूर्ण विद्युत् दाब (आकृतीत ११५ व्होल्टचा)

थायरॅट्रॉनाचे ऋणाग्र व धनाग्र यांच्यावर जोडला जातो. या स्थितीत R_4 हा रोधक विद्युत् पुरवठ्याच्या a आणि b अग्रांमध्ये जोडला जातो व कालावधी गणन क्रियेमध्ये त्याचे काहीही कार्य नसते. स्विच बंद केल्याबरोबर जालकाग्राला E_1 च्या कमाल मूल्याइतका ऋण विद्युत् दाब दिला जातो. त्यामुळे थायरॅट्रॉनाचे प्रज्वलन ताबडतोब होत नाही. स्विच बंद केल्यानंतरच्या कालावधीत जालकाग्रावर C_1 वर असलेला एकदिश विद्युत् दाब अधिक a आणि c बिंदूंमधील आवर्ती विद्युत् दाब असा मिश्र विद्युत् दाब असतो. आ. १५ (आ) मध्ये दाखविलेल्या आलेखातील वक्रांनी ही स्थिती स्पष्ट होते. या मिश्र विद्युत् दाबामधील आवर्ती घटकाचे मूल्य स्थिर राहते. परंतु एकदिश घटकाचे मूल्य घातीय नियमानुसार कमी कमी होत जाते कारण C_1 वरील विद्युत् भाराचा R_6 मधून निचरा होत असतो.

जालकाग्रावरील मिश्र विद्युत् दाबाचा एकदिश घटक अशा रीतीने कमी कमी होत असताना आवर्ती घटकाच्या ज्या धन अर्ध-आवर्तन कालामधील ज्या विशिष्ट क्षणी जालकाग्रावरील एकूण परिणामी विद्युत् दाब क्रांतिक विद्युत् दाबाएवढा (ज्या विद्युत् दाबाला धनाग्रावरील विद्युत् प्रवाह प्रस्थापित होतो त्या विद्युत् दाबाएवढा) होईल त्या क्षणी थायरॅट्रॉनाचे प्रज्वलन होईल व अभिचालित्र कार्य-प्रवण होईल. स्विच बंद केल्यापासून प्रज्वलन होईपर्यंतचा कालावधी C_1 R_6 या गुणाकाराचे मूल्य व R_2 या रोधकावरील c या बिंदूचे स्थान यांमुळे निश्चित केला जातो. जालकाग्रावरील मिश्र विद्युत् दाबाच्या आवर्ती घटकामुळे स्विच बंद केल्यापासून आवर्तनांच्या विशिष्ट संख्येनंतर थायरॅट्रॉन प्रज्वलित होण्याची निश्चिती होते व मंडलाच्या कार्यामध्ये पूर्वनियोजित कालावधीचे अधिक अचूकपणे पालन होते.

आ. १६. समकालिक कालावधी मंडलाने नियंत्रित वितळजोड क्रिया : प्र. पु. – प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा; P – रोहित्र; R_1, R_2, R_3 ... इ.– रोधक; T_1, T_2, T_3... इ. – वायुभरित नलिका; C_1, C_2 – धारित्रे; X – एकदिशकारक; WT – वितळजोड क्रियेसाठी प्रवाह पुरविणारे रोहित्र.

या मंडलात C_2 हे धारित्र अभिचालित्राच्या वेटोळ्याशी समांतर जोडावे लागते कारण थायरॅट्रॉनाचा पट्टिका प्रवाह आवर्ती विद्युत् पुरवठ्यामुळे फक्त धन अर्ध-आवर्तन कालामध्येच वाहतो. परिणामी या धारित्राच्या अभावी अभिचालित्राच्या स्पर्शकांची प्रत्येक आवर्तनामध्ये उघडझाप होईल. आकृतीत दर्शविलेल्या ध्रुवदिशेने हे धारित्र भारित होते व पट्टिका प्रवाह थांबतो, त्या कालावधीत अभिचालित्राच्या वेटोळ्याला त्याच्यामुळे विद्युत् प्रवाह पुरविला जातो. मात्र यासाठी C_2 च्या धारितेचे मूल्य पुरेसे असावयास हवे.

(३) समकालिक कालावधी मंडल : या मंडलाचा उपयोग प्रामुख्याने वितळजोड क्रियेच्या नियंत्रक मंडलात करतात, म्हणून आ. १६ मध्ये अशा प्रकारचे मंडल वितळजोड क्रियेच्या नियंत्रक मंडलासह दाखविले आहे. यामधील T_5 या नलिकेला 'क्रियारंभ नलिका' म्हणतात व T_6 या नलिकेला 'क्रियान्त नलिका' म्हणतात. दोन्ही नलिका थायरॅट्रॉन आहेत. T_5 चे प्रज्वलन झाले की कालावधी गणनाचे कार्य सुरू होते; हे कार्य C_2 या धारित्रावरील घातीय नियमाने वाढत जाणाऱ्या विद्युत् दाबाच्या साहाय्याने केले जाते. याच विद्युत् दाबाने शेवटी T_6 या नलिकेचे प्रज्वलन होते व मंडलाचे कार्य संपुष्टात येते (पुन्हा सुरू करीपर्यंत).

S_1 आणि S_2 या स्पर्शकांमुळे मंडलाचे कार्य सुरू होते. S_1 बंद केला जातो व त्याचवेळी S_2 उघडला जातो. S_1 मुळे T_5 आणि T_6 यांचे धनाग्र एकदिश विद्युत् पुरवठ्याला जोडले जातात; तर S_2 मुळे C_2 चा निचरा होण्याचा मार्ग बंद होतो. S_1 बंद केल्याबरोबर पहिल्याच धन आर्ध-आवर्तनामध्ये T_5 चे प्रज्वलन होते. या प्रज्वलनाचा कलाकोन (विद्युत् दाब व प्रवाह यांच्या कलांमधील कोन) वितळजोड कार्य-खंडामधून वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाशी समकालिक होईल अशा रीतीने निश्चित करण्याचे कार्य $L-R_3$ या सेतु-मंडलाकडून होते.

R_5 व R_6 हे रोधक सममूल्य असतील, तर T_5 चे प्रज्वलन होण्यापूर्वी b या बिंदूवरील आणि T_3 च्या ऋणाग्रावरील विद्युत् दाब a या बिंदूच्या तुलनेने १०० व्होल्ट धन असेल. त्याचप्रमाणे R_4 या रोधकावर दाबपात नसल्यामुळे d या बिंदूचे वर्चस् a या बिंदूइतकेच असेल व T_3 च्या जालकाग्राचे वर्चस् a च्या तुलनेने –४५ व्होल्ट किंवा T_3 च्या धनाग्राच्या तुलनेने –१४५ व्होल्ट असेल. T_5 चे प्रज्वलन होताच नलिकेमधील दाबपात नगण्य असल्यामुळे d व c हे बिंदू एकमेकांस जोडले जातात व e या बिंदूचे b या बिंदूच्या तुलनेने असलेले वर्चस् (म्हणजेच T_3 च्या ऋणाग्रावरील अवपात) + १००–४५ =+५५ व्होल्ट इतके होते. त्यामुळे अर्थातच T_3 चे प्रज्वलन होऊन T_1 या इग्निट्रॉनाच्या प्रज्वलन क्रियेला चालना मिळते.

T_5 च्या प्रज्वलनामुळे d व c हे बिंदू एकमेकांस जोडले गेल्यामुळे विद्युत् पुरवठ्याचा संपूर्ण २०० व्होल्ट दाब R_2 व C_2 या जोडीला दिला जातो. परंतु C_2 सुरुवातीला निर्भारित असल्यामुळे f व a या बिंदूंचे वर्चस् सारखेच असते; म्हणजेच f चे वर्चस् b बिंदूच्या व T_3 च्या धनाग्राच्या तुलनेने –१०० व्होल्ट असते. T_5 मधून वाहणारा विद्युत् प्रवाह R_4 या रोधकामधून वाहतो व त्यामुळे R_4 मध्ये निर्माण होणाऱ्या दाबपातामुळे C_2 हे धारित्र भारित होऊ लागते व f या बिंदूचे वर्चस् मूळच्या –१०० व्होल्ट या मूल्याच्यावर वाढू

लागते. C_1 R_1 हे सेतु-मंडल व X हा एकदिशकारक यांच्यामधून f हा बिंदू T_6 च्या जालकाग्राला जोडला असल्यामुळे f च्या घातीय नियमाने वाढणाऱ्या एकदिश वर्चसामुळे T_6 च्या जालकाग्राला दिलेला ऋण अवपात कमी कमी होत जातो व परिणामतः T_5 प्रज्वलित झाल्यावर काही ठराविक आवर्तनांनंतर T_6 या क्रियान्त नलिकेचे प्रज्वलन होते. T_6 मधील विद्युत् प्रवाह R_5 या रोधकामधून वाहू लागून T_3 चे ऋणाग्र अधिक धन होते व त्यामुळे T_3 चे प्रज्वलन होणे बंद होते. अशा रीतीने T_6 ही क्रियान्त नलिका प्रज्वलित झाल्याबरोबर वितळजोड क्रिया समाप्त होते. नंतर काही वेळाने S_1 उघडून व S_2 बंद करून मंडल पूर्ववत कार्य करण्यास तयार ठेवले जाते. हे कार्य बहुधा दुसऱ्या एका कालावधी मंडलाकडून ठराविक कालावधीनंतर आपोआप होते.

वरील तीनही प्रकारच्या कालावधी मंडलांत थायरॅट्रॉनांच्या ऐवजी सिलिकॉन नियंत्रित एकदिशकारकही वापरता येतो.

रोध वितळजोड क्रियेचे नियंत्रण : सपाट पत्रा अगर पट्टीच्या स्वरूपातील धातूचे तुकडे जोडण्याकरिता ही क्रिया वापरतात. अशा प्रकारचे धातूचे दोन तुकडे एकमेकांवर घट्ट दाबून ज्या ठिकाणी वितळजोडणी करावयाची असेल, त्याठिकाणी दोन्ही तुकड्यांमधून आरपार विद्युत् प्रवाह जाऊ दिल्यास आवश्यक ती उष्णता निर्माण होऊन वितळजोड क्रिया पूर्ण होते. बिंदु-वितळजोड व कड-वितळजोड असे रोध वितळजोड क्रियेचे दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारात एकमेकांस जोडावयाच्या धातूच्या तुकड्यांवर एकापुढे एक अशा अनेक बिंदूंत वितळजोड क्रिया करतात, तर दुसऱ्या प्रकारात दोन्ही तुकडे एकमेकांवर ठेवून कडेने सर्वत्र वितळजोड करतात.

इलेक्ट्रॉनीय मंडलाच्या साहाय्याने वितळजोड घडवून आणणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचे मूल्य व कालावधी यांचे नियंत्रण अगदी हवे तसे व अचूकपणे करता येते. अशा प्रकारचे मूलभूत मंडल आ. १७ मध्ये दाखविले आहे. वितळजोड क्रियेचे सामान्यपणे तीन भाग पडतात : (१) विद्युत् अग्रे कार्यभारावर दाबून धरणे. हे कार्य हवेच्या दाबाने केले जाते. (२) वितळजोडणी घडवून आणण्यासाठी कार्यभारामधून ठराविक कालावधीपर्यंत ठराविक मूल्याचा विद्युत् प्रवाह वाहू देणे. हे कार्य योग्य क्षमतेचे इग्निट्रॉन वापरून व त्यांचे प्रज्वलन कालावधी मंडल नियंत्रित थायरॅट्रॉनांच्या साहाय्याने करून साधता येते. प्रत्यक्ष इग्निट्रॉनाची जोडणी आ. १६ मधील T_1 व T_2 या नलिकांच्या जोडणीप्रमाणे असते. (३) विद्युत् प्रवाह खंडित झाल्यावरही काही वेळ विद्युत् अग्रांवरील हवेचा दाब कायम ठेवावा लागतो.

स्वयंचलित क्रम-कालावधी मंडल : वितळजोड क्रियेमधील वर उल्लेखिलेली तीनही कार्ये विशिष्ट क्रमाने व प्रत्येक क्रियेसाठी ठराविक कालावधी देऊन करण्यासाठी या स्वयंचलित मंडलाचा वापर करतात. या मंडलाची रचना आ. १८ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे असते. यामध्ये S हा यंत्रचालकाने पायाने दाबावयाचा स्विच असून यामुळे मंडलाची क्रिया सुरू होते. कार्यभार वितळजोड अग्रांमध्ये बसविल्यानंतर यंत्रचालक हा स्विच दाबून विद्युत् अग्रे कार्यभारावर दाबून बसविण्यासाठी हवेचा दाब सुरू करतो. याचवेळी T_1 हे कालावधी मंडल A या विद्युत् मार्गे सुरू होते. ठराविक दाबकालावधीनंतर T_1 मंडलातील नलिकेमधून प्रवाह सुरू होतो व या प्रवाहाने योग्य ते अभिचालित्र कार्यान्वित होऊन B या विद्युत् मार्गाद्वारे T_2 हे कालावधी मंडल सुरू होते व त्यांचबरोबर इग्निट्रॉन प्रज्वलित होऊन वितळजोड क्रियेसाठी आवश्यक असलेला विद्युत् प्रवाह सुरू होतो. वितळजोडणी चांगल्या तऱ्हेने होण्यासाठी आवश्यक तेवढा कालावधी जाऊन दिल्यानंतर T_2 मंडलातील नलिकेमधून प्रवाह सुरू होतो व या प्रवाहाने दुसरे अभिचालित्र कार्यान्वित होऊन त्यामुळे इग्निट्रॉनांचे प्रज्वलन थांबविले जाते व C या विद्युत् मार्गाद्वारे T_3 हे कालावधी मंडल सुरू केले जाते. पूर्वनियोजित कालावधीनंतर T_3 मधील नलिकांतून प्रवाह सुरू होतो. या प्रवाहाने योग्य ती अभिचालित्रे कार्यान्वित होऊन अग्रांवरील हवेचा दाब काढून घेतला जातो. अग्रे एकमेकांपासून दूर केली जातात व D या विद्युत् मार्गाद्वारे T_4 हे कालावधी मंडल सुरू केले जाते आणि बाकीची कालावधी मंडले मूळ स्थितीला आणली जातात. T_4 च्या कालावधीत यंत्रचालक कार्यभारामध्ये आवश्यक तो बदल करतो. या कालावधीनंतर T_4 मधील नलिकेतून प्रवाह सुरू होतो व यामुळे वितळजोड क्रियेचे नवीन आवर्तन पुन्हा आपोआप सुरू होते. S हा स्विच बंद आहे तोपर्यंत स्वयंचलित पद्धतीने ही आवर्तने सुरू राहतात.

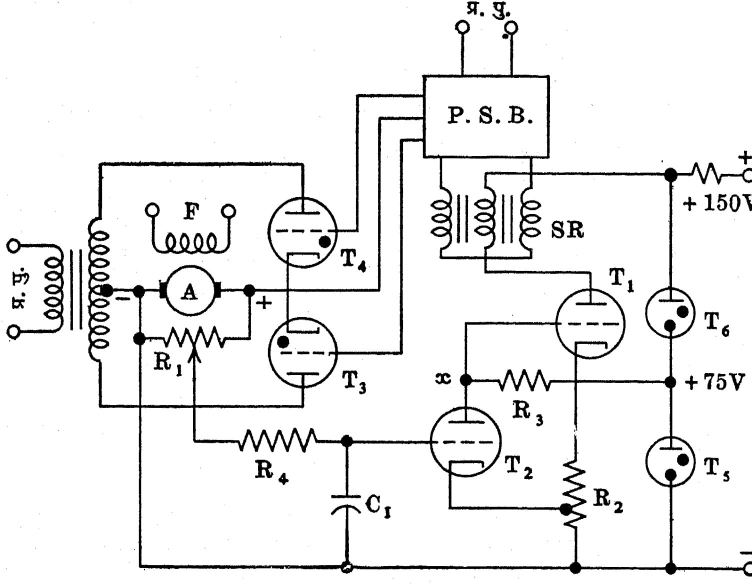
आ. १७. (अ) रोध वितळजोड मंडल; (आ) पाण्याने थंड केलेली अग्रे : क – कार्यखंड, प – पाणी, वि – वितळलेली धातू, प्र. पु. – प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा, वि. रो. – विद्युत् रोहित्र, इ. स. – इग्निट्रॉन स्विच, दा. दं. – हवेचा दाब पुरविणारा दंडगोल.

आ. १८. स्वयंचलित क्रम-कालावधी मंडल : का. पू. – कालावधी मंडलांची पूर्वस्थिती, प्र. पु. – प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा, ह. दा. – हवेचा दाब चालू, इ. प्र. – इग्निट्रॉनांचे प्रज्वलन सुरू, प्र. स. – प्रज्वलन समाप्त, दा. स. – हवेचा दाब समाप्त, पु. आ. – पुढचे आवर्तन सुरू.

T_1, T_2, T_3 व T_4 यांपैकी T_2 हे समकालिक कालावधी मंडल असते व बाकीची आ. १४ अगर १५ मध्ये दाखविलेल्या मंडलांपैकी कोणत्याही प्रकारची मंडले असतात.

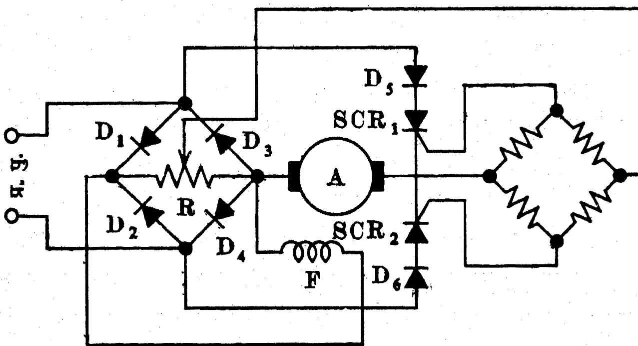
चलित्राचे इलेक्ट्रॉनीय नियंत्रण : एकदिश प्रवाहावर चालणाऱ्या चलित्राचे नियंत्रण करण्यासाठी थायरॅट्रॉन नलिकांचा वापर करता येतो. थायरॅट्रॉन नलिकांचा जालकाग्र नियंत्रित पूर्ण तरंग एकदिशकारक म्हणून वापर केल्याने प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठ्यावर या प्रकारचे चलित्र चालविता येते व शिवाय त्याच्या वेगाचे नियंत्रण करता येते. आ. १९ मध्ये अशा प्रकारचे मंडल दाखविले आहे. या मंडलात T_3 व T_4 हे थायरॅट्रॉन चलित्राच्या धात्राला (फिरविणारी प्रेरणा निर्माण करणाऱ्या तारेच्या गुंडाळीला, आर्मेचरला) एकदिश

प्रवाह पुरवितात. एकदिश प्रवाहावर चालणाऱ्या चलित्रामध्ये धात्र विद्युत् दाबाचे नियंत्रण केल्याने चलित्राच्या वेगाचे नियंत्रण यशस्वीपणे करता येते. आ. १९ मध्ये R_1 या रोधकाच्या साहाय्याने धात्र



आ. १९. **धात्र विद्युत् दाब नियंत्रणाने वेग नियंत्रण : प्र. पु.** – प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा; F – चलित्राची क्षेत्र गुंडाळी; A – चलित्राचे धात्र; P. S. B. – कलाबदल सेतू; SR – संपृक्तिक्षम प्रवर्तक; T_5, T_6 – विद्युत् दाब नियंत्रक नलिका.

विद्युत् दाबाचा आवश्यक तेवढा अंश R_2 या रोधकावरील विद्युत् दाबाच्या स्थिरमूल्य अंशाशी संतुलित केलेला आहे. या दोन विद्युत् दाबांमध्ये फरक निर्माण झाल्यास T_1 व T_2 या नलिकांनी बनलेल्या एकदिश प्रवाह विवर्धकाने या फरकाचे विवर्धन होते व विवर्धकाचे प्रदान SR या संपृक्तिक्षम (पूर्ण तृप्त होण्यास पात्र अशा) प्रवर्तकाला (प्रवर्तनाचे नियंत्रण करणाऱ्या साधनाला) पुरविले जाते. नियोजित वेगापेक्षा चलित्राचा वेग कमी झाल्यास T_2 चे जालकाग्र ऋण होते. त्यामुळे x हा बिंदू व T_1 चे जालकाग्र अधिक धन होते व T_1 चा पट्टिका प्रवाह वाढून SR या प्रवर्तकाची संपृक्ती वाढते. परिणामतः थायरॅट्रॉनांचे प्रज्वलन प्रत्येक आवर्तनात थोडे लवकर होऊन धात्र प्रवाह व चलित्राचा वेग वाढतो. R_1 व R_2 या रोधकांवरील संतुलित केलेले विद्युत् दाब पुन्हा सारखे होईपर्यंत चलित्राचा वेग वाढता राहतो व हे विद्युत् दाब सारखे होताच वेग स्थिरावतो. चलित्राचा वेग नियोजित वेगापेक्षा वाढल्यास याच्या उलट क्रिया होते. अशा रीतीने चलित्राचा वेग स्थिर ठेवण्याचे कार्य या मंडलाने होते. R_1 वरील



आ. २०. **चलित्राच्या वेग नियंत्रणासाठी सिलिकॉन नियंत्रित एकदिशकारकांचा वापर : प्र. पु.** – प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा, A – चलित्राचे धात्र, F – चलित्राची क्षेत्र गुंडाळी.

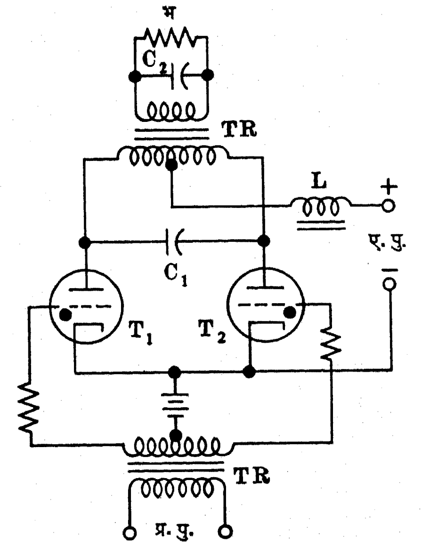
स्पर्शक डावीकडे सरकविल्यास चलित्राचा वेग वाढविता येईल व हा स्पर्शक उजवीकडे सरकविल्यास वेग कमी करता येईल.

या मंडलामध्ये सुधारणा करून धात्राच्या रोधामध्ये धात्र प्रवाहामुळे होणाऱ्या दाबपाताचे निराकरण करण्यासाठी व धात्र प्रवाह मर्यादित करण्यासाठी योजना करता येते.

थायरॅट्रॉन नलिकांच्या ऐवजी सिलिकॉन नियंत्रित एकदिशकारक वापरूनही चलित्राच्या वेग नियंत्रणाचे कार्य साधता येते. अशा प्रकारचे एक मंडल आ. २० मध्ये दर्शविले आहे. D_1, D_2, D_3 व D_4 या द्विप्रस्थांनी सेतु-एकदिशकारक बनतो व त्यांमुळे चलित्राच्या क्षेत्र गुंडाळीला (चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करणाऱ्या गुंडाळीला) एकदिश प्रवाह पुरविला जातो. याचबरोबर D_3 व D_4 हे द्विप्रस्थ आणि SCR_1 व SCR_2 हे सिलिकॉन नियंत्रित एकदिशकारक यांनी बनलेल्या सेतु-एकदिशकारकाने धात्राला प्रवाह पुरविला जातो व हा प्रवाह हवा तसा कमीजास्त करता येतो.

R या रोधकावरील स्पर्शक योग्य तसा सरकवून सिलिकॉन नियंत्रित एकदिशकारकांच्या द्वार-विद्युत् दाबात बदल करता येतो व त्यामुळे या एकदिशकारकांचे प्रज्वलन नियंत्रित करता येते. द्वार-विद्युत् दाब चलित्राच्या प्रति-विद्युत् चालक प्रेरणेपेक्षा (विद्युत् मंडलात प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत असणाऱ्या प्रेरणेला विरोध करणाऱ्या प्रेरणेपेक्षा) जास्त असेल तर एकदिशकारकांचे प्रज्वलन होते. सरासरी धात्र प्रवाह व चलित्राचा वेग यांवर अशा रीतीने नियंत्रण ठेवता येते. उलट दिशेने फार मोठा विद्युत् प्रवाह वाहण्यामुळे सिलिकॉन एकदिशकारकांना निर्माण होणारा धोका टाळण्यासाठी D_5 आणि D_6 हे द्विप्रस्थ आवश्यक आहेत.

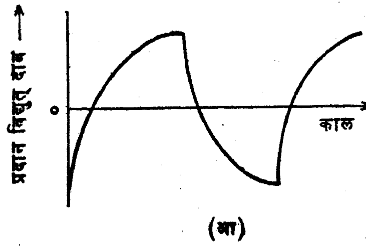
पर्यसक : एकदिश विद्युत् प्रवाहाचे प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहात रूपांतर करण्याकरिता जे इलेक्ट्रॉनीय मंडल वापरले जाते त्याला पर्यसक (इन्व्हर्टर) अशी संज्ञा आहे. औद्योगिक उपयोगासाठी काही वेळा प्रत्यावर्ती प्रवाहाची कंप्रता बदलावी लागते. अशा ठिकाणी प्रथम उपलब्ध प्रत्यावर्ती प्रवाहाचे एकदिशकारकाच्या साहाय्याने एकदिश प्रवाहात रूपांतर करतात व नंतर एकदिश प्रवाहाचे पर्यसक मंडल वापरून योग्य त्या कंप्रतेच्या प्रत्यावर्ती प्रवाहात रूपांतर करण्यात येते. घटमालेसारख्या कमी विद्युत् दाबाच्या विद्युत् पुरवठ्याचे जास्त विद्युत् दाबाच्या प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठ्यात रूपांतर करण्यासाठी ही पर्यसक मंडले वापरतात. मोटारगाडीमध्ये अगर आगगाडीमध्ये



आ. २१. **(अ) बाहेरून उद्दीपित केलेले पर्यसक मंडल : प्र. पु.** – प्रत्यावर्ती विद्युत् पुरवठा; **ए. पु.** – एकदिश विद्युत् पुरवठा; **भ** – भार; T_1, T_2 – थायरॅट्रॉन नलिका; L – प्रवर्तक; TR – रोहित्रे.

घटमालेवर अनुस्फुरित (फ्ल्युओरेसेंट) नलिका लावण्यासाठी अशी योजना उपयुक्त ठरते.

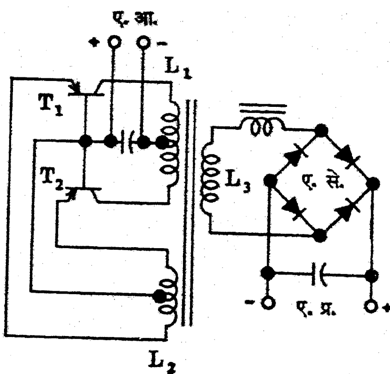
वायुभरित नलिका वापरून बनविलेले पर्यसक मंडल आ. २१ (अ) मध्ये आणि प्रदान विद्युत् दाब व काल यांचा आलेख आ. २१ (आ) मध्ये दाखविला आहे.



आ. २१. (आ) प्रदान विद्युत् दाब व काल यांचा आलेख.

विद्युत् पुरवठ्यासाठी वापरावयाच्या मंडलात वायुभरित नलिकांचा वापर करण्याचे कारण म्हणजे त्यांची उच्च कार्यक्षमता होय. या मंडलात थायरॅट्रॉन नलिकांचा वापर केलेला असून त्यांच्या उद्दीपनासाठी आवश्यक असलेला प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब त्यांच्या जालकाग्रांना बाहेरून स्वतंत्रपणे पुरविण्यात आलेला आहे. जालकाग्राला धन विद्युत् दाब मिळाल्यामुळे T_1 ही नलिका प्रज्वलित होते व L हा प्रवर्तक (प्रत्यावर्ती प्रवाहाच्या बदलास विलंब लावणारा घटक) व रोहित्राच्या प्राथमिक वेटोळ्याचा अर्धा भाग यांमधून प्रवाह वाहून त्याने C_1 हे धारित्र भारित होते. यानंतरच्या अर्ध–आवर्तनामध्ये T_2 ही नलिका प्रज्वलित होते व रोहित्राच्या प्राथमिक वेटोळ्याच्या दुसऱ्या भागातून प्रवाह वाहतो आणि C_1 हे धारित्र उलट दिशेने भारित होऊन T_1 चे प्रज्वलन समाप्त होते. जालकाग्रांना पुरविलेल्या प्रत्यावर्ती प्रवाहाच्या प्रत्येक आवर्तनामध्ये या क्रियेची पुनरावृत्ती होते. रोहित्राच्या द्वितीयक वेटोळ्यामध्ये प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब प्रवर्तनाने निर्माण होतो. C_2 या धारित्राचा उपयोग प्रदान प्रवाहाचा तरंगाकार ज्या-वक्रीय होण्यासाठी होतो. रोहित्राच्या द्वितीयक वेटोळ्याला जोडलेला भार बेताचा असेल तर तरंगाकार जवळजवळ ज्या-वक्रीय (त्रिकोणमितीय 'ज्या' गुणोत्तराच्या आलेखाप्रमाणे) असतो. हा भार फार जास्त असेल तर मात्र तरंगाकार विकृत होतो.

आ. २२ मध्ये ट्रँझिस्टर पर्यसकाचे मंडल दाखविले आहे. या मंडलामध्ये दोन शक्ती ट्रँझिस्टर उष्णता विसर्जनाची योग्य व्यवस्था करून समान पाया जोडणीने पुनःप्रदाय (प्रदानातील काही ऊर्जा आदानास देत राहणारे) आंदोलक म्हणून वापरले आहेत. L_1 व L_2 वेटोळी आणि दोन्ही ट्रँझिस्टर यांची ढकल-ओढ प्रकारच्या मंडलात (ज्यातील दोन समान घटकांच्या कलांमध्ये १८०° चा फरक असून जादा प्रदान मिळविण्यासाठी ज्याचा उपयोग करण्यात येतो, अशा मंडलात) जोडणी केलेली आहे. L_2 वेटोळ्याने पुनःप्रदाय पुरविण्यात आलेले आहे. रोहित्राच्या L_3 या द्वितीयक वेटोळ्याचे वेढे हवे असतील तेवढे ठेवल्यास प्रत्यावर्ती प्रदान विद्युत् दाब हवा असेल तेवढा मिळू शकतो. एकदिश प्रदान हवे असल्यास रोहित्राच्या प्रदानाचे एकदिशकारक वापरून रूपांतर करता येते.



आ. २२. ट्रँझिस्टर पर्यसक : ए. आ.–एकदिश आदान (कमी दाब); ए. प्र.–एकदिश प्रदान (उच्च दाब); ए. से.–एकदिशकारक सेतू; T_1, T_2–ट्रँझिस्टर.

गणिती क्रिया करणारे विवर्धक : इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक वापरून बेरीज, समाकलन, अवकलन [→ अवकलन व समाकलन] इ. गणितीय कृत्ये करता येतात. यांचा उपयोग सदृश (राशींच्या काही सारखेपणावर आधारलेल्या) संगणकांमध्ये (गणितीय कृत्ये करणाऱ्या यंत्रांमध्ये) केलेला असतो. सदृश संगणक औद्योगिक क्षेत्रात अनेक गुंतागुंतीच्या क्रियांचे विश्लेषण करून त्या क्रियांचे नियंत्रण करण्यासाठी वापरले जातात [→ इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक; संगणक].

स्फुल्लिंग क्रिया मंडले : कारखान्यातील स्वयंचलित यंत्रणेमध्ये बऱ्याच वेळा या प्रकारची इलेक्ट्रॉनीय मंडले वापरण्यात येतात. सर्व प्रकारची बहुकंपक मंडले यासाठी वापरता येतात. विशिष्ट कार्य पार पाडणारी इलेक्ट्रॉनीय मंडले ठराविक वेळी सुरू करण्यासाठी विद्युत् स्पंद त्या मंडलाला पुरविण्याचे कार्य ही स्फुल्लिंग (प्रज्योत उत्पन्न करणारी) मंडले करतात. अस्थावर, एकस्थावर व द्विस्थावर असे बहुकंपकाचे तीन मुख्य प्रकार आहेत [→ आंदोलक, इलेक्ट्रॉनीय].

संदर्भ : 1. Chute, G. M. *Electronics in Industry,* New York, 1965.
2. Kloeffler, R. C. *Industrial Electronics,* New York, 1963.
3. Ryder, J. D. *Engineering Electronics,* 1957.

जोशी, के. ल.

औद्योगिक उत्पादकता : उत्पादकता ह्या संज्ञेचे अनेक अर्थ असून वेगवेगळ्या संदर्भात ही संज्ञा वेगवेगळ्या अर्थाने वापरली जाते. शास्त्रीय शब्दात उत्पादकतेची व्याख्या खालीलप्रमाणे स्पष्ट करता येईल : कोणत्याही उत्पादन-क्रियेत दोन प्रमुख टप्पे असतात. पहिला टप्पा म्हणजे जमीन, भांडवल, कामगार व प्रवर्तक ह्या उत्पादन घटकांचा उत्पादनाकरिता केला जाणारा व्यय व दुसरा टप्पा म्हणजे अशा घटकांच्या व्ययामुळे वस्तूंच्या स्वरूपात निर्माण होणारा माल. उत्पादन घटकाच्या झालेल्या व्ययाला अर्थशास्त्रात 'निवेश' म्हणतात, तर अशा घटकांच्या व्ययामुळे निर्माण होणाऱ्या वस्तूंना म्हणजेच उत्पादन क्रियेच्या अंतिम फळाला 'उत्पाद' असे म्हणतात. उत्पादकता म्हणजे अशा उत्पाद व निवेश यांचे गुणोत्तर होय. हे गुणोत्तर वाढले की त्याचा अर्थ उत्पादकता वाढली, असा होतो.

परंतु वरील सूत्राप्रमाणे ज्यावेळी आपण उत्पादकतेतील चढउतार मोजण्याचा प्रयत्न रतो, त्यावेळी अनेक अडचणी उपस्थित होतात. प्रमुख अडचण अशी की, निवेशात समावेश असलेल्या विविध घटकांना एकाच स्वरूपात दाखविणे कठीण असते, कारण हे घटक मोजण्याची साधने वेगवेगळी आहेत. उदा., कामगार संख्येत मोजले जातात, तर भांडवल पैशाच्या स्वरूपात दाखवितात. ह्या अडचणीतून मार्ग काढण्याकरिता, उत्पादन हे जरी चार उत्पादन घटकांच्या सहकार्याचा परिपाक असले, तरी फक्त एकाच उत्पादन घटकाचा उत्पादकता काढताना विचार करतात. सर्वसाधारणपणे त्या काळात त्या उत्पादनाकरिता कामावर असलेल्या कामगारांच्या सरासरी संख्येचा किंवा अशा कामगारांच्या श्रमतासांचाच फक्त विचार करतात व उत्पादाला म्हणजेच एकूण उत्पादनाला कामगारांच्या संख्येने भागून येणारा आकडा उत्पादकता मानतात.

निवेशात फक्त कामगारांचा विचार करण्याची अनेक कारणे आहेत. त्यांपैकी प्रमुख कारण म्हणजे बहुतेक देशांत रोजगारीचे विश्वसनीय आकडे सहज उपलब्ध असतात. अशा तऱ्हेची माहिती इतर उत्पादन घटकांच्या बाबतीत मिळू शकत नाही. परंतु फक्त कामगारांच्याच संख्येचा विचार केला, तरी खालीलप्रमाणे अनेक प्रश्न निर्माण होतात. (१) कामगारांचा विचार करताना फक्त उत्पादक कामगारांचाच विचार करावयाचा की कार्यालयातील व व्यवस्थापनातील कामगारही विचारात घ्यावयाचे; ह्याबाबत फक्त उत्पादन कामगार विचारात घेण्याची पद्धत आहे. (२) कामगारांचा विचार करताना फक्त कामावर असलेल्या कामगारांचाच विचार करावयाचा की ज्या कामगारांना वेतन दिले जात आहे, असे सर्व कामगार विचारात घ्यावयाचे; कारण

ह्या दोन संख्यांत फरक असू शकतो. प्रत्यक्ष कामावर असलेल्या कामगारांपेक्षा वेतन दिले जाणारे एकूण कामगार जास्त असू शकतात. कारण काही कामगार सवेतन सुट्टीवर वा रजेवर असण्याची शक्यता असते. उत्पादकता मोजताना ज्यांना वेतन दिले जात आहे, अशा सर्व कामगारांचा निवेशात समावेश करतात. (३) निवेशात कामगारांच्या संख्येचाच विचार करावयाचा की त्यांच्या श्रमतासांचा विचार करावयाचा, हा प्रश्न निर्माण होण्याचे कारण असे की, सर्वच कामगार सारखेच तास काम करीत नाहीत. ह्याकरिता सर्वसाधारणपणे श्रमतासांचा विचार करण्याची पद्धत आहे. पण असे आकडे उपलब्ध नसतील, तर कामगारांच्या संख्येचाच विचार करतात.

खालील उदाहरणावरून उत्पादकता कशी काढतात हे स्पष्ट होईल. समजा, 'क्ष' दिवशी २०० कामगार एकाच प्रकारचे १,००० वार कापड निर्माण करतात, तर त्या दिवसातील कामगारांची उत्पादकता पुढीलप्रमाणे काढता येईल :

$$\text{उत्पादकता} = \frac{\text{उत्पाद}}{\text{निवेश}} = \frac{\text{१,००० वार कापड}}{\text{२०० कामगार}} = \text{५ वार,}$$

ह्याचा अर्थ कामगाराची सरासरी उत्पादकता अर्धा वार आहे, असा होतो. वरील उदाहरणात जी उत्पादकता आपणास मिळाली, ती निरपेक्ष उत्पादकता होय.

वास्तविक आपणास उत्पादकतेतील बदल मोजावयाचा असतो, म्हणजे एका काळातील उत्पादकतेची दुसऱ्या काळातील उत्पादकतेशी तुलना करावयाची असते. ही तुलना निर्देशांकांच्या साहाय्याने करतात. ह्याकरिता प्रथम कोणत्या काळातील उत्पादकतेच्या संदर्भात हे बदल मोजावयाचे आहेत, हे निश्चित करावे लागते. साधारणतः एखाद्या प्रमाण वर्षातील उत्पादकता संदर्भासाठी घेऊन त्या वर्षातील उत्पादकतेचा १०० हा निर्देशांक मानतात व इतर वर्षातील उत्पादकतेशी तिचे शेकडा प्रमाण दाखवितात. असे आकडे ज्या वेळी १०० पेक्षा जास्त असतील, त्यावेळी उत्पादकता वाढली असा निष्कर्ष निघतो व १०० पेक्षा कमी असल्यास उत्पादकतेत घट झाली, अशा निर्णयाप्रत आपण येतो. वरील कल्पना खालील उदाहरणावरून स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. १. वस्तूचे प्रत्यक्ष उत्पादन घेऊन उत्पादकता काढण्याची पद्धत

वर्ष	कामगारांची त्या वर्षातील एकूण संख्या	कामगारांच्या संख्येचा निर्देशांक	कापड उत्पादन (वार)	कापड उत्पादनाचा निर्देशांक	उत्पादकता (वारांत)	उत्पादकतेचा निर्देशांक
क्ष	२,५००	१००	१,००,०००	१००	१	१०० (संदर्भ वर्ष १००)
य	५,०००	२००	३,००,०००	३००	३/२	१५०

वरील उदाहरणावरून हे स्पष्ट होते की, 'य' या वर्षी 'क्ष' वर्षाच्या तुलनेने उत्पादकता ५० टक्क्यांनी वाढली आहे. वरील उदाहरणात कामगाराऐवजी आपण जर भांडवल घेतले, तर आपणास भांडवलाची उत्पादकता मिळू शकेल.

उत्पादकता जशी एक कामगार किती वार कापड निर्माण करतो ह्या प्रमाणात काढता येते, त्याचप्रमाणे एक वार कापड उत्पादनाला किती कामगार लागतात, अशा पद्धतीनेसुद्धा काढता येते. वरील उदाहरणात एका कामगाराची उत्पादकता पाच वार आहे असे उत्तर मिळाले, तेच दुसऱ्या शब्दांत मांडावयाचे म्हणजे एक वार कापड उत्पादनाकरिता एक-पंचमांश कामगारांचे श्रम खर्ची पडले. ह्यालाच आवश्यक श्रम परिव्ययाच्या स्वरूपातील उत्पादकता म्हणतात. एखाद्या वर्षातील अशी उत्पादकता संदर्भासाठी घेऊन ज्या काळातील उत्पादकतेचे बदल मोजावयाचे आहेत, त्या काळातील वर्षांचे अशा उत्पादकतेचे वेगवेगळे निर्देशांक काढून उत्पादकतेतील बदलाचे प्रमाण सूचित करता येते.

उत्पादननिर्मित मूल्याचा उपयोग करूनही उत्पादकता काढता येते. उत्पादननिर्मित मूल्य हे पैशाच्या स्वरूपात असते. उत्पादन-निर्मित मूल्य काढण्याकरिता एकूण विक्रीच्या उत्पन्नातून कच्चा माल, घसारा, जळण इत्यादींवरील खर्च वजा करावा लागतो व राहिलेल्या बाकीला उत्पादननिर्मित मूल्य असे म्हणतात. ह्याची कामगार व कामगारविरहित इतर नोकरवर्ग ह्यांचे वेतन, व्याज, कर व नफा ह्यांत वाटणी होते. उत्पादननिर्मित मूल्याला त्या काळात कामावर असलेल्या कामगारांच्या संख्येने भागिले असता एक कामगार सरासरी किती मूल्य निर्माण करतो, ह्याचा आकडा मिळतो. वेगवेगळ्या वर्षांकरिता असे मूल्य काढून संदर्भ वर्षाच्या अनुषंगाने त्याचे निर्देशांक तयार करतात व अशा निर्देशांकापासून उत्पादकतेत वाढ वा घट होत आहे की काय, हे कळते. मात्र उत्पादननिर्मित मूल्याचे असे निर्देशांक तयार करताना एक काळजी घ्यावी लागते. उत्पादननिर्मित मूल्यात किंमतीच्या फरकामुळे होणाऱ्या बदलाचा परिणाम काढून टाकण्याकरिता इतर वर्षांच्या उत्पादननिर्मित मूल्यांचे संदर्भ वर्षाच्या किंमतीतच, म्हणजे एका स्थिर किंमतीत रूपांतर करावे लागते.

उत्पादननिर्मित मूल्याच्या व कामगारांच्या संख्येच्या गुणोत्तराने ज्याप्रमाणे कामगारांची म्हणजे औद्योगिक उत्पादकता निघते, त्याचप्रमाणे कामगारांऐवजी छेदस्थानी गुंतविलेल्या उत्पादक भांडवलाचा आकडा घेऊन भांडवलाची औद्योगिक उत्पादकता काढता येते; हिला भांडवल-उत्पादन गुणोत्तर किंवा भांडवल-गुणक असे म्हणतात. समजा, गुंतविलेले उत्पादक भांडवल ४०० रुपये आहे व उत्पादननिर्मित मूल्य १०० रुपये आहे, तर भांडवल-उत्पादन गुणोत्तर ($\frac{४००}{१००}$ = ४) ४ : १ असे येते. ह्याचाच अर्थ एक रुपयाच्या मूल्य निर्मितीकरिता चार रुपये लागतात, असा होतो. भांडवल-उत्पादन गुणोत्तराच्या साहाय्याने विशिष्ट टक्के राष्ट्रीय उत्पन्न वाढवावयाचे असेल, तर राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या किती टक्के भांडवल गुंतवणूक करणे आवश्यक आहे, हे काढता येते.

उत्पादकता ह्या संज्ञेचे वेगवेगळ्या संदर्भात वेगवेगळे अर्थ होऊ शकतात. ह्या दृष्टीने औद्योगिक उत्पादकतेचे पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येईल : (१) सरासरी उत्पादकता. सरासरी उत्पादकता उत्पाद व निवेशाच्या गुणोत्तराने मिळते. (२) सीमांत उत्पादकता म्हणजे सीमांत उत्पादन-नगाकडून उत्पादनात पडणारी भर. (३) प्रत्यक्ष उत्पादकता म्हणजे त्या विशिष्ट काळातील उत्पादकतेचा प्रवाह व (४) संभाव्य उत्पादकता म्हणजे त्या काळात अपेक्षित असलेली पर्याप्त उत्पादकता.

कोणत्याही देशातील औद्योगिक उत्पादकता ही त्या देशाची तांत्रिक ज्ञानाच्या क्षेत्रातील प्रगती, मनुष्यबळ व त्याचे कर्तृत्व, भांडवलसंचय, नैसर्गिक परिस्थिती, आर्थिक व सामाजिक संस्था, साधनसंपत्तीची उपलब्धता, कामगार प्रशिक्षणाचा व कामगारांना दिल्या जाणाऱ्या यंत्रावजारांचा दर्जा, कामगारांची कार्यक्षमता, बौद्धिक पातळी, काम करण्याची इच्छा, उद्योगप्रवर्तकाचे संघटनकौशल्य, शासनाचे सम्यक व पुरोगामी औद्योगिक धोरण, कामगार व मालक ह्यांचे सौहार्दाचे संबंध इ. अनेक घटकांवर अवलंबून असते. सबंध समाजाची मनोवृत्ती-देखील उत्पादकतेच्या वाढीच्या दृष्टीने महत्त्वाची ठरते.

उत्पादकतेच्या निर्देशांकाचा अनेक दृष्टींनी उपयोग आहे. अशा निर्देशांकामुळे उत्पादकतेची गती कळून तिचा आर्थिक धोरण

आखण्याकरिता उपयोग होतो; वेगवेगळ्या आर्थिक क्षेत्रांतील कार्य-क्षमतेचा अंदाज येतो व उत्पादकतेच्या दृष्टीने कच्च्या असलेल्या दुव्यांकडे जास्त लक्ष केंद्रीभूत करता येते. वेगवेगळ्या उत्पादन-तंत्रांमुळे उत्पादकतेत होणाऱ्या फरकाच्या अनुषंगाने योग्य उत्पादन-तंत्राची निवड करणे सुलभ होते. उत्पादन साधनांची किती मागणी करावी व उत्पादन घटकांचे जास्तीत जास्त उत्पादन मिळविण्याकरिता कोणत्या प्रमाणात एकत्रीकरण करावे, ह्याविषयीही उत्पादकतेमुळे मार्गदर्शन मिळते.

सामुदायिक वाटाघाटीमध्ये कामगाराची वेतनवाढीची मागणी पुष्कळ वेळा उत्पादकतेच्या वाढीवरच आधारलेली असते. अलीकडच्या काळात उत्पादनाला व उत्पादकतेला वेगळ्या कारणांनीच महत्त्व आले आहे. कारण मूल्यवाढ व तिच्यापासून उद्‌भवणाऱ्या अनिष्ट परिणा-माला आळा घालण्याकरिता उत्पादन व उत्पादकता ह्यांच्या वाढीची उत्पन्न-वाढीशी सांगड घालून आज विकसित देशांत नियोजनात्मक उत्पन्न-वाढीचे धोरण स्वीकारले जात आहे. उत्पादकतेच्या निर्देशांका-वरून विभागीय व आंतरराष्ट्रीय उत्पादकतेचा तुलनात्मक अभ्यास करता येतो. अर्थात हे निर्देशांक निर्दोष असतातच असे नव्हे; त्यांच्याही काही मर्यादा असून ते सर्वसाधारणपणे उत्पादकतेच्या गतीची दिशा दाखविण्याचा प्रयत्न करतात.

आर्थिक जीवनातील उत्पादकतेच्या महत्त्वामुळे उत्पादकतेच्या अभ्यासाला अलीकडे सुरुवात झाली आहे. ह्या क्षेत्रात अमेरिकेने आघाडी मारली आहे. त्याचप्रमाणे काही आंतरराष्ट्रीय संस्थांनीही उत्पादकतेविषयी अत्यंत उपयुक्त असे संशोधनात्मक लिखाण प्रसिद्ध केले आहे. ह्या दृष्टीने 'आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटना' व 'आर्थिक सह-कार्य व विकास संघटना' ह्यांनी केलेले कार्य वाखाणण्यासारखे आहे. उत्पादकता वाढीच्या चळवळीला प्रोत्साहन देण्याकरिता विविध राष्ट्रांत उत्पादकता मंडळे स्थापन झालेली असून आशिया खंडाकरिताही 'आशियाई उत्पादकता संघटना' स्थापन झाली आहे. आर्थिक विका-सात उत्पादकतेचे महत्त्व ओळखून, भारत सरकारने उत्पादकतेविषयी जनमत जागृत करण्याकरिता १९५८ साली राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद स्थापन केली आहे. त्याचप्रमाणे वेगवेगळ्या राज्यांत स्थानिक उत्पाद-कता मंडळेही स्थापन झाली आहेत. ह्या चळवळीचा एक भाग म्हणून १९६६ हे वर्ष भारतात 'उत्पादकता वर्ष' म्हणून साजरे केले गेले.

पहा : उत्पादकता; निर्देशांक; राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद.

संदर्भ : 1. Beri, G. C. *Measurement of Production and Productivity in Indian Industries,* Bombay, 1962. 2. International Labour Organization, *Methods of Labour Productivity Statistics-I. L. O. Studies and Report No. 18,* Geneva, 1951. 3. Journal of Productivity, *Productivity : Its Concept and Measurement,* New Delhi, June-July, 1960. 4. Mehta, M. M. *Measurement of Industrial Productivity,* Calcutta, 1955.

रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक कलह : कारखान्याचे मालक व त्यामध्ये काम करणारे कामगार यांच्यामध्ये पगार, कामाचे तास, काम करण्याची पद्धत आदिकरून नोकरीच्या अटींबद्दल जे मतभेद व भांडणे निर्माण होतात, त्यांना औद्योगिक कलह असे म्हणतात. असे कलह वेळोवेळी निर्माण होणे अगदी साहजिक आहे. कारण कारखान्याच्या मालकाला अगर चालकाला कामगारास शक्य तितका कमी पगार देऊन त्याच्या-कडून शक्य तितके जास्त काम करून घ्यावे असे वाटत असते, तर कामगाराला आपल्याला जास्त पगार मिळावा आणि काम कमी करा-वयास लागावे, असे वाटत असते. या परस्परविरोधी भूमिकेमुळे कलह निर्माण होतात. ते कोणालाही मुद्दाम निर्माण करावे लागत नाहीत. तसेच कारखान्यात मालक हुकूम करणारा असतो आणि कामगाराला त्या हुकुमाप्रमाणे काम करावे लागते; हे जे दोघांमधील नाते आहे, त्यातूनही कलह अभावितपणे निर्माण होतो. त्यामुळे औद्योगिक कलह ही एक स्वाभाविक घटना आहे, ही गोष्ट लक्षात ठेवणे जरूरीचे आहे.

कारखानदारीच्या किंवा उद्योगधंद्याच्या सुरुवातीच्या काळात काम-गार दुबळा व असंघटित होता, त्यामुळे कलह निर्माण झाले नाहीत. त्या काळात मिळेल त्या पगारावर आणि शक्य होईल तितके तास कामगाराला काम करावे लागत असे; त्याची खूप छळणूक आणि पिळणूक होत असे; संघटना बनविणे अगर संप करणे, हे त्या काळात फौजदारी गुन्हे होते. तरीदेखील कलह अगदीच निर्माण झाले नाहीत असे नाही. कलहांचे त्या काळात पुष्कळ वेळा दंग्यांमध्ये पर्यवसान होत असे आणि त्यांमध्ये कारखाने व त्यांतील यंत्रसामग्री भक्ष्यस्थानी पडत असे.

उद्योगधंदे वाढले तसतशी अधिकाधिक कामगारांची आणि त्यांतही कुशल कामगारांची गरज भासू लागली. या गरजेमुळे मालकांना कामगारांबद्दलचा आपला दृष्टिकोन बदलावा लागला. समाजामध्येही कामगारांच्या विपन्नावस्थेबद्दलची जाणीव वाढली आणि या दोन्ही कारणांमुळे कामगारांना संघटना करण्याचा व त्या संघटनेमार्फत आपल्या मागण्यांसाठी भांडण्याचा हक्क प्राप्त झाला. हा हक्क प्राप्त झाल्यानंतर औद्योगिक कलह पद्धतशीर रीतीने लढविले जाऊ लागले आणि समाज त्यांची दखल घेऊ लागला.

सुरुवातीच्या काळात औद्योगिक कलह घडून येत, ते मुख्यत्वेकरून पगाराबद्दल; नंतर कामाच्या तासाबद्दल वाद निर्माण होऊ लागले. हळूहळू वादाचे क्षेत्र वाढत गेले आणि त्यामध्ये कामगाराच्या कारखान्यातील व कारखान्याबाहेरील जीवनाशी संबंधित अशा सर्व बाबींचा समावेश होऊ लागला. कामगार असंघटित होते, तोवर या मागण्यांबद्दल कुरबूर करणे अगर जाच असह्य झाला की, एखादे आतताई कृत्य करणे, यापलीकडे त्यांना दुसरे काही करता येत नव्हते. संघटना निर्माण झाल्यानंतर कलह लढविण्यासाठी जे साधन हवे, ते कामगारांना लाभले आणि लढा यशस्वी करण्यासाठी जी संघशक्ती हवी तिचाही त्यांना लाभ झाला.

औद्योगिक कलहाचे पर्यवसान नेहमीच संपात अगर टाळेबंदीत होते, असे नव्हे. बहुसंख्य कलह वाटाघाटींच्या मार्गाने मिटतात. मालक आणि कामगारांचे प्रतिनिधी एकत्र बसून वादग्रस्त प्रश्नांचा विचार करतात आणि या चर्चेतून पुष्कळ वेळा तडजोडीचा मार्ग निघतो. तडजोडीने कलह मिटविणे मालकांच्या फायद्याचे असते. विशेषेकरून धंदा तेजीत असतो, तेव्हा कामगारांनाही तुटेपर्यंत ताणणे श्रेयस्कर वाटत नाही. त्यामुळे तेही पुष्कळ वेळा तडजोडीला तयार असतात. औद्यो-गिक कलह अशा रीतीने तडजोडीने मिटणे उद्योगधंद्यांच्या व देशाच्या हिताचे असते. कलहाचे पर्यवसान प्रत्येक वेळी संपात अगर टाळेबंदीत होत गेले, तर उद्योगधंद्यांची वाढ होणार नाही आणि देशाची औद्योगिक प्रगती कुंठित होईल.

सुरुवातीच्या काळात शासन औद्योगिक कलहांकडे दुर्लक्ष करीत असे. मालक आणि कामगार यांच्यामधील हे अंतर्गत झगडे आहेत, असे समजून त्यांच्यामध्ये हस्तक्षेप करणे योग्य नव्हे, अशी शासनाची भूमिका असे. परंतु कलहांची संख्या जशी वाढत गेली आणि जशी समाजाला त्यांची झळ लागू लागली, तशी शासनाला आपली भूमिका बदलावी लागली. नंतर औद्योगिक कलहांवर बंदी घालण्यापासून तो ते तडजोडीच्या मार्गाने मिटविण्याची यंत्रणा निर्माण करीपर्यंतचे नाना तऱ्हेचे उपाय वेगवेगळ्या देशांत वापरले गेले.

हुकूमशाही देशांत औद्योगिक कलहच मुळी बेकायदा ठरविण्यात आले आहेत. त्यामुळे त्या देशांतील कामगारांना आपल्या स्वतंत्र कामगार संघटना उभारता येत नाहीत आणि इतर लोकशाही हक्क उपभोगता येत नाहीत. लोकशाही देशांना तो मार्ग स्वीकारणे शक्य

नाही. म्हणून तडजोडीने कलह मिटविण्याचे प्रयत्न करतील, अशा यंत्रणा व योजना त्या देशांनी निर्माण केल्या आहेत. यंत्रणांचे व योजनांचे स्वरूप प्रत्येक देशात वेगळे आहे. त्या कमीअधिक प्रमाणात यशस्वी ठरल्या आहेत. पण ज्या ठिकाणी त्या यंत्रणा आणि योजना खूप यशस्वी ठरल्या, त्या ठिकाणीदेखील त्यांच्या योगाने औद्योगिक कलह निर्माण होण्याचे अगर त्यांचे संप अगर टाळेबंदीत पर्यवसान होण्याचे बंद पडले, असे म्हणता येत नाही.

औद्योगिक कलह दोन्ही पक्षांनी मिळून एकत्र बसून वाटाघाटींच्या मार्गाने मिटविणे हे उत्तम. त्यांना एकत्र आणण्यासाठी व त्यांच्यामधील मतभेद मिटविण्यासाठी जरूर तर कोणी शिष्टाई करावी व मतभेद अगदी दुराराध्य ठरले, तर उभय पक्षांवर बंधनकारक असा अखेरचा निर्णय देण्यासाठी एखादी लवादाची योजना असावी. हा कलह आपापसांत मिटविण्याचा मार्ग झाला. हा उत्तम मार्ग. दुसरा, बाहेरच्या एखाद्या व्यक्तीमार्फत अगर संस्थेमार्फत कलह मिटविण्याचा मार्ग, हा गौण मार्ग समजला पाहिजे. त्याच्या योगाने परावलंबन वाढते व एकमेकांशी मिळते घेण्याच्या वृत्तीचा लोप होतो; औद्योगिक संबंध सुधारण्याऐवजी बिघडतात आणि कामगार व मालक दोघेही अधिक बेजबाबदार बनतात. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळापासून भारतामध्ये या पद्धतीचा, म्हणजेच सक्तीच्या लवादाच्या मार्फतीने औद्योगिक कलहांचा निकाल लावण्याच्या पद्धतीचा, स्वीकार करण्यात आला आहे. त्या पद्धतीमुळे पुष्कळ संप टळले हे जरी खरे असले, तरी तिच्या योगाने औद्योगिक संबंध सुधारले अगर कामगार चळवळ फोफावली, असे म्हणता येत नाही.

इंग्रजी अमदानीच्या सुरुवातीच्या काळात शासन औद्योगिक कलहांकडे दुर्लक्ष करीत असे अगर कायदा व सुव्यवस्था यांमध्ये बिघाड होऊ नये, एवढ्याच दृष्टीने पहात असे. औद्योगिक कलहाबद्दलचा पहिला कायदा मंजूर झाला तो १९२९ मध्ये. पण कायदा मंजूर करूनही सरकारने त्याची अंमलबजावणी केली नाही. त्यानंतर १९३९ मध्ये दुसरे महायुद्ध सुरू झाले आणि सरकारला आपले धोरण बदलावे लागले. त्या वेळी भारत संरक्षण कायद्यानुसार व्यक्तीच्या लवादाची पद्धत रूढ झाली. तिलाच युद्धोत्तर काळात १९४७च्या औद्योगिक कलह कायद्याने स्थायी रूप दिले. तसेच, मालक-कामगार समित्या; समेट व अभिनिर्णय यंत्रणा यांची स्थापना आणि अपरिहार्य कामबंदी व कामगारकपात ह्यांबद्दल नुकसानभरपाई, या गोष्टींची तरतूद या कायद्यात केलेली आहे. त्याच स्वरूपाचे वेगळे कायदे महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक, केरळ इ. राज्यांतही आहेत. औद्योगिक कलहांचे संप अगर टाळेबंदीत पर्यवसान होऊ नये, लवादाच्या मार्फतीने त्यांचा निकाल लागावा आणि दोन्ही पक्षांनी लवादाचा निर्णय मानावा, असे या कायद्याचे उद्दिष्ट आहे. औद्योगिक कलह मिटविण्याची आज देशामध्ये ही रूढ असलेली पद्धत होय.

सक्तीच्या लवादाऐवजी सामुदायिक वाटाघाटींनी औद्योगिक कलह सुटणे अधिक इष्ट, असे नेहमी बोलले जाते. शासनानेही त्या कल्पनेचा पुरस्कार केलेला आहे. परंतु जोवर सक्तीच्या लवादाची पद्धत उपलब्ध आहे, तोवर मालक किंवा कामगार संघटना सामुदायिक वाटाघाटींच्या मार्गांचा उपयोग करणार नाहीत. प्रातिनिधिक कामगार संघटनांना मान्यता मिळणे, हेदेखील सामुदायिक वाटाघाटींच्या प्रयत्नासाठी आवश्यक असते आणि ती पद्धतही अद्याप देशात रूढ झालेली नाही.

औद्योगिक समाजात औद्योगिक कलह अपरिहार्य आहेत, हे खरे. पण त्यांच्याविषयी दोन दृष्टींनी विचार करता येतो. एक दृष्टी अशी की, औद्योगिक कलहांचे प्रमाण व तीव्रता कमी व्हावी, त्यांचा लवकर आणि उभयपक्षी निकाल लागावा आणि मालक व कामगार यांच्यामधील सहकार्य वाढीस लागावे. दुसरी दृष्टी अशी की, कलह वाढावेत, अधिकाधिक तीव्र व भीषण व्हावेत आणि अखेरीला त्यांचे पर्यवसान सामाजिक क्रांतीच्या लढ्यात व्हावे. हा दृष्टिकोन वर्गलढ्याच्या आणि वर्गयुद्धाच्या तत्त्वज्ञानावर आधारलेला आहे. साम्यवादी हे त्याचे मोठे पुरस्कर्ते. त्यांच्या या विचारसरणीमुळेच औद्योगिक कलह शांततेच्या व तडजोडीच्या मार्गाने मिटविण्याचे मार्ग व योजना त्यांना पसंत पडत नाहीत; त्यांना त्या क्रांतिविरोधी वाटतात.

औद्योगिक कलहांच्या बाबतीत म. गांधींची एक वेगळी आणि विशिष्ट विचारसरणी होती. कलह टळावेत यासाठी मालकांनी विश्वस्त म्हणून वागावे, असे त्यांनी सुचविले. पण जोवर मालक त्या वृत्तीने वागत नाहीत, तोवर कलह अटळ आहेत असे त्यांनाही वाटत होते. त्यांचा आग्रह एवढाच होता की, निर्माण झालेले सारे कलह तडजोडीच्या मार्गाने आणि ते न जमले, तर दोघांनीही स्वेच्छेने स्वीकारलेल्या लवादाच्या मार्फत सोडविले जावेत. औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या देशांत हा मार्ग पहिल्यापासून स्वीकारला गेलेला होता आणि आज जगामध्ये त्याला सर्वमान्यता लाभलेली आहे.

औद्योगिक कलह सर्वसाधारणपणे एकदम क्षणार्धात निर्माण होत नाही. त्याला बहुतेक वेळा बरीचशी पूर्वपीठिका असते. लहानसहान तक्रारी साचत जातात, त्यांच्याकडे दुर्लक्ष केले जाते; त्यामुळे असंतोष वाढत जातो आणि मग एखादे निमित्त घडते आणि कलह उफाळून बाहेर पडतो. म्हणून तक्रारींची वेळोवेळी दखल घेतली जाईल, अशी जर यंत्रणा निर्माण झाली आणि आपल्या मागण्यांचा त्वरेने आणि सहानुभूतिपूर्वक विचार होतो, अशी जर कामगारांची खात्री पटली, तर कलहांचे प्रमाण व तीव्रता कमी होते, असा अनुभव आहे. औद्योगिक कलह वाढून उत्पादनात अडचणी निर्माण होऊ नयेत, ह्या दृष्टीने अशा योजना सर्व औद्योगिक समाजांत आता कार्यवाहीत आणल्या जात आहेत. औद्योगिक कलहांचा प्रतिबंध करणाऱ्या पद्धतींमध्ये वा उपायांमध्ये, ज्या पद्धती प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष रीतीने औद्योगिक संबंध सुधारण्याचे कार्य करीत असतात, त्यांचाही समावेश केला जातो. त्या पद्धती पुढीलप्रमाणे : पुरोगामी (प्रगतिशील) कायदे संमत करणे व ते कार्यवाहीत आणणे; मालक-कामगार समित्या व औद्योगिक समित्या तसेच वेतन मंडळे व उद्योग मंडळे ह्यांची स्थापना; नफा सहभागिता व औद्योगिक व्यवस्थापनात कामगारांना वाटा; त्रिपक्षीय कामगार यंत्रणा; शिक्षण, गृहनिवसन, कामगारकल्याण आणि असेच इतर उपाय ज्यायोगे मालक व कामगार ह्यांच्यामधील अंतर पुष्कळ प्रमाणात कमी होऊ शकेल.

औद्योगिक कलहाबद्दलची माहिती संकलित करण्याची पद्धत भारतामध्ये १९२१ सालापासून सुरू झाली. सरकार ते आकडे प्रसिद्ध करते. भारतात १९७२ मध्ये सु. २,९१२ औद्योगिक कलह झाले. त्यांत १५,९३,३३३ मजूर सामील झाले होते व त्यांत एकूण १,७९,२१,३४४ कामाचे दिवस वाया गेले. १९७३ मध्ये घडून आलेल्या औद्योगिक कलहांची राज्यवार आकडेवारी सोबतच्या तक्त्यावरून स्पष्ट होईल. सबंध देशात मिळून १९७३ साली २,६८१ औद्योगिक कलह झाले आणि त्यांत सु. १·६० कोटी कामाचे दिवस वाया गेले.

औद्योगिक कलह : राज्यवार आकडेवारी (१९७३).

राज्याचे नाव	औद्योगिक कलहांची संख्या	वाया गेलेले कामाचे दिवस
महाराष्ट्र	५३४	१९,४०,०३८
पश्चिम बंगाल	३३२	६३,३७,५४१
तमिळनाडू	२४४	१४,५५,८४७
उत्तर प्रदेश	२३२	९,२४,६५६
केरळ	१४७	४३,२१,७५३

पहा : औद्योगिक संबंध; सामुदायिक वाटाघाट.

कर्णिक, व. भ.

औद्योगिक कायदे : उद्योग चालविणाऱ्या संस्था कशा स्थापन करावयाच्या व त्यांनी आपला कारभार कोणत्या पद्धतीने चालवायचा त्याबद्दलचे हे कायदे आहेत. याखेरीज उद्योग कसे व कुठे सुरू करावेत, भांडवल कसे उभारावे, परदेशी भांडवलाची किंवा तंत्रज्ञानाची मदत कशी व कितपत घ्यावी वगैरे गोष्टींबद्दलही काही कायदे आहेत. कायद्यांखेरीज सरकारने निश्चित केलेली काही धोरणेही असतात. भारतातील अशा कायद्यांचा व धोरणांचाच या ठिकाणी संक्षेपाने विचार केला आहे.

उद्योगांच्या उभारणीविषयी महत्त्वाचा अधिनियम आहे, तो म्हणजे १९५१ साली मंजूर झालेला उद्योग (विकास आणि नियंत्रण) अधिनियम. पहिली पंचवार्षिक योजना सुरू झाली त्या सुमारास हा अधिनियम मंजूर झाला. उद्योगांची उभारणी देशामध्ये सर्व भागांत सर्वसाधारणपणे समप्रमाणात व्हावी, समाजाला उपयुक्त अशा उद्योगात भांडवल गुंतवले जावे व योजनेची आर्थिक व सामाजिक उद्दिष्टे साध्य व्हावी, या उद्देशांनी हा अधिनियम करण्यात आला.

नवीन उद्योग उभारण्यापूर्वी, जुन्या उद्योगाची वाढ करण्यापूर्वी किंवा जुन्या उद्योगामार्फत नवीन वस्तूंचे उत्पादन सुरू करण्यापूर्वी सरकारकडून अनुज्ञप्ती मिळवली पाहिजे, असे या अधिनियमाने परिशिष्टात नमूद केलेल्या उद्योगांच्या बाबतीत बंधन घातले आहे. अनुज्ञप्तीबद्दलचा अर्ज भारत सरकारकडे करावा लागतो. अर्जाचा विचार करण्यासाठी अनुज्ञापन समिती नेमण्यात आलेली आहे. अनुज्ञप्ती मिळाल्याखेरीज उद्योग सुरू करणे कायदेशीर नाही. परिशिष्ट व्यापक स्वरूपाचे असून त्यामध्ये महत्त्वाच्या अशा बहुसंख्य उद्योगांचा उल्लेख आहे. छोटे व मध्यम दर्जाचे उद्योग वाढावे या हेतूने त्या उद्योगांना या अधिनियमाच्या कक्षेतून वगळण्यात आले आहे. ज्या उद्योगांची स्थिर मत्ता रु. २५ लाखांपेक्षा जास्त नाही, त्यांना हा अधिनियम लागू नाही.

उद्योगावर नियंत्रण ठेवण्याचा अधिकारही या अधिनियमानुसार सरकारला मिळालेला आहे. एखादा उद्योग डबघाईस आलेला असेल किंवा त्याचे काम अव्यवस्थितपणे चालले असेल, तर सरकारला त्याची व्यवस्था आपल्याकडे घेता येते. व्यवस्थापक नेमून तो उद्योग सरकार स्वतः चालवू शकते.

यंत्रांच्या अगर कच्च्या मालाच्या आयातीसाठी जे परकीय चलन उद्योगाकरिता लागते, ते सरकारी परवानगीखेरीज मिळत नाही. सरकारने या बाबतीत काही नियम घालून दिले आहेत. परदेशीय भांडवलदारांकडून भांडवलाची किंवा तंत्रज्ञानाची हवी असलेली मदत मिळण्यासाठीही सरकारी परवानगी लागते. परकीय चलनाच्या टंचाईमुळे ही बंधने जारी करण्यात आली आहेत.

भांडवलाच्या उभारणीवरही निर्बंध आहेत. याबद्दलचा अधिनियम आहे, तो म्हणजे १९४७ चा भांडवल उभारणी (निर्बंध) अधिनियम. या कायद्याप्रमाणे भारत सरकारच्या परवानगीखेरीज कुणालाही भागभांडवल उभारण्यासाठी जनतेला आवाहन करता येत नाही. भांडवल समाजोपयोगी उद्योगांत गुंतवले जावे व भांडवलाची उभारणी पद्धतशीर रीतीने व्हावी, ही या अधिनियमांची उद्दिष्टे आहेत.

या भारतीय स्वरूपाच्या अधिनियमांखेरीज प्रांतनिहाय अनेक कायदे व अधिनियम आहेत. उद्योगाची जागा, इमारतींचे स्वरूप, सांडपाणी व अशुद्ध पदार्थ यांची विल्हेवाट, कामगारांसाठी सुखसोई वगैरे अनेक गोष्टींबद्दलची तरतूद या कायद्यांनी व अधिनियमांनी केलेली असते. त्या तरतुदींनुसार सर्व गोष्टींची योजना केल्याखेरीज कुणालाही उद्योग सुरू करता येत नाही.

उद्योगाबद्दलचे जे धोरण सरकारने आखले आहे, त्यालाही कायद्याचे स्वरूप बहुतांशाने प्राप्त झाले आहे. या धोरणानुसार उद्योगांचे तीन वर्ग करण्यात आले आहेत : (१) संपूर्णतया सरकारी मालकीचे उद्योग. (२) संमिश्र उद्योगांचा गट. या गटामध्ये सरकारी वा खाजगी मालकीचे उद्योग येतात. (३) बहुतांशाने खाजगी मालकीचे उद्योग. पहिल्या गटामध्ये मूलभूत स्वरूपाचे व संरक्षणविषयक उद्योग पडतात. दुसऱ्या गटामध्ये मोठ्या स्वरूपाचे उद्योग पडतात व तिसऱ्या गटामध्ये बहुतांशाने उपभोग्य वस्तूंचे उत्पादन करणाऱ्या उद्योगांचा समावेश होतो. तिसऱ्या गटातील काही उद्योग लहान प्रमाणावरील औद्योगिक संस्थांसाठी राखून ठेवण्यात आले आहेत. या गटात व शक्य होईल तिथे इतरत्रही सहकारी संस्थांना उत्तेजन देण्याचे सरकारने ठरविले आहे. हे नियम मधूनमधून बदलतात. पण नवीन उद्योगांची रचना आखताना जे नियम जारी असतील, त्यांची संबंधित उद्योगप्रवर्तकाला दखल घ्यावी लागते.

पहा : कंपनी व निगम कायदे.

संदर्भ : Malik, P. L. *The Industrial Law*, Lucknow, 1968.

कर्णिक, व. म.

औद्योगिक क्रांति : वस्तूंच्या उत्पादनासाठी यंत्रसामग्रीचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला गेल्याने देशाच्या अर्थकारणात ज्या काळात औद्योगिकीकरणाला जोराची चालना मिळते, त्यास देशाच्या इतिहासातील औद्योगिक क्रांतीचा कालखंड म्हणतात. १७५० नंतर शंभर एक वर्षे ग्रेट ब्रिटनमध्ये निरनिराळ्या क्षेत्रांत नवनवीन शोध लागून पारंपरिक कृषिप्रधान समाजाचे मोठ्या झपाट्याने औद्योगिक समाजात रूपांतर झाले. या क्रांतिकारक बदलास फ्रेंच राजकीय अर्थशास्त्रज्ञ जेरोम ॲडॉल्फ ब्लांकी ह्याने 'औद्योगिक क्रांती' हे नाव दिले व नामवंत इतिहासकार टॉयन्बीने ही संज्ञा लोकप्रिय केली. औद्योगिक क्रांती हा एक निश्चित कालखंड नसून ती एक प्रक्रिया आहे. ही प्रक्रिया जगातील निरनिराळ्या देशांत निरनिराळ्या काळांत घडून आल्याचे दिसते. औद्योगिक क्रांतीचे लोण चीन, भारत ह्यांसारख्या देशांत पोहोचण्यास विसावे शतक उजाडावे लागले. मात्र या शतकात अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व पश्चिम यूरोपमधील देश दुसऱ्या क्रांतीच्या उंबरठ्यावर उभे असलेले दिसतात.

पहिल्या औद्योगिक क्रांतीचा ब्रिटनमधून यूरोपीय देशांत प्रसार झाला किंवा यूरोपातून जगातील इतर देशांत झाला; या प्रक्रियेला काही वेळा 'दुसरी औद्योगिक क्रांती' ही संज्ञा वापरली गेली. तर काही वेळा, बाष्पशक्तीची जागा विद्युत्शक्तीने घेणे ह्यांसारख्या विकासाच्या नवनव्या अवस्थाही ह्या संज्ञेने दर्शविल्या गेल्या. औद्योगिक क्रांती ह्या संज्ञेचा वापर करण्यात अचूकतेची समस्या उद्भवते, कारण अंतर्ज्वलन एंजिन किंवा अणुशक्ती किंवा संगणक ह्यांचा वापर अनुक्रमे तिसरी, चौथी किंवा पाचवी औद्योगिक क्रांती सुचवितो. सर्वसाधारणतः हल्ली औद्योगिक क्रांती ही संज्ञा ग्रेट ब्रिटनमधील यंत्रनिर्मितीच्या सुरुवातीच्या अवस्थेस लावतात किंवा इतर देशांत जेव्हा हस्तव्यवसाय व त्यांवर आधारित समाजव्यवस्था ही यंत्रोत्पादनाच्या अवस्थेपुढे लुप्त झाली, त्या अवस्थेला लावतात. याचमुळे भारतात औद्योगिक क्रांती येत आहे, असे बोलले जाते. औद्योगिक क्रांती ही घडत आहे व ती चालूच राहणार आहे. सध्या औद्योगिक क्रांती म्हणून जे काही घडत आहे ते, 'स्वयंचलन', 'संक्रांतिविज्ञान' (सायबरनेटिक्स) अशा विविध संज्ञांनी संबोधिले जात आहे.

पार्श्वभूमी : ग्रेट ब्रिटनमध्ये औद्योगिक क्रांती होण्यापूर्वी व्यापारक्रांती झाली होती; म्हणजेच व्यापारविस्तार होऊन व्यापाऱ्यांची भरभराट झाली होती. ही भरभराट टिकविण्यासाठी नव्या बाजारपेठांचा शोध घेणे व त्या काबीज करणे हे जेवढे आवश्यक होते, तितकेच विविध वस्तूंचे उत्पादन वाढविणेही आवश्यक होते. म्हणून उत्पादनतंत्र

बदलावे लागले व त्यासाठी संशोधन करावे लागले, प्रयोगशीलता दाखवावी लागली. त्याकरिता पैसा खर्चण्यास तयार असणाऱ्या धनिकांचीही या देशात वाण नव्हती. हा धनिक वर्ग प्रामुख्याने भांडवलदार होता. हा व्यापारी भांडवलदारच पुढे उद्योगपती झाला आणि व्यापारी भांडवलशाहीचे रूपांतर औद्योगिक भांडवलशाहीत झाले. प्रथम झालेल्या व्यापारक्रांतीने शोधांना व त्यांचा परिणाम म्हणून झालेल्या औद्योगिक क्रांतीला चालना दिली.

औद्योगिक क्रांतीचे मूळ अनेक शतके आधी शोधता येईल. एखाद्या पिढीत होणाऱ्या प्रगतीस तत्पूर्वीच्या प्रगतीचा आधार असतो, हे उघड आहे. प्रबोधनकालात, म्हणजे साधारणतः १,३०० ते १,५०० या दोनशे वर्षांत घडून आलेल्या शास्त्रीय प्रगतीमुळे औद्योगिक क्रांतिकाळात तांत्रिक शोध लागणे सुकर झाले.

औद्योगिक क्रांतीपूर्वी कृषिक्षेत्रात महत्त्वाचे बदल घडून येत होते. प्रबोधनकालापासून कृषिक्षेत्रातील सरंजामशाहीचा लोप होत होता. शेतीचे हळूहळू पण निश्चितपणे व्यापारीकरण होऊ लागले होते. परंपरागत शेतीव्यवसाय मागे पडून उत्पादनव्यय व फलित यांकडे शेतकरी गंभीरपणे पाहू लागला होता. जमिनीची धूप थांबविण्यासाठी मध्ययुगीन काळात दरवर्षी क्रमाक्रमाने एक-तृतीयांश जमीन नापीक ठेवण्याची पद्धत अवलंबिण्यात येत असे. अठराव्या शतकात या पद्धतीऐवजी जमिनीस नैसर्गिक खतांचा पुरवठा करण्यावर अधिक भर दिला जाऊ लागला; पशुधनाची काळजीपूर्वक निगा राखली जाऊ लागली. ग्रेट ब्रिटनमधील शेतकुंपणाच्या चळवळीमुळे शेतीव्यवसायास एक प्रकारची शिस्त लागली. भूमीचा वापर योजकतेने व उत्पादन वाढविण्याच्या दृष्टीने करणे सुलभ झाले. औद्योगिक क्रांतीची प्रक्रिया सुरू झाल्यावर शेतीचे यांत्रिकीकरण झाले, पशुसंवर्धनास उत्तेजन मिळाले आणि कृषिउत्पादकता एकसारखी वाढीस लागली.

व्याप्ती : ग्रेट ब्रिटनमध्ये अठराव्या शतकात जी औद्योगिक क्रांती झाली, तिचे मूळ त्या काळात उत्पादनक्षेत्रात जे विविध शोध लागले त्यांत सापडते. या शोधांचा परिणाम उत्पादनतंत्र पूर्णतया बदलण्यात झाला. साध्या अवजारांच्या साहाय्याने व मुख्यतः मानवी शक्तीचा उपयोग करून घरोघर उत्पादन करणे हे मध्ययुगीन उत्पादनतंत्र होते. त्यात परिवर्तन होऊन उत्पादनाचे यांत्रिकीकरण झाले. औद्योगिकीकरणाचा लाभ प्रथमतः कापडधंद्यास मिळाला. कापडउत्पादनाचे तंत्र प्रगत अवस्थेस पोहोचले होते, परंतु कापडाची वाढती मागणी पुरविणे लँकाशरला शक्य होत नव्हते. या व्यवसायात अधिक लोक गुंतले होते आणि इंग्लंडचे दमट हवामान कापडधंद्यातील यांत्रिकीकरणास अनुकूल होते. या सर्व कारणांमुळे त्या व्यवसायास उपयुक्त अशा शोधांना चालना मिळाली. एकामागोमाग एक शोध लागत गेले. जॉन के ह्या संशोधकाचा उडत्या 'शटल'चा शोध (१७३३) हा पहिला महत्त्वाचा शोध होय. १७६४ मध्ये जेम्स हारग्रीव्ह्‌जने 'स्पिनिंग जेनी' हे सूत काढण्याचे यंत्र शोधून काढले. या यंत्राच्या योगाने पूर्वीपेक्षा आठपट सूत निघू लागले. रिचर्ड आर्कराईट याने १७६९ मध्ये तलम सूत काढणाऱ्या 'वॉटर फ्रेम' यंत्राचा शोध लावला. १७७६ साली क्रम्पटनने शोधून काढलेल्या 'म्यूल' नावाच्या यंत्राने पुष्कळ तलम सूत थोडक्या वेळात काढता येऊ लागले. रेव्ह. एडमंड आर्करा‌ईट यांनी केलेल्या प्रयत्नांमुळे १७८५ मध्ये यंत्रमागाचा शोध लागला. कापडाचे उत्पादन अनेकपटींनी वाढले, तरी कापसातील सरकी काढण्याचे काम मजूर करीत असल्याने कच्चा कापूस आवश्यक त्या प्रमाणात उपलब्ध होत नसे. १७९३ मध्ये अमेरिकेत ईली व्हिटनीने 'कॉटन जिन' चा शोध लावून या अडचणींवर मात केली. या सर्व शोधांच्या परिणामी मोठमोठ्या गिरण्या व कारखाने स्थापन झाले.

अन्य उद्योगांतही त्या काळात शोध लागून यंत्रांचा प्रसार होत होता. बर्मिगहॅममध्ये धातुवस्तूंच्या निर्मितीचे जे कारखाने होते, त्यांतील कारागिरांनी अनेक शोध लावून त्या त्या वस्तूंचा उत्पादनखर्च कमी करण्यास हातभार लावला होता. लोखंडाच्या धंद्यात याच सुमारास क्रांती घडून आली. लोखंड गाळण्याच्या कामी लाकडी कोळशाऐवजी दगडी कोळशाचा उपयोग करण्यात येऊ लागला. इंग्लंडच्या पश्चिम व उत्तर भागांत लोखंड व पोलादाच्या खाणी सापडल्या. यामुळे लोखंड मुबलक व स्वस्त झाले, यंत्रनिर्मितीस उत्तेजन मिळाले व बर्मिंगहॅम, शेफील्ड आदी नवीन औद्योगिक शहरे भरभराटीस आली. १८१५ मध्ये डेव्ही याने कोळशाच्या खाणीत बिनधोक वापरता येईल असा 'सेफ्टी लँप' हा दिवा शोधून काढला. चिनी मातीच्या भांडी बनविण्याच्या उद्योगात जॉन वेजवूड (१७३०–१७९५) याच्या पुढाकाराने क्रांतिकारक बदल झाले.

औद्योगिक क्रांतीस जोराची चालना मिळण्याच्या कामी बाष्पशक्तीच्या शोधाने मोठाच हातभार लावला. त्यापूर्वी बहुतेक यंत्रे पाणी व वायू यांच्या शक्तीवर चालत होती. वॅटच्या शोधामुळे स्वयंचलित यंत्रांचा वापर कारखान्यांतून मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागला. मॅथ्यू बोल्टन या बर्मिंगहॅमच्या उद्योगपतीने प्रचंड भांडवल-गुंतवणूक करून बाष्पशक्तीवर चालणारी विविध यंत्रे प्रसारात आणली. बाष्पशक्ती ही औद्योगिक क्रांतीचे प्रतीक ठरली.

उत्पादकांना प्रचंड प्रमाणावर वस्तू उत्पादित करता याव्यात म्हणून कच्चा माल कारखान्याकडे व पक्का माल बाजाराकडे त्वरेने व कमी खर्चाने नेण्यासाठी कार्यक्षम वाहतूक व्यवस्थेची गरज होती. ब्रिंडले याने १७६१ मध्ये वर्स्ली ते मँचेस्टरपर्यंत कालवा खणून दाखविला व नंतर इतर पुष्कळ कालवे काढले गेले. मॅकॲडम नावाच्या इंजिनियरने गोटे व खडी यांचा उपयोग करून पक्के रस्ते तयार करण्याची नवी पद्धत शोधून काढली व तीप्रमाणे पुष्कळ रस्ते बांधले गेले. पक्के रस्ते व कालवे यांमुळे वाहतुकीत एकदम वाढ झाली. वाफेच्या शक्तीवर चालणारे एंजिन व आगबोट हे या काळातील महत्त्वाचे शोध होत. १८१२ मध्ये स्टीव्हेन्सन याने वाफेच्या शक्तीने चालणारी आगबोट व लोहमार्गावर चालणाऱ्या एंजिनचा शोध लावला; १८२५ मध्ये 'द स्टॉक्टन अँड डार्लिंग्टन रेल्वे' सुरू करण्यात आली आणि खाणीपासून खनिजे वाहून नेण्यासाठी तिचा उपयोग करण्यात येऊ लागला. थोड्या अवधीत लोहमार्गांचे जाळे देशभर पसरले. १८३० मध्ये मँचेस्टर ते लिव्हरपूल हा पहिला रेल्वेरस्ता तयार झाला. १८०७ मध्ये फुल्टनची वाफेवर चालणारी आगबोट हडसन नदीवर ये-जा करू लागली. सारांश, या काळात दळणवळणाची साधने व व्यापार यांत कल्पनातीत क्रांती झाली.

औद्योगिक क्रांतीचे स्वरूप : ग्रेट ब्रिटन : राजकीय एकात्मता व उद्योगक्षेत्रात कमीत कमी हस्तक्षेप करण्याची राज्यकर्त्यांची प्रवृत्ती या गोष्टी औद्योगिक क्रांती ग्रेट ब्रिटनमध्ये प्रथम होण्याच्या दृष्टीने उपकारक ठरल्या. ग्रेट ब्रिटन हा राजकीय दृष्ट्या एकसंध देश होता. तत्कालीन जर्मनीप्रमाणे तो विभागलेला नव्हता किंवा तत्कालीन फ्रान्सप्रमाणे त्याची राज्यसंस्था विस्कळित नव्हती. पंधराव्या शतकाच्या अखेरीस ट्यूडर घराण्याकडे जेव्हा राजसत्ता आली, तेव्हापासून इंग्लंडला शक्तिमान केंद्रीय सत्ता प्राप्त झाली. राजकीय व आर्थिक एकात्मतेचा फायदा ग्रेट ब्रिटनला त्या काळात सर्वांत अधिक मिळाला. व्यापारी वर्गाला ग्रेट ब्रिटनच्या सरंजामशाही अर्थव्यवस्थेत जमीनदाराच्या खालोखाल स्थान होते. औद्योगिक क्रांतिपूर्व काळातही सरकारच्या आर्थिक धोरणावर प्रभाव पाडता येईल, एवढे महत्त्व व्यापारी मध्यम वर्गाला ग्रेट ब्रिटनमध्ये आले होते आणि त्यामुळे व्यापारी वर्गाला जरूर तेवढे आर्थिक स्वातंत्र्य लाभू शकत होते. तेथील संसदेमध्ये त्या काळात जमीनदारवर्गाचा प्रभाव असला, तरी

कॉमन्सचे सभासद या नात्याने व बाहेरून पुरेसा प्रभाव पाडण्याइतके बळ तेथील व्यापारी वर्गात होते. व्यापारी वर्गाची वाढती प्रतिष्ठा व प्रभाव हे ब्रिटनमधील औद्योगिक क्रांतीचे महत्त्वाचे कारण होते. जर्मनी, फ्रान्स, पोर्तुगाल, स्पेन या देशांत व्यापाराला कमीअधिक प्रमाणात उत्तेजन दिले जात असूनही, व्यापाऱ्यांना समाजरचनेत गौण स्थान असल्याने व्यापारी हितसंबंधांचा व्हावा तेवढा अनुकूल परिणाम झाला नाही. व्यापारी वर्गाच्या आर्थिक हितसंबंधांचा प्रभाव ग्रेट ब्रिटनच्या अर्थकारणावर पडू लागला आणि व्यापारउद्योगावरील जाचक बंधने शिथिल होऊन औद्योगिक क्रांतीला मोकळेपणाचे वातावरण लाभले.

फ्रान्समध्ये औद्योगिक क्रांती होण्यास अनुकूल परिस्थिती असूनही तिला पोषक असे धोरण तेथील अनियंत्रित राजेशाहीकडून स्वीकारले न गेल्याने तेथील औद्योगिक क्रांतीची गाडी मागे पडली. व्यापारी व उद्योगपती वर्गांचा अर्थकारणावर पडावा तेवढा प्रभाव तेथे न पडल्याने, सरंजामशाही व सरंजामदारवर्ग दीर्घकाळपर्यंत बलवान राहिला. हॉलंडमध्ये व्यापारावर भर असल्याने व्यापारक्रांतीत दीर्घकाळपर्यंत तो देश अग्रभागी होता. तरीही औद्योगिक क्रांती प्रथम तेथे न होता ती ग्रेट ब्रिटनमध्ये झाली. सु. १७३० पर्यंत हॉलंड देश ग्रेट ब्रिटनचा एक मातब्बर प्रतिस्पर्धी होता. त्यानंतर मात्र तो मागे पडला; कारण व्यापाराला औद्योगिक उत्पादनाचे पाठबळ देण्याची दक्षता हॉलंडने घेतली नाही; तेथील व्यापारी भांडवलशाहीने औद्योगिक भांडवलशाहीचे रूप धारण केले नाही.

सारांश, पुरेशी साधनसंपत्ती, राजकीय एकात्मता, व्यापाराची आधीच झालेली वाढ व त्या वाढीचा फायदा पक्का करण्यासाठी त्याला उत्पादनाची जोड देण्याची व्यापाऱ्यांची दूरदृष्टी, त्या दूरदृष्टीला राज्यकर्त्यांनी दिलेला सक्रिय पाठिंबा या साऱ्या गोष्टींचा मिलाफ झाल्यामुळे ग्रेट ब्रिटन हा देश अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात औद्योगिक क्रांतीसाठी इतर देशांच्या तुलनेने परिपक्व झाला होता. त्यामुळे साहजिकच तेथे औद्योगिक क्रांती प्रथम झाली.

अन्य देश : औद्योगिक क्रांतीमुळे ग्रेट ब्रिटनला वैभव प्राप्त झाले, हे उदाहरण डोळ्यापुढे असताना जगाच्या इतर भागांत ग्रेट ब्रिटनचे अनुकरण करून आपली उन्नती करून घ्यावी, अशी प्रवृत्ती दिसून आल्यास नवल नाही. ग्रेट ब्रिटनच्या अनुभवानंतर औद्योगिकीकरणाची एक अहमहमिकाच जणू देशादेशांत सुरू झाली. ग्रेट ब्रिटनने दाखविलेल्या मार्गाने जे देश पुढे गेले त्यांमध्ये अमेरिका, जर्मनी, फ्रान्स, रशिया व जपान यांचा प्रामुख्याने उल्लेख करावा लागेल. या सर्व देशांत काही गोष्टींबाबत साधर्म्य दिसून आले, तरी प्रत्येक देशाची खास अशी काही वैशिष्ट्ये होती व ती त्या त्या देशाच्या औद्योगिकीकरणाच्या प्रक्रियेत दिसून आली. परंतु औद्योगिक क्रांतीचा अर्थ स्थूलमानाने औद्योगिक उत्पादनतंत्रात आमूलाग्र परिवर्तन व त्यामुळे औद्योगिक उत्पादनात होणारी अफाट वाढ असा घेतला, तर औद्योगिक क्रांतीचा स्पर्श आजही जगाच्या लहानशा भागालाच झाला आहे, असे म्हटले पाहिजे. आशिया, आफ्रिका, लॅटिन अमेरिका या भागांतील बहुसंख्य देश व जनता आर्थिक दृष्ट्या अद्याप मागासलेल्या अवस्थेतच आहे. जगाच्या काही भागांत जी नेत्रदीपक शास्त्रीय व तांत्रिक प्रगती झाली आहे, तिचा अद्यापि जगातील बहुसंख्य लोकांचे राहणीमान वाढण्याच्या दृष्टीने उपयोग झालेला नाही. आर्थिक विकास झाला पाहिजे व त्याला औद्योगिक क्रांतीशिवाय अन्य मार्ग नाही, ही जाणीव मात्र सर्वत्र निर्माण झालेली आहे.

औद्योगिक क्रांती आणि राष्ट्रवाद यांचा घनिष्ठ संबंध आहे, असे दिसून येते. राजकीय व आर्थिक एकात्मता निर्माण होऊन जो देश स्वतंत्र व एकसंध राष्ट्र म्हणून नांदू लागला, त्या देशातच औद्योगिक क्रांती या संज्ञेत अभिप्रेत असलेला आर्थिक विकास होऊ शकला. जर्मनीमध्ये औद्योगिक क्रांतीला चालना १८३३ मध्ये प्रशियाच्या नेतृत्वाखाली जर्मनीचे आर्थिक एकीकरण झाल्यानंतरच मिळाली आणि तिला खरी गती १८७० नंतर म्हणजे जर्मन साम्राज्याची प्रस्थापना झाल्यानंतर लाभली. त्याचप्रमाणे अमेरिकेच्या औद्योगिक विकासाला सुरुवात अमेरिका ब्रिटिशांच्या कचाट्यातून मुक्त झाल्यानंतरच झाली व अमेरिकेचा जलद विकास मुख्यतः यादवी युद्धानंतर म्हणजे देशाच्या अभंगत्वाला असलेला धोका टळल्यानंतर झाला.

परिणाम : औद्योगिक क्रांती होण्यासाठी सर्वत्रच सरंजामशाही आर्थिक व्यवस्थेचा विलय व्हावा लागला. सरंजामदारांचे अथवा मोठ्या जमीनदारांचे अर्थव्यवस्थेवर आणि त्यामुळे आर्थिक धोरणावर वर्चस्व होते. ते वर्चस्व नाहीसे होऊन उद्योगानुकूल अशी आर्थिक नीती स्वीकारली जाईपर्यंत औद्योगिक क्रांती कोठेच होऊ शकली नाही. सरंजामशाहीच्या विलयाची प्रक्रिया औद्योगिक क्रांतीला चालना देणारी ठरली व औद्योगिक क्रांतीमुळे सरंजामशाहीच्या विलयाला गती मिळाली, असे म्हणता येते. औद्योगिक क्रांतीच्या प्रभावाने जमीनदार वर्गाचे अर्थव्यवस्थेवर व राजकारणावर वर्चस्व व्यक्त करणारी सरंजामशाही अर्थव्यवस्था सर्वत्र नष्ट झाली. ही घटना सर्व देशांत सुकरतेने घडली, असे नाही. सरंजामदारांचे वर्चस्व नष्ट होण्यासाठी फ्रान्समध्ये राज्यक्रांती व्हावी लागली. फ्रेंच राज्यक्रांतीचा धक्का जर्मनीलाही बसला. १७९३ नंतर फ्रेंचांनी जर्मनीचा जो भाग व्यापला, त्यात त्यांनी तेथील शेतकऱ्यांना दास्यातून मुक्त केले. १८०६ मध्ये नेपोलियनने प्रशियाचा पराभव केल्यानंतर तेथील राज्यकर्त्यांना आर्थिक, सामाजिक व लष्करी पुनर्घटनेची आवश्यकता पटल्याने त्यांनी शेतकऱ्यांची दास्यातून मुक्तता केली. १८४९ मध्ये विविध देशांत ज्या क्रांत्या झाल्या, त्यांनीच सरंजामशाहीला शेवटचा मोठा धक्का यूरोपमध्ये दिला. रशियात १८६१ मध्ये शेतकऱ्यांना दास्यातून मुक्त करण्यात आले. शेतकऱ्यांचे दास्य ही जमीनदार वर्गाचे वर्चस्व दर्शविणारी महत्त्वाची खूण असली, तरी शेतकरी कायद्याने मुक्त झाला की जमीनदारांचा अर्थव्यवस्थेवरील प्रभाव नाहीसा होतो, असे मात्र नाही. शेतकऱ्यांचे दास्य नष्ट झाल्यामुळे उद्योगधंद्यांना कामगारवर्ग मिळण्यास मदत होते व उद्योगधंद्यांच्या वाढीमुळे कालांतराने औद्योगिक वर्गाचे अर्थव्यवस्थेवरील व पर्यायाने राज्यसंस्थेवरील वर्चस्व वाढून सरंजामशाहीचा ऱ्हास होतो. औद्योगिक क्रांती झालेल्या सर्व देशांत ही प्रक्रिया घडून आली आहे. सरकारची आर्थिक नीती जमीनदारांच्या हितसंबंधांना पोषक असावी की उद्योगधुरीणांना अनुकूल असावी, हाच अमेरिकेच्या यादवी युद्धामागील खरा प्रश्न होता. त्या यादवी युद्धाचा कौल उद्योगक्षेत्राच्या बाजूने पडला. जपानमध्ये १८६७ नंतरच्या क्रांतीनंतर तेथील राज्यकर्त्यांची आर्थिक नीती औद्योगिक क्रांतीला अनुकूल अशी झाली. औद्योगिक क्रांतीचे आणखी एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य हे की, कोणत्याही देशात औद्योगिक क्रांतीचे परिणाम उद्योगक्षेत्रापुरते मर्यादित राहिले नाहीत; ते सर्वस्पर्शी आणि दूरगामी ठरले. असे होणे अपरिहार्यच होते. कारखान्यांत मोठ्या प्रमाणावर कामगारांनी एकत्र येऊन अजस्र यंत्रांच्या साहाय्याने केलेले उत्पादन हे स्वरूप औद्योगिक क्रांतीने धारण केले. औद्योगिक क्रांतीसाठी मोठ्या संख्येने कामगारवर्ग एकत्र येणे आवश्यक होते. त्यासाठी शेतीतून मोठ्या संख्येने मनुष्यबळ मोकळे व्हावयास हवे होते. शेतीची क्रांतिकारक पुनर्घटना त्यासाठी आवश्यक होती. जेव्हा ही पुनर्घटना झाली, तेव्हा औद्योगिक क्रांती शक्य झाली. आणखीही एका कारणाकरिता शेतीची पुनर्घटना औद्योगिक क्रांतीसाठी आवश्यक होती. कच्चा माल व कामगारांसाठी अन्न शेतीतून उपलब्ध होते. हा माल मोठ्या प्रमाणावर हाती येणे आवश्यक होते. शेतीची पुनर्घटना झाल्याने ते शक्य झाले. तसेच काहीसे वाहतूक-दळणवळण या बाबतीतही घडले. औद्योगिक क्रांती यशस्वी

होण्यासाठी कच्च्या-पक्क्या मालाची वाहतूक शक्य तेवढी स्वस्त व जलद आणि मोठ्या प्रमाणावर होणे अगत्याचे होते. तेव्हा औद्योगिक क्रांतीच्या बरोबरीने शेती, वाहतूक आदी अन्य आर्थिक क्षेत्रांची पुनर्घटना होणे क्रमप्राप्तच होते. उद्योगधंद्यांना अल्पकालीन व दीर्घकालीन भांडवलपुरवठा सातत्याने व मोठ्या प्रमाणावर होणे अत्यावश्यक झाले. त्यामुळे त्या त्या क्षेत्रातही महत्त्वपूर्ण बदल झाले. म्हणूनच औद्योगिक क्रांती झालेल्या अर्थव्यवस्थेचे स्वरूप ज्या देशात ती झाली नाही, तेथील अर्थव्यवस्थेपेक्षा वेगळे आहे.

औद्योगिक क्रांतीच्या परिणामी मनुष्याला उत्पादन वाढविणे, शीघ्रगतीने प्रवास करणे आणि एकमेकांशी संपर्क ठेवणे सहजसाध्य झाले. देशाची राष्ट्रीय संपत्ती वाढली, सुबत्ता आली आणि मनुष्याच्या वाट्याला अधिक सुखसोयी आल्या. परंतु प्रारंभीच्या काळात क्रांतीमुळे मनुष्यप्राण्याचे दारिद्र्य आणि दैन्यावस्था अधिकच वाढीस लागल्याचे दिसते. खेड्यात राहणारा, घरात उत्पादन करणारा, घराभोवती थोडीफार शेती पिकविणारा श्रमिक क्रांतीनंतर शहराकडे ओढला गेला. सामाजिक दृष्टीने 'नागरीकरण' हा औद्योगिक क्रांतीचा एक अतिशय महत्त्वाचा परिणाम ठरला. औद्योगिक क्रांतीनंतर कामगारवर्ग मोठ्या संख्येने शहरांत स्थायिक झाला व शहरी लोकसंख्येचे प्रमाण वेगाने वाढत गेले. त्यामुळे शहरे व त्यांतील जीवन हा नवीन प्रश्न समाजापुढे उभा राहिला. कामगारांच्या प्रश्नाने वेगळे व तीव्र स्वरूप धारण केले. हे दोन्ही प्रश्न आपापल्या पद्धतीने सोडविण्यात औद्योगिक राष्ट्रे औद्योगिक क्रांतीनंतरच्या काळात गुंतलेली दिसतात. मनुष्य यंत्रावर अवलंबून राहू लागला. श्रमविभागणी व श्रमाचे विशेषीकरण यांमुळे श्रमिकाला तेच ते काम एकसारखे करावे लागत असे. साहजिकच श्रमिकाचे व्यक्तिमत्त्व लोप पावले, त्याला यंत्राची कळा आली. यंत्र हे केवळ उत्पादनाचे साधन न राहता माणसाला गुलाम बनविण्याइतके सामर्थ्य यंत्रात निर्माण झाले.

ह्याचे सामाजिक परिणाम कमी भयावह नव्हते. तुटपुंजा वेतनासाठी कारखान्यात अनेक तास श्रम करणे आणि गलिच्छ वस्तीत जीवन कंठणे श्रमिकांच्या नशिबी आले. प्रारंभीच्या काळात कामगारांना रोज तेरा तास काम करावे लागे. खेड्यातून शहराकडे लोकांचा ओघ चालूच राहिला. स्त्रिया व लहान मुले कारखान्यात दिवस-रात्र खपू लागली आणि वाढती बेकारी ही एक नवीन समस्या निर्माण झाली. नोकरीच्या शोधात वणवण भटकणाऱ्या हजारो लोकांव्यतिरिक्त मंदी, तात्पुरती टाळेबंदी किंवा कारखान्याची दिवाळखोरी यांमुळे कित्येक लोकांना बेकार व्हावे लागे. नवनव्या यंत्रांचा शोध लागल्यानंतर त्याचा अपरिहार्य परिपाक म्हणजे अनेक नोकरांना कामावरून काढून टाकावे लागे. औद्योगिक क्रांतीच्या सुरुवातीस कामगारांनी आपल्यावर बेकारीची पाळी आणणाऱ्या यंत्रांचा विध्वंस केल्याची उदाहरणे आहेत. १७७९ मध्ये लँकाशरला दंगे झाले आणि अनेक कापडगिरण्यांचा नाश करण्यात आला.

कारखान्यातील परिस्थिती सुधारण्यासाठी सरकारला 'कारखाना अधिनियम' करावा लागला. १८०३ मध्ये प्रथमतः कारखाना अधिनियम लागू झाला. १८४४ मध्ये कारखान्यात लहान मुलांना काम करण्यास बंदी व कामाचे तास यांबाबत कायदा करण्यात आला. यानंतर अनेक प्रकारचे कायदे करून कामगारांच्या स्थितीत सुधारणा घडवून आणण्यासाठी सरकारला प्रयत्न करावे लागले.

औद्योगिक क्रांतीमुळे भांडवलदार व कामगार असे दोन नवीन वर्ग निर्माण झाले. मालक-मजूर तंटे मिटविण्यासाठी मजूरविषयक कायदे करण्यात आले. मजुरांच्या संघटना स्थापन झाल्या. कामगारवर्ग व कामगार चळवळ ही देशादेशांच्या राजकारणात एक प्रभावी शक्ती उदयास आली. साम्यवाद, समाजवाद, नियंत्रित भांडवलशाही, वर्गसमन्वय इ. राजकीय व सामाजिक तत्त्वज्ञानांचा उदय झाला. कारखानदारांना मालाचा उठाव करून अधिक नफा मिळविण्याकरिता परदेशातील बाजारपेठा काबीज करण्याची लालसा निर्माण झाली. इंग्लंडसारख्या देशाने खुल्या व्यापाराचे तत्त्व स्वीकारले. व्यापाराला स्थैर्य आणण्याकरिता सत्ता संपादन करण्याची देशांना इच्छा होऊ लागली. औद्योगिक क्रांतीमुळे आंतरराष्ट्रीय संघर्षाचे स्वरूपसुद्धा बदलले. औद्योगिक क्रांतीसाठी ज्या देशांत स्पर्धा होऊ लागली, त्यांच्यात कच्च्या मालाची उगमस्थाने व बाजारपेठा हस्तगत करण्यासाठी संघर्ष उद्भवला. त्यातूनच साम्राज्यवाद व साम्राज्यवादी युद्धे यांची बीजे रोवली गेली. साम्राज्यवादी देशांचे गुलाम बनलेल्या राष्ट्रांत स्वातंत्र्याची जी चळवळ सुरू झाली, त्यामागेदेखील स्वतंत्र होऊन उद्योगप्रधान राष्ट्र बनावे ही प्रेरणा महत्त्वाची होती. राष्ट्राच्या अंतर्गत अर्थकारणाच्या बाबतीत पहावयाचे झाल्यास, निर्हस्तक्षेपाचे धोरण मागे पडून गुंतागुंतीच्या उद्योगप्रधान समाजाच्या वाढत्या गरजा भागविण्यासाठी सरकारला सामाजिक व आर्थिक बाबतींत हस्तक्षेप करणे अपरिहार्य झाले.

औद्योगिक क्रांतीचे परिणाम समाजाच्या धार्मिक जीवनावरही झाले. औद्योगिक क्रांती ही सामान्यतः यंत्राच्या वाढत्या उपयोगांवर अधिष्ठित होती. यंत्र हे साहजिकच मानवाने निसर्गावर मिळविलेल्या विजयाचे प्रतीक ठरले आहे. या विजयाचे प्रमाण जसजसे वाढत गेले, तसतशी धार्मिक समजुती, अंधश्रद्धा यांची मानवी जीवनातून पीछेहाट होत गेली. धर्माचे महत्त्व कमी होऊ लागले व भौतिक उन्नतीवर मानवाच्या आशाआकांक्षा केंद्रित होऊ लागल्या.

ग्रेट ब्रिटनमधील अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धातील औद्योगिक क्रांती व तिचे परिणाम म्हणजेच, स्थूलमानाने गेल्या दोनशे वर्षांतील जागतिक इतिहास होय. औद्योगिक क्रांतीचे जे बहुविध परिणाम झाले ते सर्वच इष्ट होते, असे म्हणता यावयाचे नाही. त्यांतील काहींची इष्टानिष्टता निर्णायक स्वरूपात अद्यापि ठरावयाची आहे. औद्योगिक क्रांतीमुळे विज्ञान व उद्योग यांची हातात हात घालून वाटचाल सुरू झाल्याने भौतिक प्रगतीची घोडदौड सुरू झाली. भौतिक समृद्धी हे जर मानवी जीवनाचे उद्दिष्ट असेल, तर ते प्राप्त करून घेण्याची संधी औद्योगिक क्रांतीने मानवाला उपलब्ध करून दिली, असे म्हटले पाहिजे. आजही भौतिक समृद्धी फारच थोड्या देशांच्या व त्यांतील मूठभर लोकांच्याच वाट्याला आली आहे. ती सर्वांना मिळवून देण्याचे कर्तृत्व मानवाला अद्यापही करावयाचे आहे. त्या दृष्टीने औद्योगिक क्रांती अद्यापि पूर्ण झालेली नाही, असे म्हणता येईल.

पहा : व्यापारक्रांति.

संदर्भ : 1. Ashton, T. S. *The Industrial Revolution, 1760–1830*, New York, 1862. 2. Hobsbawm, E. J. *The Age of Revolution*, Cleveland, 1962. 3. Knowles, L. C. A. *The Industrial and Commercial Revolutions in Great Britain during the Nineteenth Century*, London, 1961. 4. Kranzberg, M. W.; Pursell, C. W. Jr. Ed. *Technology in Western Civilization*, New York, 1967. 5. Lampard, E. E. *Industrial Revolution : Interpretations and Perspectives*, Washington, 1957. 6. Mantoux, Paul, *The Industrial Revolution in the Eighteenth Century*, New York, 1961. 7. Toynbee, Arnold, *The Industrial Revolution*, Boston, 1956.

भेण्डे, सुभाष

औद्योगिक गृहनिवसन : पहा गृहनिवसन, कामगारांचे.

औद्योगिक धोके : एखादा उद्योग (कारखाना) चालू असताना त्यातील माणसांच्या किंवा कारखान्याच्या आजूबाजूला राहणाऱ्या लोकांच्या आरोग्याला बाधा किंवा जीवितास इजा होण्याचा संभव म्हणजे औद्योगिक धोका. धोका व प्रत्यक्ष अपघात यात फरक आहे. धोका असला तरी अपघात होईलच असे नाही. कारखान्यातील

विद्युत् फलक, उघडे पट्टे व दंतचक्रे, फरशीवर सांडलेले वंगणाचे तेल, कापड गिरणीत टाकलेली सिगारेटींची व विड्यांची न विझविलेली थोटके ही धोकास्थळांची उदाहरणे म्हणून सांगता येतील.

इतिहास व कारखाने अधिनियम : अनादी कालापासून मनुष्य प्राणी स्वतःचे जीवन सुखमय करण्यासाठी अनेक साधनांचा उपयोग करीत आहे. सुतार, लोहार, एवढेच नव्हे तर केस कापणारा कारागीरही निरनिराळ्या प्रकारची हत्यारे शेकडो वर्षे वापरीत आला आहे. काही विषारी पदार्थांचा उपयोगदेखील थोड्याफार प्रमाणात मानव करीत असे. या सर्व साहित्याचा स्वतःच्या व आजूबाजूच्या प्राण्यांच्या आरोग्याला धोका पोहोचणार नाही याची खबरदारी तो घेत असलाच पाहिजे. परंतु पुढे कारखान्यांची स्थापना व त्यांत सुरू झालेला यंत्रांचा वापर आणि त्यांतील एकंदर कामाची पद्धती यांमुळे धोकादायक साधनांचा कामगारांशी निकट व प्रत्यही संबंध येऊ लागला. वास्तविक आपणास काहीही दुखापत होऊ नये याची काळजी मनुष्याने घ्यावयास पाहिजे. परंतु यंत्रयुगाच्या सुरुवातीला कामगार स्वतः व त्याचा मालक या बाबतीत उदासीन राहिले, ही चमत्कारिक परिस्थिती मात्र सत्य आहे. कदाचित कारखान्यात काम करताना दुखापत होणारच अशी भ्रामक कल्पना सुरुवातीस कामगार व कारखानदार या दोघांचीही झालेली असण्याचा संभव आहे. औद्योगिक क्रांतीच्या प्रारंभीच्या काळात कारखान्यात घडणाऱ्या दुर्घटनेची व त्यामुळे झालेल्या कामगारांच्या नुकसानीची जबाबदारी आपल्यावर नाही अशीही मालकांची समजूत असावी.

कारखान्यांतील कामगारांचे संरक्षण करण्यासाठी १८०२ साली इंग्लंडमध्ये प्रथम अधिनियम अंमलात आले. शारीरिक दुखापती टाळण्यासाठी अधिनियम इंग्लंडमध्ये १८४४ मध्ये, फ्रान्समध्ये १८९३ मध्ये व अमेरिकेत १८७७ मध्ये करण्यात आले. समाजाच्या इतर व्यवहारांत वापरले जाणारे सर्वसाधारण नुकसान भरपाईचे अधिनियम अपुरे वाटल्यामुळे कामगार नुकसान भरपाईचे नवे अधिनियम १८८५ मध्ये प्रथम जर्मनीत, १८८७ मध्ये अमेरिकेत व १८९७ मध्ये इंग्लंडमध्ये करण्यात आले. कारखानदाराचा निष्काळजीपणा सिद्ध करण्याची या अधिनियमांन्वये जरूरी नव्हती.

भारतात कामगारांच्या संरक्षणाचे किंवा कारखाने अधिनियम प्रथमतः १८८१ मध्ये करण्यात आले. परंतु या अधिनियमांत वाफ एंजिनाचे प्रचक्र (एंजिनाच्या वेग बदलास विरोध करणारे मुख्य दंडावरील चक्र) किंवा जल टरबाइनासारख्या (पाणचक्कीसारख्या यंत्रासारख्या) मूलचालकाबद्दलच (यांत्रिक शक्ती उत्पन्न करणाऱ्या यंत्राबद्दलच) फक्त उल्लेख करण्यात आला होता. धोक्याच्या इतर यंत्रांबद्दल कामगारांच्या सुरक्षिततेसाठी योग्य ते हुकूम देणे सरकारी अधिकाऱ्याच्या मर्जीवर अवलंबून होते. कामगार नुकसान भरपाई अधिनियम भारतात १९२३ मध्ये अंमलात आले. प्रत्येक इलाख्यातील चीफ सेक्रेटरीकडून सेक्रेटरी ऑफ स्टेट फॉर इंडियाला या १८८१ च्या अधिनियमांच्या अंमलबजावणीबाबत १८८८ मध्ये अहवाल पाठवण्यात आला. मुंबई इलाख्याच्या चीफ सेक्रेटरीच्या अहवालावरून त्यावेळचा कामगारांच्या संरक्षणाबद्दलचा सरकारी दृष्टिकोन कळून येतो. ह्या अहवालाप्रमाणे हिंदुस्थानातील कारखानदार यंत्रापासून कामगारांचे संरक्षण करण्यास योग्य ते इलाज करण्याबाबत निष्काळजी नव्हते. कामगार मात्र कारखान्यात पौर्वात्य लोकांच्या नेहमीच्या विचित्र उदासीन वृत्तीने वागताना आढळले व धोक्याची दखल न घेता व विचार न करता निष्काळजीपणे वागल्याने कित्येक वेळा मृत्युमुखी पडले. कारखानदार व त्यांचे व्यवस्थापक मात्र आपल्या नोकरांच्या संरक्षणासाठी आपले कर्तव्य पार पाडण्यास तत्पर असून त्याकरिता त्यांच्यावर कोणतेही दडपण आणण्याची जरूरी भासली नाही. ‘अपघात होत नाहीत तर ते घडविले जातात’ ह्या हल्लीच्या कल्पनेत व वरील सु. ८० वर्षांपूर्वीच्या सरकारी अहवालाच्या दृष्टीकोनात मूलभूत फरक दिसत नाही.

सन १८८१ च्या अधिनियमात फक्त कलम १२ मध्येच कामगारांच्या संरक्षणाचा उल्लेख केला आहे. त्यानंतर १८९१, १९११, १९२२, १९२६, १९३४ व १९४८ मध्ये या अधिनियमात सुधारणा करण्यात आल्या. १९४८ चा कारखाने अधिनियम सबंध भारतास लागू करण्यात आला आहे [→ कामगार कायदे].

मागील अपघात : भारतातील स्वातंत्र्यपूर्व कालातील अपघातांची विश्वसनीय माहिती मिळविणे कठीण आहे. शिवाय मिळालेल्या आकडेवारीची इतर देशांच्या आकडेवारीशी तुलना करणे जवळजवळ अशक्य आहे. निरनिराळ्या प्रांतांतील अंमलबजावणी व देशोदेशींचे या बाबतीतले नियम वगैरेंत एकवाक्यता नाही. कारखाना म्हणजे काय, अपघाताबद्दल केव्हा माहिती पुरविली पाहिजे यांसारख्या मूलभूत बाबींतसुद्धा मतभेद आहेत. जखमी झालेला कामगार ४८ तासांपेक्षा जास्त तास कामावर येण्यास असमर्थ झाला तर अपघात झाला असे भारतीय अधिनियमानुसार मानले जाते, पण इंग्लंडात असमर्थतेची मर्यादा ७२ तास आहे. इंटरनॅशनल लेबर ऑर्गनायझेशन तर ही मर्यादा २४ तासांची धरावी असा सल्ला देते.

भारतातील कामगारांसंबंधी चौकशी करण्याकरिता नेमलेल्या व्हिटली आयोगाने १९३१ मध्ये सादर केलेल्या अहवालात असे मत मांडले आहे की, दर वर्षी अपघातांचे प्रमाण वाढत आहे, असे जे दिसते त्याचे कारण कारखान्यातील सुरक्षा व्यवस्थेतील बिघाड हे नसून अपघातांची जास्त तत्परतेने नोंद होत आहे हे आहे. इंग्लंडमध्ये देखील मुख्य निर्मिती निरीक्षकांच्या १९६३ च्या अहवालात म्हटले आहे की, कारखान्यातील अंदाजे ४० टक्के व बांधकामातील ६० टक्के अपघात संबंधित अधिकाऱ्यांना कळविले जात नाहीत. १९४८ च्या भारतीय कारखाने अधिनियमाप्रमाणे नोंद झालेल्या देशातील कारखान्यांत सरासरी ३६ लक्षावर कामगार दररोज कामावर असत. १९५९ च्या भारत सरकारच्या अहवालावरून असे दिसून येते की, औद्योगिक अपघातामुळे यांपैकी दरमहा १२ हजारांना दुखापत झाली व २८ कामगार मेले.

मागील अपघातांची छाननी केल्यास अपघातांचे प्रकार वारंवार घडणारे व क्वचित घडणारे असे वर्गीकरण इ. तपशील मिळविता येतो. या तपशीलावरून मग अपघातांची कारणे व त्यांवरील खबरदारीचे उपाय या बाबतीत निष्कर्षही काढणे शक्य होते. या दृष्टीने पुढील पानावरील कोष्टक क्र. १ व २ मध्ये महाराष्ट्र राज्यातील १९६१–६४ या कालातील औद्योगिक अपघातांचा तपशीलच दिला आहे.

या कोष्टकांतील आकडेवारीवरून असे दिसून येते की, सर्वांत जास्त प्रमाणात धोका हलत्या-फिरत्या भागांच्या यंत्रांपासून संभवतो. मृत्युपर्यवसायी अपघात सर्वांत जास्त पडण्यामुळे व त्या खालोखाल विजेच्या धक्क्याने होतात.

धोक्यांचे प्रकार, त्यांची कारणे व अपघात टाळण्याचे उपाय : (१) **पडण्यामुळे होणारे अपघात :** उंचावर काम करीत असताना तोल जाऊन पुष्कळ कामगारांना आपले प्राण गमवावे लागले आहेत. छप्पर दुरुस्त करताना, उंच खांब रंगविताना किंवा धुराड्यावर काम करताना जर पुरेशी काळजी घेतली नाही तर मृत्यूशीच गाठ पडते. काही वेळा कामगार टाकीमध्ये किंवा खड्ड्यामध्ये पडतात. गटारामुळे किंवा निसरड्या जमिनीवर झालेले अपघात गंभीर स्वरूपाचेही असू शकतात. महाराष्ट्र राज्यामध्ये जमिनीवरच पडून किंवा फक्त १·५० मीटर उंचीच्या स्टुलावरून पडून मृत्यू झाल्याचीही उदाहरणे आहेत. म्हणून जमिनी सुस्थितीत ठेवणे, गटारे, खड्डे, टाक्या यांवर झाकणे

कोष्टक क्र. १. १९६१–६४ ह्या काळात महाराष्ट्र राज्यात झालेल्या कारखान्यांतील अपघातांच्या कारणांचा तपशील

(कंसातील आकडे मृत्युपर्यवसायी अपघात दर्शवितात)

कारणे	एकूण अपघात							
	१९६१		१९६२		१९६३		१९६४	
	संख्या	टक्के	संख्या	टक्के	संख्या	टक्के	संख्या	टक्के
गतिमान यंत्रे	११,६०० (१२)	२८·५७	१२,०३७ (८)	२८·६१	१३,५२९ (८)	२८·९७	१५,३५७ (८)	३१·९३
वस्तूवर आदळणे	५,२०१ (२)	१२·८२	५,८८२ (३)	१३·९८	६,४८२ (१)	१३·८८	५,७४४ (२)	११·९४
पडणाऱ्या वस्तू	५,४३३ (३)	१३·३७	५,५३२ (४)	१३·१५	५,९६२ (५)	१२·७७	५,९९९ (९)	१२·५७
विविध वस्तू हाताळणे	३,६५७	९·०१	४,३२४ (२)	१०·२८	४,७९६ (२)	१०·२७	४,४८४ (१)	९·३२
हत्यारे	३,१११	७·६५	२,९९९ (१)	७·१३	३,०९१	६·६२	२,६५५	५·५२
पतन (पडणे)	१,४२८ (१५)	३·५२	१,७१७ (१४)	४·०८	१,८३३ (१२)	३·९२	१,९४१ (३४)	४·०३
गरम वस्तू व रसायने	१,५६८ (२)	३·८५	१,६५८ (१०)	३·९४	१,७९६ (८)	३·८४	१,५७१ (३)	३·२६
विद्युत्	१३४ (१५)	०·३६	१४० (१२)	०·३३	१५८ (१५)	०·३३	१४० (१४)	०·३१
आग	१२५ (१०)	०·३१	१५१ (१२)	०·३५	१०२ (६)	०·२१	९९ (१३)	०·२५
स्फोट	४६ (२५)	०·१०	३२ (७)	०·०७	३७ (२)	०·०८	३३ (४)	०·०६
विषारी धूर	२४ (१)	०·०६	३० (४)	०·०७	५९ (६)	०·११	४९	०·१०
किरकोळ कारणांनी	८,२३७ (५)	२०·३८	७,५६५ (९)	१८·०१	८,८४१ (१७)	१९·००	१०,०१४ (२०)	२०·७१
एकूण	४०,५६४ (९०)	१००·००	४२,०६७ (८६)	१००·००	४६,६८६ (८२)	१००·००	४८,०८६ (१०८)	१००·००

कोष्टक क्र. २. १९६१–६४ या काळातील महाराष्ट्र राज्यातील कारखान्यांत घडलेले मृत्युपर्यवसायी अपघात.

कारणे	संख्या	टक्के
पतन (पडणे)	७५	२०·४८
विद्युत्	५६	१५·३०
आग	४१	११·२०
स्फोट	३८	१०·३८
गतिमान यंत्रे	३६	९·८८
गरम वस्तू व रसायने	२३	६·२८
पडणाऱ्या वस्तू	२१	५·७३
वस्तूवर आदळणे	८	२·१८
विविध वस्तू हाताळणे	५	१·३७
हत्यारे	१	०·२८
विषारी धूर	११	३·००
इतर कारणे	५१	१३·९२
एकूण	३६६	१००·००

घालणे यांसारख्या साध्या उपायांकडेही पूर्ण लक्ष ठेवणे आवश्यक असते. उंचावर काम करताना कामगारांनी शरीराभोवती पट्टा बांधून दोरीने मजबूत ठिकाणी आधार घ्यावा. ढिल्या फळ्या किंवा बांबूचे पायंडे असलेल्या परांच्या वापरणे धोक्याचे आहे.

(२) विद्युत् : कारखान्यांत झालेल्या अपघाती मृत्यूत विजेच्या धक्क्याने होणाऱ्या मृत्यूचे प्रमाण दुसऱ्या स्थानी आहे. विद्युत् उपकरणे, यंत्रे व त्यांना जोडणाऱ्या तारा या बसविण्यात बारीक लक्ष न घालणे या कारणांनी बहुधा हे अपघात होतात. तारा, स्विचे, धारक (होल्डर), गुडद्या (प्लग) वगैरेंबद्दल जागतिक मान्यता मिळालेल्या नियमांचे काटेकोर पालन करण्याची आवश्यकता आहे. हात दिवे, इस्त्री, विजेची छिद्रण यंत्रे यांसारखी छोटी उपकरणे यांच्या बाहेरचे लोखंडी (धातूचे) वेष्टन पक्के भूयोजित केल्याशिवाय (जमिनीस जोडल्याशिवाय) वापरल्यास अपघात होण्याचा बराच संभव असतो. ही उपकरणे जरी दोन तारांनी (व दोन खिळींच्या गुडदीने) चालू करता आली तरी तीन तारा व तीन खिळ्यांची गुडदी वापरावी. यांतील तिसरी खीळ भूयोगासाठी वापरली जाते. अवरोहित्र (विद्युत् प्रवाहाचा दाब कमी करण्याचे साधन) व कमी दाबाची (११० व्होल्टची) उपकरणे वापरल्यास धोका बराच कमी होतो.

(३), (४) आग व स्फोट : आगीच्या व स्फोटाच्या अपघातांची संख्या कमी असते पण हे अपघात घडल्यास आर्थिक हानी फार होते व माणसांच्या इजा गंभीर स्वरूपाच्या व पुष्कळदा मृत्युपर्यवसायी होतात. काही वेळा तात्कालिक प्राणहानीही बरीच होते. आग प्रतिबंधक उपाय सर्व तऱ्हांच्या कारखान्यांत संबंधित अधिनियमान्वये

सक्तीचे असतात. कापड गिरण्यांसारख्या कारखान्यात जेथे सहज पेट घेणारे पदार्थ इतस्ततः पसरलेले असतात तेथे आगीचा संभव उत्पन्न होताच किंवा आग लागताच त्याबद्दल इशारा देण्याची व लगेच आग विझविण्याचीही स्वयंचलित व्यवस्था करतात.

फटाक्यांचे, दारूगोळ्याचे कारखाने व काही प्रकारचे रसायनांचे कारखाने यांत स्फोट होण्याचा संभव असतो. स्फोट टाळण्यासाठी सुरक्षित कार्यपद्धती वापरलेली असतेच पण तीत थोडीशी जर नजरचूक झाली तरी लगेच स्फोट होतो. अशा कारखान्यात वैद्यकीय मदत जय्यत तयार ठेवलेली असते. सिगारेटींची व विड्यांची न विझवून टाकलेली थोटके व क्वचित प्रसंगी विजेच्या तारांतील मंडल संक्षेपही (शॉर्ट सर्किट्‌ही) आगीला व स्फोटांना कारणीभूत होतात.

(५) यंत्रामुळे अपघात : अपघातात सापडलेला कामगार हा अत्यंत निष्काळजीपणे वागला किंवा त्याने मूर्खपणा केला असे क्वचितच प्रसंगी घडत असले, तरी प्रत्येक वेळी तसे म्हणणे म्हणजे कारखान्यातील अनिष्ट प्रसंगाचा सर्वांत कनिष्ठ माणसाकडे दोष ढकलणे होय. यंत्रावरील अपघाताच्या बाबतीत विचार करताना अशा प्रकारचा दृष्टिकोन हा विशेष आक्षेपार्ह ठरतो. उदाहरण घ्यायचे झाले तर शक्ति-दाबयंत्राचे (यांत्रिक शक्तीने चालणाऱ्या दाबयंत्राचे) घेता येईल. अशा दाबयंत्राचे हत्यार दर मिनिटास ३० ते ४० वेळा वरखाली होते. यावर काम करणाऱ्या कामगारास नर आणि मादी मुद्रा (डाय) यांच्यामध्ये हाताने पत्रा ठेवावा लागतो. अशा वेळी वेगाने हालणाऱ्या नरमुद्रेखाली तासन्‌तास क्षणभरही चूक न करता, कामगाराने आपल्या हातापायांचा उपयोग करावा अशी अपेक्षा करणे योग्य नाही. यंत्रावरील अपघात टाळावयाचे असतील, तर माणसावर बंधन घालण्यापेक्षा यंत्रालाच कुडण (आवरण) घालणे हे तत्त्व स्वीकारावे लागेल. प्रचलित अधिनियमाप्रमाणे यंत्राच्या सर्व धोका असलेल्या भागांना कुडण घालून ते संपूर्णपणे बिनधोक केले पाहिजेत. दंतचक्र, पट्टे, कप्प्या, दंड, तरफा हे यंत्राचे काही धोकादायक भाग होत. त्यांना कुडण घालणे आवश्यक आहे. अशा प्रकारचे कुडण हे सर्व बाजूंनी घातले असले पाहिजे. कुडण उघडझाप करण्याच्या पद्धतीचे असेल तेव्हा ते यंत्राशी अशा प्रकारे जोडलेले असले पाहिजे की, ज्या वेळेस धोकादायक भाग हलत असतील त्यावेळेस कोणासही ते कुडण उघडता येऊ नये व जेव्हा कुडण उघडलेले असेल तेव्हा कोणासही ते यंत्र सुरू करता येऊ नये.

अशा प्रकारची योजना अंतर्भूत असलेले यंत्र साबणाच्या वड्यांची स्वयंचलित बांधणी करण्याकरिता वापरतात. मोकळ्या वड्या एका बाजूकडील सरकत्या पट्ट्यावरून यंत्रात जातात व बांधणी झालेल्या यंत्राच्या मागच्या बाजूने दुसरीकडून बाहेर पडून दुसऱ्या पट्ट्यावरून पुढे जातात. कुडणाचा वरचा भाग चालू अवस्थेत उघडला तर एका स्विचमुळे यंत्र बंद पडते. कुडणाचा बाजूचा भाग उघडला तर दुसरे स्विच तेच कार्य करते. येथे आणखी अशीही व्यवस्था करण्यात आलेली असते की, चुकून कुडण उघडल्याने यंत्र बंद पडले म्हणून कोणी ते लगेच लावले, तरीही यंत्राची मोटर पुन्हा आपोआप चालू होत नाही. ती नेहमीच्या पद्धतीनेच सुरू करावी लागते.

गोल किंवा पट्टी करवतीपासून इजा होऊ नये अशी सोय करता येते. वेगाने फिरणारे अपघर्षक (खरवडून व घासून पृष्ठभाग गुळगुळीत करणारे) चाक किंवा केंद्रोत्सारी (मध्यबिंदूपासून बाहेर फेकणाऱ्या) यंत्रामुळे उडणाऱ्या कणांपासून संरक्षण मिळविण्यासाठी मजबूत पेटीसारखे कुडण वापरावे लागेल. कागद कापण्यासाठी जे गिलोटिन यंत्र वापरतात त्यात कामगारांची बोटे सापडून तुटू नयेत म्हणून प्रकाशविद्युत् (पदार्थाच्या पृष्ठावर प्रकाश टाकल्यामुळे होणाऱ्या विद्युत् निर्मितीच्या) तत्त्वावर चालणाऱ्या संरक्षण व्यवस्थेचा समावेश करणे रूढ होत आहे. या योजनेमध्ये अशी सोय असते की, कामगाराचा हात धोक्याच्या जागीच असेल तर गिलोटिन (सुरी) खाली येऊच शकत नाही. इंटरनॅशनल लेबर ऑर्गनायझेशनने निरनिराळ्या धोक्यांच्या परिस्थितींत किंवा यंत्रांवर कशा प्रकारची संरक्षण योजना करावी या बाबतीत तपशीलावर आराखडे तयार केलेले आहेत. अशा प्रकारची संरक्षण योजना यंत्रावर एकदा बसविल्यानंतर ती चांगल्या स्थितीत ठेवणे हेही अत्यंत जरूरीचे असते. कामाच्या योग्य पद्धतीचे कामगारांना योग्य ते शिक्षणसुद्धा देण्यात आले पाहिजे.

(६) विषारी वायू आणि तरंगणारे कण : साठवणाच्या किंवा रासायनिक द्रव्यांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या टाक्या किंवा भुयारी गटारे यांसारख्या बंदिस्त जागांत एकदम प्रवेश करणे धोक्याचे असते. अशा जागेत एखादा कामगार निःशंक मनाने प्रवेश करतो आणि आत असलेल्या विषारी वायुमुळे बेशुद्ध पडतो. त्याला सोडविण्यास जाणारेसुद्धा असेच बेशुद्ध पडतात. शेवटी असा अपघात अत्यंत गंभीर स्वरूपाचाही ठरतो. अशा ठिकाणी प्रथम शुद्ध हवा आत सोडावी नंतर रासायनिक चाचणीने विषारी वायू संपूर्णपणे बाहेर गेला किंवा नाही हे पडताळून पहावे आणि नंतरच आत प्रवेश करावा. अशा वेळीसुद्धा स्वतःभोवती दोर बांधून व दुसरे टोक बाहेर उभ्या असलेल्याच्या हातात देऊन प्रवेश करणे सुरक्षित ठरेल.

ज्या रासायनिक प्रक्रियेत धोक्याचे वायू निर्माण होतात अशी प्रक्रिया बंदिस्त जागेत घडवावी. बंदिस्त जागेत हवेचा ऋण दाब (बाहेरच्या हवेपेक्षा कमी दाब) ठेवावा म्हणजे धोकादायक वायू बाहेरच्या हवेत मिसळणार नाहीत किंवा दूषित झालेली हवा बाहेर काढून नेण्यासाठी निष्कास (हवा बाहेर फेकणाऱ्या) पंख्यांचा उपयोग करावा.

केव्हा केव्हा दूषित वातावरणात काम करण्याचे दुष्परिणाम पुष्कळ वर्षांनंतर दृष्टोत्पत्तीस येतात. रेयॉन कारखान्यातून हायड्रोजन सल्फाइड किंवा कार्बन डाय-सल्फाइड यासारखे विषारी वायू निघत असतात. मातीची भांडी बनविणाऱ्या कारखान्यातून मातीचे कण वातावरणात उडून जात असतात. विद्युत् घटमाला (बॅटरी) तयार करणाऱ्या कारखान्यांत शिशाच्या कणांपासून धोका संभवतो. पण हे धोके काही कालांतरानेच जाणवू लागतात. या विषारी द्रव्यांमुळे होणाऱ्या हानीसंबंधी आकडेवारी जरी दिलेली नसली, तरी त्यामुळे होणारे अपघात नेहमी अगदीच दुर्लक्षणीय नसतात व म्हणून या धोक्यांचा गंभीरपणे विचार करणे जरूर असते.

(७) इतर विविध धोके : यंत्रांच्या दोन रांगांमधील किंवा दोन यंत्रांमधील अरुंद वाट, यंत्रांचे बाहेर डोकावणारे हस्तक व मुठी, जडवस्तू, धारेच्या अथवा तीक्ष्ण कडा असलेल्या वस्तू यांच्या वापरात धोका गर्भित असतो. हातकामाची हत्यारे वापरताना जरा जरी दुर्लक्ष झाले तरी कामगाराला इजा होते. छिनीवर हातोड्याने फटका मारताना हातोडा हातावर बसतो, स्क्रू पिळताना ढिसपीस (स्क्रू ड्रायव्हर) सटकून हाताला किंवा पायाला लागते, ओतशालेत उभ्या भट्टीतील भ्रिडाचा रस बाहेर काढताना त्यातून उडणाऱ्या ठिणग्या अंगावर उडून अंग भाजते किंवा रसाची किटली भरून नेताना रस बाहेर सांडतो व मागून येणाऱ्याचा त्याच्यावर पाय पडून भाजतो, रासायनिक कारखान्यात अम्ले वगैरे हातापायावर उडतात, मिश्रणे करताना चुकून स्फोट होतो. ही विविध प्रकारची धोक्याची आणखी उदाहरणे आहेत. योग्य प्रकारची काळजी घेऊन व आखून दिलेल्या पद्धतीनुसार काम करून अशा प्रकारचे अपघात टाळणे शक्य असते.

(८) अव्यवस्थितपणा : कारखान्यात अव्यवस्थितपणामुळे अनेक धोके उद्‌भवतात व अपघातही होतात. यंत्रांची व अन्य साधनांची अयोग्य मांडणी, ये-जा करण्याच्या आखलेल्या मार्गात अडथळे आणणे, तेल व रसायने वाटेवर सांडणे वगैरे अव्यवस्थितपणाची अनेक उदाहरणे देता येतील. एकंदर अपघातांत अव्यवस्थितपणामुळे झालेल्या

अपघातांचे प्रमाण फारच मोठे आहे. पण जरूर ती काळजी घेतल्यास या अपघातांचा धोका सहज टाळता येण्यासारखा आहे.

अपघातांच्या कारणांची चिकित्सा : कारखाने, धोके व अपघात या तीन शब्दांचा एक समुच्चय (गट) करून त्यांचा विचार करणे म्हणजे कारखान्यांतील काम धोकेदायक असतेच व अपघात होणारच असा गैरसमज करून घेणे होय. एखाद्या अनियंत्रित व अनियोजित घटनेत एखादी वस्तू, द्रव्य किंवा किरणोत्सर्ग (भेदक कण वा किरण बाहेर फेकणे) यांच्या क्रिया-प्रतिक्रियांमुळे माणसाला दुखापत झाली तर त्या घटनेस अपघात असे म्हणता येईल. अपघाताची अशी व्याख्या केल्यास मनुष्याच्या साध्या दैनंदिन व्यवहारात देखील, जर ती अनियंत्रित असली तर धोके व अपघात आढळतील. परंतु नियंत्रित योजना केल्यास अजस्र यंत्रे चालविणे किंवा मोठाली धरणे बांधणे सुद्धा धोकाविरहित करता येतील. यावरून कारखान्यांत अपघात होणारच हा दृष्टिकोन चूक आहे हे कळून येईल.

अपघाताचे तात्कालिक कारण शोधून काढणे हे सोपे असले, तरी असा अपघात होऊ नये म्हणून उपाययोजना करण्यासाठी मूळ कारण शोधून काढणे हे अतिशय महत्त्वाचे असते. परंतु ही गोष्ट तितकीच अवघडही आहे. प्रत्येक अपघाताच्या मागे निरनिराळ्या घटनांची एक मालिकाच असते. उदा., यंत्रशालेत (वर्कशॉपमध्ये) यांत्रिक हत्यारावर एका वस्तूचे यंत्रण (तासण्याची क्रिया) चालू असता ती वस्तू यंत्रावरील शेगड्यातून सटकून दूर फेकली गेली व दुसऱ्या कामगाराला लागून तो जायबंदी झाला. या अपघाताचे तात्कालिक कारण म्हणजे शेगड्यात ती वस्तू नीट पकडली गेली नाही हे होय. पण ती का नीट पकडली गेली नाही, तर कामगाराच्या निष्काळजीपणामुळे. निष्काळजीपणा का घडला, तर वस्तू शेगड्यात बसवताना हा कामगार दुसऱ्या माणसाशी बोलत होता व त्यामुळे त्याचे हातातील कामाकडे दुर्लक्ष झाले. दुसरा माणूस तेथे का आला, तर कामगाराच्या घरी कोणी आजारी झाल्याबद्दलचा निरोप सांगायला. तो माणूस त्यावेळी तेथे कसा येऊ शकला, तर त्याला कारखान्यात शिरण्यास कोणी प्रतिबंध केला नाही म्हणून. प्रतिबंध का केला गेला नाही तर शिस्त नव्हती म्हणून इत्यादी. ही कारणपरंपरा आणखीही लांबू शकेल. सारांश, ह्या सर्व घटनांचे मूळ दूरदर्शीपणा व आकलनशक्ती यांचा अभाव यांतच सर्वसाधारणपणे दिसून येते. हाइन्रिक यांच्या मते प्रत्येक दुखापतीच्या मागे चार कारणे असतात. ही कारणे म्हणजे (१) प्रतिकूल सामाजिक परिस्थिती, (२) व्यक्तीची चूक, (३) धोकादायक कृत्य व (४) अपघात. यांतील कोणतेही एक कारण टाळता आले तर दुखापत टाळता येईल.

सामाजिक परिस्थिती आणि आनुवंशिक गुण-दोष केव्हाकेव्हा माणसाला बेजबाबदार, दुराग्रही व लोभी बनवितात. यांमुळे माणूस निष्काळजी, रागीट व उदास बनतो. या व्यक्तिगत दोषांमुळे यंत्र चुकीच्या पद्धतीने हाताळणे, कुडणे काढून टाकणे, बालिश खेळ करणे वगैरे प्रकारची धोकादायक कृत्ये तो करतो. अशाप्रकारे पहिल्या तीन कारणांमुळे कुणालातरी दुखापत होईल अशी परिस्थिती म्हणजेच धोका उद्भवतो. उदा., वरीलप्रमाणे एखाद्या वेळेला यंत्राचा एखादा भाग मोडून दूर उडून जातो किंवा उंचावरून वस्तू खाली पडते किंवा कोणीतरी घसरून पडतो वगैरे. अशी अपघात होण्यासारखी परिस्थिती ३३० वेळा निर्माण झाली असता, त्यातील ३०० प्रसंगी कसलीही दुखापत होत नाही, २९ प्रसंगी बारीक सारीक दुखापत होते व एक वेळा गंभीर स्वरूपाची दुखापत होते, असा एका संशोधनाच्या आधारे अंदाज बांधण्यात आलेला आहे. परंतु वरील पहिल्या तीन कारणांवर नियंत्रण ठेवता आले तर दुखापत होण्याची परिस्थिती म्हणजेच धोका व पुढे अपघात टाळता येईल.

जरूर ती बुद्धिमत्ता, मानसिक अनुरूपता व हस्तकौशल्य असलेल्या योग्य कामगाराची निवड करून व त्याला शिक्षण देऊन त्याच्यातील बेजबाबदारपणा, उद्धटपणा, संतापी मनोवृत्ती वगैरे दुर्गुणांचे निर्मूलन करता येईल. तसेच त्याच्या सुरक्षिततेसाठी योग्य ते प्रशिक्षण देऊन त्याला चांगल्या सवयी लावता येतील. अशा सवयी जर त्याला लागल्या तर तो कोणत्याही प्रकारचे काम धोकादायकपणे करणार नाही किंवा धोक्याची परिस्थिती निर्माण होऊ देणार नाही. असे झाल्यास अपघातांचे उच्चाटन होईल, म्हणजेच कामगार सुरक्षित राहील. सर्वसाधारणपणे अपघात टाळण्यासाठी तात्कालिक कारणांचा सुद्धा अभ्यास करावा लागेल, त्यालाच वर धोकादायक कृत्य असे म्हटले आहे. हे कारण जर टाळता आले तर अपघात व दुखापत ही दोन्हीही टाळता येतील.

कामगाराच्या प्रशिक्षणाव्यतिरिक्त कामाच्या ठिकाणचे शांत व प्रसन्न वातावरण, कामाला जरूर तेवढा पण डोळ्यांना त्रास न होईल असा प्रकाश, यंत्रे, भिंती वगैरेंना आल्हाददायक रंग, चांगले संवातन (वायुवीजन) इ. अपघातांचे धोके कमी करण्यास साहाय्यकारी होतात.

अपघातांमुळे होणारे आर्थिक नुकसान : अपघातामुळे कामगाराचे, कारखान्याचे आणि पर्यायाने देशाचे किती नुकसान होते हे पहाणे उद्‌बोधक ठरेल. अपघातामुळे कामगारास दुखापत तर होतेच पण त्याचे खूप आर्थिक नुकसानसुद्धा होते आणि त्याचे एकंदर जीवन कष्टमय बनते. कायद्याने मिळालेल्या नुकसान भरपाईने त्याच्या मनातील समाजाबद्दलची कटुता कमी होत नाही. ज्या कारखान्यांत अपघात होतात तेथे चालू असलेल्या कामात अपघातांमुळे व्यत्यय येतो. कुशल कामगारास अपघात झाल्यास नव्या माणसास शिकवून तयार करावे लागते. यंत्रे व इतर सामग्रीची मोडतोड झाल्यास ती दुरुस्त होईपर्यंत त्या यंत्राचे काम बंद राहते. ज्या ठिकाणी अपघात होतो त्याच्या आजूबाजूचे कामगार आपले काम सोडून अपघाताच्या ठिकाणी जमा होतात व अपघात पाहिल्यानंतर या कामगारांचे मनोधैर्य खचण्याची शक्यता असते. शिवाय जखमी कामगाराकडे लक्ष देणे भाग असल्यामुळे पैसा आणि वेळ खर्ची पडतो. अपघातासंबंधीचे कागदपत्र तयार करावे लागतात ते निराळेच. या सर्व गोष्टी अपघातामुळे होणारे नुकसान ठरविण्यासाठी लक्षात घ्याव्या लागतात. अपघातामुळे होणारे असे अप्रत्यक्ष नुकसान साधारणपणे प्रत्यक्ष नुकसानीच्या म्हणजेच कामगाराला द्याव्या लागणाऱ्या नुकसान भरपाईच्या तीन ते चारपट असते असा अंदाज आहे.

अमेरिकेतील नॅशनल सेफ्टी कौन्सिलच्या मते १९६५ मध्ये २०·५ लाख अपघातांत, ६०० कोटी डॉलर एकूण नुकसान झाले. अपघातामुळे बुडालेला कामगारांचा रोजगार १३५ कोटी डॉलर आहे. राहिलेल्या ४६५ कोटी डॉलरमध्ये वैद्यकीय मदत, विमा खर्च, यंत्रसामग्रीची दुरुस्ती, चालू कामात आलेल्या व्यत्ययामुळे झालेले नुकसान, इतर कामगारांचा फुकट गेलेला वेळ इ. गोष्टींचा समावेश होतो. यावरून असे दिसते की, मजुरीचे नुकसान आणि इतर नुकसान यांचे प्रमाण १ : ३·५ असे आहे.

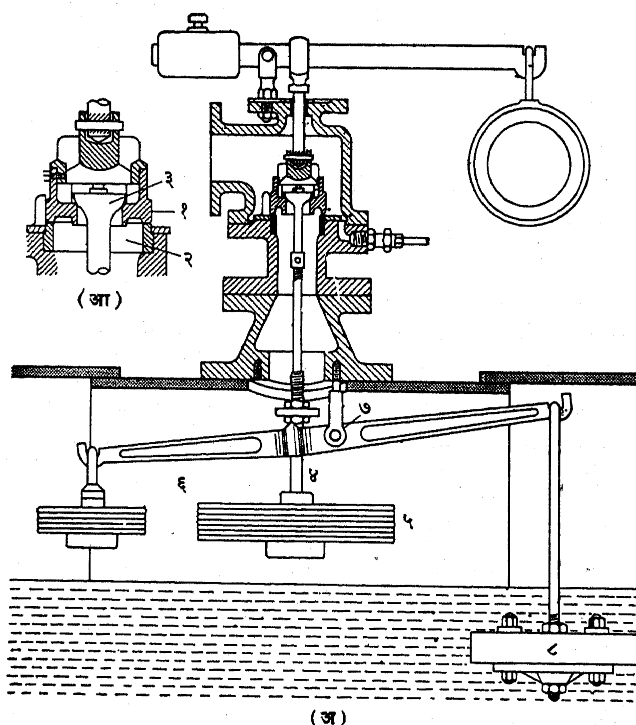
महाराष्ट्रात १९६४ मध्ये झालेल्या औद्योगिक अपघातांमुळे झालेल्या नुकसानीचा अंदाज खाली दाखविण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. यामध्ये रेल्वे कारखान्यांच्या आकडेवारीचा समावेश नाही :

एकंदर अपघात (मृत्यू वगळून)	...	४४,५००
त्यामुळे गैरहजेरी (कामगार-दिवस)	...	४,२६,०००
या दिवसांचे बुडालेले कामगारांचे वेतन	... रु.	२४,५८,७००
मृत्युपर्यवसायी अपघात	...	१०५
त्याची अधिनियमानुसार नुकसान भरपाई	... रु.	७,३५,०००
एकूण प्रत्यक्ष नुकसान	... रु.	३१,९३,७००
अप्रत्यक्ष नुकसान (प्रत्यक्ष नुकसान × ३·५)	रु.	१,११,७८,०००
एकूण नुकसान	... रु.	१,४३,७१,७००

अपघातांमुळे सु. १·४४ कोटी रुपयांचे नुकसान झाले असे म्हटले तरी खरे नुकसान याहून अधिक असण्याची खूप शक्यता आहे. अपघात कमी करून या नुकसानीतील थोडा भाग जरी आपण वाचवू शकलो, तरी तो पैसा कामगारांच्या व पर्यायाने समाजाच्या कल्याणासाठी वापरता येईल [--> अपघात, औद्योगिक].

धोके टाळण्याच्या साधनांची काही उदाहरणे : (अ) उद्योगांसाठी वा वाफ एंजिनासाठी लागणारी पाण्याची वाफ बनविण्याकरिता जे बाष्पित्र (बॉयलर) वापरतात त्यात वाफेचा दाब मर्यादेबाहेर वाढला, तर बाष्पित्राचा स्फोट होऊन माणसांना इजा होते व आर्थिक नुकसानही होते. दाब वाढण्याचे कारण वाफेचा वापर थांबून जळण पेटत राहणे हे असते. बाष्पित्रात पाणी कमी झाले तर आतील भट्टीच्या कवचाला झोळ येतो व ते निकामी होते. बाष्पित्रावर देखरेख करणाऱ्या माणसाचे जर लक्ष असेल तर बाष्पित्रात दाब वाढणार नाही व पाण्याची पातळीही धोका पोहोचण्याइतकी खाली जाणार नाही. पण माणसाचे कदाचित दुर्लक्ष झाले, तरीही अपघात होऊ नये म्हणून आ. १ मध्ये दाखविलेली स्वयंचलित उच्च दाब व नीच जलपृष्ठाची सूचना देणारी जोड-झडप वापरतात.

आ. १ आ मध्ये दोन झडपांचा जोड थोडा मोठा काढून दाखविला आहे. (१) ही प्रत्यक्ष झडप असून ती (२) या तिच्या बैठकीवर बसते. या झडपेच्या पोटात (३) ही अर्धगोलाकृती दुसरी एक झडप असून तिला (१) मध्येच बैठक आहे. (३) या अर्धगोल झडपेला खाली एक (४) हा गज लावलेला असून त्याच्या टोकाला (५) हे वजन लावलेले आहे. बाष्पित्राच्या आत (६) ही एक तरफ असून तिचा (७) हा टेकू आहे. तरफेच्या उजव्या टोकाला (८) हे एक मातीचे वजन लावलेले असून ते आकृतीतल्याप्रमाणे पाण्यात बुडून निलंबित (लोंबकळत) राहील इतके वजन तरफेच्या डाव्या टोकाला लावले आहे. पाण्याची पातळी खाली जाऊन (८) हे वजन मोकळे झाले तर डावीकडील वजन समतोल राखू शकत नाही व (८) खाली जाते. (४) या गजाला तरफेच्या थोडे वर एक कडे असते. (८) च्या खाली जाण्यामुळे तरफ सव्य (घड्याळाच्या काट्यांच्या हालचालीच्या दिशेने) वळते व तिला काढलेले कान कड्याद्वारे (३) या झडपेला वर उचलतात. त्याबरोबर तेथून वाफ बाहेर पडू लागते व त्यामुळे तेथील कर्मचाऱ्याचे तिकडे लक्ष वेधून तो जरूर ते उपाय योजतो. वजन (५) व झडपेच्या कोशाच्या बाहेरील तरफेला लावलेले वजन मिळून वाफेच्या दाबाचे नियंत्रण साधतात.



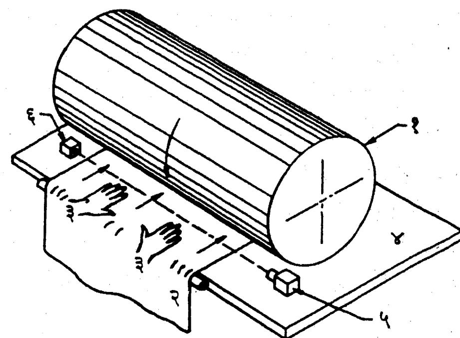
आ. १. उच्च दाब व नीच जलपृष्ठाची जोड-झडप (टॉपकिन्सन)

ही झडप लँकेशायर व कॉर्निश जातीच्या बाष्पित्रात उपयुक्त असते. या झडपेला शिटी लावली तर बाहेर पडणारी वाफ शिटीतून जाऊन धोक्याची आवाजी सूचनाही देऊ शकते.

(आ) यंत्रातील दोन फिरत्या रुळांच्या सांधीत (फटीत) जेव्हा एखादी चादरीसारखी वस्तू भरावयाची असते, तेव्हा तसे करताना सांधीत हाताची बोटे सापडून ती चेंगरण्याचा संभव असतो. माणसाचा हात कुठपर्यंत जावा याची सुरक्षित मर्यादा प्रयोगाने ठरवून आखल्यावर हात त्या मर्यादेपलीकडे जाणार नाही. पण जाऊ लागल्यास यंत्र तत्काल बंद व्हावे अशी स्वयंचलित व्यवस्था आ. २ मध्ये दाखविली आहे. चित्रात कामगार व समोरचा रूळ यांमध्ये एका ठिकाणी एक (रुळांना समांतर) दांडी बसविली असून तिचा यंत्राच्या चालनाशी संबंध जोडलेला आहे. कामगार यंत्रात वस्तू भरीत असता जर त्याच्या शरीराचा दाब या दांडीवर पडला, तर ती दांडी सरकून चलित्र (विद्युत् मोटर) बंद करील व यंत्रही बंद पडेल. अशा रीतीने कामगाराला होणारा धोका टळेल.

आ. २. सुरक्षा दांडीचा उपयोग : (१) सुरक्षिततेची मर्यादा, (२) सुरक्षा दांडी.

(इ) एखाद्या पदार्थाची चादर, उदा., रबराची किंवा प्लॅस्टिकची दाबून पातळ करून जर रुळावर गुंडाळायची असेल, तर रुळाखालील पाट व रूळ यांच्या बारीक सांधीत चादरीचे टोक देताना अशीच बोटे चिमटण्याचा धोका असतो. बोटे पुढे नेण्याची सुरक्षित मर्यादा यंत्रावर दाखविलेली असतेच. पण दुर्लक्षाने जर बोटे जास्त पुढे जाऊ लागली तर यंत्र तत्काल बंद पडावे यासाठी आ. ३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे व्यवस्था करता येते. पाट व रूळ यांच्या सांधीसमोरून रुळाला समांतर असा एक प्रकाशाचा किरण सोडलेला असतो व तो एका प्रकाशविद्युत् घटावर (प्रकाशाच्या क्रियेने विद्युत् स्थितीत बदल होणाऱ्या घटावर) पडतो. घटावर किरण पडत असेपर्यंत यंत्र चालू राहते. पण हात सुरक्षित मर्यादेच्या पुढे



आ. ३. हाताची बोटे रूळ आणि पाट यांच्या फटीत सापडून चिरडली जाऊ नयेत म्हणून योजलेली स्वयंचलित व्यवस्था : (१) रूळ, (२) चादर, (३) हात, (४) पाट, (५) दिवा, (६) प्रकाशविद्युत् घट.

येऊन जर प्रकाश किरण तुटला, तर लगेच यंत्र बंद पडेल अशी स्वयंचलित व्यवस्था असते. विविध यंत्रांच्या बाबतीत येणारे धोके टाळण्यासाठी इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांवर आधारलेल्या स्वयंनियंत्रक योजना आता मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात येत आहेत.

ऐच्छिक सुरक्षितता चळवळ : इंग्लंड-अमेरिकादी पाश्चात्त्य प्रगत देशांत या चळवळीची सुरुवात जरी १९१३ पासून झाली, तरी तिला जगन्मान्यता मात्र पहिल्या महायुद्धानंतरच मिळाली. व्हर्सेलच्या कराराच्या तेराव्या भागाच्या प्रास्ताविकात हेही स्पष्ट करण्यात आले आहे की, कामगारांचे अपघातांपासून संरक्षण करणे हेही इंटरनॅशनल लेबर ऑर्गनायझेशन स्थापन करण्यामागे एक उद्दिष्ट आहे. अमेरिकेत १९१३ मध्ये नॅशनल सेफ्टी कौन्सिल स्थापन करण्यात आले. ब्रिटन-मध्ये 'रॉयल सोसायटी फॉर द प्रिव्हेन्शन ऑफ ॲक्सिडंट्स' ही संस्था पहिल्या महायुद्धानंतरच महत्त्वाचे कार्य करू लागली.

सर्वसाधारण अपघात टाळण्यासाठी १९३१ मध्ये प्रथमच भारतात 'सेफ्टी फर्स्ट ॲसोसिएशन' स्थापले गेले. औद्योगिक अपघात हा त्या मंडळाच्या कार्याचा एक विभाग होता. मुंबई राज्याने नेमलेल्या पुरुषोत्तम कानजी समितीच्या १९५० च्या अहवालात म्हटले आहे की, कारखाने अधिनियम व त्याखाली करण्यात आलेली नियमावली यांचे जरी पूर्ण पालन केले, तरी अपघातांचे आकडे फारसे कमी झालेले दिसून येणार नाहीत, असे अनुमान केल्यास ते फारसे चुकीचे ठरणार नाही. कारखाने अधिनियम हे कामगारांचे आरोग्य आणि त्यांची सुरक्षितता यांसाठी कमीत कमी काय केले पाहिजे ते सांगतात. पण कामगारांच्या सुरक्षिततेच्या दृष्टीने कमीत कमी ध्येय गाठण्यासाठीच फक्त अधिनियमांचे पालन करून भागणार नाही, तर त्यासाठी प्रत्येक संबंधीत व्यक्तीने आपण होऊन जास्तीत जास्त प्रयत्न करणे जरूर आहे. अशा प्रकारची शिफारस मुंबई सरकारकडून स्वीकारली गेल्यानंतर मुंबईत १९५५ मध्ये सरकारी साहाय्याने एक खाजगी औद्योगिक सुरक्षितता मंडळ (कौन्सिल फॉर इंडस्ट्रियल सेफ्टी) स्थापण्यात आले. सुरुवातीच्या प्राथमिक अडचणींनंतर हे मंडळ सध्या कामगारांच्या सुरक्षिततेसंबंधाने प्रचार करण्याचे व शिक्षण देण्याचे कार्य जोरात करीत आहे. हे मंडळ खाजगी स्वरूपाचे असून नफा न घेता चालविले जाते. हे मंडळ कामगारांच्या सुरक्षिततेसंबंधाने प्रगती करण्यासाठी कार्यरत आहे. असेच एक अखिल भारतीय मंडळ स्थापावे अशी शिफारस १९६५ च्या डिसेंबरमध्ये 'प्रेसिडंट्स कॉन्फरन्स ऑन इंडस्ट्रियल सेफ्टी'ने केली आहे.

प्रत्येक कारखान्यात एक सुरक्षितता समिती नेमल्यास अपघात टाळण्यास बरीच मदत होईल. ही समिती पुढील कामे करू शकेल : (१) अपघात टाळण्यासाठी उपाय योजणे, (२) कारखान्याची तपासणी करणे, (३) अपघाताची चौकशी करणे व अपघाताची पुनरावृत्ती टाळण्याचा उपाय सुचविणे, (४) कामगारांसाठी सूचना पत्रिका तयार करणे व वाटणे, (५) सुरक्षितता-चित्रे, फलक, घोषणा या संबंधाने निरनिराळ्या स्पर्धा आयोजित करणे वगैरे. थोडक्यात, कामगारांसमोर सुरक्षिततेच्या सवयी सतत ठेवण्यासाठी प्रचार करीत रहाणे हे सुरक्षा समित्यांचे कार्य होय. मुंबईच्या काही कारखान्यांतून अशा समित्यांनी, ३०–४० लक्ष कामगार-तासांत एकही अपघात न होऊ देण्याचे यश मिळविले आहे.

संदर्भ : 1. *Annual Reports on the Administration of the Factories Act in the State of Bombay and Maharashtra 1947–64.* 2. Handley, W. *Industrial Safety Handbook,* London, 1969. 3. National Safety Council, *Accident Facts,* Chicago, 1965. 4. *Statistics of Factories,* Labour Bureau, Ministry of Labour and Employment, Government of India, 1947–49.

गडकरी, ना. ल.; ओगले, कृ. ह.

औद्योगिक धोरण, भारतातील : ईस्ट इंडिया कंपनीकडून १८५० मध्ये राज्यकारभार राणीकडे जाईपर्यंत व तदनंतरही ब्रिटिश राज्यसत्तेने भारतात खुल्या व्यापाराचे तत्त्व अंगिकारिले होते. अविकसित व ऱ्हास होत जाणाऱ्या भारतीय उद्योगधंद्यांस तर ते संपूर्णपणे घातक होतेच, परंतु नव्याने उदयास येऊ शकणाऱ्या उद्योगांसही ते मारक होते. उदा., भारतीय कापडधंदा जेव्हा उदयास येऊ लागला, तेव्हा लँकाशरच्या व्यापाऱ्यांनी संरक्षक नसलेल्या व केवळ कर उत्पन्नासाठी लादलेल्या कापडावरील आयात कराबद्दल ओरड करण्यास सुरुवात केली व ही तफावत भरून काढण्यासाठी भारतात उत्पादन होणाऱ्या कापडावर १८९४ मध्ये कर लादला गेला. १८८० साली तसेच १९०१ साली नेमलेल्या 'दुष्काळ पाहणी समिती'ने दुष्काळांना तोंड देण्यासाठी भारतात औद्योगिकीकरण करण्याची सूचना केली; पण ती अंमलात आणली गेली नाही. उत्तर प्रदेश व मद्रास प्रांतांत उद्योगधंद्यांना मदत करण्याचे प्रयत्न केले गेले. परंतु अशा प्रयत्नांना मध्यवर्ती सरकार व ब्रिटिश भांडवलदार ह्यांनी कडवा विरोध केला. ह्या काळात नाव घेण्यासारखे झालेले सरकारी प्रयत्न म्हणजे, लॉर्ड कर्झनने उद्योगधंदे व व्यापार ह्यांचे खाते सुरू केले (१९०५) आणि व्यापारी व तांत्रिक शिक्षणाच्या काही सोयी उपलब्ध केल्या, हे होत.

पहिल्या महायुद्धाच्या काळात सरकारने आपल्या अलिप्त व प्रतिकूल औद्योगिक नीतीत बदल केला व त्याचा परिपाक म्हणून १९१६ साली औद्योगिक आयोगाची नियुक्ती करण्यात आली. युद्धकाळात ब्रिटिशांना साम्राज्याकडून औद्योगिक गरजा भागविणे आवश्यक होते व त्यासाठी वसाहतींचे औद्योगिकीकरण होण्याची निकड होती. ह्याच काळात देशाच्या औद्योगिक विकासासाठी भारतात स्वदेशी चळवळीनेही जोर धरला. युद्धोत्तर काळात भारतीय बाजारात इतर देशांच्या स्पर्धेला तोंड देण्यासाठी भारतीय व ब्रिटिश कारखानदारीला संरक्षण देण्याचे धोरण सरकारला आखावे लागले. १९१९ साली उद्योगधंद्यांची वाढ हा विषय प्रांतिक सरकारच्या कक्षेत आला. प्रांतिक सरकारने लघु- व कुटीर- उद्योगधंद्यांच्या वाढीकरिता प्रयत्न केले व औद्योगिक शिक्षण देण्याकरिता काही शाळा सुरू केल्या. उदा., धनबाद येथील 'माइनिंग स्कूल', मुंबई येथील 'टेक्स्टाइल टेक्नॉलॉजिकल इन्स्टिट्यूट' आणि लुधियाना व भागलपूर येथील 'होजिअरी अँड सिल्क इन्स्टिट्यूट'. त्याचप्रमाणे प्रांतिक सरकारांनी राज्यांतील उद्योगांना साहाय्यकारी कायदे केले.

लोकमताच्या दबावामुळे १९१७ साली जकातविषयक स्वायत्ततेचा संकेत सरकारने मान्य केला व १९२३ साली सरकारने राजकोषीय आयोगाची नेमणूक केली व या आयोगाने आखलेल्या त्रिसूत्री धोरणानुसार दुसरे महायुद्ध सुरू होईपर्यंत भारतीय उद्योगधंद्यांना संरक्षण दिले गेले.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात सुरू झालेल्या योग्य अशा उद्योगधंद्यांना युद्धोत्तर काळात संरक्षण देण्याचे धोरण सरकारने १९४० साली जाहीर केले; १९४५ साली 'अंतरिम प्रशुल्क मंडळा'ची नेमणूक केली. राष्ट्रीय हिताच्या दृष्टीने जरूर असणाऱ्या धंद्यांना संरक्षण देणे हे कार्य ह्या मंडळाकडून अपेक्षित होते. १९४९ साली सरकारने जकातविषयक धोरण ठरविण्याकरिता राजकोषीय आयोगाची नेमणूक केली. आयोगाच्या शिफारशींचा मुख्य उद्देश संकीर्ण औद्योगिक विकास हा होता.

युद्धोत्तर काळात राष्ट्रीय उत्पन्न वाढविणे, लोकांचे राहणीमान सुधारणे, रोजगारीत वाढ करणे ह्या ध्येयांच्या पूर्तीकरिता गतिमान औद्योगिक धोरणाची जरूरी होती. त्याकरिता नियोजनबद्ध औद्योगिक विकासाची गरज होती. ह्या धोरणाला दृश्य स्वरूप देण्यासाठी १९४४ साली सरकारने 'योजना व विकास खाते' निर्माण केले.

युद्धोत्तर काळात उत्पादन घटत होते व किंमती वाढत होत्या. औद्योगिक आघाडीवरील वातावरणात स्थिरता आणण्याकरिता व भांडवल गुंतवणुकीबद्दल विश्वास वाढविण्यासाठी सरकारने १९४८ साली आपले औद्योगिक धोरण जाहीर केले. हे औद्योगिक धोरण सरकारच्या एकूण आर्थिक नीतीशी सुसंगत असेच होते. राहणीमानात व राष्ट्रीय उत्पादनात वाढ व्हावी, आर्थिक आघाडीवर सामाजिक न्यायाच्या दृष्टीने वाटचाल करावी व एकंदर रोजगारीत वाढ व्हावी, असे या आर्थिक नीतीचे स्वरूप होते. या आर्थिक नीतीसाठी गतिमान औद्योगिक धोरणाची आवश्यकता होती. १९४८ च्या औद्योगिक धोरणाचे स्वरूप स्थूलमानाने तीन भागांत सांगता येईल : (१) जे उद्योगधंदे सरकारी क्षेत्रात आहेत, त्यांची मक्तेदारी सरकारकडेच रहावी; (२) सरकारने इतर विशिष्ट औद्योगिक क्षेत्रांत नवीन उद्योग सुरू करावेत, पण खाजगी क्षेत्रातील चालू उद्योगधंदे ताब्यात घेऊ नयेत; (३) राहिलेल्या विभागात खाजगी क्षेत्राला संपूर्णपणे वाव असावा आणि राष्ट्रहिताकरिता आवश्यक असलेलेच नियंत्रण ह्या विभागातील उद्योगधंद्यांवर ठेवावे.

ह्या धोरणाला अनुसरून उद्योगक्षेत्राची विभागणी तीन भागांत करण्यात आली : (१) सरकारी मक्तेदारीचे व्यवसाय, उदा., संरक्षण, रेल्वे, अणुशक्ती. (२) दुसऱ्या विभागात खाजगी क्षेत्रातील उद्योग अपवादात्मक परिस्थिती सोडून पुढील दहा वर्षे तसेच खाजगी क्षेत्रात चालू ठेवण्याची सूचना करण्यात आली; परंतु या क्षेत्रातील उद्योग-धंद्यांच्या पुढील विस्ताराची जबाबदारी सरकारने आपल्या शिरावर घ्यावी व ही जबाबदारी पार पाडताना परिस्थित्यनुसार खाजगी क्षेत्राचे सहकार्यही घ्यावे, अशी तरतूद होती. त्याप्रमाणे या क्षेत्रात पोलाद, खनिज द्रव्ये, कोळसा, जहाजबांधणी, विमानबांधणी, टेलिफोन व तारायंत्रे ह्यांची सामग्री वगैरे उद्योगधंद्यांची वाढ करण्याची प्रत्यक्ष जबाबदारी सरकारने अंगिकारली. सरकारने अंगिकारलेल्या मिश्र अर्थव्यवस्थेचे दृश्य स्वरूप ह्या विभागात दिसते. (३) उरलेल्या औद्योगिक क्षेत्रात खाजगी उद्योगधंद्यांना संपूर्ण वाव देण्यात आला, परंतु ह्याही क्षेत्रात राष्ट्रीय हिताच्या दृष्टीने जे महत्त्वाचे आहेत व ज्यांचा संतुलित प्रादेशिक विकास होणे आवश्यक आहे, अशा कापड, औद्योगिक रसायने, साखर, लोकरीच्या गिरण्या, सिमेंट, कागद, यंत्रावजारे इ. उद्योगांवर सरकारी नियंत्रण ठेवण्याचे योजिले.

औद्योगिक प्रगतीसाठी भांडवलाचा अंतर्गत तुटवडा लक्षात घेऊन परकीय भांडवलाचा भारतात ओघ वाढविण्याकरिता सरकारने परकीय भांडवलाविषयी जाहीर केलेल्या धोरणाचे स्थूल स्वरूप खालीलप्रमाणे होते : (१) हिंदी भांडवलाला दिलेल्या सवलती परकीय भांडवलास उपलब्ध करणे, (२) भांडवल व त्यावरील नफा स्वदेशी परत नेण्याची परकीय भांडवलदारांना पूर्ण मुभा देणे आणि (३) परकीय भांडवलाचा उपयोग राष्ट्रहितासाठी व्हावा, यासाठी आवश्यक ते नियंत्रण ठेवणे.

पहिल्या पंचवार्षिक योजनेतील (१९५१–५६) औद्योगिक विकासाचा कार्यक्रम १९४८ च्या औद्योगिक धोरणानुसार आखला गेला. मिश्र अर्थव्यवस्थेचे संपूर्ण फायदे घेण्यासाठी खाजगी क्षेत्रावर लागणाऱ्या नियंत्रणाची निकड लक्षात घेऊन १९४९ साली सरकारने उद्योगधंदे विकास व नियंत्रण विधेयक लोकसभेपुढे ठेवले व त्या विधेयकाची अंमलबजावणी १९५२ पासून सुरू झाली. 'औद्योगिक विकास व नियमन अधिनियम १९५१' या कायद्याने औद्योगिक वाढीची दिशा ठरवून देण्याचे व औद्योगिक क्षेत्रातील गैरप्रकारांना आळा घालण्याचे अधिकार सरकारला देण्यात आले. या कायद्यामुळे सरकारला कोणत्याही उद्योगाचा कारभार तपासण्याचा व त्याचे व्यवस्थापन नीट होत नाही असे आढळून आल्यास, तो आपल्या ताब्यात घेण्याचा किंवा त्याच्या व्यवस्थापनावर नियंत्रण ठेवण्याचा अधिकार मिळाला. या कायद्यामध्ये सूचित उद्योगांनी उत्पादित केलेल्या वस्तूंचे वा पदार्थांचे समानतेने व उचित किंमतींना वितरण होत आहे किंवा नाही, हे केंद्र शासनाने पाहण्याची तरतूद करण्यात आलेली आहे. या अधिकाराचा वापर करून देशातील साधनसंपत्तीचे सुयोग्य उपयोजन, मोठ्या व लहान उद्योगधंद्यांचा समतोल विकास आणि उद्योगांचे सम्यक् प्रादेशिक विभाजन करणे, हे केंद्र शासनाचे ध्येय आहे.

पहिल्या योजनेला आधारभूत असलेल्या १९४८ च्या औद्योगिक धोरणाचा दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या (१९५६–६१) सुरुवातीलाच पुनर्विचार करावा लागला. पहिल्या औद्योगिक धोरणानंतर अनेक राजकीय व आर्थिक बदल झाले. भारताने १९५० साली नवे संविधान करून लोकसत्ताक राज्यपद्धतीचा स्वीकार केला. पहिली पंचवार्षिक योजना बऱ्याच प्रमाणात यशस्वी झाली. समाजवादी समाजरचना हे भारतीय नियोजनाचे यापुढील उद्दिष्ट आहे, ही गोष्टही या कालखंडात स्पष्ट झाली. या सर्वांशी सुसंगत अशा नव्या औद्योगिक धोरणाची घोषणा करणे अत्यावश्यक होते. संविधानातील 'सर्वांना काम' आणि 'सामाजिक न्याय' या दोन ध्येयांना अनुलक्षून रोजगारी वाढविणे व आर्थिक सत्तेचे केंद्रीकरण कमी करणे क्रमप्राप्तच होते. नव्या औद्योगिक विकासाचा वेग वाढविण्याकरिता एकीकडे मूलभूत व अवजड उद्योगां-वर पुढील काळात भर देण्याचे, तर दुसरीकडे समाजवादी समाज-रचनेला अनुलक्षून सरकारी उद्योगधंद्यांच्या क्षेत्राची व्याप्तीही वाढविण्याचे ठरविण्यात आले. १९५६ च्या औद्योगिक धोरणाच्या मसुद्यात वरील धोरणाला सुसंगत असे सर्व उद्योगधंद्यांचे वर्गीकरण तीन विभागांत करण्यात आले : (१) राज्यसत्तेचे संपूर्ण वर्चस्व असलेले उद्योग : कोळसा, लोखंड व पोलाद, खनिज तेले, काही अवजड यंत्रसामग्री, सर्व-साधारण विद्युत्-यंत्र-सामग्री; (२) विकासाच्या दृष्टीने महत्त्व असलेले सरकारी क्षेत्रात वाढविण्याचे उद्योगधंदे. या क्षेत्रात नवीन उद्योगधंदे स्थापन करण्याची जबाबदारी सरकारने घेतली. उदा., यंत्रावजारे, ॲल्युमिनियम, प्रतिजैविक पदार्थ, खते, सागरवाहतूक आणि (३) खाजगी क्षेत्र–एक व दोन यांमध्ये अंतर्भूत नसलेल्या उद्योगांचा या विभागात समावेश करण्यात आला.

लघुउद्योगांना व कुटीरोद्योगांना १९५६ च्या औद्योगिक धोर-णात रोजगारी, विकेंद्रित अर्थव्यवस्था व उभारणीस लागणारे अल्प भांडवल ह्या तीन कारणांमुळे महत्त्वाचे स्थान दिले गेले. विशेषतः योजनेतील अवजड व मूलभूत उद्योगधंद्यांच्या वाढीकरिता बरेच भांडवल खर्च होणार असल्यामुळे उपभोग्य वस्तूंच्या पुरवठ्याकरिता लघुउद्योगांवर व कुटीरोद्योगांवर भर दिला गेला. परकीय भांडवला-विषयी पूर्वीच्याच धोरणाचा पुनरुच्चार करण्यात आला. औद्योगिक दृष्ट्या मागासलेल्या भागांचा विकास साधून विभागीय समतोल राखण्याचे धोरण ह्या मसुद्यात अंतर्भूत केले होते; त्याचप्रमाणे औद्यो-गिक विकासाबरोबर लागणारा तांत्रिक व व्यवस्थापकीय वर्ग निर्माण करण्याकरिता तांत्रिक व व्यवस्थापकीय शिक्षणाची सोय वाढविण्यांचे योजिण्यात आले. औद्योगिक विकासाच्या प्रयत्नात कामगारांचे हार्दिक साह्य मिळविण्याकरिता त्यांच्या कामाच्या व राहणीच्या स्थितीत सुधारणा करण्याचे ह्या धोरणात सरकारने घोषित केले. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेचा (१९६१–६६) आराखडा तयार करताना पुढील काळातील औद्योगिक विकासाचा वेग व पुढील योजनांच्या औद्योगिक लक्ष्यांचे, विशेषतः रोजगारीचे व राष्ट्रीय उत्पन्नाचे, इष्टांक ठरविण्यात आले व औद्योगिक वाढीचा आराखडा आखण्यात आला. दुसऱ्या योजनेप्रमाणे तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत अवजड उद्योग-धंद्यांना अग्रक्रम देण्यात आला; वाहतूक, खनिजे ह्यांवरही भर देण्यात आला. कारण या क्षेत्रात, विशेषतः तंत्रज्ञानात व यंत्रज्ञानात,

झपाट्याने परिणामकारक प्रगती होणे पुढील काळातील अपेक्षिलेल्या स्वयंचलित अर्थव्यवस्थेच्या दृष्टीने अत्यंत आवश्यक होते. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेतील औद्योगिक विकासाची दिशा १९५६च्या औद्योगिक धोरणानुसार ठरली गेली.

१९६६–६८ हा काळ वार्षिक योजनांचा होता. त्यापैकी पहिल्या दोन वर्षांत औद्योगिक विकासाची गती कुंठित झाली होती. परंतु १९६८ मध्ये औद्योगिक उत्पादन पुन्हा वाढू लागले. या काळात सरकारच्या औद्योगिक धोरणात विशेष बदल झाला नाही. आवश्यक तेथे उत्पादनवाढीचे प्रयत्न करण्यात आले. उदा., वर्तमानपत्रांसाठी लागणाऱ्या कागदाचे उत्पादन नेपा कारखान्याने वाढविले. वाढता उत्पादनखर्च व औद्योगिक प्रकल्पांच्या पूर्तीसाठी होत असलेला विलंब, या समस्यांकडे विशेष लक्ष पुरविण्याची आवश्यकता ध्यानी आली.

चौथ्या पंचवार्षिक योजनेत (१९६९–७४) १९५६च्या ठरावातील औद्योगिक धोरणच जारी ठेवण्यात आले. मूलभूत व मोक्याचे उद्योगधंदे सरकारी क्षेत्रात राखून ठेवून त्यांचे क्षेत्र विस्तारण्यात आले. खाजगी क्षेत्रातील उद्योगधंद्यांनासुद्धा विकासास वाव देण्यात आला. तिसऱ्या योजनेने विकासासाठी अंगिकारलेला उद्योगधंद्यांचा अग्रक्रम अबाधित चालू राहिला व औद्योगिक संरचनेमधील असमतोल कमी व्हावा या दृष्टीने प्रयत्न करण्यात आले. शिवाय खालील उपायांनी औद्योगिक विकासास गती देण्यात येऊन साधनसामग्रीचा पर्याप्त उपयोग करण्याचे धोरण पाळण्यात आले : (१) उद्योगधंद्यांच्या हल्लीच्या क्षमतेचा अधिक पूर्णत्वाने उपयोग करणे, (२) तृतीय योजनेतील अपुरे प्रकल्प त्वरित तडीस नेणे व (३) सरकारच्या सामाजिक धोरणास बाध न येता नवीन कारखाने काढण्याऐवजी हल्लीच्या कारखान्यांचेच उत्पादन वाढविण्याचा शक्य तेथे प्रयत्न करणे.

नियोजित औद्योगिक धोरणाचा संमिश्र अर्थव्यवस्था हा पाया होता. वैयक्तिक प्रेरणा व सामाजिक नियंत्रण ह्यांचा सहयोग, हे मिश्र अर्थव्यवस्थेचे वैशिष्ट्य आहे. भारतीय लोकजीवनात अंगिकारलेल्या लोकशाहीत औद्योगिक स्वातंत्र्य अभिप्रेत होतेच, पण त्याबरोबरच औद्योगिक स्वातंत्र्याच्या गैर उपयोगाला प्रतिबंध करण्याकरिता त्या स्वातंत्र्यावर नियंत्रण ठेवणे व त्यास योग्य वळण लावणेही आवश्यक होते. मिश्र अर्थव्यवस्थेत स्वातंत्र्य व नियंत्रण ह्यांचा योग्य समन्वय होतो, असा सरकारचा विश्वास असल्यामुळे मिश्र अर्थव्यवस्थेचा सरकारने औद्योगिक क्षेत्रात स्वीकार केला. परंतु औद्योगिक प्रगतीला गती देण्याकरिता ज्या ज्या ठिकाणी सरकारने औद्योगिक क्षेत्रात प्रभावीपणे भाग घेणे अनिवार्य झाले, त्या त्या ठिकाणी सरकारने ती आपली जबाबदारी मानून सरकारी क्षेत्राचा विस्तार केला आहे [→ अर्थव्यवस्था, मिश्र; सरकारी उद्योगधंदे].

औद्योगिक विकास व नियमन अधिनियम १९५१च्या अन्वये सूचित उद्योगांचा विकास व नियमन ह्यांबाबत केंद्र सरकारला सल्ला देण्यासाठी एक 'केंद्रीय उद्योगविषयक सल्लागारी परिषद' स्थापन करण्यात आलेली आहे; त्याचप्रमाणे, विविध उद्योगांकरिता विकास परिषदा स्थापण्यात आलेल्या असून सध्या अशा तेरा परिषदा पुढील उद्योगांकरिता कार्य करीत आहेत : (१) कागद, लगदा व संबंधित उद्योग, (२) औषधउद्योग, (३) मोटरगाडी, सुटे भाग, वाहतुकीची इतर वाहने, ट्रॅक्टर वगैरेंचे निर्मितिउद्योग, (४) अवजड विद्युत्‌यंत्रे, (५) कातडी व कातड्याच्या वस्तू, (६) वस्त्रनिर्मिती यंत्रे, (७) मनुष्यनिर्मित वस्त्रोद्योग, (८) खाद्यपदार्थ प्रक्रियाउद्योग, (९) तेल, प्रक्षालक व रंग, (१०) कार्बनिक रसायने, (११) अकर्ब रसायने, (१२) साखर व (१३) यंत्रहत्यारे. लोकर व लोकरीचे सूत ह्या उद्योगासाठी नेमलेल्या विकास परिषदेची पुनर्रचना केली जात आहे. अलोह धातू व मिश्रधातू ह्यांच्यासाठी नेमलेली विकास परिषद रद्द करण्यात आली असून तिच्याऐवजी एक सल्लागारी परिषद स्थापण्यात आली आहे. ह्या विकास परिषदांवर संबंधित उद्योगाचा व्यवस्थापक वर्ग, कामगार, ग्राहक व तज्ञ ह्यांचे प्रतिनिधी असतात. ह्या परिषदांचे कार्य, कार्यक्षमता व उत्पादकता वाढविणे तसेच त्या त्या उद्योगांशी संबंधित उद्योगधंद्यांच्या सेवाक्षमतेत सुधारणा करणे, हे असते. विविध उद्योगांचा अभ्यास करण्यासाठी वारंवार तज्ञांच्या समित्या व मंडळे नेमली जातात. 'उद्योग विकास कार्यपद्धति-समिती'च्या शिफारशींनुसार निरनिराळे उद्योगधंदे स्थापन करण्यासाठी लागणारी केंद्रशासनाची संमती मिळविण्याबाबतच्या कार्यपद्धतीत बराच सोपेपणा आणला गेला आहे.

शासकीय सुधारणा आयोग व नियोजन आयोग ह्यांच्या शिफारशींच्या आधारे आणि जुलै १९६७ मध्ये नेमलेल्या औद्योगिक परवाना धोरण चौकशी समितीने जुलै १९६९ मध्ये सादर केलेला आपला अहवाल लक्षात घेऊन, परवाना धोरणात बदल करण्यात आला आहे. ह्या बदललेल्या धोरणानुसार ज्या उद्योगांची स्थिर मत्तास्वरूपात एक कोटी रुपयांहून अधिक गुंतवणूक नसेल (ह्याला विशिष्ट संरक्षित उद्योग, लघुक्षेत्रासाठी राखून ठेवण्यात आलेले उद्योग, तसेच मूल, महत्त्वाचे व संरक्षणाच्या दृष्टीने आवश्यक असलेले उद्योगधंदे अपवाद आहेत), अशा उद्योगधंद्यांना परवाना कायद्याच्या तरतुदींतून माफ करण्यात आले आहे. अर्थात ह्या उद्योगांनी पुढील कलमे पाळणे आवश्यक आहे : (१) उद्योगधंदा मोठ्या उद्योगसमूहाच्या मालकीचा असता कामा नये, (२) तो परदेशी कंपनीने किंवा तिच्या शाखेने वा तिच्या गौण कंपनीने काढलेला नसावा, (३) ह्या उद्योगाला अवजड यंत्रसामग्रीची परदेशातून आयात करण्यासाठी १० लक्ष रुपयांपर्यंत किंवा स्थिर मालमत्तेच्या वाढीव मूल्याच्या १०% रक्कम, या दोहोंपैकी कोणतीही कमी असेल तेवढीच रक्कम परदेशी चलनाकरिता उपलब्ध होऊ शकेल; तसेच ह्या उद्योगाने कच्चा माल, सुटे भाग वगैरेंकरिता परदेशी चलन खर्च करता कामा नये. त्याचप्रमाणे परवाना मिळालेल्या ज्या उद्योगधंद्यांची गुंतवणूक पाच कोटी रुपयांच्या मर्यादेत आहे, अशांना एक कोटी रुपयांपर्यंत आपल्या धंद्यांच्या विस्ताराकरिता जादा परवाना लागत नाही. औद्योगिक परवाना धोरणातील वरील सुधारणांमुळे, पूर्वीचे जे उद्योगधंदे परवानामुक्त ठरले होते, ते पुनश्च परवाना-आवश्यकतेच्या चौकटीत आणले गेले; तथापि पूर्वीची परवानामुक्त गुंतवणूक मर्यादा २५ लक्ष रुपये होती, ती आता एक कोटी रुपयांपर्यंत वाढविण्यात आली आहे.

फेब्रुवारी १९७० मध्ये औद्योगिक परवाना धोरणात जे फेरबदल करण्यात आले त्यांतील महत्त्वाचे फेरबदल असे होते : (१) उद्योगांचे एक 'गाभा क्षेत्र' मानण्यात आले व त्यामध्ये मूलभूत आणि मोक्याच्या अशा नऊ उद्योग गटांचा समावेश करण्यात आला. त्यांच्या विकासाच्या सविस्तर योजना आखल्या जाऊन त्यांच्यासाठी आवश्यक निविष्टी व परकीय चलन राखून ठेवण्याची व्यवस्था करण्याचे ठरले. १९५६च्या औद्योगिक धोरण प्रस्तावाने सरकारी क्षेत्रासाठी राखून ठेवलेल्या उद्योगांखेरीज इतर गाभा क्षेत्रातील उद्योग विशेष मोठ्या उद्योगसंस्थांना व परकीय दुय्यम कंपन्यांना गुंतवणुकीसाठी मोकळे करण्यात आले. (२) पाच कोटी रुपयांहून अधिक गुंतवणूक लागणारे सर्व कारखाने अवजड उद्योग क्षेत्रात मानावयाचे व सरकारी क्षेत्रासाठी राखून न ठेवलेल्या अवजड उद्योगांमध्ये गुंतवणूक करण्याची मोकळीक मोठ्या उद्योगसंस्थांना व परकीय दुय्यम कंपन्यांना द्यावयाचे ठरले. (३) मध्यम क्षेत्रात मात्र (जेथे गुंतवणूक एक कोटी रुपयांहून अधिक आहे ते उद्योग वगळून) इतरांनाच सढळ हाताने परवाने द्यावयाचे. फक्त त्यांना परकीय चलन हवे असेल, तरच त्यांची परवाने देण्यापूर्वी कसून चौकशी करावयाची. (४) लघुउद्योगांसाठी

आरक्षणाचे धोरण पूर्वीसारखे चालूच ठेवावयाचे. (५) कृषिउद्योग व शेतमालावर प्रक्रिया करणाऱ्या उद्योगांच्या बाबतीत सहकारी क्षेत्रातील संस्थांना अग्रक्रम द्यावयाचा. (६) एक कोटी रु.च्या आत गुंतवणूक असल्यास उद्योगसंस्थांना परवाने काढण्याची गरजच राहिली नाही; मात्र त्यांची एकूण स्थिर मत्ता पाच कोटी रु.हून अधिक असता कामा नये व त्यांनी काही विशिष्ट अटींची पूर्तता केली पाहिजे. (७) निर्याताभिमुख संस्थांना विशेष अग्रक्रम द्यावयाचा. उत्पादनाच्या विशिष्ट प्रमाणात निर्यात करण्यास तयार होणाऱ्या मोठ्या उद्योग-संस्थांना व परकीय कंपन्यांच्या शाखांनासुद्धा उत्पादन वाढविण्यास परवानगी द्यावयाची. अशा रीतीने या धोरणात उत्पादन वाढीची गती मंद होणार नाही अशी तरतूद करण्यात आली.

फेब्रुवारी १९७३ मध्ये शासनाने औद्योगिक परवाना धोरणात काही फेरफार केले, परंतु नव्या धोरणाने काही वेगळे परिणाम घडून येण्याची शक्यता फारशी दिसत नाही. उद्योगसंस्था नियंत्रणाच्या कक्षेत येण्यासाठी मत्तेची मर्यादा ३५ कोटी रु.वरून २० कोटी रु.पर्यंत उतरवून बाह्यतः नियंत्रणाचे कार्यक्षेत्र विस्तारल्यासारखे दिसते. परंतु संस्था एकमेकींशी निगडित असल्या पाहिजेत, तर त्यांना ही नियंत्रणे लागू होतात. एकाधिकार (मक्तेदारी) कायद्याखाली प्रत्येकी २० कोटी रुपयांहून अधिक मत्ता असलेल्या विशेष मोठ्या उद्योगसमूहांच्या सु. १,५०० कंपन्यांपैकी ४५० कंपन्यांहूनही कमीच एकमेकींशी निगडित म्हणून मक्तेदारी व निर्बंधक व्यापार प्रथा आयोगाकडे नोंदण्यात आल्या आहेत.

फेब्रुवारी १९७३ च्या धोरणात गाभा क्षेत्रातील उद्योगांची संख्या फेब्रुवारी १९७० मध्ये नऊ होती, ती एकोणीसपर्यंत वाढविली असून त्यांच्यात काही अनावश्यक उद्योगांचाही समावेश झाला आहे. याचाच अर्थ मोठ्या उद्योगसमूहांना विकासास अधिक संधी फेब्रुवारी १९७३ पासून मिळाली आहे. म्हणूनच परवाना पद्धतीचा औद्योगिक विकासा-वर नियंत्रण ठेवण्यास फारसा उपयोग होत नसून तीमुळे आपले आश्रित निवडण्याचे एक साधन शासनास उपलब्ध होते, अशी त्या पद्धतीवर टीका करण्यात येते.

औद्योगिक विकासाच्या धोरणामुळे रोजगारात वाढ होऊन शेतकी-तील अतिरिक्त श्रमिकांना उद्योगधंदे कितपत सामावून घेऊ शकतील; केवळ औद्योगिक नव्हे, तर इतर अनेक क्षेत्रांत विकासाच्या प्रयत्नांची भारतास कशी गरज आहे व भारतीयांच्या समाजसंस्था, चालीरीती व त्यांच्या वृत्ती यांमुळे औद्योगिक विकासाच्या धोरणास कशा मर्यादा पडतात, याचे दिग्दर्शन गन्नार मीर्डालसारख्या तज्ञांनी केले आहे. ते ध्यानी घेऊनच भारताने आपले पुढील औद्योगिक धोरण घडविणे श्रेयस्कर होईल.

पहा : मक्तेदारी; संयुक्त क्षेत्र.

संदर्भ : 1. Bhuleshkar, A. V., Ed. *Indian Economic Thought and Development*, Bombay, 1969. 2. Kuchhal, S. C. *The Industrial Economy of India*, Bombay, 1961. 3. Reserve Bank of India, *Report on Currency and Finance, 1969-70*, Bombay, 1971. 4. Venkatasubbiah, H. *Indian Economy since Independence*, Bombay, 1961.

रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक न्यायालये : औद्योगिक कलहांचे निर्णय देणे, हे औद्योगिक न्यायालयांचे कार्य आहे. सक्तीची लवाद पद्धत ज्यावेळी अंमलात आणली गेली, त्यावेळी औद्योगिक कलहांच्या निर्णयासाठी औद्योगिक न्यायालये निर्माण करणे अवश्य झाले. ग्रेट ब्रिटनमध्ये औद्योगिक न्यायालये आहेत. पण तेथे त्या न्यायालयां-पुढे कलह नेलाच पाहिजे, असे बंधन नाही; तसेच त्यांचा निर्णय कायद्याने बंधनकारक नसतो; प्रत्यक्षात मालक व कामगार दोघेही त्यांचा अवमान करीत नाहीत, ही गोष्ट वेगळी. ऑस्ट्रेलियात मात्र न्यायालयापुढे कलह न्यावाच लागतो व त्याचा निर्णयही बंधनकारक असतो. भारतामध्ये ऑस्ट्रेलियातील पद्धतीचे अनुकरण करण्यात आल्याचे दिसते.

औद्योगिक न्यायालये व सर्वसाधारण न्यायालये यांच्या अधि-कारांत एक मोठा महत्त्वाचा फरक आहे. सर्वसाधारण न्यायालयांना केवळ कायद्याची अंमलबजावणी करता येते; जे काही करारमदार असतील, त्यांचा अर्थ लावून त्यातून निर्माण होणाऱ्या हक्क व जबाबदाऱ्या वादी अगर प्रतिवादी यांना मिळवून देता येतात. औद्योगिक न्यायालयांचे क्षेत्र अधिक व्यापक असते. त्यांना सामाजिक न्यायाच्या दृष्टीने नवीन करारमदार, नवीन हक्क व नवीन जबाबदाऱ्या निर्माण करता येतात. हा अधिकार आहे म्हणूनच त्यांना औद्योगिक कलहांचा नीट निकाल लावता येतो आणि औद्योगिक शांतता कायम राखता येते. अन्य बाबतींत मात्र त्यांना इतर न्यायालयांसारखेच वागावे लागते. औद्योगिक न्यायालयांना काम चालविण्याच्या पद्धतीत अधिक लवचिकपणा ठेवता येतो.

भारतामध्ये औद्योगिक न्यायालये स्थापन करण्यात आली आहेत, तो मुख्यत्वेकरून औद्योगिक कलह कायद्यानुसार. त्यांचे तीन प्रकार आहेत : (१) कामगार न्यायालय, (२) औद्योगिक न्यायाधिकरण व (३) राष्ट्रीय औद्योगिक न्यायाधिकरण. पहिली दोन न्यायालये मध्यवर्ती आणि राज्य सरकारे यांना स्थापन करता येतात. तिसरे मात्र मध्यवर्ती सरकारच स्थापन करू शकते. ज्यावेळी औद्योगिक कलहांचा संबंध एकापेक्षा अधिक राज्यांतील कारखान्यांशी येतो अगर कलहासंबंधी राष्ट्रीय महत्त्वाचे प्रश्न उपस्थित होतात, त्यावेळी अशा कलहाच्या निर्णयासाठी मध्यवर्ती सरकार राष्ट्रीय औद्योगिक न्यायाधिकरण प्रस्थापित करते. कामगार न्यायालयापुढे कमी महत्त्वाचे कलह जातात, तर औद्योगिक न्यायाधिकरणापुढे पगार, भत्ता, कामाचे तास, कामगारकपात, सुसूत्रीकरण यांसारख्या महत्त्वाच्या प्रश्नांबद्दलचे कलह जातात. सरकार जेव्हा एखादा कलह न्यायालयाकडे सोपविते, तेव्हाच न्यायालयाला त्याचा विचार करता येतो.

औद्योगिक न्यायालयांच्या निवाड्यावर अपील नसते. काही काळ 'कामगार अपील न्यायाधिकरण' नावाचे निवाड्यांचा फेरविचार करणारे वरिष्ठ न्यायालय होते. पण निर्णय फार लांबणीवर पडू लागले म्हणून ते १९५३ साली रद्द करण्यात आले. उच्च आणि उच्चतम न्यायालयांचा मात्र औद्योगिक न्यायालयांवर अधिकार चालतो. निवाडा उघडउघड बेकायदा असेल, अगर न्यायाची पायमल्ली होत असेल, तर उच्च व उच्चतम न्यायालयांना औद्योगिक न्यायालयांच्या निवाड्यांमध्ये बदल करता येतो अगर ते रद्द करता येतात.

पहा : न्यायसंस्था.

कर्णिक, व. भ.

औद्योगिक प्रशासन, भारतातील : भारताच्या औद्योगिक प्रशासनाच्या व्यवस्थापनेत व त्याच्या कार्याच्या व्याप्तीत वेळोवेळी बदल झाला आहे. भारतीय उद्योगधंद्यांचा विकास हे ब्रिटिश सरकारचे केव्हाच उद्दिष्ट नव्हते; त्यामुळे १९०५ पर्यंत 'उद्योग' असे वेगळे खाते अस्तित्वातच नव्हते व उद्योग प्रशासन हा सार्वजनिक बांधकाम खात्याचा एक मामुली भाग होता. १९०५ साली 'व्यापार व उद्योग' असे एक संयुक्त खाते सुरू झाले. उद्योगधंद्यांच्या वाढी-बरोबर स्वतंत्र उद्योग खात्याची जरूरी भासू लागली आणि म्हणून १९२१ साली एक स्वतंत्र 'उद्योग खाते' सुरू करण्यात आले. अर्थात ह्याचबरोबर एक वेगळे 'व्यापार खाते' निर्माण केले गेले. इंचकेप समितीने सचिवालयातील कामाच्या वाटणीविषयी केलेल्या सूचनांना अनुसरून १९२३ साली उद्योग व सार्वजनिक बांधकाम खाती एकत्र करून 'उद्योग व कामगार खाते' ह्या संज्ञेखाली एक नवे खाते सुरू

करण्यात आले. खात्याच्या ह्या व्यवस्थेत १९३७ साली बदल करण्यात आला. ह्या साली उद्योग व कामगार खात्याचे 'दळणवळण' व 'कामगार खाते' असे दोन विभाग करण्यात येऊन उद्योग खात्याच्या कक्षेतील काही विषय कामगार खात्याकडे व काही व्यापार खात्याकडे सुपूर्त करण्यात आले. १९४३ साली युद्धजन्य परिस्थितीमुळे सरकारने एक वेगळे 'उद्योग व नागरी पुरवठा खाते' स्थापन केले व १९४६ साली 'पुरवठा' व 'उद्योग व नागरी पुरवठा' ह्या दोन खात्यांचे एकत्रीकरण करून 'उद्योग व पुरवठा' असे खाते निर्माण करण्यात आले.

स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर नव्या औद्योगिक धोरणाचा पाया घातला गेला. त्याचबरोबर स्वातंत्र्य प्राप्तीमुळे झालेल्या राजकीय दर्जातील फरकामुळे सर्व खात्यांना मंत्रालय ही संज्ञा प्राप्त झाली. १९५१ साली उद्योग, पुरवठा व व्यापार ह्या मंत्रालयांच्या काही विभागांचे एकत्रीकरण होऊन व्यापार व उद्योग मंत्रालय अस्तित्वात आले. १९५६ साली व्यापार व उद्योग मंत्रालयाची 'व्यापार व उपभोग्य वस्तूंचे धंदे' व 'अवजड उद्योगधंदे' अशा दोन मंत्रालयांत विभागणी करण्यात आली. १९५७ मध्ये शासकीय सोयीकरिता पुन्हा 'व्यापार व उद्योग' असे वेगळे मंत्रालय निर्माण करण्यात आले. ह्या मंत्रालयाची १९६३ साली 'उद्योग मंत्रालय' व 'आंतरराष्ट्रीय व्यापार मंत्रालय' अशी विभागणी करण्यात आली. १९६४ साली उद्योग मंत्रालयाला 'उद्योग व पुरवठा मंत्रालय' असे अभिधान दिले गेले. १९६६ साली उद्योग व पुरवठा मंत्रालयाचे 'उद्योग मंत्रालय' व 'पुरवठा तंत्र विकास मंत्रालय' अशा दोन वेगळ्या विभागांत रूपांतर करण्यात आले. १९६७ मध्ये 'औद्योगिक विकास व कंपनी व्यवहार' हे नवीन मंत्रालय अस्तित्वात आले.

सध्या उद्योग मंत्रालयाच्या कक्षेत पुढीलप्रमाणे कार्ये येतात : सरकारी व खासगी क्षेत्रांतील मोठ्या व लहान उद्योगधंद्यांना उत्तेजन देऊन त्यांचा योजनाबद्ध विकास घडविणे, त्यांवर नियंत्रण ठेवणे, उत्पादकांना विविध रीतींनी मदत करून देशाच्या औद्योगिक विकासाचा वेग वाढविणे व सरकारी उद्योगधंद्यांचे नियंत्रण करणे.

उद्योग मंत्रालयाशी अनेक कार्यालये संलग्न आहेत. त्यांपैकी प्रमुख पुढीलप्रमाणे : (१) भारत सरकारच्या आर्थिक सल्लागाराचे कार्यालय. हे कार्यालय सरकारला अर्थविषयक बाबींसंबंधी सल्ला देणे, औद्योगिक उत्पादन व किंमतींचा निर्देशांक तयार करणे, आयात-निर्यातविषयक बाबींचा अभ्यास करून त्यासंबंधीची माहिती गोळा करणे, औद्योगिक उलाढाल, रोजगारी वगैरेंवर होणाऱ्या करविषयक परिणामांचा अभ्यास करणे व त्यांपासून निष्कर्ष काढणे आणि उद्योग मंत्रालयाला समग्र आर्थिक परिस्थितीची कल्पना देणे, ही महत्त्वाची कामे करते. (२) लघुउद्योग विकास आयुक्ताचे कार्यालय. लघुउद्योगांच्या विकासाचा कार्यक्रम आखणे व त्यांचे सुसूत्रीकरण करणे, हे या कार्यालयाचे काम आहे. (३) मीठ आयुक्ताचे कार्यालय. याच्याकडे सरकारी मिठागरांचा कारभार पाहणे हे कार्य असते. (४) एकस्व व व्यापारचिन्ह नियंत्रकाचे कार्यालय. ह्यांशिवाय भारतीय मालाचा दर्जा सुधारण्याकरिता स्थापन केलेल्या भारतीय मानक संस्थेचाही उद्योगमंत्रालयात समावेश होतो.

उद्योगधंद्यांच्या विकासाकरिता स्थापन केलेली निगमांची कार्यालयेही ह्या मंत्रालयाच्या नियंत्रणाखाली येतात. उदा., (१) राष्ट्रीय उद्योग विकास निगम, (२) राष्ट्रीय लघुउद्योग विकास निगम, (३) पुनर्वास उद्योग निगम – ह्या संस्थेचे प्रमुख कार्य स्वतः किंवा खासगी योजकांचेही सहकार्य घेऊन निर्वासितांकरिता उद्योगधंदे सुरू करणे, हे आहे.

औद्योगिक प्रशासन – महाराष्ट्र : महाराष्ट्रातील उद्योगधंद्यांच्या विकासाला सक्रिय साहाय्य करून उत्तेजन देणे, हे उद्योग व कामगार विभागाचे प्रमुख कार्य आहे. उद्योग उपविभाग हा संघटित मोठे उद्योगधंदे, लघुउद्योग आणि कुटीर व ग्रामोद्योग ह्यांचे प्रश्न हाताळतो. संरक्षणविषयक व संसदेने लोकहितासाठी ज्यांचे नियंत्रण संघराज्याकडे असणे आवश्यक आहे, असे अधिनियमाने जाहीर केलेले असते, अशा उद्योगधंद्यांची जबाबदारी सर्वस्वी मध्यवर्ती सरकारची आहे. अशा धंद्यांबाबत राज्य सरकारचे धोरण हे प्रामुख्याने पुरस्काराचे असते.

उद्योग आयुक्त हा राज्य सरकारच्या उद्योग व कामगार विभागाचा स्वयंसिद्ध सचिव असतो. ह्या विभागाचे तीन भाग आहेत : (१) प्रशासन, नियोजन व अंमलबजावणी, (२) तांत्रिक विकास व औद्योगिक परवाना विभाग आणि (३) सामान खरेदी. पहिल्या विभागात वजने व मापे कायदा (१९५८), कापड नियंत्रण हुकूम, प्रतीके व अभिधान (अयोग्य उपयोग) निवारण कायदा (१९५०) ह्यांची अंमलबजावणी करणे, अविकसित भागांकरिता ग्रामोद्योगांचे प्रकल्प व त्यांच्यासंबंधीच्या प्रायोगिक योजना तयार करणे, लघुउद्योग व्यवस्थापकांत आयात व देशी कच्च्या मालाची वाटणी करणे इ. प्रमुख कार्ये येतात.

दुसऱ्या विभागाच्या कार्यक्षेत्रात पुढील प्रश्न येतात. मध्यम व मोठ्या उद्योगधंद्यांचे स्थानीयीकरण व जागा, पाणी, वीज ह्यांविषयींचे प्रश्न हाताळणे, औद्योगिक विकास व नियंत्रण कायद्याच्या कक्षेत न येणाऱ्या मोठ्या व मध्यम उद्योगधंद्यांच्या योजनांची छाननी करून त्यांविषयी शिफारशी करणे, मोठ्या व मध्यम उद्योगधंद्यांना व्यापक तांत्रिक मार्गदर्शन करणे, त्यांना लागणाऱ्या कच्च्या मालाची वाटणी करणे ही कामे हा विभाग करतो. याखेरीज लघुउद्योगाच्या योजनांना मान्यता देणे, त्यांना तांत्रिक सल्ला देणे, त्यांची नोंद करणे, त्यांच्या मालाची निर्यात वाढविण्याकरिता साहाय्य करणे, औद्योगिक सहकारी संस्थांना साहाय्य देणे, औद्योगिक वसाहतींचा कार्यक्रम कार्यान्वित करणे, अशा उद्योगधंद्यांच्या मालाचा प्रचार व प्रसार यांसाठी मदत करणे वगैरे कामेही या दुसऱ्या विभागाच्या कार्यक्षेत्रात समाविष्ट केलेली आहेत. तिसऱ्या विभागाचे कार्य विविध सरकारी कार्यालयांना लागणाऱ्या वस्तूंची खरेदी करणे एवढेच आहे. हा विभाग 'मध्यवर्ती सामान खरेदी संघटना' म्हणून ओळखला जातो.

उद्योग आयुक्त हा संचालनालयाचा प्रमुख असून त्याच्या मदतीस दोन उद्योग सहसंचालक व इतर अधिकारी असतात. ह्याशिवाय नागपूर, पुणे, बृहन्मुंबईव्यतिरिक्त मुंबई विभाग ह्यांकरिता तीन प्रादेशिक उद्योग उपसंचालक आहेत. औरंगाबाद येथे त्या विभागाकरिता एका साहाय्यक उद्योगसंचालकाचे कार्यालय आहे. संगमनेर, वेंगुर्ला, वर्धा, लातूर येथे ग्रामीण औद्योगिक विकासासाठी स्थापिलेली साहाय्यक संचालकांची कार्यालये, कोल्हापूर येथील गुणवत्ता निर्धारणकेंद्र हीही कार्यालये ह्या संचालनालयाच्या नियंत्रणाखाली येतात. बृहन्मुंबई सोडून प्रत्येक जिल्ह्याकरिता एक उद्योगाधिकारी असून उद्योग-संचालनालयाच्या कार्याची जिल्ह्यापुरती जबाबदारी त्याच्यावर असते. त्यांना साहाय्य करण्याकरिता तालुक्याच्या ठिकाणी उद्योग निरीक्षक असतो. जिल्हाधिकारी हा स्वयंसिद्ध उद्योग उपसंचालक असून उद्योग आयुक्ताचे कित्येक कार्यकारी अधिकार जिल्ह्यापुरते त्यास दिले आहेत व जिल्ह्यातील उद्योगाधिकारी त्यांच्या कार्यकक्षेत येणाऱ्या सर्व बाबींबद्दल जिल्हाधिकाऱ्यांच्या नियंत्रणाखाली असतात. विविध सरकारी कार्यालयांस लागणाऱ्या वस्तूंची खरेदी करण्याकरिता एक उद्योग उपसंचालक नियुक्त करण्यात आला आहे.

रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक मानसशास्त्र : अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राची एक शाखा. तिला व्यावसायिक मानसशास्त्र असेही म्हटले जाते. विविध उद्योगधंद्यांतील मानवी बळाची उपयोगिता व संवर्धन

यांच्याशी औद्योगिक मानसशास्त्राचा संबंध असून औद्योगिक उत्पादन वाढविणे, कर्मचाऱ्यांना संतुष्ट राखून औद्योगिक परिस्थितीशी जुळवून घेण्याची त्यांची शक्ती वाढविणे आणि व्यवस्थापक व कर्मचारी यांचे संबंध परस्परसंवादी राखणे, ही या शास्त्राची उद्दिष्टे होत. या शास्त्राची सुरुवात एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस झाली. पहिल्या महायुद्धात विविध प्रकारच्या कामांसाठी लागणाऱ्या माणसांची निवड करण्याकरिता मानसशास्त्रज्ञांची मदत घेण्यात आली. यासाठी उपयुक्त ठरणाऱ्या वस्तुनिष्ठ कसोट्या तयार केल्या गेल्या. महायुद्धोत्तर काळात निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांत उत्पादनवाढीसाठी, अपव्यय टाळण्यासाठी व संघर्ष मिटविण्यासाठी मानसशास्त्रज्ञांच्या मदतीने विविध प्रकारची उपाययोजना करण्याची प्रवृत्ती वाढीस लागली.

अलीकडे औद्योगिक मानसशास्त्राची व्याप्ती अतिशय वाढलेली आहे. अर्थशास्त्र, समाजशास्त्र, वैद्यक, मानसोपचार, अभियांत्रिकी इ. शास्त्रांशी त्याचा संबंध आहे. केवळ कामगाराची कार्यक्षमताच नव्हे, तर मानव व यंत्र यांचा संबंध; व्यक्तिव्यक्तींतील संबंध; कामगारांचे मनोधैर्य, नेतृत्व, औद्योगिक आरोग्य आदी अनेक विषय या शास्त्राच्या कक्षेत आले आहेत. अमेरिकेसारख्या देशात तर पूर्ण वेळ काम करणाऱ्या औद्योगिक मानसशास्त्रज्ञांची संख्या हजारोंनी मोजता येण्यासारखी आहे.

यंत्रावर काम करणारे केवळ चालतेबोलते यंत्र म्हणूनच पूर्वी कामगारांकडे पाहिले जाई; परंतु हळूहळू मानवतावादी विचारसरणीच्या प्रभावाने कामगारांकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन बदलला. कामगार ही हाडामांसाची व्यक्ती असून तिच्या गरजा, मनोवृत्ती, कार्यशक्ती, शिक्षणक्षमता, सामाजिक संबंध इत्यादींचा तिच्या दैनंदिन कामावर प्रभाव पडतो, याची दखल घेतली जाऊ लागली. पूर्वी कामगारांच्या मानसिक जीवनाकडे दुर्लक्ष करण्यात येत असे. कामगार फक्त आपल्या आर्थिक गरजा भागविण्यासाठीच कारखान्यात येतो, कारखान्यात येणाऱ्या सगळ्या लोकांची उद्दिष्टे समान असतात, माणूस हा विवेकप्रधान प्राणी असून तो आपल्या समस्या नेहमी विवेकाने सोडवितो, अशी औद्योगिक क्षेत्रातील पूर्वीची पारंपरिक मते होती; ती चुकीची असल्याचे अलीकडच्या संशोधनाने सिद्ध झाले.

आधुनिक काळात तंत्रविद्येची वाढ होऊन प्रचंड प्रमाणावर उत्पादन होऊ लागले. विशेषीकरणाचे प्रमाण वाढले. नवी नवी स्वयंचलित गणकयंत्रे निर्माण झाली. तंत्रज्ञ-कामगारांची संख्या वाढू लागली. कामगार संघटनांचे बळ आणि दर्जा वाढू लागला. या व इतर कारणांमुळेही उद्योगधंद्यांच्या क्षेत्रात केवळ कामगारांच्याच नव्हे, तर व्यवस्थापनाच्या बाबतही गुंतागुंतीच्या समस्या निर्माण झाल्या. या समस्यांचा विचार औद्योगिक मानसशास्त्रात साकल्याने केला जातो.

लायक व्यक्तींची निवड : प्रत्येक उद्योगधंद्यात नानाविध यंत्रांच्या मदतीने तांत्रिक कसबाची विविध प्रकारची कामे करावी लागतात. ही कामे करावयास विशिष्ट पात्रता असलेल्या कामगारांची अथवा तज्ञांची जरूरी भासते. प्रत्येक व्यक्तीला तिच्या योग्यतेप्रमाणे, मगदुराप्रमाणे, जन्मजात क्षमतेप्रमाणे काम दिल्यामुळे त्या व्यक्तीलाही समाधान होते आणि उत्पादनही चांगले होते. त्या त्या कामासाठी लायक व्यक्तीची निवड करण्याची समस्या अतिशय कठीण असते. विशेषतः काही थोड्या जागांसाठी जेव्हा शेकडो उमेदवारांचे अर्ज येतात, तेव्हा ही समस्या अतिशयच बिकट होऊन बसते. या अडचणीतून मार्ग काढण्यासाठी मानसशास्त्रीय कसोट्यांचा अतिशय उपयोग होतो. त्यांच्या मदतीने निवडीच्या कामात वस्तुनिष्ठ भूमिका राखता येते. अर्थात उमेदवाराची गुणवत्ता ठरविताना सर्वतोपरी वस्तुनिष्ठ भूमिका ठेवणे अवघड असते. कारण उमेदवार व्यक्तींचे नाकडोळे, बोलणेचालणे, जातपात, नातीगोती, भाषा, प्रांतीयता इत्यादींविषयी परीक्षकाच्या मनातील पूर्वग्रह बलवत्तर ठरण्याचा संभव असतो; तथापि एकाहून अधिक परीक्षक नेमल्याने हा धोका टाळता येतो.

उमेदवाराची केवळ बुद्धिमत्ता पारखून भागत नाही. ज्या विशिष्ट कामावर त्याची नियुक्ती व्हावयाची त्यासाठी लागणारे प्रावीण्य त्याच्या अंगी आहे की नाही, हेही ठरविता आले पाहिजे. म्हणजेच केवळ बुद्धिमापन कसोट्यांनी भागत नाही. विशिष्ट स्वरूपाच्या खास निर्वर्तन कसोट्या तयार कराव्या लागतात. निवडीच्या कामासाठी मुलाखतपद्धती मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात येते. मुलाखतीच्या वेळी उमेदवाराला बुजल्यासारखे वाटणार नाही, असे वातावरण राखणे, वस्तुनिष्ठ स्वरूपाचे प्रश्न विचारणे, प्रश्नांमधील शब्दरचना निश्चित, निःसंदिग्ध आणि इष्ट तोच अर्थ व्यक्त करणारी ठेवणे, परीक्षकाच्या आवाजात अथवा चर्येवर प्रतिकूल भाव नसणे इ. गोष्टींमुळे परीक्षार्थी उमेदवाराला आपले ज्ञान आणि गुणवत्ता यथार्थपणे प्रकट करता येते आणि मुलाखतीचा उद्देश सफल होतो.

अर्थात कामावर नेमलेल्या व्यक्तीची कार्यक्षमता ही केवळ तिच्या अंगभूत अथवा अर्जित गुणांवरच अवलंबून नसते. योग्य साधनांची उपलब्धी, उत्तेजनकारक आसमंत, प्रावीण्य वाढविणारे प्रशिक्षण, समव्यावसायिकांशी सलोख्याचे संबंध, हेतुप्रवर्तना, ईर्ष्या आदींची जोपासना, श्रमपरिहारार्थ योजना, त्रासदायक गोष्टींचा अभाव इ. अनेक गोष्टींवर नियुक्त व्यक्तीची कार्यक्षमता व कर्तबगारी अवलंबून असते.

यंत्र-मानव संबंध : सुयोग्य यंत्रसामग्रीने कारागिराची कार्यक्षमता वाढते, यात शंकाच नाही. अलीकडे अधिक उत्पादन देणारी नवी नवी यंत्रे तयार करण्यात येतात. परंतु अनेकदा त्यांची रचना सदोष, गैरसोईची व अपव्ययकारक असते. ती हाताळावयास कुशल कारागिरांनाही त्रास होतो. कामगारांची संवेदनात्मक व संचालनात्मक क्षमता विचारात घेऊन यंत्रांची रचना केली, तरच ती यंत्रे उपयुक्त ठरतात. यंत्राची रचना ही शोभेसाठी अथवा दिमाखासाठी नसून, ती कामगारांच्या दृष्टिकोनातून, त्यांच्या ज्ञानेंद्रियांची व कर्मेंद्रियांची क्षमता व मर्यादा विचारात घेऊन करणेच इष्ट असते, ही गोष्ट यंत्ररचनाकाराने लक्षात ठेवली पाहिजे. जी यंत्ररचना तंत्रज्ञाला हाताळणे सोईचे जाते, तीच उत्कृष्ट असते. उदा., गती, तपमान इत्यादींचे मापन करणाऱ्या यंत्रांच्या तबकडीची अथवा दर्शनी भागाची रचना अनेक प्रकारांनी करता येण्यासारखी आहे; पण त्यांतील काही रचना अशा असतात, की त्यांतील काट्याने दर्शविलेला अंक वाचताना चुका होण्याची शक्यता जास्त असते; पण काही रचना मात्र इतक्या सुरेख असतात, की त्यायोगे अशा प्रकारच्या चुका क्वचितच घडतात. वैमानिकाला विमान चालविताना अनेक बटनांकडे आणि नियंत्रकांकडे लक्ष द्यावे लागते. तेथे विविध अर्थांची, क्वचित धोक्याचीही, सूचना देणारे रंगीत दिवे लागतात किंवा छोटेमोठे ध्वनी विशिष्ट गोष्टीची सूचना देतात. त्या त्या सूचनेस उचित अशा प्रतिक्रिया वैमानिकाला कराव्या लागतात. वैमानिकाकडून या सूचनांचे अचूक ग्रहण होण्यासाठी आणि त्यांच्या हातून योग्य वेळी योग्य तीच प्रतिक्रिया घडून येण्यासाठी सूचनादर्शक दिवे, ध्वनी तसेच नियंत्रक बटने व यंत्रे यांची रचना आणि मांडणी निर्दोष कशी करता येईल, यासंबंधी पुष्कळ संशोधन झालेले आहे. कारागिराला यंत्राशी अनुकूलन साधावयाचे कष्ट देण्यापेक्षा त्याच्या सोईप्रमाणेच यंत्राची रचना केली पाहिजे; हे तत्त्व १९४० पासून सर्वमान्य झालेले आहे. नाटककार कधी कधी विशिष्ट नट डोळ्यापुढे ठेवून त्याच्या नाट्यगुणांना वाव देणारी नाट्यकृती रचतो; त्याचप्रमाणे औद्योगिक क्षेत्रात कामगाराची कार्यक्षमता नजरेपुढे ठेवूनच, आधुनिक यंत्रविशारद यंत्राची रचना करतो.

काल-क्रियामापन पद्धती : कोणतेही मेहनतीचे काम पार पाडण्यासाठी कामगारास अनेक क्रिया कराव्या लागतात. या क्रियांचा

शास्त्रीय दृष्ट्या अभ्यास करून प्रत्येक प्रकारचे काम अत्यंत कार्यक्षमतेने करू शकणाऱ्या कामगारास ते काम करण्यास किती काळ लागतो, याचा प्रत्यक्ष अभ्यास एफ्. डब्ल्यू. टेलर या अमेरिकन अभियंत्याने प्रथम केला व त्याप्रमाणे इतर कामगारांनी ते काम पार पाडावे, म्हणून त्यांना वेतन-प्रोत्साहने देऊ केली. टेलरने सुरू केलेल्या या कालमापन पद्धतीला गिल्ब्रेथ व त्याची पत्नी यांनी क्रियामापनाची जोड दिली. गिल्ब्रेथने कामगार करीत असलेल्या क्रियांचे काळजीपूर्वक विश्लेषण केले. त्यांतील अनावश्यक क्रिया गाळून आवश्यक क्रियांचा योग्य अनुक्रम निश्चित केला व समन्वय साधला. अशा तऱ्हेने प्रत्येक काम पार पाडण्याची सर्वोत्कृष्ट पद्धत त्याने ठरवून दिली व त्या पद्धतीने काम पुरे करण्यास किती काळ लागतो याची मोजणी केली. यास्त पद्धतीला काल-क्रियामापन पद्धती असे नाव पडले. विशिष्ट काम करण्याच्या सर्वोत्कृष्ट पद्धतीची पुढील तत्त्वे महत्त्वाची आहेत : (१) कृतींचा अनुक्रम असा असावा, की एका कृतीनंतर दुसरी कृती आपोआप सुरू झाली पाहिजे. (२) पुढील टप्प्यावरील कृती करणाऱ्या कामगाराला आधीच्या टप्प्यांवरील कृतींचा विचार करण्याची पाळीच येता कामा नये. त्याला फक्त आपल्याच नेमून दिलेल्या कृतींवर लक्ष देता आले पाहिजे. (३) सगळ्या कृतींमध्ये एक प्रकारची लय अथवा संगती निर्माण झाली पाहिजे. (४) कृतींत सरळमार्गी अखंडता असावी. वारंवार दिशा बदलणाऱ्या वाकड्यातिकड्या हालचालींपेक्षा सरळमार्गी अखंड हालचाली अधिक इष्ट असतात. (५) प्रत्येक कामगाराला कराव्या लागणाऱ्या हालचालींची संख्या जितकी कमी करता येईल, तितका त्याचा मानसिक शीण कमी होऊन कामातील लय वाढते. (६) शक्य तो दोन्ही हातांचा एकाच वेळी उपयोग करता आला पाहिजे. (७) घणादिकांचे आघात करताना हालचालींची दिशा आणि संबंधित वस्तूंची मांडणी अशी असावी, की गतीच्या अत्युच्च क्षणीच इष्ट स्थळी आघात पडला पाहिजे.

या तत्त्वांनुसार विशिष्ट काम करण्याची सर्वोत्कृष्ट पद्धती ठरवून दिली, की त्याप्रमाणे कामगाराला प्रशिक्षण देता येते. अर्थात व्यक्ति-व्यक्तींमध्ये पुष्कळच फरक असतो. जी पद्धती एकाला उत्कृष्ट वाटते, ती दुसऱ्याला तशी वाटणार नाही, हेही तत्त्व डोळ्याआड करून चालत नाही. प्रत्येक कामगाराला काम करावयाची चांगली पद्धती शिकविताना त्याला आपल्या कामात त्याचे स्वतःचे वैशिष्ट्य अथवा लकब दाखविण्याला अवसर असला पाहिजे.

कामाच्या पद्धतींचा पद्धतशीर अभ्यास टेलर आणि गिल्ब्रेथ यांनी सुरू केला. टेलरने आपल्या पोलाद कारखान्यातील कामगारांच्या कार्यपद्धतीचे निरीक्षण केले, तेव्हा ती त्याला अपव्ययकारक आणि सदोष असल्याचे आढळून आले. म्हणून काही निवडक कामगारांना हाती धरून त्याने नवी सुधारलेली कार्यपद्धती अंमलात आणली. त्याचा परिणाम असा झाला, की त्या कामगारांच्या कार्यक्षमतेत तिपटी-चौपटीने वाढ होऊन, त्या कारखान्याचा आणि खुद्द कामगारांचाही आर्थिक फायदा झाला. कामाच्या पद्धतीत सुधारणा केल्याने, एकंदर कार्यक्षमता कशी वाढते हे गिल्ब्रेथ यानेही दाखवून दिले. उदा., विटा रचण्याच्या कामात कामगार पूर्वी अठरा प्रकारच्या मुख्य हालचाली करीत; त्यांऐवजी त्यांना प्रत्येकी पाचच हालचाली कराव्या लागतील, अशी कार्यपद्धती त्याने सुचविली. ही नवी कार्यपद्धती अंगीकारल्यावर कामगारांच्या कामाची गती तिपटीने वाढली [→ व्यवस्थापनशास्त्र; कामगार प्रशिक्षण].

धंदेशिक्षण व व्यावसायिक नेतृत्व : कामगाराच्या ज्ञानात भर घालणे, त्याच्या क्षमतेचा विकास करणे, त्याच्या कामात नेटकेपणा आणणे, अपव्यय टाळणे ही औद्योगिक प्रशिक्षणाची प्रमुख उद्दिष्टे आहेत. व्यावसायिक प्रशिक्षण हे अधिक अद्ययावत आणि विशेषीकृत असते. ते देताना व्याख्याने, प्रात्यक्षिके, चर्चा आदी पद्धतींचा आणि चित्रपट, फीत मुद्रक, रेडिओ, नियतकालिके आदी साधनांचा उपयोग करता येतो.

व्यवसायधंद्यात कसबी व बिगरकसबी वा अकुशल असे दोन प्रकारचे कामगार असतात. बिगरकसबी कामगारांच्या कामात शारीरिक मेहनतीला प्राधान्य असते, तर कसबी कामगारांच्या कामात हस्त-कौशल्यासोबत तांत्रिक, शास्त्रीय ज्ञानासही महत्त्व असते. या दोन्ही प्रकारच्या कामगारांना अधूनमधून मार्गदर्शनाची आवश्यकता असते. इतकेच नव्हे, तर कार्यदेशक, पर्यवेक्षक इ. तसेच यांवरील पदाधिकाऱ्यांनाही प्रशिक्षण देण्याची जरूरी असते. त्यांना केवळ आपल्या विशिष्ट व्यवसायाचे चांगले ज्ञान असून भागत नाही, तर त्यांच्या अंगच्या नेतृत्वगुणांचाही विकास व्हावा लागतो. नवीन कामगारांना त्यांच्या कामाची नीट ओळख करून देणे, हाताखालच्या लोकांवर छाप पाडून त्यांच्याकडून दैनंदिन अपेक्षित कामे करवून घेणे, अचानक उद्‌भवणाऱ्या अडीअडचणींतून न गोंधळता मार्ग काढणे इ. गोष्टी या अधिकाऱ्यांना साधावयाच्या असतात. कामगारांच्या सुखसोईंकडे लक्ष पुरविणाऱ्या अधिकारी मंडळींबद्दल कामगारांच्या मनात आदर व अनुकूल ग्रह निर्माण होतो. वरिष्ठांना आपल्या हिताची काळजी आहे, ही जाणीव कामगारांमधील श्रमसाफल्याची भावना वृद्धिंगत करते, असा प्रसिद्ध हॉथॉर्न कारखान्यातील प्रयोगाचा निष्कर्ष आहे. [→ कामगार कल्याण].

व्यवसायधंद्याचे मार्गदर्शन करणाऱ्या शिक्षकालाही सुयोग्य अध्यापन-पद्धती, शिक्षणप्रक्रियेची मानसशास्त्रीय मूलतत्त्वे यांचे ज्ञान असले पाहिजे. उमेदवाराला, केवळ त्याच्या कामाची सुयोग्य माहिती पुरवून भागत नाही, तर त्याच्या मनात कामाची आवड निर्माण झाली पाहिजे. कामाचे प्रात्यक्षिक दाखविण्यापूर्वी महत्त्वाच्या गोष्टी तोंडी विशद करणे, विशिष्ट कृती कशी करावयाची ते दाखविणारा चित्रपट कामगाराच्या दृष्टिकोनातून तयार करणे, व्याख्यानपद्धतीपेक्षा चर्चा-पद्धतीवर भर देणे इ. संशोधनसिद्ध तत्त्वे प्रशिक्षण देणाऱ्याने अंमलात आणली पाहिजेत.

प्रवर्तना व मनोधैर्य : पैसा अथवा आर्थिक प्राप्ती हे एक मोठेच प्रलोभन आहे. अधिलाभांश, बक्षीस, वेतनात वाढ, वरची वेतन-श्रेणी अशा प्रलोभनांमुळे, कामगार अधिक परिश्रम करावयास प्रवृत्त होतात, असा अनेक प्रयोगांचा निष्कर्ष आहे; परंतु मनुष्य निव्वळ पैशाच्याच आशेने काम करीत राहतो हा समज चुकीचा आहे. अमेरिकेतील मजूर खात्याने १९४८ साली झालेल्या संपांची छाननी केली, तेव्हा त्यांतील ७३ टक्के संप अपुऱ्या वेतनामुळे घडून आल्याचे आढळून आले. अपुऱ्या वेतनाची सबब ही अनेकदा लटकी अथवा दिखाऊ असते. अन्य कारणांमुळे असंतुष्ट झालेले कामगार अनेकदा अपुऱ्या वेतनाचे निमित्त पुढे करून संपावर जातात; अथवा अन्य रीतीने कामाकडे दुर्लक्ष करतात.

कामगारांची कार्यक्षमता ही त्यांच्या मनोधैर्यावर अवलंबून असते. यंत्रसामग्री सुयोग्य असणे; कामाचा आसमंत उत्तेजनकारक असणे; कामाच्या एकंदर वेळेत विश्रांतीचे सुयोग्य टप्पे असणे; दूषित हवा, गोंगाट, अतितीव्र अथवा अतिमंद प्रकाश इ. तापदायक गोष्टींवर प्रभावी उपाययोजना करणे अशा विविध प्रकारांनी कामगारांचे मनोधैर्य वाढविता येते. सुरक्षिततेची हमी, श्रमसाफल्याची अथवा समाधानाची भावना, सलोख्याचे संबंध, खेळीमेळीच्या स्पर्धा, चांगल्या कामगिरीबद्दल प्रशस्ती व अन्य प्रोत्साहने यांयोगे कामगारांचे मनोधैर्य वाढीस लागते. कारखान्यांतील काही अभ्यासांवरून असे आढळून आले आहे, की कामगारांच्या फार मोठ्या गटांपेक्षा त्यांचे लहान लहान गट करून जर काम घेतले, तर त्यात उत्पादनही वाढते आणि

त्यांना समाधानही अधिक मिळून त्यांचे मनोधैर्यही चांगले राहते. कारण मोठ्या गटांपेक्षा लहान गटांतील कामगारांचे परस्परसंबंध अधिक जवळचे व दृढ बनतात आणि त्याचा कामावर इष्ट तो परिणाम होतो.

कामाचा आसमंत : आसमंत स्वच्छ, प्रसन्न, हवेशीर असला, की कामगाराची मनःस्थिती अधिक परिश्रम करावयास अनुकूल राहते. यंत्रावर करावयाच्या कामात वेग आणि अचूकपणा या गोष्टींना प्राधान्य असते. साहजिकच यंत्रावर काम करणाऱ्या व्यक्तींना आपल्या ज्ञानेंद्रियांचा कसोशीने वापर करावा लागतो. या ज्ञानेंद्रियांवर प्रमाणाबाहेर ताण पडला, तर कामगाराचे नुकसान होऊन कामाचीही नासाडी होते. दिवसाच्या स्वच्छ प्रकाशात काम केल्यास डोळ्यांवर कमी ताण पडतो. परंतु मोठ्या कारखान्यांत प्रचंड यंत्रे असल्यावर किंवा रात्रपाळीचे काम असल्यावर किंवा अन्य कारणांनी, कामाच्या जागी सर्व ठिकाणी दिवसाचा नैसर्गिक उजेड नसेल, तर कृत्रिम प्रकाशयोजना करावी लागते. दिव्यांचा प्रकाश अर्थातच डोळ्यांना मानवेल असा असला पाहिजे. प्रकाश जर अतिशयच तीव्र असेल किंवा प्रकाशाचे किरण जर सरळ डोळ्यांवर पडत असतील, तर डोळ्यांना त्रास होऊन काम बिघडते. अशा वेळी प्रकाशाच्या प्रखरतेपासून रक्षण करणारे चष्मे किंवा डोळ्यांवर छाया देणाऱ्या टोप्या घालाव्या लागतात.

कामाची जागा जर अंधारी अथवा कोंदट असेल, तर कामगाराच्या आरोग्यावर अनिष्ट परिणाम होतो. कोंदट जागेत काम केल्याने सुस्ती, डोकेदुखी, चक्कर येणे असे विकार जडतात. तसेच यंत्रे चालू असताना घर्षणामुळे कारखान्यात अधिक उष्णता निर्माण होते. ती वातानुकूलनाची साधने, पंखे वगैरे बसवून कमी करता येते. हवेत उष्णता, आर्द्रता, दाब इत्यादींचे प्रमाण वाढले, की कामगारांना लवकर थकवा येतो आणि कामात अधिकाधिक चुका होतात. त्याचप्रमाणे यंत्रांच्या प्रचंड खडखडाटाने श्रवणेंद्रियास इजा पोहोचते, उत्साह मावळतो, थकवा जाणवतो, कार्यक्षमता खालावते. ध्वनिरोधन करणारी यंत्रे बसविणे हा यावर उपाय आहे.

कामगाराचे आपल्या सामाजिक आसमंताशीही अनुकूलन साधले गेलेले असले पाहिजे. इतर व्यवसायबांधव आणि वरिष्ठ अधिकारी मंडळी यांच्याशी त्याचे सुरळीत संबंध प्रस्थापित झाले; त्याच्या कामकाजासंबंधाने होणाऱ्या चर्चेत जर त्याला मोकळेपणाने भाग घेता आला आणि सामूहिक निर्णयात सहभागी होता आले; तर त्याच्या कार्यक्षमतेवर तसेच कारखान्याच्या एकंदर उत्पादनावर अतिशय अनुकूल परिणाम घडून येतो, असे प्रायोगिक संशोधनावरून आढळून आले आहे.

थकवा आणि कंटाळा : एखादे मेहनतीचे काम बराच वेळ केल्यानंतर असा एक क्षण येतो, की ते काम पुढे चालू ठेवण्यास अंगात जोम उरत नाही. या स्थितीला ⇨ *थकवा* म्हणतात. शारीरिक कष्टाची तसेच मानसिक वा बौद्धिक स्वरूपाची कामे करताना शरीरात रासायनिक प्रक्रिया घडून येतात. शरीर-कोशिकांत विषसदृश द्रव्ये गोळा होऊ लागतात. त्यामुळे व्यक्तीला थकवा जाणवू लागतो. अशा वेळी विश्रांतीची जरूरी भासते. त्या विश्रांतीने शरीरास आराम मिळतो आणि काम करावयास पुन्हा उत्साह वाटतो. यास्तव कामाच्या प्रदीर्घ वेळेमध्ये मधूनमधून विश्रांतीची मध्यंतरे ठेवल्याने उत्पादनावर आणि कार्यक्षमतेवर अनुकूल परिणाम होतो. पूर्वी कामाचा आठवडा सहा दिवसांचा आणि दर दिवशी कामाचे दहा तास असत; परंतु अलीकडे पाश्चात्त्य देशांत आठ तासांचा कामाचा दिवस आणि अशा पाच दिवसांचा आठवडा करण्यात आलेला आहे. तरीही कार्यक्षमतेत अथवा उत्पादनात घट झालेली नाही. थकवा आणि शरीरांतर्गत रासायनिक क्रिया यांचा परस्परांशी संबंध असल्याकारणाने, कामगाराने विश्रांतीसोबत योग्य ती खाद्यपेये घेणे हिताचे असते. योग्य खाद्यपेयांनी थकव्याचा परिहार होतो. म्हणून कारखान्याच्या आवारातच चांगली खाद्यपेयगृहे असणे इष्ट असते.

विशेषीकरणाचा एक परिणाम असा होतो, की कामगाराला त्याच त्या यंत्रावर तेच तेच काम सतत करावे लागते. त्यामुळे त्याला साहजिकच कंटाळा येतो. कंटाळलेल्या मनुष्याला थकवा लवकर येतो आणि त्याचे मनोधैर्यही खचते. यावर इलाज म्हणून, विश्रांतीची यथायोग्य मध्यंतरे, सलोख्याचे सामाजिक संबंध, संभाषणाचे स्वातंत्र्य, सुखावह आसमंत, मधुर संगीत आदी उपाय योजता येतात. विविध प्रलोभने दाखवून, सामाजिक मान्यता देऊन, महत्त्वाकांक्षा वाढवून, जबाबदारी टाकून, स्पर्धा योजून कंटाळा कमी करता येतो. त्याचप्रमाणे कामात विविधता आणि वैचित्र्य आणले म्हणजेही कंटाळा कमी होतो.

अपघात : अपघातांमुळे कामगाराची कार्यक्षमता घटते, मनोधैर्य ढासळते, जीवित, वित्त, आरोग्य यांची हानी होते, उत्पादनात खंड पडतो, कारखान्याला आर्थिक ठोकर बसते. अनावृत यंत्रे, तसेच कामगाराची सदोष ज्ञानेंद्रिये अथवा अस्थिर मनोवृत्ती यांयोगे बहुसंख्य अपघात घडतात. थकव्यामुळेही अपघात घडतात. कामाच्या ठिकाणी जर कामगाराला फार दुरून यावे लागले, तर कामाच्या आरंभासच त्याला थकवा जाणवू लागतो. दमून गेलेल्या कामगाराच्या हातून नीट काम होत नाही, अनवधान वाढते आणि त्यामुळे अपघात घडून येतात. निव्वळ निष्काळजीपणापायी घडणाऱ्या अपघातांचे प्रमाण तसे थोडे आहे.

मज्जा वा नस-अशक्ती असलेले कामगार अपघातांना सहज बळी पडतात. काही कामगार अपघातप्रवण असतात, असा निष्कर्ष काही तज्ञांनी काढलेला आहे. ज्यांची ज्ञानेंद्रिये चांगली वेदनक्षम असतात, त्या कामगारांना धोक्याची चाहूल चटकन लागते. ते सहसा अपघातात सापडत नाहीत. पण ज्यांची वेदनक्षमता कमी असते, अशा लोकांच्या बाबतीत अपघाताची शक्यता अधिक असते. शारीरिक व मानसिक अस्वास्थ्यामुळे इंद्रियांची वेदनक्षमता क्षीण होते. कौटुंबिक अडीअडचणी, प्रासंगिक भावनोद्रेक, अपुरी झोप, अन्य कारणांमुळे आलेला शीण इ. कारणांमुळे शारीरिक व मानसिक दुर्बलता जाणवू लागते आणि अपघाताचा संभव दुणावतो.

अपघात टाळण्यासाठी धोक्याची सूचना देणारे दिवे अथवा ध्वनी यांची योजना करतात. परंतु अपघात टाळण्याचा सर्वोत्कृष्ट उपाय म्हणजे तो मुळी घडणारच नाही, अशी यंत्रादींची व्यवस्था करणे हाच होय.

पहा : मानसशास्त्र, अनुप्रयुक्त.

संदर्भ : 1. Brown, J. A. C. *The Social Psychology of Industry*, London, 1954. 2. Harrell, T. W. *Industrial Psychology*, Calcutta, 1964. 3. Karn, H. W.; Gilmer, B. Von Haller, Ed. *Readings in Industrial and Business Psychology*, New York, 1952. 4. Maier, N. R. F. *Psychology in Industry*, London, 1959. 5. Tiffin, Joseph, *Industrial Psychology*, London, 1951. 6. Tredgold, R. F. *Human Relations in Modern Industry*, London, 1963. 7. Viteles, M. S. *Industrial Psychology*, London, 1962. 8. Viteles, M. S. *Motivation and Morale in Industry*, New York, 1954.

खंडकर, अरुंधती

औद्योगिक वसाहत : निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांची एखाद्या सोयीस्कर ठिकाणी केलेली सामूहिक वसाहत. अशा वसाहतीतील औद्योगिक घटकांना जागा, पाणीपुरवठा, वीज, वाहतूकव्यवस्था, पोस्ट, बँका, तांत्रिक मार्गदर्शन वगैरे समान आवश्यक गरजा सामूहिकरीत्या पुरविल्या जाऊन उद्योगधंदे सुरू करण्यास प्रोत्साहन दिले जाते. ह्या सोयी उपलब्ध झाल्यामुळे मूळ भांडवली खर्च व उत्पादनखर्च कमी लागतो. हे घटक परस्परांशी सहकार्य करतात आणि समान खरेदी, विक्री, परस्परांच्या उत्पादित मालाचा उपयोग वगैरे मार्गांनी आपला उत्पादनखर्च कमी करतात.

इंग्लंडमध्ये खाजगी मालकीची पहिली औद्योगिक वसाहत १८९६ साली स्थापन झाली. १९३०च्या आर्थिक मंदीनंतर कमी विकसित प्रदेशांत रोजगारी पुरविण्याच्या दृष्टीने औद्योगिक वसाहतींना महत्त्व येऊन त्यांच्या स्थापनेत सरकारने पुढाकार घेण्यास सुरुवात केली. यासाठी एक व्यापारी महामंडळ स्थापून त्याच्यावर विशिष्ट प्रदेशांत उद्योगधंद्यांचे केंद्रीकरण होऊ न देणे, खास सवलती व प्रोत्साहन देऊन मागासलेल्या व आर्थिक दृष्ट्या मंदावलेल्या प्रदेशांत उद्योगधंद्यांचा विकास करणे, उद्योगधंदे सुरू करण्याकरिता जागा पुरविणे व औद्योगिक वसाहती बांधण्याकरिता भांडवलाची व्यवस्था करणे वगैरे जबाबदारी १९४५ च्या औद्योगिक विस्तार व विभागणी कायद्याने टाकली. इंग्लंडमध्ये प्रायः औद्योगिक वसाहती सरकारनेच बांधल्या आहेत. अमेरिकेतील औद्योगिक वसाहतींमध्ये सरकारी प्रयत्नांचा भाग अपवादात्मक असतो व मुख्यतः रेल्वे, वाणिज्य मंडळ, व्यापारी संस्था, व्यापारी व उद्योगपती, बँका वगैरे ह्या वसाहतींच्या स्थापनेत भाग घेतात. ह्या औद्योगिक वसाहतींचा हेतू कारखान्यांना जागा पुरविणे व क्षेत्रीय आयोजन एवढाच मर्यादित असतो. औद्योगिक वसाहतीला अमेरिकेत 'औद्योगिक उपवन' असे म्हणतात. पाकिस्तानने औद्योगिक वसाहतींच्या कार्यक्रमात मोठ्या व छोट्या अशा दोन्ही उद्योगधंद्यांचा समावेश केला असून वसाहती बांधण्याची जबाबदारी सर्वस्वी सरकारनेच स्वीकारली आहे.

अविकसित प्रदेशांचे औद्योगिकीकरण करण्यास औद्योगिक वसाहतीसारख्या संघटित प्रयत्नांचे महत्त्व असाधारण आहे आणि म्हणूनच दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेपासून औद्योगिक वसाहतींच्या कार्यक्रमाला भारतात चालना मिळाली. लघुउद्योगांच्या विकासाची गती वाढविणे व औद्योगिक दृष्ट्या मागासलेल्या प्रदेशांचे औद्योगिकीकरण करणे, ही भारतातील औद्योगिक वसाहतींची दोन प्रमुख उद्दिष्टे आहेत. लघुउद्योगाच्या वाढीस आवश्यक असणारे तंत्रज्ञान, भांडवल व संघटन वगैरे भरीव प्रमाणात भारतात उपलब्ध नसल्यामुळे, औद्योगिक वसाहतींच्या मार्गाने संघटितरीत्या व परस्पर-सहकार्याने त्यांचा पुरवठा व्हावा म्हणून औद्योगिक वसाहतींची जबाबदारी सरकारने पतकरली आहे. लघुउद्योगधंद्यांची ग्रामीण भागांत वाढ करून कृषि-औद्योगिक समाजाची स्थापना करणे, ही औद्योगिक वसाहतींमागील प्रेरणा आहे.

औद्योगिक वसाहतींचे स्थानीयीकरणाच्या दृष्टीने तीन भागांत वर्गीकरण करतात : (१) आर्थिक दृष्ट्या प्रगत असलेल्या भागांतील वसाहती. उदा., बटाला (पंजाब) येथील वसाहत; (२) आर्थिक दृष्ट्या अप्रगत भागांतील वसाहती. उदा., कराड, कोल्हापूर येथील वसाहती व (३) ग्रामीण भागातील वसाहती. उदा., गंडेरबाल (श्रीनगर), कुलगाम (अनंतनाग), पट्टन (बारमूला) येथील वसाहती. औद्योगिक वसाहतींचे त्यांच्या कार्यक्षेत्रावरूनही वर्गीकरण करता येते. त्यांपैकी महत्त्वाच्या म्हणजे एकाच उद्योगधंद्याशी संलग्न असलेल्या उद्योगसंस्थांच्या वसाहती. अशा वसाहतींना 'एकोद्योगी वसाहती' म्हणतात. उदा., पुण्याजवळील भोसरी वसाहत इलेक्ट्रॉनिकीय उद्योगासाठी, मुंबईजवळील डोंबिवली वसाहत मोटारीच्या सामग्रीसाठी आणि नागपूरजवळ अंबाझरी येथील वसाहत हलक्या अभियांत्रिकीय सामग्रीसाठी स्थापन करण्यात आली. मोठ्या उद्योगधंद्यांना साहाय्यक उत्पादन करणाऱ्या वसाहती, हा दुसरा प्रकार होय. उदा., बंगलोर येथील यंत्रांचा कारखाना व भोपाळ येथील अवजड विद्युत् कारखाना ह्यांच्या परिसरात स्थापन झालेल्या वसाहतींतील औद्योगिक संस्था मोठ्या उद्योगधंद्यांना लागणाऱ्या अनेक वस्तूंचे उत्पादन करतात. तिसरा प्रकार एकमेकींशी संलग्न नसलेल्या औद्योगिक संस्थांच्या वसाहतींचा. अशा वसाहतींना 'बहुउद्योगी वसाहती' म्हणतात. भारतातील बहुसंख्य औद्योगिक वसाहती बहुउद्योगीच आहेत. त्यांचे आणखी एका दृष्टीने वर्गीकरण करता येईल, ते असे : (१) राज्य सरकारने संघटित केलेल्या वसाहती, उदा., नागपूर, अमरावती व कराड; (२) स्थानिक संस्थांनी संघटित केलेल्या वसाहती, उदा., हडपसर येथील वसाहत पुणे महानगरपालिकेने स्थापन केली आहे; (३) सहकारी संस्थांनी संघटित केलेल्या वसाहती, उदा., कोल्हापूर, सांगली, इचलकरंजी, नांदेड, कुर्ला, परळी वैजनाथ येथील वसाहती; (४) खाजगी वसाहती, उदा., नेल्लोर, मच्छलीपट्टम्, हैदराबाद, वरंगळ येथील वसाहती खाजगी कंपन्यांनी बांधल्या आहेत; (५) लघुउद्योग निगमाने बांधलेल्या वसाहती, उदा., ओखा, नैनी.

वसाहती बांधण्याची जबाबदारी राज्य सरकारची असून मध्यवर्ती सरकार फक्त कर्ज व अनुदानांच्या रूपाने मदत करते. राज्य सरकारेही ही जबाबदारी महामंडळांकडे सोपवीत आहेत. उदा., महाराष्ट्रात महाराष्ट्र औद्योगिक विकास महामंडळाकडे ही जबाबदारी आहे. मात्र या वसाहतींच्या योजनेची तांत्रिक दृष्टीने छाननी मध्यवर्ती लघुउद्योग संघटना करते.

भारतात पहिल्या योजनेच्या काळात १२ वसाहती सुरू करण्यात आल्या. पहिल्या योजनेत त्यांच्याकरिता जवळजवळ ५८ लाख रुपये कर्ज व अनुदानरूपाने मध्यवर्ती सरकारने राज्य सरकारांना दिले. दुसऱ्या योजनेत ११ कोटी रुपयांची तरतूद औद्योगिक वसाहतींसाठी करण्यात आली, ६७ वसाहती पूर्ण करण्यात आल्या व ५२ वसाहतींची उभारणी चालू होती. तिसऱ्या योजनेत औद्योगिक वसाहतींकरिता ३०.२ कोटी रुपयांची तरतूद करण्यात आली व एकूण ३०० औद्योगिक वसाहतींचे बांधकाम पूर्ण करण्यात आले. सरकारी क्षेत्रातच नव्हे, तर खाजगी क्षेत्रातही तिसऱ्या योजनेत अनेक औद्योगिक वसाहती स्थापन करण्यात आल्या. सरकारी व खाजगी क्षेत्रांत मिळून ५० कोटी रु. हून अधिक भांडवल गुंतवणूक औद्योगिक वसाहतींकरिता करण्यात आली. मार्च १९६९ अखेर ३४६ औद्योगिक वसाहतींनी एकूण ८,६७० गाळे बांधले होते. त्यांपैकी ६,६०० गाळ्यांतील लघुउद्योगांत एकूण ८२,७०० कामगारांना रोजगार मिळाला होता व त्यांचे वार्षिक उत्पादन सु. ९९ कोटी रुपये किंमतीचे होते. मार्च १९७२ अखेर एकूण ५६७ औद्योगिक वसाहतींची स्थापना झाली असून त्यांच्या १०,८३८ गाळ्यांमध्ये जवळजवळ १,०६,००० कामगारांना रोजगार मिळाला. त्यांच्या वार्षिक उत्पादनाची किंमत सु. १९७ कोटी रुपये होती.

औद्योगिक वसाहतींत उद्योगधंदे स्थापण्यास राज्य सरकारने अल्प व्याजाने वा भाडेखरेदी योजनेखाली यंत्रसामग्री पुरविणे, गाळ्यांसाठी अल्प भाडे आकारणे इ. अनेक सवलती दिल्या आहेत. तसेच खाजगी क्षेत्राला वसाहती बांधण्याकरिता सरकार दीर्घमुदती कर्जही पुरविते. परकीय चलन वाचवू शकणारे उद्योगधंदे, आधुनिक तंत्राचा वापर करणारे औद्योगिक घटक व होतकरू तंत्रज्ञ तरुण, ह्यांना औद्योगिक वसाहतींत प्रवेश देताना विशेष पसंती दाखविली जाते.

औद्योगिक वसाहती स्थापन करताना काही पथ्ये पाळावी लागतात. उदा., ज्या ठिकाणी वीज, पाणी, कुशल कामगार इ. अत्यावश्यक गोष्टींची उपलब्धता पुरेशी नाही किंवा ज्या ठिकाणी भावी विकासाची शक्यता मर्यादित आहे, अशा ठिकाणी औद्योगिक वसाहती बांधून फायदा होणार नाही; त्याचबरोबर वसाहतींतील गाळ्यांना आकारलेले भाडे परवडण्यासारखे असावे व वसाहतींत साधनसामग्री व उपलब्ध केलेल्या सोयींचा पुरेपूर उपयोग होईल, अशा औद्योगिक घटकांनाच प्रवेश दिला जावा. उपलब्ध गाळ्यांपैकी बरेचसे रिकामे राहणे, एकूण उत्पादन निर्मितिक्षमतेपेक्षा कमी असणे, बाजारपेठा व तांत्रिक प्रगती यांबाबत पुरेशा मार्गदर्शनाचा अभाव इ. उणिवा औद्योगिक वसाहतींमध्ये आढळतात. त्या दूर करून वसाहतींचे योग्य तऱ्हेने नियोजन, व्यवस्थापन व वाढ झाली, तर प्रादेशिक संतुलित औद्योगिक विकास

साधणे, विकेंद्रित अर्थव्यवस्था प्रस्थापित करणे आणि ग्रामीण व नागरी भागांतील राहणीमानातील तफावत कमी करणे, ही भारतीय योजनाकारांची ध्येये साध्य करणे सुलभ होईल.

पहा : औद्योगिक धोरण, भारतातील; लघुउद्योग.

संदर्भ : 1. Alexander, P. C. *Industrial Estates in India,* Bombay, 1963. 2. Bredo, William, *Industrial Estates,* Bombay, 1962.

रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक वातावरणविज्ञान : वातावरणविज्ञानाची एक शाखा. विविध प्रकारचे उद्योगधंदे, वाहतूक व दळणवळणाची साधने, शेती इत्यादींची कार्यक्षमता वाढविण्याकरिता, वातावरणाशी निगडित असलेल्या प्रश्नांवर निर्णय घेताना, वातावरणासंबंधी उपलब्ध असलेल्या ज्ञानाचा उपयोग करणे हे या शाखेचे उद्दिष्ट आहे.

वातावरणातील घडामोडींचे वैशिष्ट्य, गतकालीन व चालू हवामानासंबंधीची माहिती, आगामी हवामान परिस्थितीचे अंदाज या सर्वांचा विचार करून हवामानाच्या काही विशिष्ट घटकांचे उद्योगधंद्यांवर होणारे परिणाम जाणून घेऊन योग्य ते मार्ग अवलंबणे व त्यानुसार योजना आखणे अंतिम दृष्ट्या फायद्याचे असते.

औद्योगिक वातावरणविज्ञानात खालील विषयांचा समावेश होतो.

(१) सूक्ष्मवातावरणविज्ञान : पुढील उद्योगांत किंवा योजनांत याचा उपयोग केला जातो : (अ) कारखाने व इमारतींच्या परिसरातील सरासरी तपमान, त्यांच्या कमाल व किमान मर्यादा आणि आर्द्रता यांच्या माहितीवरून उष्णता, आर्द्रता व वातानुकूलित (अनुकूल वातावरण परिस्थिती निर्माण करण्याची) व्यवस्था यांचे नियंत्रण करणे. (आ) गतकालीन पर्जन्यमानाचा विचार करून शहरांतील मलविसर्जन योजनांची आखणी करणे. (इ) प्रचलित वाऱ्यांच्या वेगाचा व दिशेचा अभ्यास करून कारखाने, इमारती व उद्याने यांची आखणी करणे व त्यांची स्थळे निश्चित करणे. (ई) तलाव, सरोवरे किंवा धरणे यांतील पाण्याचे बाष्पीभवन मोजून पाणीपुरवठ्याचे नियंत्रण करणे. (उ) जमिनीच्या तपमानाचा आणि प्रचलित वाऱ्यांच्या दिशांचा अभ्यास करून मानवाला व शेतीला उपद्रवकारक असणाऱ्या आणि जमिनीत राहणाऱ्या प्राण्यांच्या संहारासाठी जमिनीत विषारी धूर सोडण्याच्या योजना आखणे. (ऊ) गतकालीन तपमान अभ्यासून व आगामी तपमानाच्या अंदाजावरून हिवाळ्यातील गरम कपडे, उष्णतेसाठी लागणारा कोळसा, वीज, प्रतिशीतक (उष्णता निर्माण करणारी) उपकरणे त्याचप्रमाणे उन्हाळ्यात थंड पेये, आइस्क्रीम, प्रशीतक (रेफ्रिजरेटर) इ. संबंधीच्या व्यापारी योजना आखणे. (ए) हवामानाचा शेतीवर, जनावरांवर व त्यांच्यापासून मिळणाऱ्या उत्पन्नांवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करून त्यांसंबंधीच्या व्यापारी व संरक्षक योजना आखणे [--> कृषि वातावरणविज्ञान]. (ऐ) खनिज तेलाच्या उद्योगांना तपमानाचे मध्यमावधीचे अंदाज देऊन पेट्रोलची वाहतूक सुलभ करणे इत्यादी.

(२) वातावरणीय प्रदूषण : सध्या अनेक प्रकारचे औद्योगिक कारखाने अस्तित्वात आले असून त्यांत दिवसेंदिवस वाढ होत असल्यामुळे कारखान्यांतून बाहेर पडलेल्या धुराबरोबर अपायकारक वायू व इतर द्रव्ये ह्यांचा वातावरणात प्रसार होत आहे व वातावरणाचे प्रदूषण वाढत आहे ही एक नव्याने काळजी करण्याजोगी मोठी समस्या निर्माण झाली आहे. धुराड्यातून बाहेर पडल्यावर ही द्रव्ये खाली जमिनीवर व निकटवर्ती वातावरणीय थरांत पसरतात. त्यांपासून प्राण्यांना व वनस्पतींना बराच अपाय होतो, असे आढळले आहे (उदा., रासायनिक पदार्थांचे कारखाने). हे अपाय थांबविणे ही एक वातावरणविषयक बाब झाली आहे. ह्यासाठी वातावरणविज्ञांच्या मदतीने औद्योगिक परिसरातील जलवायुस्थितीची (दीर्घकालीन हवामानाच्या परिस्थितीची) संपूर्ण माहिती करून घेऊन कारखान्यासाठी योग्य स्थळ निवडणे, कारखान्यांच्या इमारतींची आणि मजुरांच्या निवासस्थानांची निश्चिती करणे, तसेच प्रचलित वारे, तपमान इत्यादींबद्दलच्या माहितीनुसार धुराड्यांची उंची, कामाच्या वेळा वगैरे निश्चित करणे हितावह होते [--> प्रदूषण].

(३) उपयोजित वातावरणविज्ञान व जलवायुविज्ञान : वातावरणविज्ञानाचा औद्योगिक कार्यासाठी उपयोग करताना निव्वळ सरासरी हवामानीय मूल्यांचाच विचार करून भागत नाही. त्याला सांख्यिकीचीही (संख्याशास्त्राचीही) जोड द्यावी लागते. हवामानाच्या अनेक आविष्कारांची वारंवारता, त्यांचा स्थितिकाल, तीव्रता, वेळ, त्यांची संभाव्यता, कमाल व किमान मूल्यांतील फरक वगैरेंसंबंधीचे ज्ञान अनेक मार्गांनी मिळवावे लागते. या माहितीवरून साधनसामग्रीची निवड व रचना करण्यास मदत होते. त्याचप्रमाणे अनेक राष्ट्रीय संरक्षक आणि तांत्रिक योजना आखण्यात वरील माहिती अत्यंत उपयुक्त ठरते. उदा., (अ) पर्जन्यमानावरून शहरांत घालावयाच्या मलविसर्जक नलिकांचे आकारमान ठरविणे, धरणांतील जादा पाणी वाहून जाण्यासाठी सोय करणे, पूररेषा आखणे वगैरे. (आ) हिमतुषार निर्माण होतील अशा अतिशीत तपमानाच्या अंदाजावरून पिकांसाठी संरक्षक योजना आखणे व त्यांनुसार प्रतिशीतक उपकरणे पुरविणे. (इ) रेयॉन किंवा सुती कापडाच्या गिरण्यांमधून धागा तयार करण्यासाठी तपमान व आर्द्रता एका विशिष्ट मर्यादेत असावी लागते. त्यासाठी बाहेरील तपमान व आर्द्रतेनुसार वातानुकूलकांच्या साहाय्याने गिरण्यांतील तपमान व आर्द्रता यांचे नियंत्रण करणे. (ई) थंड प्रदेशांतील मोठमोठ्या शहरांतील इमारतींमध्ये उष्णता पुरविण्याची योजना असते. तेथे हिवाळ्यातील तपमानाच्या अंदाजावरून उष्णतेसाठी लागणारा वीज अगर कोळसा पुरवठा यांची व्यवस्था करणे. (उ) मालवाहू बोटींना लांबचा प्रवास करताना भिन्नभिन्न हवामान परिस्थितींतून जावे लागते. बोटीत असलेल्या मालावर मार्गातील सतत बदलणाऱ्या हवामानांचा परिणाम होऊ नये म्हणून मालाच्या कोठारातील हवेवर आधुनिक उपकरणांच्या साहाय्याने नियंत्रण ठेवणे.

अमेरिकेत हवामानाच्या उग्र आणि विध्वंसक आविष्कारांमुळे तेथील उद्योगधंद्यांवर किती विघातक परिणाम झाले ह्याची काही माहिती आता उपलब्ध झाली आहे. १९४९ – ५७ ह्या नऊ वर्षांत झालेल्या चक्रीवादळे, गारावादळे, घूर्णवातीवादळे अशा निरनिराळ्या ७२ उग्र वादळांमुळे जी हानी घडून आली, तिच्यामुळे तेथील राष्ट्रीय अग्निविमामंडळाला जवळजवळ ८७ कोटी डॉलर नुकसानभरपाई द्यावी लागली. ज्यांनी मोठ्या रकमेचे विमे भरले होते त्यांनाच मिळालेल्या नुकसानभरपाईचा ह्या आकड्यात समावेश केला आहे. त्यामुळे खऱ्या वित्तहानीची कल्पना येणार नाही. किरकोळ विमे लक्षात घेतल्यास ही रकम आणखी बरीच वाढेल.

उद्योगधंद्यांवर होणाऱ्या हवामानाच्या परिणामांबाबतीत योग्य उपाय योजिल्यास सालीना सु. १०० कोटी डॉलरची बचत होते असा अंदाज अमेरिकन हवामान खात्याने व्यक्त केला आहे. भारतात असे उपाय योजल्यास १०० कोटी रुपयांपेक्षा अधिक बचत होईल असा अधिकृत अंदाज करण्यात आलेला आहे.

औद्योगिक क्षेत्रातील हवामान खात्याची कामे : (१) व्यापारी विमान वाहतूक मंडळे : अनेक उच्चस्तरांतील वाऱ्यांची दिशा व वेग, ढगांची उंची, धुके, प्रभावी राशिमेघ व अतिवृष्टी यांची संभाव्यता व अपेक्षित हवामान यांसंबंधी माहिती पुरविणे [--> वैमानिकीय वातावरणविज्ञान].

(२) इंधन वायू आणि विद्युत् मंडळे : निरनिराळ्या ऋतूंतील तपमानासंबंधी व झंझावाती वाऱ्यांसंबंधी माहिती पुरविणे.

(३) राष्ट्रीय हमरस्ते व मोठे रस्ते तयार करणारे शासकीय विभाग : अतिवृष्टी, तपमान, झंझावाती वारे व वादळे यांची माहिती देऊन रस्ते व महामार्ग सुस्थितीत ठेवण्यास मदत करणे. दूरध्वनी व तारायंत्र यांमुळे होणारे दळणवळण अखंडपणे चालू ठेवण्यासही हवामानाच्या अंदाजांचा फायदा होतो.

(४) इमारती व बांधकाम : पर्जन्य, आर्द्रता, तपमान, वारे तसेच ह्या घटकांच्या कमाल व किमान मर्यादा वगैरेंची माहिती देणे व दिक्‌संयोजन (स्थल निश्चिती) करणे.

(५) नाविक वाहतूक व दळणवळण : उग्र चक्रीवादळांची केंद्रे, त्यांची चलनदिशा आणि तीव्रता, समुद्रावरील हवामानाची सद्यःस्थिती, वाऱ्याचा वेग आणि त्याची दिशा यांबद्दलचे अंदाज असलेली माहिती पुरविणे [⟶ नाविक वातावरणविज्ञान].

(६) व्यापार व जाहिरात-व्यवसाय : निरनिराळ्या ऋतूंत खपणाऱ्या मालाच्या उत्पादनासाठी व जाहिरातीसाठी हवामानविषयक माहिती पुरविणे.

(७) पूरप्रतिबंधक प्रकल्प : नद्यांच्या काठी आणि आसपासच्या क्षेत्रातील अनेक ठिकाणच्या, तसेच जलागमन (पाणलोट) आणि जलविभाजन क्षेत्रांतील काही ठिकाणच्या दैनंदिन पर्जन्याची माहिती पुरविणे व पूर-नियंत्रणास मदत करणे.

(८) मत्स्य व्यवसाय : मासे वाळविणे, त्यांचा साठा करणे आणि त्यांची ने-आण करणे ह्यांसाठी हवामानविषयक माहिती पुरविणे. प्रत्यक्ष मासे धरण्याच्या वेळी समुद्रावरील हवामानाच्या सद्यःस्थितीची माहिती पुरविणे.

गद्रे, कृ. म.

औद्योगिक वास्तुकला : उत्पादनादी औद्योगिक घटकांस अनुसरून वास्तुयोजन करण्याच्या हेतूने आधुनिक काळात प्रगत झालेली वास्तुकलेची एक शाखा. उद्योगधंद्यांना सोईस्कर ठरणाऱ्या गिरण्या, कारखाने, संशोधनशाळा, प्रयोगशाळा, कचेऱ्या यांसारख्या वास्तूंची उभारणी करण्यास औद्योगिक क्रांतीनंतर विशेष चालना मिळाली. यंत्रांचे आकार, त्यांची कारखान्यातील प्रत्यक्ष मांडणी, यंत्रास लागणाऱ्या शक्तीचा पुरवठा करण्याची योजना, कामगारांचे कारखान्यातील कार्य व सुरक्षितता इ. गोष्टी विचारात घेऊन; तसेच उत्पादनास पोषक अशा वातावरणावर–उजेड, रंगसंगती, शांतता इ.–भर देऊन औद्योगिक वास्तू निर्माण केली जाते. कच्च्या मालाची कोठारे, यंत्रविभाग, पक्क्या मालाचे उत्पादन व सुरक्षितता, कार्यालये, कामगारांच्या सोयी, मालवाहतुकीची केंद्रे इ. औद्योगिक वास्तूचे महत्त्वाचे घटक होत.

औद्योगिक वास्तुकलेच्या उत्क्रांतीची रूपरेषा : पूर्वी सर्वसामान्य घरातच कारखाने किंवा रसायनशाळा असल्यामुळे विशिष्ट प्रकारच्या वास्तूंची आवश्यकता नव्हती. परंतु औद्योगिक क्रांतीमुळे विपुल प्रमाणावर उत्पादन करण्यासाठी वेगवेगळे कारखाने निर्माण झाले. अठराव्या शतकात पाणचक्क्या, लहान कारखाने इत्यादींची उभारणी फारशी वैशिष्ट्यपूर्ण नव्हती. एकोणिसाव्या शतकात गॉथिक, ग्रीक, रोमन इ. शैलींतील वास्तू निर्माण झाल्या. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी व या शतकाच्या सुरुवातीला फार मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादनासाठी विशिष्ट प्रकारची वास्तुनिर्मिती आवश्यक ठरली व म्हणून साध्या, अकृत्रिम व वास्तुकलेच्या कोणत्याही रूढ शैलीत न बसणाऱ्या, परंतु उद्योगधंद्यास सुयोग्य, अशा वास्तू बांधण्यात आल्या. धान्याची कोठारे, मालाची गुदामे, गोद्या, धक्के, पूल, मोठी स्थानके इत्यादींचा त्यांत अंतर्भाव होता. पहिल्या महायुद्धापूर्वी अभिव्यक्तिवादी वास्तुकलेचा उदय झाला. पीटर बेरेन्स (१८६८–१९४०) ह्याचा एईजी (जर्मन जनरल इलेक्ट्रिकल कंपनी) टर्बाइन इलेक्ट्रिक कारखाना, बर्लिन (१९०९) तसेच त्याचे फ्रँकफुर्ट येथील गॅस-केंद्र (१९११), हॅन्स पल्टसिख (१८६९–१९३६) याचा लूबान्य (पोलंड) येथील रसायनांचा कारखाना (१९११) व मॅक्स बर्ग याची प्रदर्शनातील पाण्याची टाकी, ब्रेस्लौ (१९१२) या सर्व वास्तू प्रारंभीच्या औद्योगिक वास्तुकलेचे उत्तम नमुने होत. या व्यक्तींच्या प्रभावामुळे अनेक तरुण जर्मन वास्तुशिल्पज्ञांवर या अलंकरणविरहित वास्तुकलेचा खोल परिणाम झाला. याच वेळी ब्रूनो टॉट (१८८०–१९३८) याचे प्रयत्न वास्तुशिल्पाच्या वैचारिक अंगापेक्षा त्याच्या बांधकामासाठी लागणाऱ्या नव्या सामग्रीचा शोध घेण्याकडे होते. त्याने सिमेंट, काँक्रीट, काच, लोखंड, पोलाद आणि जोडलेले किंवा तयार केलेले सिमेंटचे व पोलादाचे सांगाडे यांचा वापर प्रचारात आणला. लाइपसिक येथील औद्योगिक प्रदर्शनातील (१९१३) जर्मनीचे दालन बांधताना लोखंड, काच यांचा केलेला वापर हा आकार, मांडणी, अंतर्गत दृश्ये इ. कसोट्यांना पूर्ण उतरला. या प्रयोगामुळेच पोलाद-सिमेंटसारख्या नव्या साहित्याचे सामर्थ्य वास्तुशिल्पज्ञांना समजले. यानंतर हलकी, खुली, विशाल, कमीत कमी आधारांवर विसावलेली योजनाबद्ध औद्योगिक वास्तू यूरोपात निर्माण होऊ लागली.

या शतकात वाढत्या औद्योगिकीकरणामुळे औद्योगिक समूह यूरोपात निर्माण झाले. तसेच औद्योगिकीकरणाच्या सामाजिक प्रश्नांमुळे औद्योगिक नगरे व वसाहती स्थापून औद्योगिक व सार्वजनिक आरोग्याचा प्रश्न सोडविण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. १८५१ साली सर टायटस सॉल्ट याने सॉल्टेअर (इंग्लंड) हे नगर कामगारांच्या गरजा लक्षात घेऊन नियोजित केले. त्यानंतर कॅडबेरी या गृहस्थाने १८९५ साली बोर्नव्हिल (इंग्लंड) व १८८७ साली लीव्हर याने पोर्ट सनलाइट (इंग्लंड) अशी नगरे वसविली. या सर्व नगरांत औद्योगिक वास्तू व शहरांतील इतर वास्तू यांची योग्य सांगड घातली असल्यामुळे या रचनाप्रकारास महत्त्व प्राप्त झाले. न्यू लॅनार्क (स्कॉटलंड) येथे १८१६ साली ⇨ *रॉबर्ट ओएन* (१७७१–१८५८) यानेही कामगारांसाठी अशा प्रकारची नगररचना केली होती. कमी काम, जास्त पगार व उत्तम घरे हे त्याचे ब्रीदवाक्य होते.

औद्योगिक वास्तुकलेवर परिणाम करणाऱ्या गोष्टी : औद्योगिक वास्तुकलेवर औद्योगिक समाजातील सर्व घटकांच्या सुरक्षिततेच्या व संवर्धनाच्या विचारांचा जसा परिणाम झाला, त्याहून अधिक परिणाम उत्पादनास आवश्यक अशा वास्तुविषयक गरजांचा झाला. पूर्वी बाष्पशक्तीचा वापर करीत; अलीकडे त्यात विद्युत्‌शक्ती, अणुऊर्जा, नैसर्गिक वायू (खनिज इंधन वायू) इत्यादींची भर पडत आहे. त्यांसाठी विवक्षित आकाराचे, विवक्षित ठिकाणी योजलेले पोलादी हंडे, नळ्या, पिंपे इ. आवश्यक असतात व म्हणून विशिष्ट प्रकारचे वास्तुयोजन करावे लागते. तसेच इंधनाच्या ज्वलनामुळे निर्माण होणारा धूर व दूषित हवा बाहेर सोडण्यासाठी खास धुराडी व इतर साधने व सोयी आवश्यक असतात. याव्यतिरिक्त कारखान्यात निर्माण होणारा कचरा, घाण, टाकाऊ माल यांची वासलात लावण्यासाठी योग्य ती सोय आवश्यक असते. रंगाच्या कारखान्याला किंवा कापडाच्या गिरणीला फार मोठ्या प्रमाणावर पाणी लागते व विवक्षित आर्द्रता व तपमानाची आवश्यकता असते. हे सर्व प्राप्त करण्यासाठी पाण्याच्या टाक्या, पंपघरे, मोठे पंखे, पाणी थंड करण्याची कारंजी अशा अनेक साधनांची मांडणी आवश्यक असते. संरक्षणाच्या दृष्टिकोनातून मोठे औद्योगिक समूह असणे योग्य नाही. म्हणून अशा समूहांना 'मायावरण' (संरक्षणदृष्ट्या वास्तू आहे त्यापेक्षा वेगळी भासविण्यासाठी करावयाची योजना) देणे किंवा त्यांची मांडणी अलग अलग विखरून करणे, हे उपाय अवलंबिले जातात. तसेच प्रदर्शनकक्ष किंवा दर्शकपाट यांसारख्या खास योजना करून उत्पादित वस्तूंचे आकर्षक प्रदर्शन करण्यासाठी औद्योगिक वास्तूत सोय केली

जाते. प्रदर्शनाचे असे खास दालन हा औद्योगिक वास्तुकलेचा एक कलात्मक विशेष होय.

औद्योगिक वास्तुयोजन : औद्योगिक वास्तूंचे आयोजन हे एक प्रगत शास्त्र झाले आहे. ज्या वस्तूंचे उत्पादन करावयाचे असेल, त्याप्रमाणे वास्तुशिल्पज्ञ कच्चा माल, कामगार, यंत्रयोजना, मालाचे संयोजन, तयार मालाची बांधणी या सर्व क्रियांना लागणारी जागा व त्यासाठी होणाऱ्या विविध हालचालींचा आलेख (फ्लो डायग्रॅम) काढून त्याप्रमाणे वास्तूचे नियोजन करतो. प्रसन्न वातावरणाचा उत्पादनावर इष्ट तो परिणाम होतो; त्यामुळे रंगसंगती, प्रकाशाची व्यवस्था, उत्तरेकडील प्रकाश देणारी छतयोजना इ. घटकांकडे औद्योगिक वास्तुकलेत लक्ष दिले जाते. सिमेंट, काँक्रीट, पोलाद, काच, रबर, प्लॅस्टिक यांचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. कारखान्यात उत्पाद्य वस्तूंची हालचाल जर खालून वर अथवा वरून खाली व्हावयाची असेल (उदा., कापडाच्या गिरणीत कापसाचा गठ्ठा वरच्या मजल्यावरून खाली आणणे अथवा धान्य दळण्याच्या कारखान्यातील धान्याची ने-आण), तर अनेक मजल्यांचे वास्तुयोजन करतात. उत्पाद्य वस्तूंची हालचाल मागून पुढे अथवा पुढून मागे असेल (उदा., मोटार तयार करण्याच्या कारखान्यातील निरनिराळ्या अवयवांची साखळीजुळणी अथवा ओतशालेची रचना), तर त्या कारखान्यासाठी क्षितिजसमांतर वास्तुयोजन करतात.

आडोल्फ मायर, ⇨ *वॉल्टर ग्रोपिअस*, अॅल्बर्ट कान, ⇨ *फ्रँक लॉइड राइट* या वास्तुशिल्पज्ञांनी अनेक आधुनिक वास्तू नियोजित केल्या. अमेरिकेत विस्कॉन्सिन येथील जॉन्सन वॅक्स, मिशिगन येथील जनरल मोटर्स, पिट्सबर्ग येथील हेंझ कारखाना, जर्मनीतील क्रप कारखाना, प्येर लूईजी नेर्वी यांनी योजलेले बोलोन्या येथील तंबाखूचे गुदाम तसेच दक्षिण अमेरिकेत फेलीक्स कँडेला याची प्रासाना सूतगिरणी अशा अनेक वास्तू आधुनिक औद्योगिक वास्तुकलेचे उत्तम नमुने आहेत.

अलीकडे जागतिक औद्योगिक प्रदर्शने भरविली जातात. अशा प्रदर्शनांतून प्रत्येक देशाची दालने मोठ्या कलात्मक रीतीने तयार केली जातात. औद्योगिक वास्तुकलेतील नव्या प्रयोगांचे दर्शनही त्यांतून घडते.

संदर्भ : 1. Dunham, C. W. *Planning Industrial Structures,* New York, 1948. 2. Michaels, Leonard, *Contemporary Structure in Architecture,* New York, 1950. 3. Munce, J. F. *Industrial Architecture,* London, 1961. 4. Whittick, Arnold, *Modern Architecture in the 20th Century,* London, 1950.

कान्हेरे, गो. कृ.

औद्योगिक विकास, भारतातील : अठराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत भारतात अनेक उद्योगधंदे व कसबी कारागिरीचे व्यवसाय भरभराटीस आले होते. अनेक जागतिक बाजारांत भारतीय वस्तूंना, विशेषतः सुती व रेशमी कापड, शाली, जरीकाम व किनखाब ह्यांना मागणी होती. परंतु इंग्लंडमधील औद्योगिक क्रांतीमुळे भारतीय उद्योगधंद्यांवर विपरीत परिणाम होऊन अठराव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत ते जवळजवळ लयास गेले. जुन्या भारतीय उद्योगधंद्यांच्या ऱ्हासाची प्रमुख कारणे खालीलप्रमाणे आहेत :

(१) ब्रिटिशांची विघातक व्यापारी व आर्थिक नीती, (२) एतद्देशीय राज्यांच्या ऱ्हासाबरोबर उद्योगधंद्यांना असणाऱ्या राजाश्रयाचा लोप, (३) औद्योगिक क्रांतीमुळे मोठ्या प्रमाणावर व त्यामुळे स्वस्त यंत्रोत्पादित वस्तूंच्या स्पर्धेत अंतर्देशीय व परदेशी बाजारपेठांत भारतीय मालाच्या मागणीचा ऱ्हास, (४) परदेशी पक्क्या मालाच्या आयातीस व एतद्देशीय कच्च्या मालाच्या निर्यातीस उपकारक व त्यामुळे भारतीय उद्योगधंद्यांच्या विकासास मारक, असा भारतीय रेल्वेचा विकास, (५) जेत्यांच्या संस्कृतीच्या अंधानुकरणाने परंपरागत भारतीय मालाच्या बाजारपेठेत घट, (६) ह्या सर्व बदलांच्या अनुषंगाने उत्पादनतंत्रात आवश्यक त्या सुधारणा करण्याची निकड होती. तथापि भारतीय कारागीर अशा सुधारणा करण्यात अयशस्वी ठरले.

पहिल्या महायुद्धापर्यंत भारतीय उद्योगधंद्यांची प्रगती : निळेच्या उद्योगधंद्याची सुरुवात अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धातच यूरोपीय मळेवाल्यांनी केली होती. परंतु कृत्रिम रंगाच्या शोधामुळे ह्या धंद्याच्या ऱ्हासास ह्या काळात सुरुवात झाली. ह्या काळात कारखानदारी आणि मळ्याचे उद्योग ह्यांपैकी मळ्याच्या उद्योगधंद्यांची प्रथम सुरुवात झाली. मळ्याच्या उद्योगधंद्यांपैकी चहा व कॉफीच्या धंद्याची सुरुवात व वाढ ह्या काळातच झाली. १८३३ पर्यंत कंपनीच्या मक्तेदारीमुळे यूरोपियांवर असलेले निर्बंध काढताच ह्या धंद्यांना चालना मिळाली. १८५० ते १८७१ ह्या काळात चहाच्या मळ्यांची संख्या एकावरून २९५ इतकी वाढली. त्याचप्रमाणे या काळात चहाच्या लागवडीखाली ७५९·२ हेक्टर जमीन होती, ती १९१० साली २,२८,२५० हेक्टर झाली. १८५० साली चहाचे उत्पादन २ लक्ष १६ हजार पौंड होते; ते १९१० साली २६·३ कोटी पौंड झाले. कॉफीच्या लागवडीखाली १८९६ साली एकूण ९२,२७१ हे. जमीन होती. ब्राझीलच्या स्पर्धेमुळे ही जमीन कमी होऊन १९१३-१४ साली कॉफीच्या लागवडीखाली फक्त ८२,१५४ हे. जमीन राहिली. जागतिक बाजारपेठेत भारतीय चहा व कॉफीला मागणी होती. ह्या दोन्ही धंद्यांत प्रामुख्याने परदेशी भांडवलाचे प्रभुत्व होते.

ह्या काळात कारखानदारीच्या क्षेत्रातील दोन महत्त्वाचे उद्योग म्हणजे कापड व तागाच्या गिरण्या. १८५४ साली पहिली कापडगिरणी सुरू झाली. १९१४ साली एकूण २६४ कापडाच्या गिरण्या होत्या व त्यांत २,६०,८४७ मजूर काम करीत होते. १९०७ हे मंदीचे वर्ष सोडल्यास ह्या काळात कापडधंदा भरभराटीस आला होता. कापडगिरण्यांचे केंद्रीकरण प्रामुख्याने मुंबई प्रांतात झालेले होते. १८७८–८० साली तागाच्या २२ गिरण्या होत्या व त्यांत २७,४९४ कामगार होते. १९१४ साली तागाच्या गिरण्यांची व कामगारांची संख्या अनुक्रमे ६४ व २,१६,२८८ होती. क्रिमियन युद्धामुळे भारतीय तागाचे महत्त्व वाढले; १८५४ पासून ताग धंद्यात हातमागाऐवजी यंत्रोत्पादन सुरू झाले. ताग धंद्याची ह्या काळात झपाट्याने प्रगती झाली; ह्याचे कारण हा उद्योगधंदा संघटित होता व भारतीय निर्यातीत त्याला असाधारण महत्त्व होते. तागाच्या सर्वच गिरण्या बंगालमध्ये केंद्रित झाल्या होत्या. ह्या धंद्यातही प्रामुख्याने परदेशी भांडवलाचे वर्चस्व होते.

वरील उद्योगांशिवाय रेल्वे कारखानदारीच्या वाढीमुळे अभियांत्रिकीय व्यवसायाची अल्पशी सुरुवात झाली. अशुद्ध खनिज तेल व मँगॅनीज ह्या दोन उद्योगधंद्यांची मुहूर्तमेढ ह्या काळातच रोवली गेली. १९११ साली टाटांचा लोखंड व पोलादाचा कारखाना सुरू झाला. रेल्वेच्या वाढीबरोबर कोळशाचा उद्योग वाढीस लागला. कागद, लोकर, कापड व साखर ह्यांच्या गिरण्या ह्याच काळात सुरू झाल्या; परंतु सुती आणि तागाचे कापड आणि कोळशाच्या खाणी हेच भारतीय उद्योग ह्या काळात प्रमुख होते.

या काळातील औद्योगिक प्रगतीची महत्त्वाची वैशिष्ट्ये म्हणजे, एकूण लोकसंख्येच्या मानाने औद्योगिक लोकसंख्या अत्यंत कमी होती; राष्ट्रीय उत्पादनात औद्योगिक उत्पादनाचा वाटा अत्यल्प होता; भारतीय उद्योगधंद्यांवर परदेशी भांडवलाचे वर्चस्व होते. उद्योगधंद्यांची वाढ मंद होती; तिची अनेक कारणे आहेत : देशातील साधनसंपत्तिविषयक अज्ञान; सरकारचे सहानुभूतिशून्य धोरण; स्वदेशी चळवळीकडे पाहण्याचा सरकारचा राजकीय प्रतिकूल दृष्टिकोन; उद्योगधंद्याला आवश्यक असणाऱ्या साहसी वृत्तीचा, भांडवलाचा, यंत्रशक्तीचा व विद्युत्शक्तीचा अभाव, आर्थिक विकासाला आवश्यक असणाऱ्या

पायाभूत उद्योगधंद्यांची वाण; अडाणी आणि अशिक्षित मजूरवर्ग, तंत्रविशारद, औद्योगिक नेतृत्व व व्यवस्थापक वर्ग ह्यांची उणीव.

दोन महायुद्धांच्या दरम्यानचा औद्योगिक विकास : ह्या काळातही तागाच्या व कापडाच्या गिरण्या हे भारतातील प्रमुख उद्योगधंदे राहिले. युद्धामुळे निर्यात घटली व तीमुळे कागदाच्या गिरण्या, काड्यापेट्यांचे कारखाने, सिमेंट व रासायनिक व्यवसाय, अभियांत्रिकी वगैरे नव्या व जुन्या उद्योगधंद्यांना चालना मिळाली. ह्या काळात सरकारची अलिप्त व विघातक औद्योगिक भूमिका बदलली व तिचा परिपाक म्हणून औद्योगिक आयोगाची नेमणूक झाली. हे औद्योगिक धोरण बदलण्यास राजकीय व आर्थिक कारणे होती.

राजकोषीय स्वायत्ततेचा संकेत १९२१ साली सरकारने मान्य केला. भारतीय उद्योगधंद्यांना संरक्षण देऊन त्यांची वाढ करण्याकरिता १९२३ साली ब्रिटिश सरकारने राजकोषीय आयोग नेमला. या आयोगाने उद्योगधंद्यांना संरक्षण देण्याबाबत आखलेल्या धोरणाची त्रिसूत्री पुढीलप्रमाणे होती : (१) संरक्षण मागणारा उद्योग हा काही काळानंतर स्वतःच्या पायावर परदेशी स्पर्धेत उभा राहू शकेल असा असावा, (२) त्याची वाढ होण्यासाठी आवश्यक असलेली साधन-सामग्री देशातच उपलब्ध असावी व (३) हे संरक्षण जे उद्योग संरक्षणाखेरीज वाढू शकणार नाहीत, अशा उद्योगांनाच मिळावे. ह्याविषयी शिफारस करण्याकरिता सरकारने जकात आयोगाची स्थापना केली. राजकोषीय आयोगाचे त्रिसूत्री धोरण निर्दोष नव्हते, तरीही १९२३ ते १९३७ पर्यंत जकात आयोगाने या धोरणानुसार सु. ५१ धंद्यांची चौकशी केली व त्यांपैकी ४५ धंद्यांबद्दल आयोगाने केलेल्या शिफारशी सरकारने मान्य केल्या.

संरक्षण मिळालेले प्रमुख उद्योग म्हणजे लोखंड व पोलाद, सुती कापड, साखर, कागद, काड्यापेट्या, जड रसायन हे होत. संरक्षण नाकारलेले प्रमुख उद्योग म्हणजे कोळसा, सिमेंट, काच हे होत. संरक्षित उद्योगधंद्यांची प्रगती वेगाने झाली व संरक्षित उद्योगधंद्यांतील रोजगारीचे प्रमाण ४६·८ टक्के वाढले. या संरक्षित धंद्यांच्या भरभराटीमुळे अनेक उपउद्योगधंदे उदयास आले. ताग, मँगॅनीज, चहा ह्या धंद्यांचीही ह्याच काळात समाधानकारक प्रगती झाली.

दुसरे महायुद्ध, फाळणी आणि नंतर : दुसरे महायुद्ध सुरू झाल्याबरोबर तत्पूर्वीच्या औद्योगिक विकासासाठी लागणाऱ्या संरक्षक जकाती अनावश्यक ठरल्या. युद्धकाळात आयात जवळजवळ बंद झाल्यामुळे लोखंडी सामान, अवजारे, कापड, रासायनिक द्रव्ये, सिमेंट, कागद यांसारखे अनेक उद्योगधंदे वाढले व त्यांच्या उत्पादनातही भरीव वाढ झाली. १९३९ ते १९४५ या काळात सुती कापडाचे उत्पादन ९ टक्के, पोलादाचे ३१ टक्के, रासायनिकांचे ७१ टक्के, सिमेंट ४० टक्के, कागद ६२ टक्के व एकंदर औद्योगिक उत्पादन १५ टक्के ह्या प्रमाणात वाढले.

ह्याच काळात प्रामुख्याने भारतात यंत्रोत्पादनास सुरुवात झाली व सायकली, कापडधंद्यास लागणारी सामग्री, विद्युत्-माल, रासायनिक द्रव्ये, प्लॅस्टिक वगैरे नवीन उद्योगधंद्यांस चालना मिळाली.

भारताचे १९४७ साली विभाजन झाले. या विभाजनाचा अनिष्ट परिणाम ताग आणि कापडधंद्यांवर झाला. कच्च्या मालाने समृद्ध असलेले भाग पाकिस्तानात गेल्यामुळे कच्च्या मालाच्या पुरवठ्यात अडचण येऊ लागली. प्रमुख उद्योगधंद्यांचे कारखाने बहुशः भारतातच राहिले. सर्व उद्योगधंद्यांतील एकंदर कारखान्यांपैकी ९१ टक्के कारखाने भारतात राहिले.

युद्ध चालू असतानाच, युद्धोत्तर काळात भारतातील औद्योगिक विकास नियोजनबद्ध करण्याकरिता, सरकारने १९४४ साली 'योजना व विकास खाते' निर्माण केले होते. सरकारजवळील भांडवल, तंत्रविशारद, व्यवस्थापकवर्ग मर्यादित असल्यामुळे औद्योगिक विकासाची गती राष्ट्रीयीकरणाच्या धोरणाने वाढणार नसून खाजगी क्षेत्रात उद्योगधंदे वाढविण्याकरिता स्वातंत्र्य देणे अत्यावश्यक आहे, असे १९४६ साली स्थापन झालेल्या नियोजन सल्लागार मंडळाचे मत होते. १९४७ साली भरलेल्या उद्योगधंदे परिषदेतही सरकारी व खाजगी क्षेत्रांत कोणते उद्योगधंदे असावेत, ह्याविषयी चर्चा झाली. भारतात योजनेच्या काळातील संमिश्र अर्थव्यवस्थेची उत्क्रांती वरील धोरणातूनच झाली.

स्वतंत्र भारताचे औद्योगिक धोरण : युद्धोत्तर काळात एकीकडे उत्पादन घटत होते आणि किंमती वाढत होत्या. मजूरवर्गातील असंतोष पराकोटीला गेला होता व उद्योगधंद्यांत अपेक्षित भांडवल गुंतवणूक होत नव्हती. यावर तोडगा म्हणून मजूर आघाडीवर सरकारने औद्योगिक समेटाचे धोरण अंगिकारले, तर औद्योगिक आघाडीवर विश्वास वाढविण्यासाठी १९४८ साली आपले औद्योगिक धोरण जाहीर केले. हे औद्योगिक धोरण सरकारच्या एकूण आर्थिक व राजकीय धोरणाशी सुसंगतच होते. राष्ट्रीय उत्पन्नात व राहणीमानात वाढ व्हावी, आर्थिक आघाडीवर सामाजिक न्यायाच्या दृष्टीने वाटचाल करावी, एकंदरीत रोजगारीत वाढ व्हावी असे भारताच्या आर्थिक नीतीचे स्थूल स्वरूप होते. या आर्थिक नीतीसाठी पुरोगामी, गतिशील औद्योगिक धोरणाची आवश्यकता होती.

ह्या औद्योगिक धोरणाचे स्वरूप त्रिविध होते : (१) जे उद्योगधंदे सरकारी क्षेत्रात आहेत, त्यांची मक्तेदारी सरकारकडेच रहावी, (२) सरकारने मूलभूत धंद्यांच्या पुढील विकासाची जबाबदारी घ्यावी, परंतु खाजगी क्षेत्रातील चालू उद्योगधंदे ताब्यात घेऊ नयेत व खाजगी क्षेत्रातील अशा धंद्यांच्या राष्ट्रीयीकरणाच्या प्रश्नाचा दहा वर्षांनंतर विचार करावा व (३) राहिलेल्या उद्योगधंद्यांत राष्ट्रीय हिताच्या दृष्टीने जरूर असलेले नियंत्रण ठेवून खाजगी धंद्यांना संपूर्ण वाव व स्वातंत्र्य देण्यात यावे.

वरील औद्योगिक धोरणाचा पाया संमिश्र अर्थव्यवस्थेच्या तत्त्वावरच उभारला होता. औद्योगिक प्रगतीसाठी परकीय भांडवलाचे महत्त्वही या औद्योगिक धोरणामध्ये मान्य करण्यात आले, परंतु अशा परकीय भांडवलाचा उपयोग राष्ट्रहितासाठी व्हावा, यासाठी त्यावर नियंत्रण ठेवण्याचे धोरण पुरस्कारण्यात आले [—> औद्योगिक धोरण, भारतातील].

नियोजनपूर्व भारतातील औद्योगिक स्थितीची प्रमुख वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे होती : (१) सरकारी क्षेत्रातील औद्योगिक भाग उपेक्षणीयच होता. एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नात सरकारी उद्योगधंद्यांचा हिस्सा १९४८-४९ साली फक्त २·८ टक्के होता. (२) कारखानदारीत परकीय भांडवलाचा वरचष्मा होता. मळा-उद्योगधंदे, खनिज उद्योगधंदे, पेट्रोलियम, कारखानदारी व इतर मिळून जवळजवळ २५५ कोटी रुपये परकीय भांडवल १९४८ साली भारतात गुंतले होते. (३) भारतात आर्थिक शक्तीचे केंद्रीकरण प्रामुख्याने तीन प्रकारांनी झाले होते. काही व्यवस्थापन अभिकर्त्यांचा विशिष्ट धंद्यांवर ताबा, व्यवस्थापन अभिकरणाच्या वर्चस्वाखाली अनेक प्रकारचे उद्योगधंदे व काही बोटांवर मोजण्याइतक्या उद्योगपतींचे अनेक उद्योगधंद्यांच्या संचालन मंडळाचे सभासदत्व, हे ते तीन प्रकार होत. (४) मूलभूत व अवजड धंद्यांकडे दुर्लक्ष व उपभोग्य वस्तूंच्या उद्योगधंद्यांची प्रामुख्याने वाढ झाली होती. (५) उद्योगधंद्यांचे प्रामुख्याने मुंबई व पश्चिम बंगाल ह्या प्रांतांत केंद्रीकरण झाल्यामुळे प्रादेशिक समतोलाचा अभाव होता.

संरक्षक जकातीचे धोरण : १९४९ साली दुसऱ्या राजकोषीय आयोगाच्या शिफारशीमुळे सरकारच्या संरक्षक जकातीच्या धोरणात एक नवे पर्व सुरू होऊन भारताच्या औद्योगिक वाढीस एक नवी गती व चालना मिळाली. १९२३ पर्यंत ब्रिटिश सरकारचे धोरण खुल्या

व्यापाराचे होते. १९२३ साली सरकारने उद्योगधंद्यांचे संरक्षण करण्याचे धोरण स्वीकारले व त्या साली नियुक्त केलेल्या राजकोषीय आयोगाने आखलेल्या त्रिसूत्री धोरणानुसार भारतीय उद्योगधंद्यांना दुसरे महायुद्ध होईपर्यंत संरक्षण दिले गेले. ह्या धोरणामुळे जरी काही उद्योगधंद्यांचा विकास झाला, तरी आर्थिक विकासाचा पाया असलेल्या अवजड व भांडवली उद्योगधंद्यांचा भारतात अभावच होता. योग्य अशा उद्योगधंद्यांना युद्धोत्तर काळात संरक्षण देण्याचे धोरण सरकारने १९४० साली जाहीर केले होते व त्या धोरणानुसार नियुक्त झालेल्या हंगामी जकात मंडळाने १९४५ ते १९५० ह्या काळात ४७ उद्योगधंद्यांना वेगवेगळे आयातकर सुचवून संरक्षण दिले.

परंतु दुसऱ्या राजकोषीय आयोगाची नेमणूक होईपर्यंत (१९४९) संरक्षक जकातीचे धोरण ठरविताना संकीर्ण औद्योगिक विकासाचा विचार झाला नव्हता. आपल्या शिफारशी करताना ह्या दुसऱ्या आयोगाने संकीर्ण औद्योगिक विकासाचे स्वरूप पुढे ठेवले व त्यामुळे भारतीय उद्योगधंद्यांच्या वाढीस योग्य अशी चालना मिळून औद्योगिक विकासाला पोषक असे वातावरण निर्माण झाले. ह्या आयोगाच्या शिफारशींप्रमाणे स्थापन केलेल्या जकात आयोगाने १९५२ ते १९६२ पर्यंत १७ उद्योगधंद्यांची चौकशी करून त्यांपैकी १४ धंद्यांना संरक्षण द्यावे, अशी शिफारस केली व ह्या काळात ११२ उद्योगधंद्यांनी संरक्षण चालू ठेवण्याकरिता केलेल्या अर्जांचा विचार केला.

भारताच्या संरक्षक जकातविषयक धोरणाच्या संदर्भात उल्लेखनीय गोष्ट म्हणजे भारताच्या व्यापार व परदेशी मालावरील जकातविषयक आंतरराष्ट्रीय जबाबदाऱ्या गॅटमुळे निश्चित झालेल्या आहेत व त्यामुळे संरक्षक जकातीचे धोरण ठरविताना भारताला काही पथ्ये पाळणे अनिवार्य झाले आहे.

नियोजनकालातील औद्योगिक धोरण व विकास : भारताच्या औद्योगिक विकासाला चालना व गती पंचवार्षिक योजनांच्या काळात मिळाली आणि स्वयंचलित व स्वावलंबी औद्योगिक विकासाचा पाया घातला गेला. नियोजनात निश्चित केलेल्या दिशेने औद्योगिक विकास करण्याकरिता औद्योगिक धोरणास अनुसरून उद्योगधंद्यांच्या वाढीचे अग्रक्रम ठरविण्यात आले. पहिल्या पंचवार्षिक योजनेचा उद्देश प्रामुख्याने शेतीला प्राधान्य देण्याचा असल्यामुळे ह्या योजनेत औद्योगिक विकासाचे स्वरूप मर्यादितच होते.

पहिल्या पंचवार्षिक योजनेतील एकूण प्रगतीचा आढावा घेतल्यास असे दिसते की, सरकारी क्षेत्रात ९४ कोटींच्या लक्ष्यापैकी फक्त ५५ कोटीच रुपये औद्योगिक विकासाकरिता खर्च झाले, तर खाजगी क्षेत्रात नक्त भांडवल गुंतवणूक २३३ कोटी रुपयांची झाली. १९५१ ते १९५६ ह्या काळात भांडवली वस्तूंच्या उत्पादनात ७० टक्के, मध्यम उद्योगधंद्यांच्या उत्पादनात ३४ टक्के आणि उपभोग्य वस्तूंच्या उत्पादनात ३४ टक्के वाढ झाली. एकूण औद्योगिक उत्पादनात सरासरी ३९ टक्के (१९५०-५१ = १००) इतकी वाढ झाली. लघु-कुटीर उद्योगांकरिता फक्त ४३ कोटी रुपये खर्च झाले. या योजनेच्या काळात चालू उद्योगधंद्यांची उत्पादनक्षमता जास्तीतजास्त उपयोगात आणण्यात आली व औद्योगिक उत्पादनातील एकाकीपणा कमी होऊन त्यात विविधता आणली गेली. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत १९५६च्या औद्योगिक धोरणाला अनुसरून औद्योगिक विकासाकरिता अग्रक्रम ठरविण्यात आले. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत सरकारी क्षेत्रात मोठे उद्योगधंदे व खनिज धंद्यांकरिता ९३८ कोटी रुपये खर्च झाले, तर खाजगी क्षेत्रात हा आकडा ९५० कोटी रुपयांचा होता. लघु-उद्योगांकरिता व ग्रामोद्योगांकरिता खाजगी व सरकारी क्षेत्रात प्रत्येकी १७५ कोटी रुपये खर्च झाले. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या एकूण खर्चापैकी औद्योगिक विकासाकरिता २७ टक्के खर्च झाला. औद्योगिक उत्पादनाचा निर्देशांक (१९५०-५१ = १००) १९५५-५६ साली १३९ होता; तो १९६०-६१ साली १९४ इतका वाढला. लोखंड, पोलाद, यंत्रावजारे ह्यांचे उत्पादन वाढलेच, पण उत्पादनाला आवश्यक असणाऱ्या वस्तूंचे देशांतर्गत उत्पादनही वाढले. तथापि लोखंड, पोलाद, खते, छपाईचा कागद, ॲल्युमिनियम, सिमेंट इ. वस्तूंचे नियोजित लक्ष्य गाठता आले नाही. ह्याचे मुख्य कारण योजनेच्या तिसऱ्या वर्षापासून भासू लागलेली परदेशी हुंडणावळीची चणचण हे होय. दुसऱ्या योजनेतील विशेष उल्लेखनीय गोष्ट म्हणजे सरकारी क्षेत्रात तीन पोलाद कारखान्यांची करण्यात आलेली स्थापना ही होय.

तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेचा आराखडा तयार करताना पुढील काळातील औद्योगिक विकासाचा वेग व पुढील योजनांच्या औद्योगिक लक्ष्यांचे, विशेषतः रोजगारी व राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या इष्टांकांना अनुसरून, गुंतवणुकीचे अंदाज बांधण्यात आले व औद्योगिक वाढीचा आराखडा आखण्यात आला. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेप्रमाणे तृतीय पंचवार्षिक योजनेतही अवजड उद्योगधंद्यांना अग्रक्रम देण्यात आला व वाहतूक आणि खनिजे यांवरही भर देण्यात आला; कारण या क्षेत्रातील तंत्रज्ञानात व यंत्रज्ञानात पुढील काळातील अपेक्षिलेल्या स्वयंचलित अर्थव्यवस्थेच्या दृष्टीने परिणामकारक प्रगती होणे अत्यंत इष्ट होते. उद्योगधंद्यांच्या नियंत्रणासाठी सर्वसाधारणपणे १९५६च्या औद्योगिक धोरणाचा आधार घेतला गेला. अर्थव्यवस्थेच्या दूरच्या व नजीकच्या गरजा लक्षात घेऊन परदेशी हुंडणावळ मिळविणाऱ्या उद्योगधंद्यांना उत्तेजन व प्राधान्य देण्यात आले. परदेशी हुंडणावळीच्या वाढत्या टंचाईमुळे उद्योगधंद्यांच्या क्रमवारीत परदेशी हुंडणावळीवर भार न पडणाऱ्या उद्योगधंद्यांना प्राधान्य देण्यात आले. या योजनेत परदेशी हुंडणावळीच्या चणचणीमुळे द्वितीय योजनेत अपूर्ण राहिलेले प्रकल्प पूर्ण करणे, अवजड उद्योगधंद्यांच्या उत्पादनक्षमतेत वाढ करणे व विविधता आणणे, मूलभूत कच्च्या व पक्क्या मालाचे उत्पादन वाढविणे व उपभोग्य मालाच्या गरजा पुरविण्यासाठी एतद्देशीय उद्योगधंद्यांची कार्यक्षमता वाढविणे वगैरे अग्रक्रम योजनाकारांनी ठरविले होते.

तृतीय पंचवार्षिक योजनेच्या (१९६१–६६) व पुढील तीन वार्षिक योजनांच्या (१९६६–६९) कालावधीत औद्योगिक विकास बराच अस्थिर होता. सुरुवातीच्या चार वर्षांत औद्योगिक विनियोगास व विकासास अनुकूल वातावरण लाभले खरे, परंतु पुढील तीन वर्षांत उद्‌भवलेल्या अडचणींमुळे औद्योगिक उत्पादन खालावले व विकास जवळजवळ थंडावला. फक्त १९६८-६९ मध्ये परिस्थितीत सुधारणा होऊन विकासाच्या आशा दृढमूल होऊ लागल्या. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत ॲल्युमिनियम, मोटारगाड्या, कापडगिरण्यांची यंत्रे, साखर, पंप, डिझेल एंजिने, यंत्रावजारे व पेट्रोलियमचे पदार्थ या उद्योगांची उद्दिष्टे गाठण्यात यश आले, परंतु पोलाद व खते यांचे उत्पादन उद्दिष्टांपेक्षा कितीतरी अपुरे पडले. तरीसुद्धा या काळात औद्योगिक संरचनेत विविधता आली व बरेच नवीन उद्योगही सुरू करण्यात आले. अवजड अभियांत्रिकी व यंत्रोत्पादनाच्या उद्योगांत भारताने पदार्पण केल्यामुळे लोखंड व पोलाद, वीजनिर्मिती, खाणी इ. उद्योगांचा विकास सुलभ होण्यास पुष्कळच मदत झाली. विशेष महत्त्वाची गोष्ट ही की, या उद्योगांच्या विकासासाठी परकीय मालाच्या आयातीवर पूर्णपणे अवलंबून राहण्याची आवश्यकता राहिली नाही.

चौथ्या पंचवार्षिक योजनाकालात औद्योगिक संरचनेमधील असमतोल कमी करणे व उपलब्ध उत्पादनसामग्रीचा जास्तीतजास्त उपयोग करून उत्पादन वाढविणे यांवर विशेष भर देण्यात आला. सरकारी क्षेत्रात खते, पेट्रो-रसायने, अलोह धातू इत्यादींच्या उत्पादनाकडे विशेष लक्ष पुरविण्यात आले.

थोडक्यात म्हणजे औद्योगिक क्षेत्रातील नियोजनामुळे औद्योगिक विकास संतुलित होऊन स्वयंचलित व गतिमान विकासाचा पाया घातला गेला व अनेक औद्योगिक सामग्रीबाबत आपले परावलंबित्व कमी झाले.

सरकारी क्षेत्रातील औद्योगिक विकास : चार योजनांच्या काळात झालेल्या औद्योगिक विकासात सरकारी क्षेत्राचा वाटा दुर्लक्षणीय नाही. नियोजनपूर्व काळापासून काही उद्योगधंदे सरकारच्या मालकीचे आहेत. उदा., रेल्वे, पोस्ट व तारखाते, दारूगोळ्याचे कारखाने इत्यादी. परंतु नियोजित अर्थव्यवस्थेचा एक भाग म्हणून किंवा आर्थिक विकासाला गती देण्याकरिता ह्या धंद्यांचा समावेश सरकारी क्षेत्रात केला गेला नव्हता. राष्ट्रीय जीवनातील ह्या धंद्यांच्या महत्त्वामुळे त्यांवर योग्य व कार्यक्षम नियंत्रण ठेवण्याकरिता हे धंदे सरकारी क्षेत्रात ठेवणे भाग पडले. नियोजनातील अग्रक्रमानुसार विकासाची दिशा निश्चित करण्याकरिता व विकासाचा वेग वाढविण्याकरिता सरकारी क्षेत्रात चार योजनांच्या काळात उद्योगधंद्यांची वाढ होणे अनिवार्य होते.

सरकारी व खाजगी क्षेत्रांत कोणत्या उद्योगधंद्यांची वाढ व्हावी, हे १९४८ व १९५६ च्या औद्योगिक धोरणांनुसार निश्चित केले गेले. खालील तक्त्यावरून चार पंचवार्षिक योजनांतील सरकारी व खाजगी क्षेत्रांतील गुंतविलेल्या भांडवलाची तुलनात्मक कल्पना येईल :

तक्ता क्र. १

पंचवार्षिक योजना	सरकारी क्षेत्रातील भांडवल गुंतवणूक (कोटी रुपये)	खाजगी क्षेत्रातील भांडवल गुंतवणूक (कोटी रुपये)	एकूण भांडवल गुंतवणूक (कोटी रुपये)	सरकारी क्षेत्रात गुंतविलेल्या भांडवलाचे एकूण औद्योगिक क्षेत्रात गुंतविलेल्या भांडवलाशी शे. प्रमाण
पहिली	५५	२३३	२८८	१९
दुसरी	९३८	८५०	१,७८८	५२
तिसरी	१,५२०	१,०५०	२,५७०	५९
चौथी	३,०४८	२,२५०	५,२९८	५८
एकूण	५,५६१	४,३८३	९,९४४	१८८

एकंदर औद्योगिक विकासाच्या भांडवल गुंतवणुकीपैकी पहिल्या पंचवार्षिक योजनेत सरकारी क्षेत्राचा वाटा १९ टक्के होता, तो दुसऱ्या, तिसऱ्या व चौथ्या पंचवार्षिक योजनांत अनुक्रमे ५२ टक्के, ५९ टक्के व ५८ टक्के झाला. चार पंचवार्षिक योजनांमुळे सरकारी क्षेत्रात विविध तऱ्हेचे उत्पादन करणारे उद्योग सुरू झाले आहेत; उदा., पोलाद व खनिजे, यंत्रावजारे, सूक्ष्म उपकरणे, रेल्वे एंजिने व डबे, प्रतिजैविक पदार्थ, कृमिनाशके, जहाजे, कागद, रासायनिक खते, हॉटेले, टेलिफोनच्या तारा, विमाने, विजेच्या साहाय्याने चालणारी यंत्रे, विजेचे सामान, शैल रासायनिके, रासायनिके, दूरमुद्रक, खनिज तेल वगैरे. तसेच उद्योगधंद्यांच्या वाढीला सक्रिय मदत व उत्तेजन देण्याकरिता राष्ट्रीय खनिज विकास निगम, राष्ट्रीय औद्योगिक विकास निगम इ. अनेक संस्था सरकारने स्थापन केल्या आहेत [⟶ सरकारी उद्योगधंदे].

ॲल्युमिनियम, मोटारगाड्या, विजेरी रोहित्र, कापडगिरण्यांची यंत्रे, यांत्रिक हत्यारे, साखर, तागाचे कापड, पंप, डिझेल एंजिने व पेट्रोलियम पदार्थ यांचे उत्पादन करणाऱ्या उद्योगांनी त्यांची उत्पादनक्षमता व उत्पादन या बाबतींतील आपापली उद्दिष्टे तिसऱ्या योजनाकाळात गाठली, परंतु पोलाद व खते यांसारखे काही प्रमुख उद्योग आपली उद्दिष्टे गाठण्यात बऱ्याच प्रमाणात असफल ठरले. उदा., १९६८-६९ मधील पोलादाचे उत्पादन केवळ ४७ लाख टनच होते. ते तृतीय योजनेच्या ६८ लाख टनांच्या उद्दिष्टापेक्षा कितीतरी कमी होते. असे असले, तरी १९६१–६६ व १९६६–६९ या काळात औद्योगिक संरचनेमध्ये विविधता आणण्याच्या दृष्टीने महत्त्वपूर्ण प्रगती झाल्याचे आढळून येते. विशेषतः अवजड अभियांत्रिकी आणि यंत्रोत्पादक उद्योग यांच्या विकासामुळे पोलाद, खाणी व वीजनिर्मिती इ. क्षेत्रांत उत्पादनक्षमतेत विशेष वाढ करणे शक्य झाले. त्याचप्रमाणे रेल्वेवाहतूक व रस्तेवाहतूक क्षेत्रात यंत्रसामग्री व वाहने यांच्या बाबतीत जवळजवळ स्वयंपूर्णता गाठणे शक्य झाले. पोलाद, पेट्रोलियम व खते यांची उत्पादनक्षमताही बरीच वाढली.

चौथ्या पंचवार्षिक योजनेत खाजगी व सरकारी क्षेत्रांतील उद्योगांत एकूण गुंतवणूक ५,२९८ कोटी रु. होती, तीमधील ३,३३८ कोटी रु. सरकारी उद्योगक्षेत्रात होती. मार्च १९७३ अखेर केंद्रीय सरकारी उद्योगांची संख्या १०१ पर्यंत वाढली व त्यांमध्ये एकूण ५,०५२ कोटी रु. ची गुंतवणूक झाली होती. तीपैकी ३३ टक्के पोलाद, २० टक्के अभियांत्रिकी व जहाजबांधणी आणि १२ टक्के रासायनिकांच्या उद्योगांत होती. पूर्वी सुरू करण्यात आलेले प्रकल्प तडीस नेणे, चालू व भविष्यकाळातील विकासास आवश्यक त्या मर्यादेपर्यंत औद्योगिक उत्पादनक्षमतेत वाढ करणे, अंतर्गत औद्योगिक घटनांचा नवीन उद्योग सुरू करण्यासाठी किंवा त्यांचा पाया घालण्यासाठी उपयोग करून घेणे या उद्दिष्टांवर भर दिला गेला.

ग्रामोद्योग व लघुउद्योग : चार योजनांच्या काळात जरी मोठ्या उद्योगधंद्यांवर भर दिला असला, तरी भारताच्या आर्थिक विकासाच्या कार्यक्रमात लघु- व ग्रामोद्योगांचे स्थान दुर्लक्ष करण्यासारखे नाही. अविकसित व विकसित राष्ट्रांत लघुउद्योगधंद्यांना रोजगारी व उपभोग्य वस्तूंचा पुरवठा करण्याच्या दृष्टीने फार महत्त्वाचे स्थान आहे. अशा उद्योगधंद्यांमुळे स्थानिक भांडवल व साधनसामग्रीचा उपयोग करून घेता येतो व उद्योगधंद्यांचे विकेंद्रीकरण शक्य होते. द्वितीय व तृतीय पंचवार्षिक योजनांत अशा उद्योगधंद्यांना फार महत्त्वाचे स्थान दिले गेले आहे. पहिल्या पंचवार्षिक योजनेत ग्रामोद्योग, लघुउद्योग व कुटीरोद्योग ह्यांच्या विकासाकरिता ४३·७ कोटी रुपये खर्च झाला. दुसऱ्या योजनेत सरकारी व खाजगी क्षेत्रांत हा खर्च प्रत्येकी १७५ कोटी रुपये होता व तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत सरकारी क्षेत्रात ह्या धंद्यांच्या विकासाकरिता २२० कोटी रुपये खर्च झाला, तर खाजगी क्षेत्रात २७५ कोटी रुपये खर्च झाले. १९६६–६९ च्या वार्षिक योजनांमध्ये ग्रामोद्योग व लघुउद्योग यांवरील सरकारी क्षेत्रातील खर्च १३२·५ कोटी रु. होता व चौथ्या योजनेत त्यांवर एकूण २९३ कोटी रु. सरकारी क्षेत्रात खर्च करण्याचे योजिले होते. लघुउद्योगांना दर्जेदार मालाचे उत्पादन करता यावे म्हणून त्यांच्या उत्पादनतंत्रात सुधारणा करणे, त्यांना वर्धनक्षम करणे, त्यांचे विकेंद्रीकरण साधणे व कृषिप्रधान उद्योगांची संस्थापना करणे ही या खर्चाची उद्दिष्टे होती. गेल्या दहा वर्षांत लघुउद्योगांची झपाट्याने वाढ झाली आहे. सरकारी नोंदणी कार्यालयात १९६१ मध्ये ३६,००० लघुउद्योगसंस्थांनी नोंदणी केली होती. त्यांची संख्या १९७२ अखेर ३,१८,००० झाली. त्यांची स्थिर गुंतवणूक एकूण ७८६ कोटी रु. ची होती व १९७२ मधील उत्पादनाचे मूल्य ५,८०२ कोटी रु. होते; ह्या उद्योगसंस्थांतून सु. ४१ लक्ष कामगारांना रोजगार मिळाला. अनेक जटिल क्षेत्रांत लघुउद्योगांनी प्रवेश केला आहे. उदा., इलेक्ट्रॉनिकी, प्लॅस्टिक, परिशुद्धि-साधने, यंत्रसामग्री व जटिल यंत्रे इत्यादींचे उत्पादन लघुउद्योगसंस्थांनी हाती घेतले आहे. काही

लघुउद्योगसंस्था रेल्वे-सामग्री, सायकली, मोटरगाड्या, विजेची यंत्रे व उपकरणे इ. उद्योगांना लागणारे पूरक सामान तयार करू लागल्या आहेत. सरकारी यंत्रणा लघुउद्योगसंस्थांचा माल मोठ्या प्रमाणावर खरेदी करून त्यांना उत्तेजन देत आहेत व कच्च्या मालाचे वाटप करताना त्यांच्या गरजांना अग्रक्रम देत आहेत. लघु-व कुटीरोद्योगां-मुळे जवळजवळ एक कोटी लोकांना रोजगारी मिळाली असून औद्यो-गिक क्षेत्रातील रोजगारी असलेल्या प्रत्येक १० माणसांपैकी ८ लोक लघु-व कुटीरोद्योगांवर अवलंबून आहेत. लघु- व कुटीरोद्योगांच्या क्षेत्रात यंत्रसामग्रीपासून ते उपभोग्य वस्तूंपर्यंत विविध तऱ्हेचे उत्पादन होते. ह्या उद्योगधंद्यांना आर्थिक व तांत्रिक साहाय्य व कच्चा माल मिळवून देण्याकरिता चार पंचवार्षिक योजनांच्या काळात सरकारने अनेक संस्था निर्माण केल्या आहेत व ह्या उद्योगधंद्यांच्या वाढीला उत्तेजन देण्याकरिता औद्योगिक वसाहती स्थापन केल्या आहेत [—> औद्योगिक वसाहत; कुटिरोद्योग; लघुउद्योग].

महाराष्ट्राचा औद्योगिक विकास : औद्योगिक क्षेत्रात महाराष्ट्र राज्य आघाडीवर आहे, असे अभिमानाने सांगण्यात येते आणि हे एका अर्थाने खरेही आहे; कारण महाराष्ट्राची लोकसंख्या देशाच्या ९ टक्के असली, तरी देशाच्या एकूण औद्योगिक उत्पादनाच्या २० टक्के उत्पा-दन महाराष्ट्रात होते. देशातील एकूण उत्पादक भांडवलाच्या २३ टक्के, उत्पादन-मूल्याच्या २७ टक्के आणि एकूण मालाच्या २४ टक्के वाटा महाराष्ट्र राज्याचा आहे. कारखान्यातील एकूण रोजगारीत हाच हिस्सा १९·९ टक्के आहे. महाराष्ट्रातील दरडोई उत्पन्न चालू किंमतीनुसार १९७१-७२ साली ८१० रुपये होते, त्याच वेळी देशातील दरडोई उत्पन्न ६४५ रुपये होते. महाराष्ट्रात नोंदणी केलेल्या कारखान्यांची संख्या दि. ३० जून १९७२ रोजी १०,३८२ व कामगारांची सरासरी दैनंदिन संख्या १०,०७,००० होती. कारखाने व त्यांतील कामगार ह्यांच्या संख्येत महाराष्ट्रामध्ये सातत्याने वाढ होत आहे.

महाराष्ट्रातील प्रमुख उद्योग म्हणजे कापड, रसायने व रासायनिक पदार्थांचे उत्पादन, औषधे, सर्वसाधारण आणि विद्युत् अभियांत्रिकी, वाहतूक व वाहतुकीची उपकरणे, साखर कारखाने, तेलशुद्धी कारखाने, प्लॅस्टिक, मुद्रणालये, काच, साबण, इलेक्ट्रॉनिकी हे होत. यांशिवाय खाद्य वस्तू व रबरी वस्तू हे दोन उद्योग महाराष्ट्रामध्ये महत्त्वाचे आहेत.

कापडगिरण्यांचा उद्योग महाराष्ट्रामध्ये फार पूर्वीपासून असून एकंदर उद्योगामध्ये त्याचे स्थान पहिले आहे. असे असले, तरी अली-कडच्या काळात या उद्योगापेक्षा सर्वसाधारण उद्योग, विद्युत्, स्थापत्य, रसायने व परिवहन आणि परिवहनाची साधन-सामग्री या उद्योगांचा राज्यातील एकूण उद्योगांमध्ये वाटा वाढत आहे. १९६८ मध्ये महाराष्ट्र राज्यातील एकूण चाती व माग ही अनुक्रमे २६·३% व ३७·५% एवढी होती. १ ऑक्टोबर १९७१ रोजी राज्यातील एकूण कापड-गिरण्यांची संख्या १०८ होती; त्या गिरण्यांत ४७,६८,४८० चाती व ७७,६५५ माग एवढी क्षमता होती. वरील गिरण्यांपैकी निम्म्यांहून अधिक गिरण्या एकट्या मुंबई शहरात, तर उर्वरित गिरण्या राज्यातील इतर भागांत आहेत. कापडउद्योगात २,३९,२५१ कामगार असून १,८८,१२० मुंबई शहरात व उर्वरित राज्याच्या इतर भागांत आहेत.

मुंबईमध्ये मोटरगाड्या, स्कूटर, ट्रक, बस व इतर वाहने ह्यांच्या उत्पादनाचे मोठाले कारखाने आहेत. ह्या उद्योगाबरोबरच ह्या उद्यो-गास आवश्यक अशा सुट्या भागांच्या उत्पादनाचेही बरेच कारखाने या भागात विकास पावले आहेत. वर्षाकाठी मोटारी ७,२००, स्कूटर व तीनचाकी वाहने ४०,००० आणि इतर वाहने (जीप, ट्रक व ट्रॅक्टर) ४२,५४० असे उत्पादन होत असते. सायकलनिर्मिति-उद्योगानेही मोठी मजल मारली असून वर्षाकाठी २,३०,००० सायकलींची उत्पादनक्षमता ह्या उद्योगाने गाठली आहे.

पेट्रोरसायनाचा एक मोठा प्रकल्प (एकूण उत्पादनक्षमता ४५,२२० टन) ठाण्याच्या परिसरात उभारण्यात आला आहे. वरील उद्योगां-शिवाय महाराष्ट्रातील नाव घेण्यासारखा एक उद्योग म्हणजे साखर कारखाने. साखर उत्पादनक्षेत्रात महाराष्ट्राने भरीव प्रगती केली आहे. १९७२ अखेर राज्यात ४३ साखर कारखाने होते. या कारखान्यांचे दररोजचे ऊसगाळीत ५६,३५० टनांवर आहे. ह्यांपैकी ३२ कारखाने सहकारी तत्त्वावर स्थापन करण्यात आलेले आहेत व महाराष्ट्राच्या औद्योगिक विकासातील ही अतिशय वैशिष्ट्यपूर्ण गोष्ट आहे. हे साखर कारखाने महाराष्ट्राच्या पुढील जिल्ह्यांत स्थापन झालेले आहेत: अहमदनगर (१३), कोल्हापूर (८), पुणे (५), सातारा व सोलापूर (प्रत्येकी ४), नासिक (३), सांगली व औरंगाबाद (प्रत्येकी २), उस्मानाबाद व नांदेड (प्रत्येकी १). सहकारी क्षेत्रात आणखी १५ साखर कारखाने उभारण्यास केंद्र सरकारने संमती दिली असून नजीकच्या भविष्यकाळात महाराष्ट्रात एकूण ५८ साखर कारखाने होतील. साखर उद्योगाच्याच जोडीने औद्योगिक मद्यार्क निर्मिति-उद्योग विकसित होऊ शकतो. सबंध देशात उत्पादन केल्या जाणाऱ्या १६·२६ कोटी लिटर मद्यार्कापैकी महाराष्ट्र राज्यातील ११ आसवन्यां-मधून ५,२८,४०,००० लिटर मद्यार्क तयार होतो. अशा आणखी सात आसवन्या उभारण्यात येत असून, त्यांमुळे मद्यार्काचे उत्पादन ३·१० कोटी लिटरनी वाढेल अशी अपेक्षा आहे. राज्यात कागदउद्योगाला कारखाना उभारावयास लागणारी परवाना पद्धत रद्द करण्यात आली आहे. १९६७ मध्ये कारखाना कायद्यानुसार, राज्यात तीन कागद लगदा कारखाने, १८ कागद कारखाने व १८ पेपरबोर्डचे कारखाने होते. यांशिवाय मुंबई, पुणे विभागांत सुपर फॉस्फेटच्या उत्पादनाचे चार कारखाने असून तृतीय योजना कालावधीत ट्रॉम्बे येथे युरिया व नायट्रोफॉस्फेटच्या एका कारखान्यास सुरुवात झाली आहे.

महाराष्ट्राच्या औद्योगिक विकासातील वैशिष्ट्य म्हणजे सहकारी उद्योगांच्या बाबतीत महाराष्ट्राने देशापुढे ठेवलेला आदर्श. साखर-कारखान्यांप्रमाणे कापसाचे जिनिंग व प्रेसिंग, तेलगिरण्या, भातसडीच्या गिरण्या इ. मिळून अनेक उद्योगसंस्था आज सहकारी क्षेत्रात चालू आहेत. भुईमूग हे महाराष्ट्रातील महत्त्वाच्या नगदी पिकांपैकी एक अस-ल्याने राज्याच्या विविध भागांत तेलगिरण्या स्थापन झालेल्या आहेत. १९६९ मध्ये एकट्या औरंगाबाद विभागातच ७७ तेलगिरण्या होत्या. नागपूर विभागात सु. ६४ गिरण्या आहेत. मुंबई विभागात सर्वाधिक तेलगिरण्या जळगाव, नंतर नासिक व धुळे ह्या भागांत आहेत. मुंबई विभागातील एकूण गिरण्यांची संख्या १०४ असून, मुंबई शह-रातच ३८ गिरण्या आहेत. कापसाचे जिनिंग व प्रेसिंग करणाऱ्या कार-खान्यांची संख्या सबंध राज्यात १९६८ साली ४८८ होती; त्यांपैकी पुष्कळच कारखाने (२२४) नागपूर विभागात होते. औरंगाबाद विभागात असे ८५ हून अधिक कारखाने पसरलेले आहेत. मुंबई विभागातील ७७ कारखान्यांपैकी २४ धुळे जिल्ह्यात, तर ५३ जळगाव जिल्ह्यात आहेत; पुणे विभागात असे ८८ कारखाने आहेत. राज्यातील एकूण सु. दीड लाख हातमागांपैकी ८९ हजार हातमाग सहकारी क्षेत्रात आले आहेत. सहकारी सूत गिरण्यांची संख्या वाढत आहे. अशा १८ गिरण्या आज नोंदविण्यात आल्या असून राज्यात चालू असलेल्या सहकारी सूत गिरण्यांचे भांडवल पावणेचार कोटी रुपये आहे.

छोट्या, कुटीर, कृषी व मध्यम उद्योगांचा विकास, ही सर्वस्वी राज्य सरकारची जबाबदारी आहे. औद्योगिक प्रगतीबाबत जो असमान विकास दृष्टीस पडतो, तो सावरण्याकरिता अशा धंद्यांचा उपयोग होतो. ग्रामीण उत्पन्नात पूरक उत्पन्न मिळविण्यासाठीही स्थानिक क्षेत्रातील साधनसामग्रीवर चालणाऱ्या लघुउद्योगांच्या व

मध्यम उद्योगांच्या वाढीस उत्तेजन देण्याचे कार्य राज्य सरकार करते. औद्योगिक वसाहती स्थापून त्यांत लघुउद्योगातील कारखानदारांना गाळे, वीज, पाणी, कच्चा माल, अंतर्गत व परदेशी बाजारपेठा उपलब्ध करून देणे, करांमध्ये सवलती देणे व कर्जाबाबत हमी घेणे, तांत्रिक शिक्षण व सल्ला ह्यांची सोय करणे, यंत्रसामग्री मिळविण्याकरिता आर्थिक साहाय्य देणे तसेच विविध वित्त महामंडळांमार्फत आणि लघुउद्योग विकास महामंडळातर्फे लघुउद्योगांना वित्तव्यवस्थेची तरतूद करणे, पुरवठा व विक्रीच्या सोयी उपलब्ध करून देणे, निवडक भाग भांडवलात प्रत्यक्ष सहभागी होणे इ. विविध प्रकारांनी औद्योगिक विकासास राज्य सरकार हातभार लावीत आहे. छोट्या उद्योगधंद्यांच्या वाढीकरिता शासनाने (१) महाराष्ट्र राज्य वित्त महामंडळ, (२) महाराष्ट्र राज्य औद्योगिक विकास महामंडळ, (३) महाराष्ट्र राज्य लघुउद्योग विकास महामंडळ आणि (४) महाराष्ट्र राज्य औद्योगिक विनियोग महामंडळ (सिकॉम) या संस्थांची स्थापना केली आहे. ग्रामीण क्षेत्रातील परंपरेने चालत आलेल्या उद्योगांत हातमाग उद्योग हा राज्यातील प्रमुख उद्योग आहे. अशा उद्योगांना वित्तीय आणि तांत्रिक साहाय्य देऊन भरभक्कम पायावर त्यांची उभारणी करणे, ह्या कार्यक्रमाचाही सरकारी योजनेत समावेश आहे.

राज्यात १९७०-७१ अखेर नोंदणी झालेल्या लहान उद्योगधंद्यांचे तीस हजारांवर कारखाने होते. त्यांत विजेची साधने, चामड्याच्या वस्तू, रासायनिक द्रव्ये, प्लॅस्टिकच्या वस्तू, रंगसामग्री, तयार कपडे, रासायनिक उद्योगांची यंत्र-सामग्री, ऑईल एंजिन्स, विजेचे पंप, केबल, रोहित्रे व शेतीची अवजारे तयार करण्यात येतात. या उद्योगधंद्यांतील एकूण गुंतवणूक सु. ३४० कोटी रुपये होती व त्यांचे अंदाजे उत्पादन ७८५ कोटी रुपयांचे होते. त्याचप्रमाणे हातमाग, हिमरू आणि पैठणी, कांबळी, शाली, धाबळ्या, बिदरी काम, बिडी, चर्मोद्योग, बांबूकाम ह्या महाराष्ट्रातील प्रमुख परंपरागत उद्योगांच्या विकासाकडेही राज्य सरकारने विशेष लक्ष पुरविले आहे.

तक्ता क्र. २ मध्ये महाराष्ट्र राज्यातील उद्योगधंद्यांची उद्योगानुसार उत्पादक क्षमता (भांडवल), उत्पादमूल्य व कारखानदारीमुळे होणारी मूल्यवृद्धी दिलेली आहे (१९६६) :

तक्ता क्र. २ (आकडे लक्ष रुपयांत)

उद्योग	उत्पादक भांडवल	उत्पाद मूल्य	कारखानदारीमुळे होणारी मूल्यवृद्धी
कापडउद्योग	२१,५७९	४७,५३८	१४,२४१
अन्नोद्योग (खाद्यवस्तू) (तयार पेये, साखर-कारखाने व तेल शुद्धीकरण कारखाने वगळून)	४,८३१	२३,९३६	१,७०६
साधारण विद्युत् अभियांत्रिकी उद्योग	१६,६५५	२१,९०२	६,२३८
पेट्रोलियम उद्योग	६,३२६	६,६०८	१,२३८
वाहतूक व वाहतूक-साधन सामग्री	७,१०७	१२,४११	३,८२३
साखर कारखाने व शुद्धीकरण कारखाने	५,६०२	८,३५९	१,२९०
रबर वस्तुउद्योग	१,८१३	४,१९०	१,१०९
मूल औद्योगिक रसायने, रंग, व्हार्निश वगैरे	२३,८४५	२५,४९३	७,६१२
इतर उद्योग	४७,५२०	५३,८०३	१४,८५३
एकूण उद्योग	१,३५,७७८	२,०४,२४०	५१,८८८

तीन पंचवार्षिक योजनांतील महाराष्ट्राच्या औद्योगिक विकासाचा आढावा घेतला असता असे आढळते की, पहिल्या योजनेत लहान व संघटित उद्योगधंदे व खनिज ह्या क्षेत्रांतील उत्पन्नात प्रतिवर्षी ५·८ टक्के वाढ झाली. दुसऱ्या योजनेत ही वाढ ८·२ टक्के झाली. तिसऱ्या योजनेत हा आकडा अंदाजे ६·७ टक्के होता. पहिल्या पंचवार्षिक योजनेत मोठ्या उद्योगधंद्यांकरिता व खनिज विकासाकरिता राज्य सरकारने साडेतीन कोटी रुपये खर्च केले, तर दुसऱ्या व तिसऱ्या योजनांत हाच आकडा अनुक्रमे ६ कोटी व जवळजवळ १३ कोटी रुपये होता. चौथ्या योजनेत मोठ्या व लहान उद्योगांकरिता जवळजवळ २७ कोटी रुपये व खनिज विकासाकरिता जवळजवळ ५ कोटी रुपये खर्च करण्याचा संकल्प होता.

वरील आढाव्यावरून महाराष्ट्रातील औद्योगिक उठावाचे परिणामकारक चित्र उभे राहते; तरीही नवीन उद्योगधंदे सुरू करण्यास महाराष्ट्रात अजून भरपूर वाव आहे. राज्यातील लोखंड, मँगॅनीज, बॉक्साइट व चुनखडीचे साठे उच्च प्रतीचे असल्याने त्यांवर आधारलेल्या कारखानदारीचा विकास करण्याबाबत महाराष्ट्रात खूपच वाव आहे. उदा., दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत दोन फेरोमँगॅनीजचे कारखाने सुरू करण्यात आले असून असे आणखी कारखाने निघण्याची शक्यता आहे. त्याचप्रमाणे नागपूर विभागातही पोलादाचा कारखाना निघाला आहे. यवतमाळ जिल्ह्यातील चुनखडीचा उपयोग करून सिमेंटचा कारखाना, तर रत्नागिरी जिल्ह्यातील बॉक्साइटच्या साठ्याचा उपयोग करून ॲल्युमिनियमचा कारखाना काढणे शक्य आहे. भाताच्या पेंढ्या व भुस्सा यांपासून कागदाचे कारखाने काढणे शक्य आहे. त्याचप्रमाणे औद्योगिक मद्यार्क, रंग व रोगण, डबाबंदकरण-उद्योग, शार्क लिव्हर तेल, काचसामान, औद्योगिक यंत्रसामग्री व शेतीची अवजारे वगैरे उद्योगधंद्यांच्या वाढीला महाराष्ट्रात भरपूर वाव आहे. महाराष्ट्रातील खनिजसंपत्तीचा शोध करून तीवर प्रक्रिया करण्याची सोय करण्याकरिता तिसऱ्या योजनेत शासनाने 'खनिज संवीक्षण महामंडळ (मर्यादित)' ही एक संस्था संयुक्त क्षेत्रात स्थापन केली आहे.

महाराष्ट्र राज्य तुलनात्मक दृष्टीने इतर राज्यांच्या मानाने जरी औद्योगिक क्षेत्रात आघाडीवर असले, तरी आर्थिक विकास एकूण गरजेच्या मानाने अपुराच आहे. औद्योगिक क्षेत्रात उपलब्ध होणारी रोजगारी शेतीवर अतिरिक्त असलेली लोकसंख्या सामावून घेण्यास पुरेशी नाही. कृषिक्षेत्रात व सेवाक्षेत्रात उत्पन्न वाढविण्याची या दृष्टीने निःसंशय जरूरी आहे.

महाराष्ट्र राज्यातील औद्योगिक प्रगती ही मुख्यत्वेकरून राज्यातील विशिष्ट भागापुरतीच म्हणजे मुंबई, पुणे व त्यांच्या परिसरापुरतीच मर्यादित आहे. एकूण औद्योगिक रोजगारीपैकी ३० टक्के रोजगारी व कारखान्यांतील रोजगारीपैकी ६० टक्के रोजगारी मुंबई व तिच्या परिसरातच आहे. मुंबई व तिच्या परिसरात राज्यातील फक्त ९ टक्के लोकसंख्या आहे. परंतु ह्या विभागात राज्यातील एकूण सर्व क्षेत्रांतील उत्पन्नापैकी २५ टक्के उत्पादन होते; कृषि-उत्पादन सोडून इतर क्षेत्रांतील जवळजवळ ४० टक्के उत्पादन होते. ही गोष्ट तक्ता क्र. ३ वरून स्पष्ट होते.

औद्योगिक विकासातील समतोल वाढीकरिता तिसऱ्या योजनेपूर्वी राज्यातील नैसर्गिक साधनसंपत्ती लक्षात घेऊन नवीन उद्योगधंदे काढण्याचा एक सर्वंकष आराखडा महाराष्ट्र शासनाने तयार करवून घेतला व सदर आराखड्यामुळे उपलब्ध झालेल्या माहितीनुसार अविकसित भागांत नवीन उद्योगधंदे सुरू करण्याच्या धोरणाला प्राधान्य देण्यात आले. अलीकडच्या काळात पुणे, ठाणे, सोलापूर, नागपूर, सांगली ह्या विभागांत काहीसा औद्योगिक विकास झालेला आढळेल; तरी

तक्ता क्र. ३. महाराष्ट्रातील प्रमुख जिल्ह्यांचा औद्योगिक क्षेत्रातील वाटा (१९६१) (शेकडा टक्केवारी).

जिल्हा	उत्पादक भांडवल	उत्पादन	कारखानदारी-मुळे होणारी मूल्यवृद्धी
(१) मुंबई व उपनगरे	६७·८४	७२·८२	७७·२२
(२) ठाणे	७·२३	४·५९	४·४९
(३) अहमदनगर	३·०४	२·३८	२·०५
(४) पुणे	५·९७	४·०४	४·०२
(५) सोलापूर	१·६२	२·३०	२·१८
(६) नागपूर	१·५६	२·४०	२·२४
(७) इतर	१२·७४	११·४७	७·८०

(आधार : महाराष्ट्र आर्थिक समालोचन १९६६-६७)

पण रत्नागिरी, सातारा, चंद्रपूर, कुलाबा व मराठवाड्यातील जिल्हे विशेष मागासलेले आहेत. कर, मजुरीचे दर, जागेच्या अडचणी वगैरेंमुळे जरी काही उद्योगधंदे मुंबईबाहेर पसरत आहेत, तरी औद्योगिक विकासाचे मुंबई हेच अजूनही प्रमुख केंद्र आहे; कारण नवे उद्योगधंदे मुंबई व तिच्या परिसरातच निघत आहेत. उद्योगधंद्यांच्या प्रादेशिक विभागणीच्या दृष्टीने यामुळे अजूनही फारसा फरक दृष्टोत्पत्तीस येत नाही व म्हणूनच महाराष्ट्राच्या औद्योगिक विकासातील विभागीय असमतोल कमी करण्याकरिता महाराष्ट्र शासनाने पश्चिम महाराष्ट्र, विदर्भ, मराठवाडा आणि कोकण ह्या विभागांच्या विकासाकरिता चार विकास महामंडळे स्थापन केली आहेत.

संदर्भ : 1. Government of India, Planning Commission, *Programmes of Industrial Development : 1956–61 and 1961–66*, New Delhi, 1956; 1962. 2. National Council of Applied Economic Research, *Industrial Programmes for the Fourth Plan : Maharashtra*, New Delhi, 1965. 3. Rosen, G. *Industrial Change in India*, Bombay, 1959. 4. Venkatesubbiah, H. *Indian Economy since Independence*, Bombay, 1961.

रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक वैद्यक : उद्योगधंद्यातील कर्मचाऱ्यांच्या प्रकृतिस्वास्थ्यासाठी जी व्यवस्था करणे जरूर असते तिला 'औद्योगिक वैद्यक' म्हणतात.

कर्मचारी आजारी पडल्यास किंवा काम करीत असताना त्याला अपघात झाल्यास त्या कर्मचाऱ्याचे नुकसान तर होतेच; शिवाय कारखान्यातील उत्पादन घटल्यामुळे कारखान्याचे व परिणामतः समाजाचेही फार नुकसान होते. अशा कारणांनी दरवर्षी लाखो रुपयांचे उत्पादन कमी होते. कामगार दिवसाचे आठ तास तरी कारखान्याच्या परिसरात घालवितो. त्या वेळेपुरती त्याच्या आरोग्याची निगा राखणे ही जबाबदारी कारखान्यातील व्यवस्थापकाची समजली जाते. ह्यात अनेक गोष्टींचा समावेश होतो. उदा., कामगाराचे शरीरमान, कामाचा परिसर, कामाचे तास, विशिष्ट कामामुळे उद्भवणारे उपद्रव इत्यादी. ह्या सर्वांचा अभ्यास म्हणजेच औद्योगिक वैद्यक असेही म्हणता येईल.

इतिहास : सतराव्या शतकापासून यूरोपमध्ये यंत्रयुगास सुरुवात झाली व लौकरच त्याचे रूपांतर औद्योगिक क्रांतीत झाले. तेच लोण पुढे अमेरिकेत पोहोचले व आशिया खंडात जपानने ह्यात उच्चांक गाठला. स्वातंत्र्यपूर्व कालात भारतात काही कारखाने होते, पण त्यांची पुष्कळशी वाढ स्वातंत्र्यानंतरच्या कालातील आहे. कामगार हा कारखान्यातील एक महत्त्वाचा घटक आहे, ही जाणीव १९४५ नंतरच्या कालात होऊ लागली. सरकारने वेळोवेळी कायदे करून कामगारांची वैद्यकीय पूर्वतपासणी, आठवड्याचे कामाचे तास, लहान मुले व स्त्रिया ह्यांना विशिष्ट काम करण्याला बंदी इत्यादींविषयी नियम ठरवून दिले; तसेच काही उद्योगपतींनी ह्यापलीकडे जाऊन स्वयंस्फूर्तीने कामगारांना विशेष सवलती देण्यास सुरुवात केली. सुरुवातीला कामगार व व्यवस्थापक यांची औद्योगिक वैद्यकाकडे पहाण्याची दृष्टी संशयाची होती. नोकरीपूर्व तपासणी व वारंवार तपासणी करून कामगाराला नोकरीस अयोग्य ठरवावयाचे आहे असा कामगारांचा समज होता, तर व्यवस्थापकांना या व्यवस्थेवर होणारा खर्च अनावश्यक आहे असे वाटत होते. कालांतराने कामगारांच्या आरोग्य परिस्थितीत सुधारणा झाल्यावर व त्यांच्या अनुपस्थितीत घट होऊन उत्पादन वाढू लागल्यावर या विषयाचे महत्त्व प्रस्थापित झाले. ब्रिटनमध्ये कामगारांच्या आरोग्यविषयक कायद्यांत वरचेवर सुधारणा होत गेल्या आणि १९३७ व १९४८ ह्या साली त्यात काही महत्त्वाचे बदल करण्यात आले. भारतात १८८१ मध्ये 'फॅक्टरी ॲक्ट' प्रथम प्रसृत झाला व त्यात वेळोवेळी सुधारणा होत गेल्या. १९४८ मध्ये कायदेमंडळाने एक सर्वंकष कायदा, ज्याला 'फॅक्टरीज ॲक्ट १९४८' म्हणतात, तो मंजूर केला. ह्या कायद्याचे अनेक विभाग आहेत. त्यांपैकी काही विभाग (१) कामगाराचे आरोग्य, (२) सुरक्षितता, (३) स्वास्थ्य, (४) मुले व स्त्रिया ह्यांना काही कामांची बंदी इ. विषयांना धरून आहेत. ह्या विभागांतील नियमांचे पालन करण्यासाठी कारखानदारांना वैद्यकीय सल्ला घेणे जरूर असते; तसेच सरकारदेखील कारखान्यासाठी खास वैद्यकीय अधिकारी नेमून त्याच्या कक्षेत येणाऱ्या कारखान्यांची पहाणी करते आणि कोठे ढिलाई किंवा कायद्याचे उल्लंघन झाल्यास कारखानदाराच्या नजरेस आणून देते.

यांशिवाय १९५९ मध्ये भारत सरकारने 'कर्मचाऱ्यांच्या नुकसानभरपाईचा कायदा' करून कारखान्यांतील कामामुळे कर्मचाऱ्यांच्या प्रकृतीला अपाय झाल्यास त्याची भरपाई कारखान्याने केली पाहिजे असे ठरविले, त्यामुळे कर्मचाऱ्यांच्या पुनर्वसनाला मदत होते.

उद्योगधंद्यांना लागणारा वैद्यकीय सल्ला देणाऱ्या व्यक्तीस 'औद्योगिक वैद्यकीय सल्लागार' व रोगाचे निदान करून औषधोपचार करणाऱ्यास 'कुटुंबीय डॉक्टर' असे म्हणण्याची यूरोपमध्ये पद्धत आहे. ह्या दोघांचे कार्यक्षेत्र भिन्न असते व सहसा ते एकमेकांच्या कामात ढवळाढवळ करीत नाहीत. भारतात मात्र अजून कारखान्यातून काम करणाऱ्या डॉक्टरास दोन्ही प्रकारचे काम करावे लागते, पण हलकेहलके 'कामगार विमा योजना' जास्त उपयुक्त ठरून औषधोपचार करण्याचे काम कारखान्यातील वैद्याला करावे लागणार नाही.

औद्योगिक वैद्यकीय सल्लागार व त्याचे कार्यक्षेत्र : कर्मचारी काम करता करता एकाएकी आजारी पडला किंवा त्यास दुखापत झाली तर त्याला ताबडतोब वैद्यकीय मदत मिळणे आवश्यक असते. ज्या कारखान्यात पाचशेहून अधिक कर्मचारी असतात तेथे दवाखाना ठेवणे कायद्याने जरूर असते. हा दवाखाना योग्य पात्रता असलेल्या डॉक्टराच्या देखरेखीखाली असावा व मदतनीस म्हणून एक परिचारिका वा परिचारक असावा. डॉक्टर संपूर्ण वेळेचा किंवा अंश वेळेचा असावा. अर्थात हे कारखानदाराने ठरवावयाचे असते. कारखान्याचा विस्तार मोठा असल्यास डॉक्टर संपूर्ण वेळेचा ठेवणेच योग्य असते. काही मोठ्या उद्योगपतींनी कारखान्याला जोडून अद्ययावत रुग्णालयाची व्यवस्था केलेली आढळते.

ज्या ठिकाणी डॉक्टर थोड्या वेळेपुरता असतो तेथे त्याच्या गैरहजेरीत दवाखाना मदतनीसाच्या ताब्यात असतो. डॉक्टराच्या स्वतःच्या दवाखान्याचा पत्ता व रहाण्याचे ठिकाण तसेच दूरध्वनीची सोय असल्यास क्रमांक ठळकपणे लावतात म्हणजे जरूर पडल्यास

त्याला ताबडतोब बोलावता येते किंवा रोग्यास डॉक्टराच्या खाजगी दवाखान्यात पाठविणे सुलभ होते. रोगी अत्यवस्थ असेल तर नजीकच्या रुग्णालयात पाठविण्याची व्यवस्था असते.

डॉक्टराचे कामकाज : रोग्यास औषधोपचार करणे हे मुख्य काम असले तरी मुळात कर्मचारी आजारी पडू नये ह्याची दक्षता त्याने घ्यावी. ह्यासाठी कारखान्यातील आरोग्यमान सुधारण्याकडे त्याने लक्ष द्यावे. वेळोवेळी देवी, विषमज्वर, पटकी, धनुर्वात इ. रोगप्रतिबंधक लसी टोचाव्या. आजारामुळे किंवा दुखापत झाल्यामुळे कामगारास रजेसाठी दाखला भरून देणे व परत कामावर रुजू होण्यापूर्वी त्याला तपासून 'काम करण्यास लायक' असा शेरा मारणे ही डॉक्टराची कामे आहेत. प्रत्येक कामगाराच्या आजारी रजेची नोंद ठेवावी. ह्यावरून आजाराच्या कारणास्तव गैरहजेरीमुळे कामाचे किती दिवस बुडाले हे ठरविता येते. काही कालमर्यादेत ही संख्या अचानक वाढली तर त्याचे कारण शोधून काढून त्यावर योग्य उपाय योजावा. सर्वसाधारण आजारीपणामुळे गैरहजर राहणाऱ्या कर्मचाऱ्यांची संख्या तीन ते चार टक्क्यांहून अधिक नसावी. गरोदर स्त्रीकामगारांची प्रसवपूर्व तपासणी करून त्यांना बाळंतपणासाठी बारा आठवड्यांची रजा द्यावी. स्त्रीकामगारांची संख्या पन्नासहून अधिक असल्यास बालसंगोपन केंद्र असावे. तेथे मूल सहा वर्षांचे होईपर्यंत ठेवता येते. त्या मुलाची वैद्यकीय तपासणी, आजारी पडल्यास औषधोपचार, प्रतिबंधक लसी टोचणे, त्यांना मिळणाऱ्या आहारावर लक्ष ठेवणे वगैरे कामे डॉक्टराला करावी लागतात. .

कारखान्यातील निरनिराळ्या विभागांतून प्रथमोपचाराच्या पेट्या ठेवाव्यात व मधूनमधून त्यांची पहाणी डॉक्टराने करावी. पन्नास कर्मचाऱ्यांसाठी एक पेटी असे साधारणपणे प्रमाण असावे. प्रथमोपचाराचे शिक्षण घेतलेल्या कर्मचाऱ्याच्या ताब्यात प्रत्येक पेटी असावी. काही मोठ्या कारखान्यांतून क्ष-किरण व्यवस्था, मलमूत्र व रक्त तपासण्याची व्यवस्था असते व ह्यामुळे डॉक्टराला रोगाचे निश्चित निदान करणे सुलभ होते. एखाद्या कामगारास आजारामुळे कामावर येणे शक्य नसेल व त्याने डॉक्टराला आपल्या घरी तपासण्यासाठी निरोप पाठविल्यास डॉक्टराने त्याच्या घरी जाऊन त्याला तपासावे व औषधोपचार करावा.

कामगारांना देण्यात येणारे अन्न सकस व पौष्टिक असावे. खाणावळी व उपहारगृहे ह्यांतील स्वच्छता, आचारी, वाढपी व इतर नोकर ह्यांचे आरोग्य ह्या गोष्टींवरही डॉक्टराने देखरेख ठेवावी. विशेषतः हगवण, आतड्यातील कृमी इ. रोग नसल्याबद्दल मल तपासून खात्री करून घ्यावी व संशय आल्यास त्यांना खाद्यपदार्थ हाताळू देऊ नये. तसेच स्वच्छ, जंतुविरहित थंड पिण्याचे पाणी मिळण्याची व्यवस्था असावी. पाण्याचे नमुने वेळोवेळी तपासून घ्यावेत. पिण्याचे पाणी व वापरण्याचे पाणी अशी निराळी व्यवस्था असावी; जलाशयावर व नळावर तसा स्पष्ट उल्लेख असावा. सांडपाण्याची व्यवस्था उत्तम असावी. कामगारांसाठी संडास व मोऱ्या योग्य प्रमाणात व स्त्री आणि पुरुष वर्गांसाठी स्वतंत्र असावे, क्वचित प्रसंगी जमिनीखालून नेलेले पाण्याचे नळ खराब झाल्यास पिण्याचे पाणी व सांडपाणी मिश्रित होऊन पटकी, विषमज्वर, कावीळ वगैरे साथीचे रोग उद्‌भवतात.

वरील कामे आधुनिक वैद्यकीय शिक्षण घेतलेल्या डॉक्टराला करता येतात, पण अलीकडे औद्योगिक वैद्यकशास्त्र हा एक स्वतंत्र विषय मानतात व कित्येक पाश्चात्त्य विद्यापीठांतून या विषयाचा पदव्युत्तर अभ्यासक्रम ठेवण्यात आलेला आहे. असे शिक्षण घेतलेल्या डॉक्टराची विशेष कामे पुढे दिली आहेत. नोकरीपूर्व वैद्यकीय तपासणीचे दोन उद्देश असतात. (अ) कामावर रुजू होण्यापूर्वी कामगाराचे आरोग्य सुस्थितीत आहे ह्या विषयीची खात्री करून कामगाराच्या आरोग्यासंबंधी माहिती देणारा तक्ता भरावा व फेरतपासणीच्या वेळी पुन्हा तक्ता भरून काही फरक आढळल्यास त्या कामामुळे आरोग्यास धोका आहे किंवा कसे ते ठरविता येते. (आ) पूर्वतपासणीत काही दोष आढळून आल्यास, अशा कामगारास तो दोष आड न येता कोणते काम देता येईल ते बघावे. उदा., एखाद्याची दृष्टी अधू असल्यास डोळ्याला ताण पडणार नाही असे काम द्यावे. शारीरिक व्यंग असलेल्या व्यक्तीस वेतन मिळवता यावे म्हणून एखाद्या सार्वजनिक संस्थेने शिफारस केल्यास निदान एक टक्का कामगार असे व्यंग असूनसुद्धा कामावर घ्यावेत, असा सरकारी आदेश आहे. त्याचे व्यंग बघून कोणते काम देता येईल ते वैद्यकीय तपासणीनंतर ठरविता येते. ह्यासाठी डॉक्टराला कारखान्यातील कामाची बरीच माहिती असावी लागते.

अमूक काम, अमूक वेळ केल्यावर त्याचा प्रकृतीवर काय परिणाम होतो हे शास्त्रीय दृष्ट्या ठरविता येते. ह्या शास्त्रास 'कार्यमापनशास्त्र' असे म्हणतात. ह्याच्या आधाराने एखाद्या होतकरू कामगारास देऊ केलेले काम त्याच्या शरीरप्रकृतीस झेपेल की नाही हे शास्त्रोक्त पद्धतीने ठरविता येते. सर्वसाधारणपणे कामाला लागल्यापासून पहिली फेरतपासणी सहा महिन्यांनी व नंतर दर दोन वर्षांनी करावी. आरोग्याला विशेष धोका असेल त्या विभागातील कामगारांची तपासणी दर सहा महिन्यांनी करावी. काही रोगांची सुरुवात इतक्या संथपणे असते की, बराच कालपर्यंत त्यांचे अस्तित्व लक्षातच येत नाही. फेरतपासणीत असले रोग हुडकून काढता येतात; शिवाय जर शक्य असेल तर सर्व कामगारांची छोटी क्ष-किरण छायाचित्रे, दर दोन वर्षांनी काढावीत. अशा तपासणीत छातीच्या विकाराने (बव्हंशी क्षय) आजारी असलेले नवे रोगी निदान एक टक्का तरी आढळतात.

एखाद्या कामगारास स्नायूंचे काठिण्य किंवा संधिवात झाल्यास काम करणे अवघड होते. अशावेळी व्यावसायिक उपचारकेंद्राची मदत घ्यावी. ज्या कामगारांना बसूनच काम करणे शक्य असेल त्यांना खुर्च्या द्याव्यात. प्रत्येक व्यक्तीच्या उंचीप्रमाणे खुर्ची वरखाली करण्याची व्यवस्था असावी. पाठ सरळ राहून मान टेकण्यासाठी टेकू असावा. पाय लोंबकळत असतील तर त्यांनासुद्धा टेकू असावा. डॉक्टराने वेळोवेळी कारखान्यात फिरून कामगार कामाच्या वेळी योग्य अंगस्थिती ठेवतात किंवा नाही तेही पहावे; तसेच व्यक्तिगत संरक्षणसाधने वापरतात किंवा नाही तेही पहावे. एखाद्या कामात कामगारास विशेष मेहनत पडत असेल तर त्या विभागाच्या अधिकाऱ्याशी विचारविनिमय करून यंत्रात काही सुधारणा करणे शक्य असल्यास व्यवस्थापकांना तशी सूचना करावी.

वरील कार्याशिवाय वैद्यकीय सल्लागाराला कारखान्यातील आरोग्याला विशेष धोकादायक विभागाची वरचेवर पहाणी करून रोग टाळण्यासाठी शक्य ते उपाय सुचवावे लागतात, तसेच कारखान्यातील नवीन इमारत बांधताना त्याचा परिसर, त्यात खेळणारी हवा, प्रकाश वगैरे गोष्टींचा विचार करण्यासाठी स्थापत्य शास्त्रज्ञांस मदत करावी लागते. कित्येक प्रसंगी कृत्रिम प्रकाश व कृत्रिम वातानुकूलता (कृत्रिमरीत्या अनुकूल हवामान परिस्थिती ठेवण्याची व्यवस्था) ह्यांचे साहाय्य घ्यावे लागते. आरोग्यदृष्ट्या हवामान, प्रकाश, तापमान, आवाज इ. बाबतींतही वैद्यकीय सल्ला घेतात.

प्रकाश : योग्य प्रकारचा व योग्य प्रमाणात प्रकाश उपलब्ध असल्यास काम करण्यास उमेद व उत्साह उत्पन्न होतो व कार्यक्षमता वाढते; अर्थात प्रकाशस्रोत डोळ्यावर पडणे उपयोगी नाही.

स्वाभाविक प्रकाश : हा आदर्श समजतात; कारण सर्वांत जास्त तीव्रता, समानता, विखुरण्याची क्षमता व झोत-अभाव हे त्याचे मुख्य गुण आहेत. त्याचा दोष म्हणजे त्याचा उपयोग फक्त दिवसा होतो व

त्यातून हवा ढगाळल्यास त्याची तीव्रता कमी होते. दिनमानानुसारही त्यात पुष्कळ फरक पडतो म्हणून स्वाभाविक प्रकाशावर पूर्णपणे विसंबून रहाता येत नाही. उत्तर गोलार्धात खिडक्या व छपरातील गवाक्ष उत्तरेकडे ठेवल्याने ऊन कमी येऊन समतोल प्रकाश मिळतो. हा सर्वांत स्वस्त व मनाला आल्हाददायक असतो. मधूनमधून खिडकीतून बाहेर डोकावल्यास कामात विरंगुळा मिळतो व ह्या सर्वांचा परिणाम कार्यक्षमता वाढविण्यात होतो.

कृत्रिम प्रकाश : यासाठी अनुस्फुरक (फ्ल्युओरेसेंट) नलिका दिव्यांचा वापर होऊ लागला आहे. या दिव्यांचा प्रकाश सर्व बाजूंस समप्रमाणात पडतो व व्यवस्थित रीतीने बसविल्यास स्थिर रहातो. तथापि या दिव्यांमुळे जरूर तितका प्रखर प्रकाश मिळू शकत नाही म्हणून विशिष्ट व अतिसूक्ष्म कामांसाठी तसेच रंगांतील फरक चटकन लक्षात येणे आवश्यक आहे अशा ठिकाणी तंतुदीप वापरतात.

प्रकाशाच्या मापनासाठी ल्यूमेन हे एकक वापरतात. निरनिराळ्या कामांसाठी प्रकाशमान किती असावे हे कोष्टक क्रमांक १ वरून लक्षात येईल :

कोष्टक क्र. १. विविध ठिकाणी लागणारे प्रकाशमान

ठिकाण	ल्यूमेन
जाण्यायेण्याची घरातील दालने व बोळ	६
सर्वसाधारण कचेरी	२०
नकाशे व चित्र आरेखनाची जागा	५०
कच्चे मुद्रित तपासणे	५० ते १००
गिरणीतील विणकाम खाते	४० ते ७०
कापड तपासणी खाते	३०० ते ४००
अभियांत्रिकी व ओतीव धातू कारखाने	१००

कारखान्यांतील किंवा कचेऱ्यांतील प्रकाशव्यवस्था करण्यासाठी इमारत बांधण्याच्या वेळीच प्रकाश तज्ञांचा सल्ला घ्यावा [→ प्रदीपन अभियांत्रिकी].

हवामान : कारखान्यातील हवामान ठरविताना प्रामुख्याने उष्णता, आर्द्रता व हवेची गती या तीन गोष्टी ध्यानात घ्याव्या लागतात. जितकी आर्द्रता जास्त त्यामानाने घाम जास्त येतो. हवेतील आर्द्रता सत्तर टक्क्यांपेक्षा जास्त असू नये. स्वच्छ हवा खेळती नसली तर कोंदट वाटते, विशेषतः आर्द्रता जास्त असेल तर हा परिणाम लौकर भासतो. हिवाळ्यात हवेची गती मिनिटाला सहा ते नऊ मीटर असावी; उन्हाळ्यात थोडी जास्त असावी, पण मिनिटाला बारा ते पंधरा मीटरपेक्षा जास्त झाल्यास वाऱ्याचा झोत अंगाला झोंबतो. विशेषतः झोत पायावर आल्यास जास्त त्रास होतो, तसेच डोक्याच्या पातळीवरील हवा पायाच्या पातळीवरील हवेपेक्षा जास्त गरम असल्यास कोंदटपणा वाढतो.

काम करण्यास सुलभ असे परिणामकारक तापमान ठरविताना कोरड्या तापमापकाने दाखविलेले हवेचे तापमान, आर्द्रता व हवेची गती या तिघांचा समन्वय लावून आराखडा करावा. देशोदेशींचे हवामान भिन्न असल्यामुळे एकच प्रमाण सगळीकडे लावता येणार नाही (पहा : कोष्टक क्र. २).

मूलभूत पातळीचे तापमान २४·०° से. पेक्षा जास्त असल्यास व आर्द्रता ५५ टक्के असल्यास काम करण्यास उत्साह वाटतो. हवा खेळती असावी.

अति-उष्णता असलेल्या जागी काम करणारास (उदा., काच-कारखान्यातील भट्टी, ओतीव धातू कारखान्यातील भट्टी, बॉयलर, आगगाडी किंवा आगबोट ह्यातील यांत्रिक खोली इ.) सुरुवातीस त्रास होतो. विशेषतः थंड प्रदेशातून उष्ण प्रदेशात नोकरीसाठी जाणारास हा त्रास जास्त जाणवतो, पण साधारण महिन्याभरात तो ह्या वातावरणाला रुळतो. घाम आल्यामुळे शरीराची उष्णता कमी होण्यास मदत होते; जितका जास्त घाम येतो तितके बरे वाटते. घामावाटे जे पाणी व लवणे बाहेर टाकली जातात त्यांची भरपाई वरचेवर पाणी पिऊन करावी व जरूर पडल्यास लवण-युक्त पेये किंवा मिठाच्या गोळ्या घ्याव्या. शरीरातील लवणे फार कमी झाल्यास अती थकवा वाटतो, पायांत गोळे येतात. नवीन कामाला लागलेल्या कामगारात सुरुवातीस घामाच्या वाटे जाणाऱ्या लवणाचे प्रमाण जास्त असते. पुढे तो कामगार त्या वातावरणाला रुळला म्हणजे हे प्रमाण बरेच कमी होते. कामाच्या जागी आर्द्र तापमापकाची नोंद २४° ते २७° पेक्षा जास्त गेल्यास कामगाराची कार्यक्षमता कमी होते. ह्याउलट अती थंड हवेमुळे कामात व्यत्यय येत नाही. ह्या वातावरणाला तो लौकर रुळतो. हाताच्या बोटांकडे जास्त रक्तपुरवठा होऊन त्यांना ऊब येते व काम करणे सुलभ होते.

कोष्टक क्र. २. निरनिराळ्या देशांमधील परिणामकारक तापमान.

देश	परिणामकारक तापमान ° से.
मलाया	२६·११
भारत (कलकत्ता)	२५·००
इराण	२५·००
ऑस्ट्रेलिया	२४·४४
अमेरिका (हिवाळा)	२१·६७
अमेरिका (उन्हाळा)	२३·८९
ब्रिटन (हिवाळा)	१७·२२
ब्रिटन (उन्हाळा)	२१·६७

आवाज : आवाजाच्या तीव्रतेचे मापन डेसिबेलमध्ये करतात. श्रवणमापकाने कर्णेंद्रियाची क्रियाशीलता ठरविता येते. उदा., एखाद्या कामगाराच्या कामाच्या जागी काढलेल्या श्रवणालेखाची तुलना त्याच वयाच्या एखाद्या निरोगी माणसाच्या ध्वनिबंदिस्त खोलीत काढलेल्या श्रवणालेखाशी करतात. कोष्टक क्र. ३ मध्ये विविध परिस्थितींतील आवाजमानाचे आकडे दिले आहेत :

कोष्टक क्र. ३. विविध परिस्थितींतील आवाजमान

विशिष्ट परिस्थिती	आवाजमान डेसिबेल
खेडेगावातील रात्रीची शांतता	२०
घरातील दिवसाचे संभाषण	६०
हमरस्त्यावरील वाहनांची वर्दळ	८०
टरेट लेथवरचे काम	९०
वायवीय छिद्रण यंत्राचे काम	१००
पायाने चालविण्याची चक्की (ग्राइंडर)	१०५
जेट विमान (३० मी. उंचीवर)	१२०

तरुणपणी (२० ते ४० वयाच्या दरम्यान) कानावर पडणाऱ्या वीस ते दहा हजार ह्या कंप्रता (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनांची संख्या) कक्षेतील ध्वनितरंग समजू शकतात. जसजसे वय वाढत जाते तसतसे दीर्घ ध्वनितरंग ऐकणे कठीण होते. संभाषणाचे ध्वनितरंग तीनशे ते तीन हजार ह्या कंप्रता कक्षेतील असतात.

जितका मोठा आवाज व त्याची जितकी जास्त कालमर्यादा तितका बहिरेपणा लौकर येतो. वयोमानाबरोबर ह्याचा परिणाम वाढत जातो. एखाद्या फार मोठ्या आवाजामुळे तात्पुरता बहिरेपणा येतो (उदा., दिवाळीतील ॲटमबॉंब फटाका), पण असे वरचेवर होत गेल्यास कायमचा बहिरेपणा येण्याचा संभव असतो. प्रथम चार हजार कंप्रतेचे ध्वनितरंग ऐकू येत नाहीत. ही कक्षा संभाषणाच्या कक्षेपेक्षा फक्त एक हजार आवर्तनांनीच जास्त आहे. हा इशारा समजून अशा कामगारास आवाजापासून दूर ठेवावे नाही तर थोड्याच कालात त्याची संभाषण ऐकण्याची शक्ती कमी होईल. ३००–६०० कंप्रता असलेल्या कक्षेतील ध्वनितरंगच मुख्यतः बहिरेपणा आणतात; अर्थात वैयक्तिक फरक असू

शकतो; पण एखाद्या कारखान्यातील ८० टक्के कामगारांच्या कानांचे रक्षण करावयाचे असेल, तर ३००–६०० कंप्रतेच्या कक्षेतील तीव्रता ८५ डेसिबेलपेक्षा जास्त असू नये. मिश्र तरंगांच्या आवाजापेक्षा एकाच तरंगाचे आवाज (उदा., हातोड्याचा आवाज, रिव्हेट मारण्याचा आवाज, मोटारीच्या एंजिनाचा निष्कास म्हणजे जळालेले इंधन वायू बाहेर पडणे वगैरे) हे जास्त अपायकारक असतात व ते ७५ डेसिबेलपेक्षा जास्त झाल्यास त्रास होतो. कारखान्यातील कोठलाही आवाज (जरी थोडाच वेळ झाला तरी) १३० डेसिबेलपेक्षा जास्त नसावा. इतक्या मोठ्या आवाजाने कान दुखतात व कामगाराचे लक्ष उडून कामावरही त्याचा परिणाम होतो. कित्येक कारखान्यांत प्रचंड कंपने निर्माण करणारी विविध वायवीय (दाबाखालील हवेच्या साहाय्याने चालणारी) हत्यारे वापरण्यात येतात व ही हत्यारे वापरणाऱ्या कामगारांत रक्तवाहिन्या, स्नायू व सांधे यांच्या विकृती निर्माण होणे शक्य असते असे दिसून आले आहे.

आवाज कमी करण्याचे पुष्कळ उपाय आहेत. यंत्राची घडण करण्याच्या वेळी आवाज कमी करण्याचे उपाय लक्षात घेणे आवश्यक असते. आवाज होत असेल तर त्या भागावर झाकण असावे, आतून नमद्यासारख्या (फेल्टसारख्या) कापडाचे आच्छादन असावे व कोठलाही भाग ढिला नसावा. आवाज सरळ रेषेत फार चटकन पसरतो, तो तोडण्यासाठी नागमोडी भागातून जाऊ द्यावा (उदा., मोटारीचा ध्वनिशामक). कारखान्यातील भिंतींना दोन मीटर उंचीपर्यंत लाकडी आवरण असावे किंवा सूक्ष्म भोके असलेले जाळ्यांसारखे आच्छादन असावे म्हणजे ह्या भोकांत ध्वनितरंग अडकले जाऊन आवाजाची तीव्रता कमी होते. ज्या विभागांत आवाज जास्त होण्याचा संभव ते अलग बांधावे म्हणजे इतर सर्व कर्मचाऱ्यांना त्रास होणार नाही. कारखान्याचा कचेरी विभाग स्वतंत्र इमारतीत असावा.

ह्या सर्व उपायांनी आवाज विशेष कमी होत नसेल तर कामाच्या वेळी कामगारांना कानांत घालण्यासाठी बुचे द्यावीत. सतत मोठ्या आवाजामुळे एकदा आलेला बहिरेपणा कायमचा असतो, म्हणून कानबुचे घालणे आवश्यक आहे असे त्यांना समजावून सांगावे. प्लॅस्टिकची बुचे स्वस्त व परिणामकारक असतात, पण बराच वेळ घातल्यास ती गरम होतात व मळकट दिसतात. ह्यामुळे बरेच कामगार ती घालण्याची टाळाटाळ करतात. दुसरा उपाय म्हणजे दूरध्वनीच्या शिरःश्रवणीसारखे (हेडफोनसारखे) डोक्यावरून घालण्याचे व कानावर घट्ट बसविण्याचे चाप उपलब्ध आहेत पण ते बरेच महाग व अवजड असतात म्हणून कामगार ते घालण्याचे टाळतात. वेळोवेळी काढलेल्या श्रवणालेखावरून कामगाराची श्रवणशक्ती झपाट्याने कमी होत आहे, असे आढळल्यास त्या कामावरून त्याची बदली करावी. बहिरेपणा येण्यापूर्वी एकसारखा घंटानादासारखा आवाज येऊ लागल्यास ते बहिरेपणाचे पूर्वचिन्ह समजून त्यांना अशा कामावरून दूर ठेवावे.

थकवा : कामगारांना सतत एकाच अंगस्थितीत, तेच तेच काम केल्याने थकवा व कंटाळा येतो. त्यामुळे उत्पादनावर प्रतिकूल परिणाम होतो. याकरिता कामाचे तास, विश्रांतीच्या वेळा व सुट्ट्या यांची योग्य सांगड घालणे आवश्यक असते. थकव्यामुळे कामगाराची शारीरिक तसेच मानसिक स्थिती बिघडणे शक्य असते. या दृष्टीने कारखान्यातील सर्वसाधारण वातावरण आल्हाददायक असणे तसेच उपहारगृह व करमणुकीची साधने यांची सोय असणे आवश्यक ठरते [→ औद्योगिक मानसशास्त्र; कामाचे तास].

इतर आरोग्यविषयक बाबी : विविध प्रकारच्या खाणी, पारा, शिसे, रंगाचे कारखाने, क्रोमियम धातूचे काम, विषारी वायूंचा संबंध येणारे काम इ. विशेष धोक्याच्या जागी काम करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांच्या आरोग्याकडे विशेष लक्ष पुरवावे लागते. फॅक्टरीज ॲक्ट १९४८ मध्ये अशा कारखान्यांची यादी आहे व सरकारने नेमलेला अधिकारी ह्या विभागांची करून तपासणी करतो [→ औद्योगिक धोके; व्यवसायजन्य रोग].

कामगाराचे आरोग्यसंरक्षण : धोकादायक कामापासून होणारे अनिष्ट परिणाम टाळण्यासाठी सर्वसाधारण उपाय योजावेत. जेथे धुळीचे कण किंवा विषारी वायू असतील ते परस्पर बाहेर जाण्यासाठी हवा खेचणारे पंखे बसवावेत. पाऱ्याचे काम स्वतंत्र खोलीत करावे व जमिनीवर पाण्याचा मारा करावा म्हणजे सांडलेले पाऱ्याचे कण पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर वाहत जातात. ज्या कामगारांचा संबंध किरणोत्सर्गी (भेदक किरण वा कण बाहेर फेकणाऱ्या) वस्तूंशी येत असेल त्यांना स्वतंत्र खोलीत काम करावयास देणे व छातीवर किरणोत्सर्ग परिणाम दर्शविणारी छोटी फिल्म बसविलेला बिल्ला कामाच्या वेळी अडकविणे आवश्यक ठरते. असे केल्यामुळे दर महिन्यास ही फिल्म तपासून त्या कामापासून कामगारास धोका आहे किंवा नाही हे ठरविता येते.

व्यक्तिशः वापरण्याचे संरक्षक उपाय : खाण कामगारास डोक्यास इजा होऊ नये म्हणून शिरस्त्राण देतात. धातू सांधणाऱ्या कामगारांस ऑक्सि-ॲसिटिलीन ज्योतीपासून डोळ्याचे संरक्षण करण्यासाठी खास चष्मा देतात. क्ष-किरणांशी ज्यांचा संबंध येतो त्यांना शिसे असलेला अंगरखा व हातमोजे देतात. तीव्र अम्ल किंवा क्षार (अल्कली) हाताळणारांना रबरी अंगरखे, हातमोजे व गुडघ्यापर्यंतचे रबरी बूट देतात. भट्टीवर काम करणारांच्या बुटांना लाकडी तळवे बसवतात, कारण रबर किंवा चामडे उष्णतेमुळे खराब होते. काही रासायनिक द्रव्ये त्वचेस लागल्यास इजा होते म्हणून एखादे विशिष्ट मलम वापरतात. कामाच्या वेळी घालण्याचे कपडे स्वतंत्र असावेत व ते बदलून, जमल्यास स्नान करून, मग घरी गेल्यास त्यावर चिकटलेले विषारी कण घरात येणार नाहीत. हे कपडे धुण्याची व्यवस्था कामाच्या जागी असावी; तसेच जेवणापूर्वी कामगाराने हातपाय व तोंड स्वच्छ धुवावे. आवाजाचा त्रास कमी करण्यासाठी कानातील बुचांविषयी वर उल्लेख आलेला आहे. ज्या विभागात धुळीचे कण (उदा., काचकारखान्यातील मिश्रण विभाग) वातावरणात पसरतात तेथील कामगारांना नाकावर, तोंडावर घट्ट बसणारे मुखवटे द्यावेत. त्यातील बारीक छिद्रे असलेल्या पडद्यामुळे हवा गाळली जाते. काही कालापर्यंत हा मुखवटा घातल्यानंतर कामगारास श्वासोच्छ्वासास त्रास होऊ लागला तर ही छिद्रे पूर्णतः बंद झाली असे समजावे व पडदा बदलावा. वायूपासून बचावासाठी असेच मुखवटे असतात. पाणबुड्यांचा एक खास पोशाख असतो आणि ऑक्सिजनाचा पुरवठा करण्यासाठी पाठीला नळकांडे बांधलेले असते. वर सुचविलेली व्यक्तिगत उपाय सामग्री कारखानदारांनी कामगारांना पुरवणे आवश्यक असते, पण अनुभव असा आहे की, एकंदरीत कामगार ते वापरण्याची टाळाटाळ करतात. म्हणून कामगारांना त्यासंबंधी विशेष शिक्षण देणे जरूर असते.

औद्योगिक आरोग्यविषयक सरकारी यंत्रणा : कामगाराचे आरोग्य सुस्थितीत ठेवण्यासाठी बरेच कायदे अस्तित्वात आहेत. हा विषय मजूर मंत्रालयाच्या कक्षेत येतो. कायद्यातील मुख्य तरतुदी पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) स्वच्छता, रोजचा कचरा नेण्याची व्यवस्था, रंगसफाई वा सफेदी वेळोवेळी करणे. (२) प्रत्येक कामगारास १४ घ.मी. जागा असावी. तीत जमिनीपासून ४·२५ मी. उंचीवरचा भाग येत नाही. प्रत्येक विभागात एकावेळी किती कामगार काम करतात याची नोंद ठेवणे व कामाच्या जागी स्वच्छ हवा, भरपूर प्रकाश व बेताचे तापमान राखावे. (३) प्रथमोपचाराची व्यवस्था करणे, अल्पवयी कामगारांची वैद्यकीय तपासणी करणे. (४) पुरेशा मोऱ्या,

संडास (पुरुष व स्त्री कामगारांसाठी निराळे) असावेत. (५) अपघात टाळण्याचे सर्व उपाय योजणे. आग विझविण्याची व्यवस्था व प्रसंग पडल्यास बाहेर जाण्यासाठी स्वतंत्र दरवाजे ठेवावेत. (६) कामगार कल्याणविभागात विश्रांतीसाठी सोय, पिण्याचे स्वच्छ पाणी, पौष्टिक आहार, स्नानाची व्यवस्था, कपडे धुण्यासाठी साबण व कपडे ठेवण्यासाठी व्यवस्था असावी.

ह्या सर्व कायद्यांचे पालन व्यवस्थितपणे केले जाते किंवा नाही ह्यासाठी सरकारी औद्योगिक तपासनीस असतो. सध्या कामगार आरोग्य विमा योजनादेखील सरकारने स्वतःकडे घेतली आहे व योग्य पात्रता असलेल्या डॉक्टरांची यादी करून कामगारास त्यांतील एकाची निवड करता येते. एका डॉक्टराने किती कामगार आपल्याकडे नोंदवावेत ह्याची कमाल मर्यादा ठरलेली आहे.

कामगारांचे आरोग्यविषयक संशोधन करण्यासाठी एक मध्यवर्ती कामगार संस्था भारत सरकारने सुरू केली आहे. कारखानदार व औद्योगिक वैद्यकीय सल्लागार यांच्या सहकार्याने ही संस्था संशोधन कार्य करीत आहे.

कामगार आरोग्य विमा योजना : कामगार आजारी पडल्यास त्याचे दुहेरी नुकसान होते. गैरहजेरीमुळे कामात खंड पडून पगारकपात होते व औषधाचा खर्च होतो तो निराळाच. ही परिस्थिती सुधारण्यासाठी आरोग्य विमा योजना अंमलात आली. भारतात सध्या विशिष्ट उत्पन्न गटातील कामगारांचा आरोग्य विमा उतरविण्याची कारखानदारांना सक्ती केली आहे. विम्याचा हप्ता कामगार, कारखानदार व सरकार अशा तिघांकडून घेण्यात येतो. वैद्यकीय व्यवस्थेचा सर्व खर्च यातून होतो. आजारपणात कामगारास वैद्यकीय मदत विनामूल्य मिळते व ह्या गैरहजेरीत त्याच्या पगाराची भरपाई झाल्यास व ते काम करणे पुढे शक्य नसल्यास नुकसान भरपाई दिली जाते. बाळंतपणाची भरपगारी रजा पण ह्या योजनेखाली मिळते. काही देशांत ही योजना कर्मचाऱ्यांपुरतीच नसून सर्व प्रजेला तिचा फायदा मिळतो (उदा., ब्रिटन), तर काही देशांत खाजगी विमा कंपन्या अशा तऱ्हेचा विमा उतरवितात (उदा., अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने). पुष्कळ कारखानदार व व्यापारी संस्था आपल्या नोकरवर्गास आजारपणात आर्थिक मदत देतात. केंद्र सरकारने आपल्या नोकरवर्गासाठी अशीच योजना अंमलात आणली आहे.

पहा : अपघात, औद्योगिक; औद्योगिक धोके; औद्योगिक मानसशास्त्र; कामगार राज्य विमा योजना; व्यवसायजन्य रोग; सामाजिक सुरक्षा; सार्वजनिक स्वच्छता व आरोग्य.

संदर्भ : 1. Johnstone, R. T. *Occupational Medicine and Industrial Hygiene*, St. Louis, 1948. 2. Johnstone, R. T.; Miller, S. E. *Occupational Diseases and Industrial Medicine*, 1960. 3. Merewether, E. R. A. Ed., *Industrial Medicine and Hygiene, 3 Vols.*, 1954–56. 4. Page, R. C. *Occupational Health and Man-talent Development*, St. Louis, 1968. 5. Schilling, R. S. F. *Modern Trends in Occupational Health*, 1961.

तळवलकर, चिं. वा.

औद्योगिक व्यवस्थापन : पहा व्यवस्थापनशास्त्र.

औद्योगिक व्यवस्थापन, भारतातील : प्रारंभीच्या काळात भारताच्या औद्योगिक प्रगतीस व्यवस्थापन अभिकरण (एजन्सी) पद्धत फार उपकारक ठरली. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात ह्या पद्धतीचा उदय झाला. परकीय व्यापाऱ्यांना भारतात उद्योग सुरू करून नफा मिळविण्यास भरपूर वाव होता; म्हणून त्यांनी भारतातील उद्योगधंद्यांच्या क्षेत्रात पदार्पण केले. परंतु येथील प्रतिकूल हवामान व इतर कारणांमुळे परकीय भांडवलदारांना येथे कायम राहणे त्याचप्रमाणे उद्योगधंद्यांचे व्यवस्थापन करण्याकरिता सातत्याने लायक माणसेही मिळणे कठीण होते. म्हणून उद्योगधंदे चालविण्यास राजी असलेल्या योग्य व्यक्तींकडे त्यांनी उद्योगधंद्यांच्या व्यवस्थापनाची जबाबदारी टाकली. हीच व्यवस्थापन अभिकरण पद्धतीची सुरुवात. ह्या पद्धतीचे दोन फायदे होते : मूळ प्रवर्तकाचे उद्योगधंद्यांतील हितसंबंध अबाधित राहिले व कार्यक्षम व्यवस्थापकही मिळाले. काही भारतीय व्यापाऱ्यांनीही पुढे आपले लक्ष उद्योगधंदे सुरू करण्याकडे वळविले. भांडवल व व्यवस्थापकीय वर्गाच्या अभावामुळे धंदा सुरू करणे, त्याकरिता भांडवल गोळा करणे व त्याची व्यवस्था बघणे ही जबाबदारी ह्याच वर्गावर येऊन पडली व त्यांना व्यवस्थापन अभिकर्ता ही संज्ञा प्राप्त झाली. ह्या संस्थेला पुढे कायद्याचेही अधिष्ठान प्राप्त झाले. अशा तऱ्हेने भारतात परकीय व भारतीय व्यवस्थापन अभिकर्त्यांचा वर्ग अस्तित्वात आला. आपल्या साहसावर सिमेंट, पोलाद, ज्यूट, कापड वगैरे अनेक उद्योगधंद्यांचा पाया घालून त्यांनी ह्या धंद्यांचा विकास केला.

कालांतराने व्यवस्थापन अभिकरण पद्धतीत अनेक दोष निर्माण झाले. आर्थिक सत्तेचे विलक्षण केंद्रीकरण घडून आले. व्यवस्थापन अभिकर्त्यांनी भरमसाट कमिशन उकळले; अनेक बेकायदेशीर व्यवहार व सट्टेबाजी केली तसेच त्वरित फायदा होणाऱ्या केवळ उपभोग्य मालाच्या उत्पादनाकडे त्यांनी लक्ष दिले, त्यामुळे औद्योगिक विकासास आवश्यक असलेले उद्योगधंदे दुर्लक्षिले जाऊन भारताची औद्योगिक प्रगती एकांगी झाली.

हे दोष नाहीसे करण्याकरिता १९१३ साली मंजूर झालेल्या कंपनी कायद्यात १९३६ साली सरकारने सुधारणा केल्या. ह्या सुधारणाकायद्याने अधिकारपदाची मुदत, संचालक नेमण्याचे अधिकार, तसेच एका कंपनीसाठी उभारलेल्या भांडवलाचा आणि कर्जाचा दुसऱ्या कंपनीसाठी वापर, कमिशन इत्यादींबाबत व्यवस्थापन अभिकर्त्यांवर अनेक निर्बंध घातले. परंतु ह्या कंपनी कायद्याची अंमलबजावणी परिणामकारक रीतीने करण्यात आली नाही.

स्वातंत्र्योत्तर काळात ही पद्धत बरखास्त करण्याची मागणी करण्यात आली. सरकारने १९५० साली ह्या प्रश्नाचा अभ्यास करण्यासाठी भाभा आयोगाची नेमणूक केली व मध्यंतरीच्या काळासाठी १९५१ साली कंपनी कायद्यात दुरुस्ती सुचविण्यात आली. तीनुसार व्यवस्थापन अभिकर्त्यांच्या समाजविघातक उलाढालींवर निर्बंध घालण्यात आले. या कायद्याने त्यांची नेमणूक, पुनर्नेमणूक व निवृत्ती या सर्व बाबी मध्यवर्ती सरकारला कळविल्या पाहिजेत, असेही बंधन घातले व सरकारला त्यांच्यावर प्रभावी नियंत्रण ठेवता यावे म्हणून सल्ला देण्यासाठी भाभांच्या अध्यक्षतेखाली एक सल्लागार मंडळ नेमण्यात आले.

भाभा आयोगाच्या शिफारशींप्रमाणे १९५६ मध्ये भारतीय कंपनी कायदा मंजूर करण्यात आला. हा कायदा मंजूर करण्यामागे तीन प्रमुख उद्देश होते : (१) व्यवस्थापन अभिकर्त्यांच्या गैरव्यवहारांना आळा घालणे, (२) भागधारकांच्या व जनतेच्या हितसंबंधांचे रक्षण करणे व (३) खाजगी क्षेत्रातील औद्योगिक नीती सरकारच्या औद्योगिक नीतीशी सुसंगत राहील, अशा रीतीने त्यांचे नियंत्रण करणे.

ह्या कंपनी कायद्याने मध्यवर्ती सरकारला फार महत्त्वाचे अधिकार दिले. काही उद्योगधंद्यांमधून दहा वर्षांमध्ये व्यवस्थापन अभिकर्त्यांचे उच्चाटन करावयाचे सरकारने ठरविले. तसेच त्यांची निवड सर्वसाधारण भागीदारांनी करावी; त्यांची पात्रता सरकारने ठरवून दिलेली असावी; त्यांची निवड सरकारला ग्राह्य असावी; त्यांची प्राप्ती निव्वळ नफ्याच्या ११ टक्क्यांहून अधिक असू नये; एका व्यक्तीकडे एका वेळेस दहांहून अधिक कंपन्यांचे व्यवस्थापन अभिकरण असू नये असे ठरविण्यात आले. त्याचप्रमाणे कर्ज देण्याबाबतचे व्यवहार व त्यांचे इतर आर्थिक व्यवहार यांवरही निर्बंध घालण्यात आले.

कंपनी कायद्यात १९६० साली शास्त्री आयोगाने सुचविलेल्या

दुरुस्त्यांचा अंतर्भाव करण्यात आला. दुरुस्ती कायद्यान्वये माल विकत घेणाऱ्या व विकणाऱ्या दलालांच्या नेमणुकांवर व कंपनीच्या भागांवर नियंत्रण ठेवण्याच्या बेकायदा व्यवहारांवर नियंत्रण घालण्यात आले. वेतनाची व्याख्या तसेच व्यवस्थापन अभिकर्त्यांच्या नेमणुकीविषयीचे नियम अधिक स्पष्ट करण्यात आले. १९६५ साली भारत सरकारच्या आर्थिक सल्लागारांच्या अध्यक्षतेखाली ह्या प्रश्नाविषयी चौकशी करण्याकरिता एक समिती नेमण्यात आली. समितीने ह्या संस्थेला उत्तेजन न देण्याच्या धोरणाची व काही धंद्यांतून ह्या संस्थेचे हळूहळू उच्चाटन करण्याची शिफारस केली. १९५६च्या कंपनी कायद्याप्रमाणे ही पद्धत नष्ट करण्याचे ठरविल्यावर तिची जागा घेण्याकरिता सचिव व खजिनदार ह्या दोन व्यवस्थापकीय जागा सुचविण्यात आल्या. व्यवस्थापन अभिकर्त्यांवर असलेले सर्व निर्बंध वरील दोन पदाधिकाऱ्यांवर आहेत. त्यांचे वेतनही कायद्याने ठरविले आहे. त्याचप्रमाणे १९६०च्या कायद्याने, व्यवस्थापन अभिकर्ता, सचिव वा खजिनदार किंवा व्यवस्थापकीय संचालक ह्यांच्यापैकी एकच पदाधिकारी असावा, असा निर्बंध आहे. तसेच स्वतःऐवजी आपल्या दुय्यम उद्योगधंद्यास व्यवस्थापन अभिकर्त्याची नेमणूक मिळवून देण्याची प्रथा चालू झाली होती, तिलाही ह्या दुरुस्तीने आळा घातला गेला. १९६९च्या कंपनी (दुरुस्ती) कायद्यान्वये ३ एप्रिल १९७० पासून व्यवस्थापन अभिकर्ता किंवा सचिव व खजिनदार यांनी कंपन्यांचे व्यवस्थापन करण्याची पद्धत रद्द करण्यात आली आहे.

कंपनी कायद्याच्या अंमलबजावणीसाठी भारत सरकारने भाभा समितीच्या शिफारशींनुसार औद्योगिक कंपन्यांचे नियंत्रण करण्याकरिता 'कंपनी कायदा कारभार खाते' सुरू केले. प्रत्यक्ष अंमलबजावणीचे काम प्रादेशिक विभागीय कार्यालये करतात. कंपनी कायदा कारभार खात्याला सल्ला देण्याकरिता व्यापार, मजूर, हिशेबनीस, उद्योगपती वगैरे क्षेत्रांतील जाणकारांचे मंडळ आहे. कंपनी कायदा कारभार खाते आणि सल्लागार मंडळ मध्यवर्ती सरकारच्या अर्थमंत्रालयाच्या अखत्यारात फेब्रुवारी १९५८ पर्यंत होते. त्यानंतर ते व्यापार व उद्योग मंत्रालयाच्या अधिकारकक्षेत आले. १९६७ मध्ये त्याला 'कंपनी व्यवहार खाते' असे नाव देण्यात येऊन त्याचा समावेश 'औद्योगिक विकास, अंतर्गत व्यापार व कंपनी व्यवहार' मंत्रालयाच्या अधिकारकक्षेत करण्यात आला.

सरकारी उद्योगधंद्यांतील व्यवस्थापन : पहिल्या योजनेपासून सरकारी कारखानदारीची व्याप्ती, विस्तार व विविधता वाढत आहे. ह्या कारखान्यांचे व्यवस्थापन विविध रीतींनी करता येते. सरकारी खाते, खाजगी मर्यादित कंपन्या, स्वायत्त निगम, कार्यकारी करार वगैरे ती विविध स्वरूपे होत. दारूगोळ्यांच्या कारखान्यांचे व्यवस्थापन सरकारी खात्यामार्फत होते, तर इंडियन टेलिफोन उद्योग, हिंदुस्थान केबल्स, भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, हिंदुस्थान अँटिबायॉटिक्स वगैरेंचे व्यवस्थापन खासगी मर्यादित कंपन्या स्थापून केले जाते; तसेच दामोदर खोरे योजनेकरिता स्वायत्त निगम स्थापन केला गेला आहे.

वाढत्या सरकारी कारखान्यांमुळे त्यांच्या व्यवस्थापनाचे स्वरूप, सुसूत्रीकरण, निर्णयस्वातंत्र्य, स्वायत्तता, कार्यक्षमता व त्यांवरील नियंत्रण वगैरे निरनिराळे प्रश्न निर्माण झाले आहेत. अजूनही हे प्रश्न बहुतांश अनिश्चित व अनिर्णित स्वरूपात आहेत. प्रायः खासगी मर्यादित कंपन्यांच्या स्वरूपात सरकारी कारखान्यांचे व्यवस्थापन आढळते. लोकसभेचे नियंत्रण ह्या कारखान्यांवर असले पाहिजे व त्यांचे व्यवस्थापक लोकसभेला जबाबदार असले पाहिजेत; लोकसभा सरकारी कारखान्यांविषयी प्रश्न विचारून, त्यांच्या कारभाराच्या अहवालांवर चर्चा करून ते नियंत्रण ठेवते. सार्वजनिक लेखा समितीच्या व अंदाज समितीच्या अहवालांतही सरकारी कारखान्यांविषयी चर्चा असते. शिवाय कृष्ण मेनन समितीच्या शिफारशींनुसार (१९५९) सरकारी उद्योगसंस्थांबाबत नेमण्यात आलेल्या संसदीय समितीचेही नियंत्रण सरकारी उत्पादन संस्थांवर असते. तसेच संबंधित मंत्रालयाचे नियंत्रण सरकारी कारखान्यांवर असते. सरकारी उद्योगधंद्यांची स्वायत्तता व त्यांनी लोकसभेला जबाबदार असण्याची आवश्यकता ह्यांचा सरकारी कारखान्यांच्या कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने समन्वय होणे इष्ट असते. ह्या दोन विचार-प्रणालींचा सुवर्णमध्य म्हणून संबंधित मंत्रालयाने या उद्योगांविषयीचा आर्थिक अहवाल दरवर्षी लोकसभेपुढे ठेवावा व तिचे मार्गदर्शन घ्यावे; या घटकांनी अवलंबिलेली आर्थिक नीती ही सरकारच्या धोरणाशी सुसंगत असावी व दैनंदिन कारभारांमध्ये स्थानिक मंडळास जास्तीत जास्त स्वायत्तता असावी, अशी स्थूल तत्त्वे ठरविण्यात आली असून, त्यानुसार त्यांचा कारभार चालत असतो.

कामगार-मालक संयुक्त व्यवस्थापन : भारतामध्ये १९४७ च्या औद्योगिक कलह विधेयकान्वये मालक-कामगार समित्यांची सुरुवात करण्यात आली. द्वितीय पंचवार्षिक योजनेने ह्या बाबतीत दूरगामी निर्णय घेतला व प्रत्यक्षात ही योजना अंमलात येण्याआधी सरकारने एक अभ्यास-मंडळ परदेशात पाठविले (१९५६). ह्या मंडळाने आपल्या पाहणीनंतर अशा सूचना केल्या की, ह्या योजनेची अंमलबजावणी स्वखुशीने व्हावी आणि तिची प्रत्यक्ष कार्यवाही मालक व कामगार ह्यांनी संयुक्तपणे करावी. ५०० हून अधिक कामगार असलेल्या कारखान्यांत कामगार व मालक ह्यांची संयुक्त मंडळे स्थापावीत व त्यांनी उत्पादनविषयक निर्णय तर घ्यावेतच, पण कामगारांचे जिव्हाळ्याचे प्रश्न उदा., कामगारांची कपात, राहणी, कल्याणकारी योजना, नवीन तंत्रज्ञानाचा अवलंब व औद्योगिक कलह टाळण्यासाठी करावयाच्या समेट योजना वगैरे सर्व विषय मंडळांच्या कक्षेत यावेत. अर्थात ह्या मंडळांच्या कारभारात अडचण निर्माण होऊ नये म्हणून बोनस व वेतनविषयक प्रश्न या मंडळांच्या कक्षेबाहेर ठेवण्यात यावेत, असेही सुचविण्यात आले. १९५७ साली भरलेल्या भारतीय मजूर सभेपुढे हा प्रश्न चर्चेला आला असता, या योजनेतील बारकावे व तपशील यांचा विचार करण्यासाठी कामगार, सरकार व मालक यांचे प्रतिनिधी असलेली एक समिती स्थापन करण्यात आली. १९५८ व १९६० साली 'मजूर व्यवस्थापन सहकार्य' ह्या विषयावर झालेल्या परिसंवादातही ह्या योजनेवर विचार करण्यात आला.

प्रत्यक्षात याबाबत सरकारने मध्यवर्ती मजूर मंत्रालयात एक खास विभाग सुरू केला आहे. १९६१ साली भारत सरकारने कामगार-मालक सहकार्याकरिता एक त्रिपक्ष समिती स्थापन केली असून १९६२ मधील मालक-मजूर मंडळाच्या प्रगतीचा आढावा घेण्याकरिता व प्रायोगिक स्वरूपाची मालक व मजूर मंडळे स्थापन करण्याकरिता सल्लागार म्हणून एका विशेष अधिकाऱ्याची नियुक्ती केली आहे. जानेवारी १९७३ पर्यंत सरकारी व खाजगी क्षेत्रांत मिळून फक्त ८० कारखान्यांत कामगार-मालक संयुक्त मंडळे स्थापन झाली होती.

पहा : उद्योगधंद्यातील लोकशाही.

संदर्भ : 1. Basu, S. K. *The Managing Agency System in Prospect and Retrospect,* Calcutta, 1958. 2. Das, N. *Industrial Enterprises in India,* Calcutta, 1961. 3. Rao, A. V. R. *Essays on Indian Labour,* Bombay, 1965.

रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक शिक्षण : उद्योग व व्यापार या क्षेत्रांतील व्यावसायिक कार्यक्षमता व समायोजन ह्यांचे शिक्षण-प्रशिक्षण देणारी शिक्षणाची एक शाखा. त्यायोगे ज्ञानाचे व अनुभवांचे पाठबळ मिळून व्यक्ती औद्योगिक व्यवसायात यशस्वी होऊ शकते. औद्योगिक शिक्षण ही एक व्यापक संज्ञा असून तीमध्ये व्यवसाय शिक्षण, तांत्रिक शिक्षण, धंदेशिक्षण, व्यवस्थापन शिक्षण वगैरेंचा समावेश होतो. औद्योगिक

शिक्षणाचा अंतिम उद्देश राष्ट्राची अर्थयंत्रणा कार्यक्षमतेने चालू ठेवणे व तिला विकसनशील करणे हा असतो.

चालू युगात केवळ एखाद्या औद्योगिक व्यवसायाचे किंवा प्रक्रियेचे शिक्षण देणे, एवढाच औद्योगिक शिक्षणाचा उद्देश असून चालणार नाही. जुन्या सवयी, पूर्वग्रह व जुनाट प्रथा टाकून देऊन नव्या बदलत्या परिस्थितीशी मिळतेजुळते घेण्याची कला व मनोवृत्ती औद्योगिक शिक्षणाने विद्यार्थ्यांना हस्तगत करता आली पाहिजे. ज्याप्रमाणे औद्योगिक शिक्षणाने मानवाला यंत्राचा गुलाम बनविता कामा नये, त्याचप्रमाणे बौद्धिक शिक्षणाने केवळ पांढरपेशा व्यवसाय करू इच्छिणारे नागरिक निर्माण करूनही राष्ट्रहित साधता येणार नाही. तंत्रशास्त्राच्या सतत चालू असणाऱ्या प्रगतीमुळे विशिष्ट कार्यक्षेत्रात विशेषज्ञता मिळविणाऱ्यांची गरज एकीकडे वाढत जाते, तर या प्रगतीमुळे होणारे बदल या विशेषज्ञतेचे धोके दर्शवितात. म्हणूनच औद्योगिक शिक्षणाने केवळ विशेषज्ञ निर्माण न करता बुद्धी, ज्ञान व अनुभव यांचा योग्य उपयोग करून आपली कार्यशक्ती लवचिकपणे औद्योगिक प्रक्रियांसाठी वापरण्यास समर्थ असणारे नागरिक तयार करावे लागतात. आपल्या विशिष्ट विषयाचा इतरही संलग्न विषयांशी काय संबंध आहे, याची जाणीव औद्योगिक शिक्षणाने विद्यार्थ्यांना झाली पाहिजे. हे उद्दिष्ट यशस्वीपणे गाठण्यासाठी प्रत्येक व्यक्तीला कोणत्या प्रकारचे औद्योगिक शिक्षण द्यावयाचे ते ओळखून शिक्षणानंतर ती व्यक्ती कोणत्या उद्योगधंद्यात सामावली जाऊ शकेल, ह्याचाही शोध घेणे जरूरीचे असते. याकरिताच औद्योगिक समाजव्यवस्थेत समाजातील तरुणवर्ग, व्यवस्थापकवर्ग, कामगारवर्ग व शिक्षणवेत्ते ह्या सर्वांचे सहकार्य अटळ असते. ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका व ग्रेट ब्रिटन यांसारख्या देशांत असे सहकार्य उपलब्ध असल्यामुळे तेथील औद्योगिक शिक्षणाचे कार्यक्रम बऱ्याच अंशी यशस्वी झाले आहेत.

औद्योगिक शिक्षणाचा इतिहास हा संस्कृतींच्या इतिहासाइतकाच प्राचीन आहे. आदिम समाजांमध्ये युवकांना समुदायांचे व टोळ्यांचे जीवन सुरळीत चालेल, अशा तऱ्हेचे व्यवसाय शिकविले जात. सबंध मध्ययुगात ज्यांना निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांत काम करावयाचे होते, त्यांना उमेदवारी पद्धतीने सर्वसामान्य व औद्योगिक शिक्षण दिले जाई. कारखानदारीचा उदय व शक्तिचालित यंत्रांचा वापर होईपर्यंतच्या काळात उमेदवारी ही औद्योगिक शिक्षणाचाच एक प्रकार म्हणून मान्यता पावली. काही कुशल व्यवसायांत ती अजूनही प्रचलित आहे [→ उमेदवारी]. कारखानदारीचा उदय झाल्यावर व आधुनिक यंत्रयुग सुरू झाल्यानंतर उमेदवारी पद्धती योग्य तऱ्हेचे औद्योगिक शिक्षण देण्यास पुरेशी समर्थ ठरली नाही. म्हणूनच औद्योगिक शिक्षणाचे नवीन कार्यक्रम शोधून काढणे व त्यांकरिता स्वतंत्र शाळा उघडणे, ह्याची समाजाला गरज भासू लागली. पहिल्या नेपोलियनच्या कारकीर्दीतच (१८०२–१८१५) फ्रान्समध्ये सैनिकी व तांत्रिक शिक्षणाच्या शाळा स्थापन करण्यात आल्या. त्याच पुढे यूरोपीय राष्ट्रांना व अमेरिकेलाही आदर्श ठरल्या. १८७० नंतर उदयास आलेल्या जर्मन साम्राज्यामुळे तसेच संघटित जर्मनीने केलेल्या औद्योगिक प्रगतीमुळे त्या देशात कामगारांना कुशल काम शिकविणाऱ्या शाळांच्या स्थापनेस फार महत्त्व प्राप्त झाले. ग्रेट ब्रिटनमध्ये स्थापलेली कामगारांची महाविद्यालये, तसेच अमेरिकेतील यंत्रविशारदांकरिता उभारलेल्या शाळा म्हणजे त्या देशांनी औद्योगिक कामगारांना प्रशिक्षण देण्याच्या कामी केलेल्या प्रयत्नांची प्रतीकेच होत. रशियानेही सात वर्षांचा शालेय अभ्यासक्रम पूर्ण केलेल्या विद्यार्थ्यांसाठी चार वर्षांचे तांत्रिक शिक्षण देणाऱ्या व दहा वर्षांच्या शालेय शिक्षणानंतर दोन वर्षांचे तांत्रिक शिक्षण देणाऱ्या संस्था काढून औद्योगिक शिक्षणाची सोय केली आहे. या रशियन संस्थांमधून विशेषीकरणावर अमेरिकेच्या मानाने जास्त भर दिला जातो.

ब्रिटिश राजवटीत भारतामध्ये जी शिक्षणपद्धती रूढ झाली, तीमध्ये परीक्षांना वाजवीपेक्षा जास्त महत्त्व दिले गेले व परीक्षा पास होऊन एखादी दर्जेदार व पांढरपेशा व्यवसायातील नोकरी मिळविणे हेच शिक्षणाचे उद्दिष्ट समजले गेले. साहजिकच जीवनोपयोगी व व्यवसायप्रधान अशा औद्योगिक शिक्षणाकडे दुर्लक्ष करण्यात आले. ही परिस्थिती केवळ विद्यापीठीय शिक्षणासंबंधीच होती असे नव्हे, तर तिचे प्रतिबिंब शालेय शिक्षणातही उमटले. प्राथमिक शाळांचे उद्दिष्ट विद्यार्थ्यांनी परीक्षा पास होऊन माध्यमिक शाळांत प्रवेश मिळवावा हे ठरले, तर माध्यमिक शाळांचे धोरण विद्यार्थ्यांनी शालांत परीक्षा पास होऊन महाविद्यालयांत प्रवेश मिळवावा, असे आखले गेले. साहजिकच शालेय शिक्षण व विद्यापीठीय शिक्षण सर्वसामान्य, विद्वैकनिष्ठ व केवळ बौद्धिक स्वरूपाचे बनले. स्वातंत्र्योत्तर काळात तांत्रिक शिक्षणाच्या, व्यवसाय शिक्षणाच्या व कामगार प्रशिक्षणाच्या काही सोयी जरी नव्याने उपलब्ध झाल्या असल्या, तरी एकंदर शिक्षण-यंत्रणेत व शिक्षणाच्या धोरणात औद्योगिक शिक्षणाच्या दिशेने विशेष प्रगती अद्यापही झालेली नाही. औद्योगिक शिक्षणाच्या महत्त्वाची जाणीव बऱ्याच शिक्षणविषयक अहवालांनी करून दिली आहे. त्याचप्रमाणे शिक्षण जीवनसंवादी व्हावे म्हणून शैक्षणिक क्रांतीची आवश्यकता आहे, यावरही शिक्षण आयोगाने (१९६६) भर दिला आहे. प्रौढ शिक्षणाचा प्रसार व निरक्षरतेचे उच्चाटन या कार्यक्रमांना अग्रक्रम देऊन औद्योगिक शिक्षणाच्या सोयी अधिक प्रमाणावर पुरविण्यावरच भारताच्या अर्थव्यवस्थेचा भावी विकास बऱ्याच अंशी अवलंबून आहे.

औद्योगिक शिक्षणाची व्यवस्था समाजातील वेगवेगळ्या गटांसाठी निरनिराळ्या प्रकारची करावी लागते. शालेय विद्यार्थ्यांच्या सर्वसामान्य शिक्षणाच्या अभ्यासक्रमातही प्रगत राष्ट्रे औद्योगिक शिक्षणाची सोय करतात. उदा., अमेरिकेतील शाळांतून तंत्रशास्त्रासंबंधी सामान्य ज्ञान विद्यार्थ्यांना देण्यात येते. वस्तुनिर्माण, दळणवळण, बांधकाम इ. क्षेत्रांतील प्रक्रियांची विद्यार्थ्यांना ओळख करून दिली जाते. प्राथमिक शाळांतून औद्योगिक शिक्षणाद्वारे विद्यार्थ्यांचे इतर विषयांचे शिक्षण अधिक जीवनोपयोगी करण्याचा प्रयत्न केला जातो. माध्यमिक शाळांतील विद्यार्थ्यांना मातीकाम, प्लॅस्टिक, इलेक्ट्रॉनिकी, आरेख्यक-कला, धातुकाम, लाकूडकाम, तांत्रिक रेखन इ. विषयांचे शिक्षण दिले जाते. त्याचबरोबर विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष काही वस्तू बनविण्याचीही संधी मिळते. या शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांना निरनिराळ्या व्यवसायांची ओळख होते, निर्मित वस्तूंच्या गुणवत्तेची पारख करता येते व उद्योगधंदे आणि तंत्रविद्या यांची महती व कार्ये यांविषयी ज्ञान मिळते. उच्च माध्यमिक शाळांतून विद्यार्थ्यांना निरनिराळ्या उद्योगक्षेत्रांतील संघटना व नियोजन यांचीही माहिती दिली जाऊन त्यांच्या औद्योगिक आसमंताची पुरी ओळख त्यांना पटावी, असा प्रयत्न केला जातो. प्रौढांसाठी खास औद्योगिक शिक्षणक्रम आखून नवीन नवीन व्यवसायांची माहिती त्यांना दिली जाते.

औद्योगिक शिक्षणाचीच एक शाखा म्हणजे व्यवसाय शिक्षण होय. नोकरी मिळविण्यासाठी व नोकरीत यशस्वी होण्यासाठी आवश्यक असणारी गुणवत्ता देणारे जे शिक्षण, ते व्यवसाय शिक्षण. शिवाय तांत्रिक शिक्षणाची व्यवस्थाही निरनिराळ्या वयोगटांच्या विद्यार्थ्यांसाठी करण्यात येते व विशिष्ट तंत्राची तात्त्विक आणि प्रात्यक्षिक माहिती देऊन ते तंत्र प्रत्यक्ष हाताळता येण्याइतकी कार्यक्षमता विद्यार्थ्यांमध्ये येईल, अशा हेतूने तांत्रिक शिक्षणाचे वेगवेगळ्या दर्जांचे अभ्यासक्रम विशिष्ट तंत्रनिकेतनांमधून शिकविले जातात. [→ व्यवसाय शिक्षण; तांत्रिक शिक्षण].

औद्योगिक शिक्षणाचे आणखी एक अंग म्हणजे कामगार प्रशिक्षण. विशिष्ट उद्योगधंद्यांत अथवा व्यवसायांत प्रवेश मिळाल्यानंतरही

कामगारास प्रशिक्षणाची गरज भासतेच. नोकरी करून मिळेल ते वेतन घ्यावयाचे एवढाच नोकरी करण्याचा दृष्टिकोण नसतो. त्याला आपली कार्यक्षमता वाढवावीशी वाटते. उच्च श्रेणीची कार्ये करता यावीत अशी महत्त्वाकांक्षा तो बाळगून असतो. त्याचा हा मार्ग सुकर व्हावा म्हणून कामगार प्रशिक्षणाचे निरनिराळे कार्यक्रम चालू ठेवणे आवश्यक असते. [→ कामगार प्रशिक्षण].

औद्योगिक शिक्षणात व्यवस्थापनशास्त्राचाही समावेश करणे आवश्यक आहे. निरनिराळ्या उत्पादक घटकांचे पर्याप्त प्रमाणात संयोजन करून उपभोग्य वस्तू व सेवा यांचे यथोचित उत्पादन करण्याचा प्रयत्न उत्पादनसंस्था करीत असतात. त्यांच्या प्रयत्नांची दिशा ठरविणे व त्यासाठी आवश्यक ते नियोजन करून त्याप्रमाणे सर्व प्रक्रियांचा नियंत्रणपूर्वक समन्वय साधणे ही व्यवस्थापनाची जबाबदारी असते [→ व्यवस्थापनशास्त्र]. आधुनिक उद्योगप्रधान युगात व्यवस्थापन ही केवळ कला नसून ते एक शास्त्रही झाले आहे. ते शिकविण्याची सोयही प्रत्येक राष्ट्रास करावी लागते. अशा रीतीने निरनिराळ्या शिक्षणक्रमांद्वारा औद्योगिक अर्थव्यवस्था विकासोन्मुख राखण्यासाठी औद्योगिक शिक्षणाचे कार्यक्रम काळजीपूर्वक आखणे आवश्यक ठरते.

संदर्भ : Badger, A. B. *Man in Employment,* London, 1966.

धोंगडे, ए. रा.; गद्रे, वि. रा.

औद्योगिक संघटना : उद्योगांशी निगडित असलेल्या सर्व प्रश्नांविषयी निर्णय घेण्याकरिता, त्यांना भांडवल पुरविण्याकरिता व विशेषतः त्यांत असलेला धोका स्वीकारण्याकरिता जी संघटना निर्माण केली जाते, तिला औद्योगिक संघटना असे म्हणतात. औद्योगिक विकासाबरोबर अशा संघटनेच्या स्वरूपात वेळोवेळी बदल होत गेले आहेत. औद्योगिक क्रांतीपूर्वी गृहउत्पादन संस्था असे औद्योगिक संघटनेचे स्वरूप होते, तर आज वैयक्तिक मालकी, भागीदारी, संयुक्त भांडवलाच्या खाजगी व सार्वजनिक संस्था, सहकारी संस्था, असे संघटनेचे प्रकार आहेत. त्याचबरोबर औद्योगिक क्षेत्रात शासनाचा वाटा वाढत असल्यामुळे सरकारी क्षेत्रातील उद्योगांचे संघटन कशा प्रकारचे असावे, हाही प्रश्न वेळोवेळी चर्चिला जात आहे. औद्योगिक लोकशाहीचे स्वप्न प्रत्यक्षात आणण्याकरिता व समाजवादी औद्योगिक समाजाच्या स्थापनेसाठी कारखानदारीच्या व्यवस्थापकीय क्षेत्रांत कामगारांनाही भागीदारी द्यावी, असे आज आग्रहाने सुचविले जात आहे [→ उद्योगधंद्यातील लोकशाही].

उद्योगातील कार्यक्षमता, उत्पादनशक्ती व उत्पादन यांच्यात सातत्याने वाढ होत जाईल; ग्राहक, कामगार व मालक यांच्या हितसंबंधांचे सुयोग्य रक्षण होईल; आर्थिक सत्तेच्या केंद्रीकरणाला वाव राहणार नाही व राष्ट्रीय संपत्तीचा उपयोग समाजहिताच्या प्रेरणेने होत राहील, असे सर्वसामान्यपणे औद्योगिक संघटनांचे स्वरूप असावयास हवे. प्रत्यक्षात सर्वस्वी आदर्श असे औद्योगिक संघटनेचे स्वरूप आढळणे अशक्यप्राय असते आणि म्हणूनच विविध औद्योगिक संघटनांतील समाजविघातक प्रवृत्तींना आळा घालण्याकरिता शासनाला वेळोवेळी हस्तक्षेप करावा लागतो व कायदे करून त्यांच्या व्यवहारांचे नियमन करावे लागते. उद्योगांचे राष्ट्रीयीकरण, कमकुवत घटकांचे शासकीय व्यवस्थापन, उद्योगांची सरकारी क्षेत्रात स्थापना वा उद्योगावर ह्या ना त्या प्रकाराने सामाजिक नियंत्रण, अशी नियमनाची विविध स्वरूपे असू शकतात.

भारतातील औद्योगिक संघटनेच्या इतिहासाचा आढावा घेतला तर असे आढळते की, यंत्रनिर्मित मालाची आयात सुरू होण्यापूर्वी भारतात गृहउत्पादनसंस्थाच प्रचलित होत्या. औद्योगिक क्रांतीपूर्वी उत्पादन लहान प्रमाणावर होत होते व प्रायः कुटुंबातील मंडळींच्या साहाय्याने घरातच मागणीप्रमाणे उत्पादन केले जात असे. उत्पादनात हस्तकौशल्याला प्राधान्य होते. उत्पादनाकरिता वापरात असलेली अवजारे प्राथमिक स्वरूपाची होती. त्यासाठी लागणारे भांडवल प्रायः ग्राहकाकडूनच पुरविले जात असे. मागणीप्रमाणे उत्पादन होत असल्यामुळे साहजिकच उत्पादनविषयक जबाबदारी व निर्णय घेण्याकरिता व धोका पतकरण्याकरिता संघटनेची जरूरी नव्हती. कारखान्याच्या स्वरूपाची जी उत्पादनकेंद्रे होती, ती प्रायः राजाश्रयावर चालत असल्यामुळे त्या ठिकाणीही कारागिरावर धोका पतकरण्याची जबाबदारी नव्हती; त्यावेळी प्रत्येक व्यवसायाचे फक्त संघ होते. अशा संघांचा हेतू उत्पादनाशी निगडित असलेली जबाबदारी व धोका पतकरणे, हा नसून व्यवसायातील मालाचा दर्जा व कारागिरीचे नियंत्रण करणे एवढाच मर्यादित होता. व्यक्तीचा धंदाही पारंपरिक असे आणि धंद्यातील कौशल्य व गुपिते मागील पिढीकडून पुढील पिढीकडे वारसा म्हणून सुपूर्त केली जात असत. इंग्लंडमधील औद्योगिक क्रांतीनंतर भारतात यंत्रनिर्मित मालाची आयात मोठ्या प्रमाणात सुरू झाली. तिचा भारतीय उद्योगधंद्यांवर विपरीत परिणाम होऊन भारतीय उद्योग व व्यवसाय यांचा ऱ्हास झाला.

आज भारतात औद्योगिक संघटनांचे पाच प्रकार ठळकपणे दृष्टीस पडतात : (१) संयुक्त भांडवलाच्या सार्वजनिक संस्था, (२) संयुक्त भांडवलाच्या खाजगी संस्था, (३) भागीदारी, (४) वैयक्तिक मालकी व (५) सहकारी संस्था. संघटित व मोठे उद्योग प्रायः संयुक्त भांडवलाच्या खाजगी किंवा सार्वजनिक उद्योग संस्थेच्या स्वरूपात आढळतात, मध्यम व छोटे उद्योग भागीदारीच्या स्वरूपात आढळतात, परंतु कुटीरोद्योग व ग्रामोद्योगांच्या क्षेत्रात प्रायः वैयक्तिक मालकीचेच प्राबल्य आहे. सहकारी संघटनेचा जरी काही उद्योगांत अवलंब केला गेला असला, तरी ह्या क्षेत्रात तिचा वाटा एकूण क्षेत्राच्या मानाने अद्यापपावेतो म्हणण्यासारखा नाही.

ज्या वेळी भारतात औद्योगिकीकरणाला सुरुवात झाली, त्यावेळी पाश्चिमात्य देशांत प्रचलित असलेली व्यवस्थापन अभिकरण पद्धत भारताला फार उपकारक ठरली. भारतात ह्या संस्थेचा एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात उदय झाला. अर्थात ह्या पद्धतीचे स्वरूप संयुक्त भांडवलाची खाजगी किंवा सार्वजनिक संस्था ह्या प्रकारांपैकी कोणतेही असू शकते. संघटनेच्या वरील विविध प्रकारांतील व्यवहार नियमित करण्याकरिता शासनाने वेळोवेळी कायदे केले आहेत [→ औद्योगिक व्यवस्थापन, भारतातील].

भारतात वैयक्तिक मालकी व भागीदारीच्या उद्योगसंस्था जरी संख्येने जास्त असल्या, तरी रोजगारी, गुंतविलेले भांडवल व उत्पादित मालाचे मूल्य यांतील त्यांचा वाटा भरीव नाही. गुंतविलेले भांडवल व उत्पादित मालाचे मूल्य ह्या दृष्टींनी त्यांचा वाटा ८ टक्क्यांपेक्षा जास्त नाही. ह्याउलट संयुक्त भांडवलाच्या औद्योगिक घटकांचा हिस्सा ८८ टक्के आहे. मार्च १९७२ अखेर भारतातील ३२,५६२ मर्यादित कंपन्यांचे एकूण भांडवल ४,६५२·७ कोटी रुपये होते. त्यांपैकी ३५२ सरकारी कंपन्या होत्या व त्यांचे भांडवल २,३६९·१ कोटी रुपये होते. उरलेल्या ३२,२१० बिनसरकारी कंपन्यांचे भांडवल २,२८३·६ कोटी रुपये होते. त्यांपैकी ६,५७१ सार्वजनिक मर्यादित कंपन्यांचे भांडवल १,८००·१ कोटी रुपये, तर २५,६३९ खाजगी मर्यादित कंपन्यांचे एकूण भांडवल फक्त ४८३·५ कोटी रुपये होते.

संयुक्त भांडवलाच्या उद्योगसंस्थांत परदेशी मालकीच्या उद्योगसंस्थाही आहेत. काही उद्योगांत भारतीय उद्योगपतींनी भांडवल व तांत्रिक कौशल्याकरिता परदेशी भांडवलदारांशी सहयोगाचे करार केले आहेत. सरकारी व खाजगी क्षेत्रांत परदेशी सहयोगाचे अस्तित्व असलेल्या भारतीय उद्योगांची संख्या दिवसेंदिवस वाढत आहे. सरकारी क्षेत्रातील दुर्गापूर व भिलाई हे पोलादाचे कारखाने व खाजगी

क्षेत्रातील मोटरउद्योगातील 'नफिल्ड – बिर्ला करार' व रसायन उद्योगातील 'इंपीरिअल केमिकल इंडस्ट्रीज – टाटा करार', ही अशा सहकार्याची उदाहरणे आहेत.

सरकारी क्षेत्रातील उद्योगांचे विश्लेषण केले, तर असे दिसते की, चार पंचवार्षिक योजनांमुळे सरकारी क्षेत्रात विविध उद्योग सुरू झाले आहेत व त्यांची व्याप्ती, विस्तार व विविधता वाढत आहे. १९४८ व १९५६ च्या शासकीय औद्योगिक धोरणांनुसार सरकारी व खाजगी क्षेत्रांत कोणत्या उद्योगधंद्यांची वाढ व्हावी, हे निश्चित केले गेले आहे [—> औद्योगिक धोरण, भारतातील]. भारतात कंपन्यांच्या एकूण भांडवल गुंतवणुकीत सरकारी कंपन्यांचा वाटा जवळजवळ ५१ टक्के आहे. सरकारी क्षेत्रातील उद्योगांचे संघटन सरकारी खाते, संयुक्त भांडवलांच्या खाजगी व सार्वजनिक संस्था, स्वायत्त संस्था वगैरे विविध प्रकारचे असू शकते. वाढत्या सरकारी कारखानदारीमुळे तिच्या संघटनेचे स्वरूप, सुसूत्रीकरण, निर्णयस्वातंत्र्य, स्वायत्तता, कार्यक्षमता व त्यांवरील नियंत्रण वगैरे विविध प्रश्न निर्माण झाले आहेत. सरकारी उद्योगांचे संघटन सरकारी खाती, स्वायत्त संस्था, संयुक्त भांडवलाच्या खाजगी वा सार्वजनिक संस्था अशा स्वरूपात आढळते. परंतु त्यातही संयुक्त भांडवलाच्या खाजगी उद्योगसंस्था व त्यांखालोखाल स्वायत्त संस्थांना प्राधान्य आहे. भारतात एकूण सरकारी उद्योगसंस्थांपैकी जवळजवळ ७० टक्के संस्था संयुक्त भांडवलाच्या खाजगी संस्था आहेत.

भारतात सहकारी संस्थांबाबतचा पहिला कायदा १९०४ साली करण्यात आला, दुसरा कायदा १९१२ मध्ये झाला व त्यानंतर आज चालू असलेला कायदा १९२५ मध्ये झाला. हा कायदा राज्य सरकारच्या कक्षेतील असून त्या अन्वये त्या त्या राज्यातील सहकारी संघटनांचे कारभार चालतात. संघटित उद्योगांतही सहकारी संस्थांनी अलीकडे शिरकाव केला आहे. परंतु आज तरी त्यांचा वाटा म्हणण्यासारखा नाही. तथापि साखर कारखान्याच्या क्षेत्रात सहकारी संस्थांची कामगिरी प्रशंसनीय आहे. साखर कारखान्यांपैकी सु. ३६ टक्के कारखाने सहकारी क्षेत्रात आहेत व त्यांचे उत्पादन एकूण साखर उत्पादनाच्या ४१ टक्के आहे. कापसातील सरकी काढणे व तो साफसूफ करून दाबून त्याचे गठ्ठे बांधणे, ह्या क्षेत्रात सहकारी संस्थांचा वाटा ६ टक्के आहे, तर भात व तेलाच्या गिरण्यांपैकी फक्त अर्धा टक्काच गिरण्या सहकारी क्षेत्रात आहेत. बाकीच्या संघटित व मोठ्या उद्योगांत सहकारी संस्थांचे प्रस्थ अद्यापपावेतो दुर्लक्षणीयच आहे.

भारतीय अर्थव्यवस्थेत लघु-व ग्रामोद्योगांचा वाटा मात्र दुर्लक्षणीय नाही. नियोजनपूर्व काळात जरी लघु-व ग्रामोद्योग विस्कळित स्थितीत होते, तरी योजनेसाठी अवलंबिलेल्या तंत्रामुळे अशा उद्योगांना एक वेगळेच महत्त्व प्राप्त झाले आहे. सर्वसाधारणपणे लघु-व ग्रामोद्योग वैयक्तिक मालकीच्या स्वरूपात आढळतात. अशा उद्योगांची उभारणी सरकारी क्षेत्रात करावी, अशी शासनाची धारणा आहे व त्याकरिता शासनाने औद्योगिक वसाहती स्थापन केल्या असून अशा उद्योगांना अनेक सवलती जाहीर केल्या आहेत [—> औद्योगिक वसाहत].

सर्वसाधारणपणे भारतातील संघटित उद्योगांत प्रस्थापित क्षमता व प्रत्यक्ष उत्पादन ह्यांत तफावत असल्यामुळे साहजिकच सरासरी खर्चाची लघुतम पातळी गाठली जात नाही. भारतातील विविध उद्योगांतील उद्योगसंस्थांचा आकार आणि उत्पादन पाहिले तर असे आढळते की, कापडगिरण्यांसारख्या संघटित उद्योगात आर्थिक दृष्ट्या तोट्यात चालणाऱ्या कापडगिरण्या आहेत. एकूण कापडगिरण्यांपैकी फक्त ३० टक्के गिरण्या आर्थिक दृष्ट्या सुयुक्त आहेत. अशासारखीच परिस्थिती सिमेंट, कागद, कोळसा, साखर, ताग इ. उद्योगधंद्यांतही आढळून येते. अकार्यक्षम घटकांमुळे सरासरी उत्पादनखर्च वाढून ग्राहकांना तर वाजवी किंमतीत माल मिळत नाहीच, परंतु त्यामुळे भारतीय निर्यातीवरही अनिष्ट परिणाम होतो व नियोजनाला आवश्यक असलेले परकीय चलन मिळविणे कठीण होते; म्हणून भारतीय उद्योगांची कार्यक्षमता वाढविण्याकरिता शासनाने औद्योगिक सुयोजनाच्या व एकीकरणाच्या योजना सुचविल्या असून उद्योगपतींनीही त्या दिशेने कार्यवाही करण्यास सुरुवात केली आहे [—> औद्योगिक सुयोजन].

सरकारी क्षेत्रातील उद्योग काही विशिष्ट सामाजिक व आर्थिक ध्येयांच्या प्रेरणेमुळे अस्तित्वात आलेले असतात. त्याचबरोबर सरकारी उद्योगांतील मालाचे मूल्य ठरविताना कोणती तत्त्वे पुढे ठेवावीत, हाही प्रश्न अजून वादग्रस्त आहे. त्यामुळे त्यांच्या कार्यक्षमतेची सर्वमान्य कसोटी सांगणे कठीण आहे. काही सरकारी उद्योगांना वर्षाकाठी नफा मिळू शकतो, तर अनेकांना तोटाही येत असतो. १९७१-७२ पर्यंत एकूण नफ्यापेक्षा एकूण तोट्याची रक्कम प्रतिवर्षी जास्तच असे. १९७२-७३ मध्ये मात्र प्रथमच सरकारी उद्योगांना सु. १९.८५ कोटी रुपये निव्वळ नफा मिळू शकला. १९७३-७४ व १९७४-७५ मध्ये ह्या निव्वळ नफ्याचे प्रमाण अनुक्रमे ३० कोटी व २०० कोटी रुपयांपर्यंत वाढेल असा अंदाज आहे. पाचव्या पंचवार्षिक योजनेत सरकारी उद्योगांनी गुंतविलेल्या भांडवलावर १० टक्के निव्वळ नफा मिळवावा आणि एकूण ७०० कोटी रुपयांची मदत सरकारला उपलब्ध करून द्यावी, असे उद्दिष्ट ठेवण्यात आले आहे.

सहकारी क्षेत्रातील मोठ्या उद्योगधंद्यांच्या कार्यक्षमतेबद्दल सर्वसाधारणपणे समाधान व्यक्त केले जात आहे. लघु-व ग्रामोद्योगांतील उत्पादनशक्ती तुलनात्मक दृष्टीने संघटित उद्योगांच्या २५ टक्केच आहे. ह्या क्षेत्रातील उद्योग बहुसंख्येने आर्थिक दृष्टीने सुयुक्त नाहीत. परंतु भारतीय अर्थव्यवस्थेत अशा उद्योगांना रोजगारीच्या कारणामुळे वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान आहे.

भारतीय उद्योगांचे दोन मोठे दोष म्हणजे उद्योगांतील आर्थिक सत्तेच्या केंद्रीकरणाची प्रवृत्ती व परदेशी सहयोगाचा तारतम्य न वापरता धरलेला हव्यास, हे होत. भारताच्या आजच्या औद्योगिक प्रगतीचा पाया व्यवस्थापन अभिकर्त्यांनी घातला आहे, ही गोष्ट खरी आहे. परंतु ही जरी त्यांच्या कर्तृत्वाची जमेची बाजू असली, तरी औद्योगिक क्षेत्रातील आजच्या आर्थिक सत्तेचे केंद्रीकरणही त्यांच्यामुळेच झाले. आज भारतीय औद्योगिक क्षेत्रात बोटावर मोजण्याइतक्या उद्योगपतींची मक्तेदारी झाली आहे. उदा., टाटांचे ५३ उद्योगसंस्थांवर नियंत्रण आहे, तर बिर्ला, बांगूर, गोएंका, त्यागराज, मफतलाल, वालचंद, महिंद्र ह्यांचे अनुक्रमे १५१, ८१, ५२, ३०, २१, २५, १२ उद्योगसंस्थांवर नियंत्रण आहे. उद्योगपतींच्या नियंत्रणाखालील उद्योगसंस्थांची मालमत्ता २,६०६ कोटी रुपयांची असून एकूण खाजगी क्षेत्रात असलेल्या उद्योगांतील मालमत्तेशी तिचे ४७ टक्के प्रमाण पडते. खाजगी क्षेत्रात असलेल्या उद्योगांतील एकूण वसूल भांडवलापैकी ह्या ७५ उद्योगसमूहांत ४४ टक्के भांडवल गुंतलेले आहे. व्यवस्थापन अभिकर्त्यांच्या समाजविघातक कृत्यामुळे ती पद्धत समाज व शासन ह्यांच्या मर्जीतून उतरली. हे आर्थिक सत्तेचे केंद्रीकरण रोखण्याकरिता सरकारने १९५६ चा कंपनी कायदा केला आणि १९६९ च्या कंपनी कायद्यातील दुरुस्तीप्रमाणे एप्रिल १९७० पासून व्यवस्थापन अभिकरण पद्धतीस बंदी घातली. भारतात औद्योगिक संयोगांचीही प्रवृत्ती आहे. सिमेंट, ताग, साखर व कागद ह्या उद्योगांत समस्तर संयोग या नाही त्या स्वरूपात दृष्टीस पडतात, तर लोखंड व पोलादाच्या उद्योगात ऊर्ध्वाधर संयोग आहेत [—> औद्योगिक संयोग].

औद्योगिक क्षेत्रात परकीयांशी १९६१ ते १९६७ या दरम्यान सु. दोन हजार सहयोग योजनांना संमती देण्यात आली. तंत्रज्ञानात झपाट्याने होत असलेला विकास लक्षात घेतला की, परदेशी सहकार्य अनिवार्य होते. परंतु परदेशी सहकार्य घेताना विकासक्रमातील अग्रक्रम,

आवश्यकता व तांत्रिक ज्ञानाची चोखंदळ निवड, हे निकष लक्षात घेणे जरूर आहे. तसे जर केले नाही, तर परदेशी चलनावर विनाकारण ताण पडेल, त्याबरोबरच देशातील उपक्रमशीलताही मारली जाईल अशी भीती आहे.

आर्थिक विकासाबरोबर राष्ट्रीय उत्पन्नात आणि रोजगारीत उद्योगांचा वाटा सातत्याने वाढणे इष्ट आहे, कारण ते विकासाचे गमक आहे. राष्ट्रातील जीवनमानाचा दर्जा हा उत्पादन आणि उत्पादकता या दोहोंवर अवलंबून असतो. यामुळेच कार्यक्षम औद्योगिक संघटनेचे अनन्यसाधारण महत्त्व आहे.

पहा : उद्योग; औद्योगिक विकास, भारतातील; औद्योगिक उत्पादकता.

संदर्भ : 1. Bethel, L. L. *Industrial Organization and Management*, New York, 1962. 2. Mehta, M. M. *Structure of Indian Industries*, Bombay, 1961. 3. Sonalkar, V. R. *Industrial Organization and Industrial Finance*, Poona, 1959.

रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक संबंध : मालक, व्यवस्थापक व कामगार ह्यांचे परस्परसंबंध निर्दिष्ट करणारी संज्ञा. व्यवस्थापक आणि व्यक्तिशः कामगार ह्यांतील संबंध, मालक व कामगार संघटना ह्यांमधील सामुदायिक संबंध आणि ह्या संबंधांचे नियमन करणारे शासन, असे औद्योगिक संबंधांचे त्रिविध स्वरूप आहे. हे संबंध अनुक्रमे कर्मचारी व्यवस्थापन, सामुदायिक वाटाघाट व कामगारकायदे या संज्ञांनी ओळखले जातात. कामगाराच्या वैयक्तिक तक्रारींपासून ते मोठ्या समूहांच्या संघटित कृतीपर्यंतचे सर्व विषय औद्योगिक संबंधांखाली येत असल्यामुळे अर्थशास्त्र, कायदा, राज्यशास्त्र, मानसशास्त्र, समाजशास्त्र, सामाजिक कल्याण व इतिहास ह्यांसारख्या विषयांशी औद्योगिक संबंधांच्या समस्या निगडित असतात [—> कामगार कायदे; लवाद; सामुदायिक वाटाघाट].

कामगारांच्या आरोग्याचे, सुरक्षिततेचे व कल्याणाचे संवर्धन करणे; मालक व कामगार तसेच त्यांच्या संघटना यांतील वैध संबंध व कार्ये ठरविणे; औद्योगिक कलहांची तडजोड घडवून आणणे आणि ज्या ठिकाणी मालक संघटना स्वेच्छया किंवा कामगार संघटनांच्या न्याय्य मागण्यांना अनुसरून किमान वेतनप्रमाणे व कामाची परिस्थिती ह्यांचे योग्य निकष ठरवीत नाहीत, तेथे ते ठरविणे ह्या हेतूंसाठी शासन औद्योगिक संबंध क्षेत्रात उतरते. ह्याशिवाय सरकारी क्षेत्रातील आणि राष्ट्रीयीकृत उद्योगधंदे यांमधील औद्योगिक संबंधांच्या क्षेत्रात शासन हे मालक म्हणून प्रत्यक्ष भाग घेते. कित्येक देशांत शासन हे मालक संघटना व कामगार संघटना ह्यांच्यात सल्लागारी संबंध प्रस्थापित करते. थोडक्यात आपले राजकीय तत्त्वज्ञान, परंपरा व परिस्थिती यांनुसार त्या त्या देशाचे शासन श्रमक्षेत्रात उतरते. सोव्हिएट रशिया व इतर साम्यवादी देश ह्यांमध्ये राजकीय, आर्थिक व सामाजिक नियंत्रणे ही केंद्रीकृत असल्यामुळे, त्या देशांत औद्योगिक संबंधांच्या बाबींमध्ये शासन हस्तक्षेप करताना दिसते.

औद्योगिक संबंधांचा उगम ग्रेट ब्रिटनमध्ये अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात झाल्याचे आढळून येते. औद्योगिक क्रांतीचे प्रारंभीचे पडसाद मालक व कामगार ह्यांच्यामधील संबंधांवर निश्चितच उमटलेले होते. कारखानदारीची सुरुवात आणि मोठाल्या व्यवसायांची वाढ ह्यांमुळे मालक व कामगार ह्यांच्यातील अंतर अधिकच वाढत गेले. पहिल्या महायुद्धाच्या अखेरीच्या काळात मालक-कामगारसमित्या स्वेच्छेने ग्रेट ब्रिटन, फ्रान्स वगैरे देशांत विभाग, संयंत्र आणि उद्योग यांमध्ये प्रादेशिक व राष्ट्रीय स्तरांवर स्थापन करण्यात आल्या. ग्रेट ब्रिटनमध्ये व्हिटली समितीच्या शिफारशींनुसार औद्योगिक संबंधांमध्ये सुधारणा करण्याच्या उद्देशाने मालक-कामगार समित्या स्थापन झाल्या.

अमेरिकेतील १९३३ चा 'नॅशनल इंडस्ट्रियल रिकव्हरी ॲक्ट' व १९३५ चा 'नॅशनल लेबर रिलेशन्स (वॅग्नर) ॲक्ट' हे दोन अधिनियम म्हणजे अमेरिकेच्या औद्योगिक संबंधांच्या इतिहासाला वळण देणारे ठरले. वॅग्नर अधिनियमान्वये कामगारांना संघटना बनविण्याचा, त्यांच्यात सामील होण्याचा व त्यांना साहाय्य करण्याचा हक्क आहे, त्याचप्रमाणे कामगारांना स्वहितासंबंधीच्या मागण्यांसाठी आपण निवडलेल्या प्रतिनिधींमार्फत मालकांशी सामुदायिक वाटाघाटी करण्याचा हक्क आहे, ह्या गोष्टी मान्य करण्यात आल्या. याबरोबर, १९३५ चा 'सामाजिक सुरक्षा अधिनियम' व १९३८ चा 'उचित श्रममानक अधिनियम' यांच्या योगे सामाजिक सुरक्षा कार्यात सुधारणा करण्यात येऊन त्याची व्याप्तीही वाढविण्यात आली; संरक्षक किमान वेतन व कामाचे तास यांसंबंधीही तरतुदी करण्यात आल्या. १९४७ च्या 'कामगार व्यवस्थापक संबंध (टॅफ्ट-हार्टली) अधिनियमा'न्वये शासनाने औद्योगिक संबंध क्षेत्रात आणखी एक पाऊल टाकले व कामगार संघटनांना त्यांच्यावरील जबाबदारीची जाणीव करून दिली.

औद्योगिक संबंध, भारतातील : भारतात कारखानदारी स्वरूपाचे धंदे १८५० नंतर वाढू लागले. परंतु पहिल्या महायुद्धाच्या सुरुवातीपर्यंत औद्योगिक संबंधांबद्दल शासनाला विशेष विचार करावा लागला नाही.

पहिली पन्नास एक वर्षे स्थिर स्वरूपाचा असा औद्योगिक कामगारांचा वर्गच मुळी निर्माण झालेला नव्हता. कारखान्यात काम करणारे कामगार नव्हते असे नाही, पण कारखान्यातील काम कायम स्वरूपाचे काम म्हणून त्यांनी अद्याप स्वीकारले नव्हते. ते मूलतः शेतकरी होते. त्यामुळे काही काळानंतर ते पुन्हा शेतीकडे वळत. त्यांची जागा घ्यायला दुसरे कामकरी येत, पण त्यांची मनोभावनाही तीच असे.

कारखान्यातील काम हे आपले कायम स्वरूपाचे काम असून त्या दृष्टीने मजुरीचे दर सुधारून घेतले पाहिजेत, कामाचे तास कमी करून घेतले पाहिजेत, ही प्रवृत्ती त्या काळात प्रबळ नव्हती. एखाद्या कारखान्यातील मजुरीचे दर अपुरे वाटले अगर काम फार त्रासदायक आहे असे वाटू लागले, तर कामगार तो कारखाना सोडून जात. एका कारखान्यातून दुसऱ्यात व दुसऱ्यातून तिसऱ्यात अशा कामगारांच्या फेऱ्या होत आणि अगदीच अशक्य झाले, म्हणजे ते शहर सोडून खेड्याकडे परत जात. त्या काळातही बरेच वेळा संप झाले. त्यांपैकी काही यशस्वीदेखील झाले; पण कामगारांनी कायम स्वरूपाची संघटना निर्माण केली नाही [—> कामगार संघटना].

पहिल्या महायुद्धाच्या काळापर्यंत कामगारांची खूप पिळवणूक व छळणूक झाली. मजुरीचे दर अतिशय अल्प होते; कामाच्या तासांवर नियंत्रण नव्हते; नोकरीची शाश्वती नव्हती; कारखान्यांमध्ये शिवीगाळ व मारझोड होत असे. या अन्यायांच्या प्रतिकारार्थ कामगार कधी कधी संप करीत असत; कामगारांच्या संघटना नव्हत्या व सरकारी कायदेही नव्हते; त्यामुळे औद्योगिक संबंधांच्या बाबतीत त्या काळात कारखानदारांना अनियंत्रित सत्ता होती.

कामगारांच्या दुःस्थितीकडे तत्कालीन भारत सरकारला लक्ष पुरवावे लागले ते इंग्लंडमध्ये तिच्याबद्दल ओरड झाली तेव्हा. ओरड केली ती इंग्रज भांडवलदारांनी. मजुरीचे दर खूप कमी आणि कामाच्या तासांवर बंधन नाही, म्हणून भारतामध्ये तयार झालेल्या मालाशी आपल्याला टक्कर देता येत नाही; हे जेव्हा इंग्रज भांडवलदारांनी पाहिले, त्या वेळी त्यांनी कामाचे तास कमी करावेत व कामगारांची परिस्थिती सुधारावी असा आग्रह धरावयास सुरुवात केली. त्यांचा हा आग्रह स्वार्थमूलक होता हे खरे, परंतु त्यामुळे भारतीय कामगारांचे हित झाले.

इंग्रज भांडवलदारांच्या आग्रहामुळे कारखान्याबद्दलचा पहिला कायदा १८८१ साली मंजूर झाला. या कायद्यामध्ये वेळोवेळी सुधारणा होत गेल्या, त्यामुळे कामाचे तास कमी होत गेले आणि बायका व

मुळे यांना नोकरीवर ठेवण्याच्या बाबतीत काही निर्बंध लादण्यात आले. कारखान्यातील परिस्थिती सुधारण्यासाठी हे प्रयत्न झाले. पण औद्योगिक संबंध सुधारण्यासाठी मात्र सरकार काही करू शकले नाही. एक तर कारखानदारांचा विरोध होता; औद्योगिक संबंधांमध्ये सरकारने हस्तक्षेप करू नये, असा त्यांचा आग्रह होता. दुसरे म्हणजे कामगारांच्या संघटना नव्हत्या. संप घडून येत असत, त्या वेळी कायदा आणि सुव्यवस्था राखण्याचा प्रश्न या दृष्टीनेच त्यांच्याकडे पाहिले जात असे. दंगाधोपा होऊ नये म्हणून कधी कधी सरकारी अधिकारी शिष्टाई करीत. परंतु त्या बाबतीत सरकारचे निश्चित असे धोरण नव्हते. चहाचे मळे, खाणी यांसारख्या धंद्यांच्या बाबतीत तर कायद्याने संपावर बंदी घातलेली होती. ही बाब सोडली, तरी औद्योगिक संबंध ही त्या काळातील मोठी अशी डोकेदुखी नव्हती.

औद्योगिक संबंधांबद्दल गंभीरपणे विचार करण्याची सरकारला आवश्यकता भासली, ती पहिल्या महायुद्धाच्या आणि तदनंतरच्या काळात. १९२७ पासून देशामध्ये संपाची वावटळ उठली. वाढत्या महागाईमुळे कामगारांत जो असंतोष निर्माण झाला होता, त्याचा हा स्फोट होता. मुंबईमध्ये अनेक संप झाले; काही संप सार्वत्रिक स्वरूपाचे होते. संपांची ही लाट सर्व धंद्यांत पसरली होती. पोस्टमनसारखे सरकारी नोकरही तिच्यापासून अलिप्त राहिले नाहीत. असेच संप कलकत्ता, मद्रास इ. शहरांतही झाले.

संपाच्या वेळी सरकारला तडजोडीचे काम करावे लागले. काही संपांमध्ये तर प्रत्यक्ष राज्यपालालाही मध्यस्थी करावी लागली. पण हे सर्व काम अनौपचारिक स्वरूपाचे होते. औद्योगिक कलहाबद्दलचा कायदा नव्हता आणि ते मिटविण्यासाठी स्थायी स्वरूपाची यंत्रणा नव्हती. काही ठिकाणी तात्पुरत्या स्वरूपाची समेटमंडळे नेमण्यात आली होती एवढेच.

संपांबद्दल विचार करण्यासाठी आणि ते टाळण्याची व मिटविण्याची योजना सुचविण्यासाठी मुंबई व बंगाल सरकारांनी १९२१ साली दोन समित्या नेमल्या. त्या समित्यांनी काही उपाय सुचविले. पण १९२२ नंतर संपांची लाट ओसरली आणि त्यामुळे औद्योगिक संबंधांच्या प्रश्नाकडे सरकारचे पुन्हा दुर्लक्ष झाले. या काळात सरकारची सर्वसाधारण भूमिका अशी होती की, औद्योगिक संबंध हे कारखानदार व कामगार यांनी आपापसांत विचारविनिमय करून निश्चित करावेत, त्यांमध्ये सरकारसारख्या त्रयस्थ संस्थेने हस्तक्षेप करू नये. सरकार एवढीच खबरदारी घेईल की, दोन्ही पक्षांनी कायदा व सुव्यवस्था यांचे उल्लंघन करू नये. सरकारचे हे धोरण उद्योगपतींच्या व कारखानदारांच्या हिताचे होते. कामगारांचा पक्ष दुबळा म्हणून सरकारकडून त्याला जे संरक्षण मिळायला हवे होते, ते मुळीच मिळाले नाही.

कामगार संघटना कायदा १९२६ साली मंजूर झाला. त्यामुळे संघटना बनविण्याचा हक्क कामगारांना मिळाला. तसेच संप इ. कामगार संघटनांचे जे नेहमीचे व्यवहार असतात, त्यांनाही थोडेबहुत संरक्षण लाभले. परंतु संघटनांना मान्यता दिली पाहिजे, अशी कायद्यामध्ये तरतूद नव्हती; त्यामुळे औद्योगिक संबंध सुधारण्याच्या कामी त्या कायद्याचा काही उपयोग झाला नाही. कामगारांच्या संघटना बनल्या, पण उद्योगपती त्यांची दखल घेत नसत. उलट त्या संघटनांचा बीमोड करण्याचेच त्यांचे प्रयत्न होते.

संपांची वावटळ पुन्हा उठली ती १९२७, १९२८ व १९२९ साली. या काळात कापड व ताग गिरणी-कामगार, रेल्वे-कामगार वगैरेंचे दीर्घकालीन व प्रचंड संप झाले. साम्यवाद्यांचा या काळात भारतीय कामगार चळवळीत प्रवेश झालेला होता. त्यामुळे काही संपांना मोठे अटीतटीचे स्वरूप प्राप्त झाले. औद्योगिक संबंधांमध्ये स्फोटक परिस्थिती निर्माण झाली. ही परिस्थिती विचारात घेऊन उपाययोजना करणे सरकारला आवश्यक झाले.

उपाय म्हणून सरकारने १९२९ साली धंद्यांतील कलहांबद्दलचा कायदा मंजूर केला. कलह निर्माण झाला की त्यातून मार्ग काढण्यासाठी चौकशी समिती किंवा समेटमंडळ नेमण्याची या कायद्यात तरतूद होती. पण या तरतुदींचा सरकारने उपयोग केला, तो फक्त दोनतीन वेळाच. इतर अनेक वेळा संपावरील कामगारांनी आणि त्यांच्या संघटनांनी चौकशी समिती अगर समेटमंडळ नेमण्याबद्दल सरकारजवळ विनवण्या केल्या; पण त्यांचा उपयोग झाला नाही. १९३० नंतर संपांचे प्रमाण कमी झाले आणि कामगारांच्या मदतीसाठी आपण काही हालचाल करणे आवश्यक आहे, असे सरकारला वाटेनासे झाले. या सहासात वर्षांच्या अवधीत पगारकाट व कामगारकपात यांच्याविरुद्ध अनेक संप झाले; पण बहुतेक साऱ्या संपांत कामगारांना अपयश पतकरावे लागले. आर्थिक परिस्थिती प्रतिकूल होती व सरकारचे धोरण तटस्थतेचे होते; त्यामुळे या काळात कामगारांच्या हालअपेष्टा खूप वाढल्या.

कामगार आणि कारखानदार यांच्यामधील संबंधांना या काळात निश्चित असे स्वरूप नव्हते. कारखान्यातील कामाच्या पद्धतीबद्दल स्पष्ट नियम नव्हते. कामगारांच्या तक्रारींचा विनाविलंब विचार होईल, अशी योजना नव्हती. दंगादांडगाई केल्याखेरीज त्यांच्या मागण्यांचा विचार होत नसे. संघ होते, पण त्यांच्याशी बोलणी होत नसत. कारखान्याच्या मालकापर्यंत राहोच, पण पुष्कळ ठिकाणी त्यांच्या वरिष्ठ अधिकाऱ्यांपर्यंतही कामगारांना पोहोचता येत नसे. कारखान्यांमध्ये लाचलुचपत, वशिलेबाजी व गैरव्यवस्था माजलेली असे. या सर्व प्रकारांमुळे कामगारांवर अनेक प्रकारचे अन्याय होत. ही परिस्थिती कामगारांना जितकी हानिकारक होती, तितकीच ती उद्योगपती आणि उद्योग यांनाही हानिकारक होती. दूरदृष्टीच्या अभावामुळे ही गोष्ट उद्योगपतींच्या ध्यानात यावयास बरीच वर्षे लागली.

मुंबई शहरामध्ये थोडी वेगळी परिस्थिती होती. त्या शहरातील कापडधंद्यातील औद्योगिक संबंध सुधारण्यासाठी मुंबई सरकारने १९३४ सालापासून एक योजना कार्यान्वित केली. त्या साली मंजूर केलेल्या कायद्यानुसार गिरणी कामगारांच्या तक्रारींची विनाविलंब दाद लावण्यासाठी कामगार अधीक्षक नावाचा अधिकारी नेमण्यात आला. त्या धंद्यामध्ये जे वारंवार संप घडून येत असत, त्यांना आळा पडावा म्हणून सरकारने ही योजना आखली होती. योजनेमध्ये वेळोवेळी सुधारणा होत गेल्या आणि तिचेच पर्यवसान अखेर १९४६ च्या 'मुंबई औद्योगिक संबंध कायद्या'नुसार तयार करण्यात आलेल्या यंत्रणेत झाले. ही एक विशिष्ट स्वरूपाची यंत्रणा असून तिच्यायोगे तिची जेथे अंमलबजावणी झाली आहे, अशा उद्योगांत औद्योगिक संबंधांना एक वेगळे वळण लागले आहे.

औद्योगिक परिस्थिती १९३२ सालानंतर बदलली. त्या बदललेल्या परिस्थितीचा आणि १९३७ मध्ये अस्तित्वात आलेल्या काँग्रेसच्या मंत्रिमंडळांचा औद्योगिक संबंधांवर इष्ट परिणाम घडून आला. आर्थिक भरभराटीची चिन्हे दिसू लागल्यामुळे उत्पादनात खंड पडू नये, या हेतूने कामगार व कामगार संघटना यांच्याकडे पाहण्याची दृष्टी उद्योगपतींना बदलावी लागली. कामगारांचे सहकार्य मिळविण्याची आवश्यकता त्यांना पटू लागली आणि त्यामुळे कामगारांच्या मागण्यांचा सहानुभूतिपूर्वक विचार होऊ लागला. जनतेचा पक्ष या नात्याने कामगारांना त्यांच्या किमान मागण्या मिळवून देण्याच्या बाबतीत आणि कारखानदार व कामगार यांच्यामधील संबंध सुधारण्याच्या बाबतीत काँग्रेस वचनबद्ध होती. अधिकारपदावर येताच काँग्रेस मंत्रिमंडळांनी ज्या चौकशी समित्या नेमल्या, त्यांमुळेही कामगार व कामगार संघटना यांना अनुकूल वातावरण निर्माण झाले आणि औद्योगिक संबंध सुधारण्याच्या मार्गाला लागले.

दुसरे महायुद्ध १९३९ च्या सप्टेंबरमध्ये सुरू झाले आणि १९४०

पासून भारताला त्याची आच भासू लागली. भाववाढीमुळे महागाई-भत्त्याची मागणी निर्माण झाली आणि तिच्यासाठी संप होऊ लागले. पगारवाढ, अधिलाभांश वगैरे मागण्यांनाही जोर चढला आणि त्यांच्यासाठी संपाची भाषा बोलली जाऊ लागली. युद्धकाळात संप होऊन उत्पादनात खंड पडणे सरकारच्या दृष्टीने इष्ट नव्हते, म्हणून १९४१ साली सरकारने भारत संरक्षण कायद्यानुसार '८१ अ' हा अधिनियम जारी केला. अधिनियमाप्रमाणे संप व टाळेबंदी बेकायदा ठरली. संप टाळावयाचा, तर औद्योगिक कलह मिटविण्यासाठी दुसरा पर्याय शोधणे जरूरीचे होते. हे जाणून सरकारने कामगारांना दुसरा पर्याय उपलब्ध करून दिला. तो पर्याय म्हणजे सक्तीचा लवाद होय. औद्योगिक कलह निर्माण झाला की, तो लवादाकडे सोपवावा आणि लवादाने दिलेला निर्णय दोन्ही पक्षांनी मानावा, असे ह्या अधिनियमाने बंधन घातले. अधिनियमामुळे अनेक संप टळले आणि युद्धकालीन उत्पादन अखंडपणे चालू राहिले.

सक्तीच्या लवादाच्या पद्धतीबरोबरच सरकारने कामगारहिताचे काही कायदेही मंजूर केले. ज्याचा उल्लेख केला पाहिजे, तो कायदा म्हणजे कारखान्यातील नोकरांच्या अटींबद्दलचा स्थायी आदेश कायदा. या कायद्यामुळे कारखान्यातील कामकाजाचे नियम निश्चित झाले आणि औद्योगिक संबंधांमध्ये वरचेवर बिघाड करणारा एक वादाचा मुद्दा दूर झाला. तसेच सरकारने त्रिपक्ष परिषदा भरविण्यास सुरुवात केली. त्रिपक्ष परिषदेत कामगारांच्या प्रतिनिधींना उद्योगपतींच्या बरोबरीने भाग घेता येत असे. त्यामुळे कामगार चळवळीस मानमान्यता लाभली आणि त्या गोष्टीचा औद्योगिक संबंध सुधारण्याच्या दृष्टीने खूप उपयोग झाला. युद्धोत्तर काळात त्रिपक्ष परिषदांचे महत्त्व वाढले आणि कामगार संघटनांचे पुढारी आणि उद्योगपती यांनी एकत्र बसून अनेक प्रश्नांचा खल करावा, अशी प्रथा सुरू झाली. सरकारने हा जो परिपाठ पाडला, त्यामुळे दोन्ही पक्षांमधील दुरावा पुष्कळच कमी झाला.

युद्धकाळात तात्पुरती म्हणून सुरू झालेली ही सवलतीच्या लवादाची पद्धत नंतरही चालू राहिली. १९४७ च्या औद्योगिक कलह कायद्याने तिला कायम स्वरूप दिले. औद्योगिक संबंध सुरळीत राखण्यासाठी देशामध्ये सध्या जी यंत्रणा विद्यमान आहे, ती मुख्यत्वे या कायद्याला अनुसरून निर्माण करण्यात आलेली आहे. कलह लवादाकडे सोपविण्यापूर्वी तो तडजोडीच्या व शिष्टाईच्या मार्गाने मिटविण्याचा प्रयत्न केला जातो. या कामासाठी मध्यवर्ती सरकारमध्ये व राज्य सरकारमध्ये कामगार आयुक्त हे अधिकारी नेमलेले आहेत. या अधिकाऱ्यांच्या हाताखाली मध्यस्थी करणारे अनेक अधिकारी असतात. हे अधिकारी तडजोडीच्या मार्गाने कलह मिटविण्याचा प्रयत्न करतात. ते प्रयत्न अयशस्वी झाले, तरच मग सरकार कलह लवादाकडे सोपविते. लवादाच्या वेगवेगळ्या पायऱ्या आहेत. महत्त्वाचा मुद्दा हा की, लवादाचा निर्णय दोन्ही पक्षांवर बंधनकारक असतो.

सक्तीच्या लवादाच्या पद्धतीमुळे औद्योगिक संबंध निश्चित करण्याची व सुरळीत राखण्याची मोठी जबाबदारी सरकारने आपल्या शिरावर घेतली आहे. औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या पाश्चात्त्य देशांतील परंपरेशी ही पद्धत सुसंगत नाही. तेथे ही जबाबदारी मुख्यत्वेकरून कामगार व उद्योगपती यांच्यावर टाकली जाते. कामगार संघटना व उद्योगपती एकत्र बसतात आणि औद्योगिक संबंध निश्चित करतात व वेळोवेळी जे कलह निर्माण होतील, ते तडजोडीच्या मार्गाने सोडवतात. या पद्धतीमुळे दोघांनाही आपल्या जबाबदारीची जाणीव होते आणि पेचप्रसंग निर्माण होऊ नये म्हणून दोन्ही पक्ष झटतात. सरकारला जबाबदारी पूर्णत्वाने टाळता येते असे नव्हे; पण आणीबाणीची परिस्थिती निर्माण झाल्याखेरीज ते हस्तक्षेप करीत नाही. या धोरणामुळे कामगार आणि उद्योगपती या दोघांच्याही समर्थ आणि जबाबदार अशा तुल्यबळ संस्था त्या देशांत निर्माण झाल्या आहेत. त्यामुळे कामगार स्वतःच्या पायावर उभे राहण्यास शिकले असून आपल्या मागण्यांसाठी किंवा अडीअडचणींच्या निवारणासाठी त्यांना कोणापुढेही तोंड वेंगाडावे लागत नाही.

भारतामध्ये असलेल्या पद्धतीच्या मुळाशी जी कल्पना आहे ती ही की, कामगार दुबळे आहेत, अडाणी आहेत, त्यांना त्यांचे हित कळत नाही, म्हणून सरकारने किंवा अशाच एखाद्या संस्थेने त्यांच्या हिताची जपणूक करीत राहिले पाहिजे. राष्ट्रीय स्वातंत्र्याच्या चळवळीच्या काळात ही कल्पना उदयास आली आणि तीच आजदेखील भारत सरकारच्या कामगारविषयक धोरणात प्रभावी आहे. जनमानसावरही तिचा अद्याप बराच पगडा आहे. म्हणूनच प्रख्यात कामगार पुढारी व माजी राष्ट्रपती व्ही. व्ही. गिरी यांनी सक्तीच्या लवादाची पद्धत रद्द करून सामुदायिक वाटाघाटींचा मार्ग स्वीकारावा अशी सूचना केली; त्या सूचनेला सरकारदरबारी व बाहेरही विशेष पाठिंबा लाभला नाही. कामगार दुबळे आहेत, अडाणी आहेत; म्हणून त्यांना नेहमीच अज्ञान मुलाप्रमाणे वागविले, तर ते कधीच शिकणार नाहीत व जबाबदारीने आपल्या हिताची जपणूक करू लागणार नाहीत, हा या कल्पनेतील मोठा दोष आहे.

औद्योगिक संबंधांची निकोप अशी वाढ व्हावयाची, तर कामगार संघटना उभारून त्यांच्यामार्फत कामगारांना उद्योगपतींशी सामुदायिक वाटाघाटी करण्याची संधी लाभली पाहिजे. आज ती संधी उपलब्ध नाही. कामगारांना संघटना बनविता येतात, पण त्यांना, मग त्या कितीही मोठ्या व प्रातिनिधिक स्वरूपाच्या असोत, उद्योगपतींकडून मान्यता लाभत नाही. कामगार संघटनांना मान्यता द्यायला लावणारा कायदा (इंडियन ट्रेड युनियन्स ॲमेंडमेंट ॲक्ट) १९४८ साली मंजूर झाला. पण त्या कायद्याची अद्याप अंमलबजावणी झालेली नाही. तसेच प्रातिनिधिक संघटनांशी सामुदायिक वाटाघाटी करावयाला उद्योगपतींना भाग पाडणारी दुसरी एक तरतूद व्हावयाला हवी. मुंबई औद्योगिक संबंध कायद्यामध्ये ती तरतूद आहे. तिचा औद्योगिक कलह कायद्यामध्ये समावेश करता येईल, अगर इतर एखाद्या मार्गाने कामगारांना तो अधिकार प्राप्त करून देता येईल. मान्यता आणि सामुदायिक वाटाघाटी करण्याची संधी एवढे अधिकार लाभले की, कामगार आपल्या हिताचे समर्थपणे संरक्षण करू शकतील आणि औद्योगिक संबंधांची निकोप पायावर उभारणी होईल.

कामगारांना हे अधिकार लाभले, तर ते त्यांचा दुरुपयोग करतील व बेसुमार मागण्या करून औद्योगिक अशांतता निर्माण करतील, या भीतीला विशेष अर्थ नाही. जबाबदारी अंगावर पडल्यानंतर कामगार जबाबदारीने वागतात, असा जगभर अनुभव आहे.

भारतीय कामगार आणि उद्योगपती यांच्यामध्ये सलोख्याची व सहकार्याची जाणीव वाढत चालली आहे. म्हणून येथील औद्योगिक संबंधांना लवकरच इष्ट ते वळण लागेल, अशी आशा बाळगता येते. ह्या संदर्भात राष्ट्रीय कामगार आयोगाने अशी महत्त्वाची शिफारस केली आहे की, केंद्र शासनाने औद्योगिक संबंध आयोगांची स्थापना करावी; त्यांमुळे औद्योगिक संबंधांमधील महत्त्वाच्या समस्यांची उकल होण्याच्या दृष्टीने योग्य ती कार्यवाही होऊ शकेल आणि मालक व कामगार संघटना या दोन्ही पक्षांचे समाधान होईल, अशी उत्तरे सापडू शकतील.

एप्रिल १९७२ मध्ये केंद्रीय शासनाने बोनसच्या प्रश्नाचा फेरविचार करून शासनास शिफारशी करण्यासाठी 'बोनस फेरविचार समिती' नेमली. आपल्या अंतरिम अहवालात बोनस अधिनियमाखाली कामगारांना द्यावयाच्या बोनसचे प्रमाण शेकडा ४ वरून शेकडा ८·३३ पर्यंत वाढविण्याच्या प्रश्नावर समितीचे सभासद समप्रमाणात विभागले होते. तरी १९७२ मध्ये शासनाने १९६५च्या बोनस अधिनियमात

दुरुस्ती करून बोनसचे प्रमाण शेकडा ४ ऐवजी शेकडा ८·३३ असावे असे ठरविल्यामुळे भारतीय औद्योगिक संबंधांत सुधारणा होत गेली. शिवाय काही सरकारी उद्योगांच्या व्यवस्थापन मंडळावर काही कामगारांचे प्रतिनिधी नेमण्याचाही सरकारने निर्णय घेतल्याने, त्यांतील औद्योगिक संबंध सुधारण्यास मदत झाली.

पहा : औद्योगिक कलह; औद्योगिक समिति; व्हिटली कौन्सिल; समेट, औद्योगिक.

संदर्भ : 1. International Labour Office, *Asian Labour Laws*, New Delhi, 1951. 2. Meyers, C. A. *Industrial Relations in India*, Bombay, 1958. 3. Rao, A. V. R. *Essays on Indian Labour*, Bombay, 1965.

कर्णिक, व. भ.

औद्योगिक संबंध कायदे : उद्योगधंद्यांतील कामगार आणि मालक किंवा व्यवस्थापक यांचे परस्परसंबंध निदर्शक कायदे. हे संबंध कायद्याने नियंत्रित करण्याऐवजी कामगार आणि उद्योगपती यांनी परस्परांशी वाटाघाटी करून सामुदायिक कराराने नियंत्रित करणे अधिक चांगले, हे कुणीही मान्य करील. परंतु जगाच्या पाठीवर असा एकही औद्योगिक समाज नाही की, ज्यात औद्योगिक संबंधविषयक कायदे नाहीत. इंग्लंड व अमेरिका या दोन देशांत सामुदायिक करारांच्या पद्धतीला खूप मान दिला जातो. परंतु त्यांनीही औद्योगिक संबंधाबाबत कायदे केले आहेत. कायदे असूनदेखील औद्योगिक कलह सामुदायिक वाटाघाटींच्या मार्गानेच सोडविण्याचा त्या देशांत सतत प्रयत्न होतो, हे तेथील वैशिष्ट्य आहे.

भारतामध्ये १९२९ मध्ये औद्योगिक संबंधाविषयीचा पहिला कायदा झाला; तत्पूर्वी कामगारांना केवळ आपल्या ताकतीवर किंवा सरकारी अधिकाऱ्यांच्या कनवाळूपणावर अवलंबून रहावे लागे. १९२९ साली कायदा झाला खरा, पण त्याची अंमलबजावणी अशी जवळजवळ झालीच नाही.

कायद्यान्वये सुरू झालेले औद्योगिक संबंधाचे हे नियंत्रण दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात सर्वंकष बनले. चौदा दिवसांची आगाऊ सूचना दिल्याखेरीज कामगारांना संप करता येत नसे आणि कारखानदारांना टाळेबंदी पुकारता येत नसे. औद्योगिक कलह निर्णयासाठी लवादाकडे सोपविले जात आणि लवादाचा निर्णय दोन्ही पक्षांवर बंधनकारक असे. सक्तीच्या लवादाची ही पद्धत भारत संरक्षण कायद्यानुसार जारी करण्यात आली होती. ती पद्धत सोईची आहे, असे वाटल्यामुळे तिला कायम स्वरूप देण्याचे ठरले. त्यानुसार १९४७च्या मेमध्ये औद्योगिक कलह अधिनियम मंजूर करण्यात आला. औद्योगिक संबंधाबद्दल देशातील सर्वांत महत्त्वाचा हाच अधिनियम आहे. हा अधिनियम मंजूर झाल्यापासून त्यात अनेक बदल झाले; पण मूलभूत स्वरूप मात्र होते, तसेच कायम राहिले.

औद्योगिक कलह सामोपचाराच्या व तडजोडीच्या मार्गाने सुटावेत आणि ते सोडविण्यासाठी संप अगर टाळेबंदी यांची गरज पडू नये, हा या अधिनियमाचा हेतू आहे. त्याकरिता कायद्याने पहिली तरतूद केली आहे ती कारखाना समितीची. शंभर किंवा अधिक कामगार असलेल्या कारखान्यामध्ये कामगार व व्यवस्थापक यांचे निम्मे निम्मे प्रतिनिधी या समितीत असावेत व या समितीने सर्व वादग्रस्त प्रश्नांचा विचार करून तडजोडीचा मार्ग काढावा, असा या समितीचा हेतू होता. परंतु हा हेतू फलद्रूप झाला नाही. कारखाना समित्या फारच थोड्या ठिकाणी स्थापन झाल्या आणि ज्या स्थापन झाल्या त्या कार्यक्षम ठरल्या नाहीत.

समेटाने कलह मिटविण्याकरिता सरकारने एक किंवा अधिक अधिकारी नेमण्याची अणखी एक तरतूद या अधिनियमात करण्यात आली आहे. या अधिकाऱ्याचे किंवा अधिकाऱ्यांचे, तडजोड घडवून आणण्याचे प्रयत्न अयशस्वी झाले तर सरकार हा तंटा लवादाकडे सोपवू शकते. लवादाकडे तंटा सोपवायचा की नाही हे सरकारने ठरवावयाचे असते. लवादाच्या तीन श्रेणी आहेत. पहिली श्रेणी कामगार न्यायालयाची. या अधिनियमाच्या परिशिष्ट दोनमध्ये नमूद केलेल्या बाबींबद्दलचे कलह कामगार न्यायालयाकडे जाऊ शकतात. दुसरी श्रेणी औद्योगिक न्यायाधिकरणाची. औद्योगिक न्यायाधिकरणाने विचार करावयाच्या बाबी परिशिष्ट तीनमध्ये नमूद केल्या आहेत. तिसरी श्रेणी राष्ट्रीय औद्योगिक न्यायाधिकरणाची. या न्यायाधिकरणाची नेमणूक केवळ भारत सरकारच करू शकते. न्यायालयाचा निवाडा दोन्ही पक्षांवर बंधनकारक असतो. निवाड्याची बंधनकारकता सुरुवातीला एक वर्षाची असते. सरकार ती एक एक वर्षाने तीन वर्षांपर्यंत वाढवू शकते. नंतरही एका पक्षाने दुसऱ्या पक्षाला आगाऊ सूचना देऊन निवाड्याची बंधनकारकता नष्ट केल्याखेरीज, ती तशीच जारी रहाते.

कायद्याने संप किंवा टाळेबंदी पूर्णतया बेकायदेशीर ठरवली नसून काही संप व काही टाळेबंदी याला ते स्वरूप दिले आहे. सार्वजनिक उपयुक्तता सेवांमध्ये काम करणाऱ्या कामगारांना चौदा दिवसांची आगाऊ सूचना दिल्याखेरीज संप करता येत नाही. १९४७च्या अधिनियमाच्या परिशिष्ट एकमध्ये या सेवांची यादी दिली आहे. या यादीमध्ये नवीन सेवांची भर घालण्याचा अधिकार सरकारला आहे. संपाची सूचना मिळताच समेटाने कलह मिटवण्याची व्यवस्था सरकारला करावी लागते व तो प्रयत्न यशस्वी झाला नाही, तर कलह लवादाकडे सोपवावा लागतो. या कलहांच्या बाबतीत ते लवादाकडे सोपविणे हे सरकारवर बंधनकारक ठरविण्यात आलेले आहे.

कलह न्यायालयापुढे किंवा समेट-अधिकाऱ्यापुढे असताना संप करणे किंवा टाळेबंदी पुकारणे बेकायदेशीर आहे. तसेच न्यायालयाने दिलेला निवाडा अगर उभयपक्षी झालेली तडजोड अंमलात असताना संप करणेही बेकायदेशीर आहे. बेकायदेशीर संपांना चिथावणी देणे वा इतर रीतीने मदत करणेही विधि-निषिद्ध ठरविले आहे.

व्यापक स्वरूपाचा असा १९४७चा अधिनियम असून तो सर्व तऱ्हेच्या कामधंद्यांना लागू आहे. गेल्या काही वर्षांत त्यात सुधारणा होऊन ज्या नवीन बाबींचा अंतर्भाव झाला आहे, त्यांच्यापैकी महत्त्वाच्या बाबी येणेप्रमाणे : (१) कपात किंवा अपरिहार्य कामबंदी या बाबतीत कामगारांना काही भरपाई मिळण्याची सोय, (२) आगाऊ सूचना दिल्याखेरीज चालू पद्धतीत बदल न करण्याचे बंधन, (३) वैयक्तिक तक्रारींचा औद्योगिक कलहाच्या व्याख्येत समावेश (४) उभय पक्षांच्या विनंतीवरून कलह लवादाकडे सोपविण्याची सोय, (५) न्यायालयाच्या निवाड्याप्रमाणे खाजगी लवादाच्या निर्णयाची बंधनकारकता.

या सुधारणांमुळे औद्योगिक कलह अधिनियम अधिक उपकारक व परिणामकारक ठरेल अशी अपेक्षा आहे. परंतु कायद्याने न्यायालयामार्फत औद्योगिक कलहांचा निर्णय करताना त्यात अडचणी येतातच. निर्णयाला फार वेळ लागतो व त्यामध्ये जो लवचिकपणा असायला हवा तो नसतो. या व अशाच तऱ्हेच्या इतर अडचणींमुळे सक्तीच्या लवादाऐवजी सामुदायिक वाटाघाटींच्या मार्गाकडे आता कामगार व कारखानदार यांचे लक्ष वळू लागले आहे.

मुंबई औद्योगिक संबंध अधिनियम (१९४६) हा औद्योगिक संबंधविषयक दुसरा महत्त्वाचा अधिनियम. याच धर्तीवर महाराष्ट्र व गुजरात राज्यांखेरीज इतर काही राज्यांतही अधिनियम करण्यात आले आहेत. या सर्व अधिनियमांचे मुख्य सूत्र एकच आहे; आणि ते म्हणजे व्यवस्थापक आणि कामगार यांच्यातील कलह वाटाघाटीने सुटावेत किंवा न्यायालयाच्या मार्फत सुटावेत; संप अगर टाळेबंदी यांचा कोणत्याही पक्षाने वापर करू नये. अखिल भारतीय स्वरूपाचा औद्योगिक कलह अधिनियम आणि हे अधिनियम यांच्यामध्ये एकच महत्त्वाचा फरक

आहे. तो म्हणजे राज्यांतील संबंधित अधिनियमांमध्ये कामगारांचा प्रतिनिधी म्हणून प्रातिनिधिक स्वरूपाच्या कामगार संघाला मान्यता देण्याची सोय आहे. पूर्वोक्त केंद्रसरकारच्या अधिनियमामध्ये ती तरतूद नाही. राज्यांतील अधिनियम प्रादेशिक स्वरूपाचे असून त्या त्या प्रदेशातही ते काही विवक्षित धंद्यांनाच लागू करण्यात आले आहेत.

संदर्भ : 1. Dufty, N. F. *Industrial relations in India*, Bombay, 1964. 2. Malhotra, O. P. *The Law of Industrial Disputes*, Bombay, 1968. 3. Rustamji, R. F. *The Law of Industrial Disputes in India*, Bombay, 1964.

कर्णिक, व. भ.

औद्योगिक संयोग : दोन किंवा अधिक उद्योगसंस्थांचा संघ. अशा उद्योगसंस्था एकाच किंवा भिन्न उद्योगांतील असतील व त्यांचे संयोगपूर्व संघटनात्मक स्वरूप वैयक्तिक मालकी, भागीदारी किंवा संयुक्त भांडवलाच्या संस्था ह्यांपैकी कोणतेही असू शकेल. संयोग ही सापेक्ष कल्पना असल्यामुळे संयोगामुळे होणाऱ्या एकवटीच्या मर्यादा, स्वरूप व विस्तार ही सर्वच संयोगांबाबत एकच रूप धारण करतील असे नाही. विविध उद्योगसंस्थांचे एकीकरण होऊन त्यांची एकच उद्योगसंस्था झालेल्या पूर्ण संयोगापासून, काही विशिष्ट बाबतींत एकसूत्री धोरण अवलंबिण्याचे मोघम करार असणाऱ्या परंतु संयोगातील प्रत्येक उद्योगसंस्थेचे पृथकत्व शाबीत ठेवणाऱ्या ढिल्या संयोगापर्यंत संयोगाच्या विविध छटा व रूपे असू शकतात.

उद्योगसंस्थांमध्ये दोन क्षेत्रांत स्पर्धा असू शकते. एक पक्क्या मालाच्या विक्रीत व दुसरी उत्पादनाला लागणाऱ्या कच्च्या व पूरक मालाच्या खरेदीत. साहजिकच आपसांतील अनिष्ट व हानिकारक स्पर्धेतून निर्माण होणाऱ्या वरील आपत्तीतून मार्ग काढण्याकरिता व कच्च्या व पूरक वा पक्क्या मालाची किंमत स्पर्धायुक्त बाजारातील प्रवाहाकडून ठरविली जाण्याऐवजी तीवर आपले नियंत्रण प्रस्थापित करण्याकरिता उत्पादक संयोग स्थापिले जातात. अशा तऱ्हेने खरेदी वा विक्रीतील स्पर्धा कमी करून जास्तीत जास्त नफा मिळविणे, हा संयोग स्थापण्याचा एक प्रधान हेतू आढळतो.

वरील कारणांशिवाय संयोगांमागे इतरही अनेक प्रेरणा असतात. संयोगांच्यायोगे उद्योगसंस्थांचा आकार वाढून बाजार, भांडवल उत्पादन व व्यवस्थापन ह्या क्षेत्रांतील बाह्य काटकसरींचा फायदा मिळतो व उत्पादन परिव्यय कमी होऊन नफा वाढतो. त्याशिवाय सामायिक हितसंबंध असलेल्या इतर अनेक प्रश्नांसंबंधी परस्परसल्ल्याने व एकोप्याने निर्णय घेणे, विधानसभा व लोकसभा वगैरे प्रातिनिधिक संस्थांमध्ये उद्योगांच्या हितसंबंधांचे रक्षण करणे, उद्योगातील घटकांची कार्यक्षमता वाढविण्याकरिता सामुदायिक रीतीने शैक्षणिक कार्यक्रम आखणे, आपसांतील स्पर्धेच्या स्वरूपाबाबत सर्वमान्य आचारसंहिता तयार करणे वगैरे संयोग अस्तित्वात येण्याची अनेक कारणे असू शकतात.

उद्योगधंद्यांच्या स्वरूपावरून संयोगांचे चार प्रकार दृष्टीस पडतात : (१) समस्तर संयोग, (२) ऊर्ध्वाधर संयोग, (३) पार्श्वीय वा संबद्ध संयोग व (४) विकर्ण वा सेवा संयोग.

(१) समस्तर संयोग : प्रत्येक वस्तूच्या उत्पादनात कच्च्या मालापासून त्याचे उपभोग्य वस्तूत रूपांतर होईपर्यंत अनेक टप्पे असतात. जेव्हा एकाच टप्प्यातील उत्पादकांचा संयोग होतो, तेव्हा त्यास समस्तर संयोग असे म्हणतात. उदा., कापड निर्मितीच्या कार्यात कापसाचे उत्पादन, त्याचे सुतात व नंतर कापडात रूपांतर वगैरे अनेक टप्पे आहेत. ज्यावेळी सुताच्या गिरण्यांचे मालक किंवा कापडगिरण्यांचे मालक संघ निर्माण करतात, तेव्हा समस्तर संयोग अस्तित्वात आला, असे म्हटले जाते. साखर कारखान्यांच्या मालकांचा संयोग हेही समस्तर संयोगाचे उदाहरण आहे. भारतातील 'असोसिएटेड सिमेंट कंपनी' हे समस्तर संयोगाचे उदाहरण म्हणून सांगता येईल. समस्तर संयोगामुळे एकच प्रकारचा माल निर्माण करणाऱ्या उत्पादकांतील स्पर्धा कमी किंवा नाहीशी होते व त्याचबरोबर त्यांना बाह्य काटकसरींचे फायदे मिळविणे शक्य होते. समस्तर संयोग झाल्यावर लगेच मक्तेदारी प्रस्थापित होते असे नाही, पण असे संयोग मक्तेदारीसाठी पोषक वातावरण निर्माण करतात.

(२) ऊर्ध्वाधर संयोग : जेव्हा उत्पादनक्रियेतील खालच्या म्हणजे कच्च्या मालाच्या व वरच्या म्हणजे पक्क्या मालाच्या अवस्थेतील उत्पादकांचा संयोग होतो, तेव्हा त्यास ऊर्ध्वाधर संयोग म्हणतात. ह्या संयोगात उत्पादनक्रियेतील एकामागून एक येणाऱ्या टप्प्यांतील उत्पादकांचा संयोग असतो. साखर कारखाने व ऊसशेती किंवा कापडगिरण्या व कापसाची शेती ह्यांचा संयोग हा ऊर्ध्वाधर संयोग होय. ऊर्ध्वाधर संयोगाचा हेतू बहुधा दलालांना टाळून उत्पादन क्रियेतील वेगवेगळ्या टप्प्यांत लागणारा कच्चा माल दर्जेदार, नियमित व वाजवी किंमतीत उपलब्ध व्हावा व तो मिळविण्याकरिता होणारी बाजारपेठेतील स्पर्धा नष्ट व्हावी, हा असतो. अशा संयोगामुळे अंतर्गत व बाह्य काटकसरींचाही फायदा होतो. ऊर्ध्वाधर संयोग व समस्तर संयोग ह्यांचा एकत्र आढळ होणेही संभवनीय असते.

(३) पार्श्वीय वा संबद्ध संयोग : एकमेकांशी या ना त्या प्रकारे संबंधित असणाऱ्या परंतु भिन्न पक्क्या मालाचे उत्पादन करणाऱ्या औद्योगिक घटकांच्या संयोगास पार्श्वीय वा संबद्ध संयोग म्हणतात. ह्याचे दोन प्रकार आहेत : (अ) अभिसारी पार्श्वीय वा संबद्ध संयोग व (आ) अपसारी पार्श्वीय वा संबद्ध संयोग. एखाद्या प्रमुख उद्योगाचा त्याच्या उत्पादनास साहाय्यभूत असलेल्या अन्य उद्योगांशी संयोग झाला म्हणजे त्यास अभिसारी संयोग म्हणतात. अशा संगायोतील घटक वेगवेगळा कच्चा माल वापरतात व त्याचा पक्का मालही प्रमुख उद्योगापेक्षा वेगळा असतो. अशा संयोगात इतर उद्योगांचा पक्का माल प्रमुख उद्योगाचा कच्चा माल असतो. मुद्रणालयाच्या उद्योगाचा त्याला लागणाऱ्या कागद, शाई, पुठ्ठा, यंत्रसामग्री, अक्षरांचे ठसे वगैरे उत्पादन करणाऱ्या अन्य उद्योगसंस्थांशी संयोग होतो, तो अभिसारी पार्श्वीय वा संबद्ध संयोग होय. अशा संयोगामुळे उत्पादनाला लागणारी साधनसामग्री व कच्चा माल इतर उद्योगांकडून योग्य दर्जाचा, नियमित व वाजवी किंमतीत मिळतो व अशा उद्योगांचे संयोगीकरण झाल्यामुळे उत्पादनव्ययही कमी होतो.

एकाच प्रकारच्या प्रमुख कच्च्या मालापासून भिन्न तऱ्हेचा पक्का माल उत्पादन करणाऱ्या उद्योगसंस्थांचा जेव्हा संयोग होतो, तेव्हा त्यास अपसारी पार्श्वीय वा संबद्ध संयोग म्हणतात. पोलाद कारखान्यांचा यंत्रोत्पादक, जहाज बांधणी, रेल्वेचे कारखाने वगैरे एकच प्रकारचा प्रमुख कच्चा माल वापरणाऱ्या उद्योगसंस्थांशी संयोग, हा अपसारी पार्श्वीय वा संबद्ध संयोग होय. कातड्यापासून बूट, पेट्या, खोगीर, लगाम वगैरे उत्पादन करणाऱ्या उद्योगांचा संयोग ह्याच वर्गात मोडतो. अशा संयोगांचा हेतू कच्च्या मालाचे उत्पादन व त्याची मागणी ह्यांत समतोल साधून अत्युत्पादन टाळणे, हा असतो.

(४) विकर्ण वा सेवा संयोग : ज्यावेळी प्रमुख उद्योगसंस्थेचा व त्या संस्थेच्या उत्पादनासाठी आवश्यक सेवा पुरविणाऱ्या इतर घटकांचा संयोग होतो, तेव्हा त्यास विकर्ण वा सेवा संयोग म्हणतात. उदा., बाटाची पादत्राणे उत्पादन करणारी उद्योगसंस्था व त्यांची विक्रीची दुकाने ह्यांचा संयोग हा अशा प्रकारचा संयोग होय.

एकाच नियंत्रणाखालील उद्योगसंस्थांचा संयोग व विविध नियंत्रणांखालील उद्योगांचा संयोग ह्यांचे अनुक्रमे सामान्य संयोग व संमिश्र संयोग असे वर्गीकरण करतात. अनेक भागीदारी उद्योगसंस्था किंवा कंपन्या जर एकाच नियंत्रणाखाली असतील, तर त्यामुळे त्यांच्या परस्परसंबंधांचे स्वरूप संयोगासारखेच होते, कारण त्यांचे हितसंबंध गर्भित

रीत्या एकच असल्यामुळे त्यांच्यात अनेक बाबतींत स्वाभाविकच धोरणाची एकवाक्यता दिसून येते. व्यवस्थापन अभिकरण पद्धत अशा संयोगाचे उदाहरण म्हणून सांगता येईल. उदा., टाटा उद्योगसमूहाच्या वर्चस्वाखाली असलेल्या अनेक उद्योगसंस्थांचे परस्परसंबंध सामान्य संयोगाचेच होतात. याउलट, वेगवेगळ्या मालकीखाली किंवा नियंत्रणाखाली असलेल्या उद्योगसंस्थांचा ज्या वेळी संयोग होतो, त्यावेळी त्यास संमिश्र संयोग म्हणतात.

संमिश्र संयोगांचे त्यांतील घटकांच्या परस्परसंबंधांच्या स्वरूपावरून अनेक प्रकारांत वर्गीकरण करता येते. त्यांतील प्रमुख प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत : (१) मंडळे : ह्यांमध्ये व्यापार मंडळ, व्यापार प्रमंडळ, अनौपचारिक करार असणाऱ्या उद्योगसंस्थांचा समुच्चय ह्या तीन प्रकारांचा अंतर्भाव होतो. ही मंडळे समाईक हितसंबंध असलेल्या प्रश्नांसंबंधी परस्परसल्ल्याने व संमतीने निर्णय घेण्याचे मान्य करतात. मंडळाची काही बंधने मान्य केल्यानंतर इतर बाबतींत सर्व घटक स्वायत्त असतात. 'बॉंबे मिलओनर्स असोसिएशन', 'इंडियन ज्यूट मॅन्युफॅक्चरर्स असोसिएशन', 'इंडियन इंजिनिअरिंग असोसिएशन' ही अशा मंडळांची उदाहरणे होत. (२) व्यापार प्रमंडळ : अशा संयोगात व्यापार व उद्योगाशी निगडित असलेल्या प्रश्नांविषयी आंतरराष्ट्रीय संस्था, शासन व समाज वगैरेंच्यापुढे आपली बाजू मांडण्याकरिता विविध उद्योगांतील उत्पादक एक प्रातिनिधिक संस्था निर्माण करतात. अशा संघटना उद्योगसंस्थांतील अंतर्गत व्यवहार सोडून समाईक हित असलेल्या इतर प्रश्नांविषयी उद्योगसंस्थांचे प्रतिनिधित्व करू शकतात. (३) अनौपचारिक करार : हा एक अलिखित करार असतो. किंमतीची पातळी कोणती ठेवावी, संयोगातील प्रत्येक घटकाचे उत्पादन परिमाण किती असावे वगैरेंविषयी सर्वमान्य असे निर्णय तोंडी कराराच्या स्वरूपात अशा संयोगात घेतले जातात व संयोगात सहभागी असलेल्या उद्योगसंस्था करारात अंतर्भूत असलेल्या बाबींविषयी एकविचाराने वागण्याचे मान्य करतात. असे करार अधिकृत संघटनेशिवाय उद्योगसंस्थांमध्ये होऊ शकतात.

संयोगांच्या वरील स्वरूपाशिवाय संयुक्त संघ असेही संयोगाचे स्वरूप असू शकते. त्यापैकी उद्योगसंस्थांचे संयुक्त संघ, औपचारिक करार, विक्रयसंघ व उत्पादक संघ हे प्रकार प्रमुख होत : (१) उद्योगसंस्थांचे संयुक्त संघ : अनेक व्यापार मंडळे व प्रमंडळे अशा संघांचे सभासद असतात. अशा संघांचे हेतू उद्योगातील अंतर्गत व्यवहार सोडून उद्योगाच्या दृष्टीने महत्त्व असलेल्या इतर विषयांवर चर्चा करणे, त्याविषयी एकमुखी धोरण आखणे व शासन वगैरेंच्यापुढे उद्योगाची बाजू मांडताना प्रतिनिधित्व करणे, हे असतात. 'एम्प्लॉयर्स फेडरेशन ऑफ इंडिया' हे अशा संघाचे उदाहरण म्हणून देता येईल. (२) औपचारिक करार : असा करार लिखित असतो व तो दोन किंवा अधिक उद्योगसमूहांचा होऊ शकतो. उदा., 'असोसिएटेड सिमेंट कंपनी' व 'डालमिया सिमेंट उद्योगसमूह' ह्यांचा, किंमत व वेतनाची पातळी काय ठेवावी, जाहिरातीची पद्धत व मालाची बांधणावळ कशी असावी वगैरेंविषयी असलेला करार ह्या वर्गात मोडतो. अशा करारांत सर्वसामान्यपणे प्रत्येक उद्योगसमूह आपापले उत्पादनाचे प्रमाण ठरविण्यास स्वतंत्र असतो. (३) विक्रय संघ : अशा संघात एकाच प्रकारच्या उद्योगसंस्था सदस्य असतात. अशा संयोगाचा हेतू उत्पादित मालाच्या किंमतीवर नियंत्रण मिळविणे, हा असतो. त्याकरिता सर्वसाधारणपणे संघातील सदस्य सर्वानुमते प्रत्येकाचे उत्पादन परिमाण नियमित करतात व अशा तऱ्हेने मागणी व पुरवठा ह्यांत समतोल प्रस्थापून अप्रत्यक्षपणे किंमतीवर नियंत्रण ठेवण्याचा प्रयत्न करतात. अर्थात विक्रयसंघाची उत्पादन संघ, बाजार संघ, उत्पन्न वा लाभ संघ अशी अनेक स्वरूपे असू शकतात. उत्पादन संघाचा प्रमुख हेतू संघातील सदस्यांचे प्रत्येकी व पर्यायाने एकूण उत्पादन निश्चित करून आपसांतील अपव्ययात्मक स्पर्धा नाहीशी करणे, हा असतो; तर बाजार संघात उत्पादक आपसांत बाजाराची वाटणी करून घेतात; उत्पन्न व लाभ संघांत ठरलेल्या प्रमाणात उत्पन्न वा लाभ वाटून घेण्याचा करार असतो. 'इंडियन ज्यूट मिल्स असोसिएशन' (IJMA) हे उत्पादन संघाचे उदाहरण म्हणून सांगता येईल, तर डालमिया सिमेंट उद्योगसमूह व असोसिएटेड सिमेंट कंपनी ह्यांतील करार, हे बाजार संघाचे उदाहरण होय. (४) उत्पादक संघ : अशा संघात प्रत्येक उद्योगसंस्थेचे स्वतंत्र अस्तित्व कायम असते व संघाचे स्वरूप सामायिक विक्री संघ असे असते, म्हणजेच संयोगातील विविध उद्योगसंस्थांचा माल अशा संघांतर्फे विकला जातो. 'इंडियन शुगर सिंडिकेट' हे अशा संघाचे उदाहरण होय. अशा संघाचा हेतू पक्क्या मालाच्या विक्रीचे केंद्रीकरण करून किंमतींवर नियंत्रण ठेवणे, हा असतो.

उद्योगसंस्थांचे वरील चार प्रकार व्यापार संघ या प्रकारात येतात. व्यापार मंडळे वा व्यापार संघ ह्यांचे कार्यक्षेत्र स्थानिक, प्रादेशिक, राष्ट्रीय वा आंतरराष्ट्रीय ह्यांपैकी कोणतेही असू शकते.

संयोगांचे अंशतः दृढीकरणात्मक संयोग व संपूर्ण दृढीकरणात्मक संयोग, असे दोन प्रकार आढळतात. अंशतः दृढीकरणात्मक संयोगांचे विश्वस्त निधी किंवा न्यास, सत्ताधारी उद्योगसंस्था व सामायिक हितसंबंधित उद्योगसंस्था, असे प्रमुख प्रकार आहेत. पूर्णतः दृढीकरणाचे विलीनीकरण व एकत्रीकरण, असे प्रकार आढळतात.

(१) विश्वस्त निधी किंवा न्यास : अशी संस्था अनेक उद्योगसंस्थांचे संयोगीकरण होऊन अस्तित्वात येते. संयोगपूर्व स्वतंत्र असलेल्या उद्योगसंस्था करारान्वये आपले बहुसंख्य भाग त्यांनी स्वखुशीने निर्माण केलेल्या विश्वस्त निधीकडे विश्वस्त प्रमाणपत्र घेऊन सुपूर्त करतात. असोसिएटेड सिमेंट कंपनी हे विश्वस्त निधीचे एक उदाहरण म्हणून सांगता येईल. अशा संयोगाचा हेतू किंमतींवर नियंत्रण ठेवणे व अत्युत्पादन टाळणे, हा असतो.

(२) सत्ताधारी उद्योगसंस्था : एखाद्या उद्योगसंस्थेत मताधिक्य मिळवून देण्याइतके भाग धारण करणाऱ्या दुसऱ्या उद्योगसंस्थेस सत्ताधारी उद्योगसंस्था म्हणतात. ह्यामुळे दुसरी उद्योगसंस्था पहिलीच्या कारभाराचे नियंत्रण करू शकते. अर्थात अशा संयोगात नियंत्रित उद्योगसंस्थांचे स्वतंत्र अस्तित्व अबाधित राहते. भारतीय उद्योगसंस्थांविषयीच्या कायद्यात दुसऱ्या उद्योगसंस्थेत ५० टक्क्यांपेक्षा जास्त भागांची मालकी असणाऱ्या उद्योगसंस्थेस सत्ताधारी उद्योगसंस्था म्हटले आहे. अशा सत्ताधारी उद्योगसंस्थांचेही अनेक प्रकार आहेत.

(३) सामायिक हितसंबंधित उद्योगसंस्था : असे संयोग साखळी पद्धतीच्या संचालकत्वामुळे अस्तित्वात येतात. विविध उद्योगसंस्थांत ज्यावेळी त्याच त्या व्यक्ती संचालक असतात त्यावेळी साहजिकच आर्थिक, व्यवस्थापकीय, शासनात्मक वगैरे बाबतींत अशा उद्योगसंस्थांत एकसूत्रता व परस्परसंबंध दिसून येतात. व्यवस्थापकीय अभिकरण पद्धत ही अशा संयोगाचे उदाहरण होय.

पूर्ण दृढीकरणाचे दोन प्रकार दृष्टीस पडतात : (१) एकत्रीकरण व (२) विलीनीकरण. एकत्रीकरणात दोन किंवा अधिक उद्योगसंस्था एकत्रित येऊन त्या एका नव्या नावाखाली एक उद्योगसंस्था म्हणून अस्तित्वात येतात. याउलट विलीनीकरणात एखादी प्रबळ उद्योगसंस्था तशा तऱ्हेच्या उद्योगसंस्था विकत घेऊन त्या स्वतःमध्ये विलीन करते. 'ब्रिटिश इंडियन कार्पोरेशन', 'मार्टिन बर्न कंपनी' ही एकत्रीकरणाची उदाहरणे म्हणून सांगता येतील. 'असोसिएटेड इलेक्ट्रिकल कंपनी ऑफ इंडिया' ही कंपनी 'जनरल इलेक्ट्रिक कंपनी ऑफ इंडिया' या कंपनीने स्वतःमध्ये विलीन केली, हे विलीनीकरणाचे उदाहरण होय. एकत्रीकरण व विलीनीकरण यांचे हेतू अर्थातच

किंमतींवर नियंत्रण ठेवणे व बाह्य काटकसरींचे फायदे मिळविणे, हेच असतात. विशेषतः जर अनेक कमकुवत उद्योगसंस्थांचे एकत्रीकरण केले, तर त्या उद्योगसंस्था आर्थिक दृष्ट्या तग धरू शकतात.

परकीय उद्योगसंस्थांशी सहकार्याचे वा सहयोगाचे करार हा संयोगाचा एक नवा प्रकार म्हणून सांगता येईल. त्यास 'संयुक्त व्यवहार' असे म्हटले जाते. ह्या प्रकारात सरकारी किंवा खाजगी क्षेत्रातील उद्योगसंस्था परकीय उद्योगसंस्थांशी काही विशिष्ट बाबतींत सहकार्याचा वा सहयोगाचा करार करतात. भारतातील सरकारी व खाजगी क्षेत्रांतील उद्योगसंस्थांचे अशा स्वरूपाचे अनेक करार झालेले आहेत.

ज्याप्रमाणे देशांतर्गत संयोग आढळतात, त्याचप्रमाणे आंतरराष्ट्रीय संयोगही असू शकतात. असे संयोग दोन किंवा अधिक देशांतील मक्तेदारी असलेल्या उद्योगसंस्था इतर देशांतील तशीच मक्तेदारी असलेल्या उद्योगसंस्थांशी करतात. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांच्या दरम्यानच्या काळात जर्मनीतील व अमेरिकेतील रंगरसायने, रासायनिक खते, काचपट्टिका, पोलादनिर्मितीच्या उद्योगसंस्था ह्यांचे असे संयोग झाले होते. १९१९ साली एक आंतरराष्ट्रीय व्यापार संघही अस्तित्वात होता. भारत व श्रीलंका ह्यांच्या आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठांत चहा विकण्याबाबत एक अनौपचारिक करारात्मक संयोग आहे.

संयोग कोठल्यातरी स्वरूपात सर्व देशांत आढळतात. परंतु संयोगांमुळे आर्थिक कल्याण कितपत साधते, ह्यावरच त्यांची इष्टानिष्टता अवलंबून असते. संयोगांमुळे काही फायदे होतात, ह्याविषयी दुमत नाही. त्यांपासून होणाऱ्या बाह्य काटकसरींमुळे औद्योगिक क्षमता वाढण्याची व त्याचबरोबर उत्पादनपरिव्यय कमी होण्याची शक्यता असते. तसेच उद्योगसंस्थांमधील हानिकारक व गळेकापू स्पर्धेला पायबंद बसतो. संयोग समाजहितात भर टाकतीलच असे सांगता येत नाही. त्यांच्यामुळे अकार्यक्षम उद्योगसंस्थांना जीवदान मिळण्याची शक्यता असते, कारण स्पर्धाच नष्ट झाल्यामुळे मूल्याची पातळी स्वेच्छेप्रमाणे नियंत्रित करता येते. संयोगांमुळे आर्थिक विषमताही वाढण्याची शक्यता असते. कारण त्यांमुळे प्रबळ उद्योगसंस्था निर्माण होतात, पण त्यांना प्रतिरोधक शक्ती म्हणून तितक्याच भव्य व प्रभावी कामगार संघटना प्रत्येक देशात असतीलच, असे सांगता येत नाही. अशा उद्योगसंस्था कामगार वेतनाची पातळी कमीतकमी ठेवून आपल्या नफ्यात जास्तीतजास्त वाढ करण्याचा प्रयत्न करतात. संयोगांतील उद्योगसंस्था त्यांच्या अवाढव्य भांडवलामुळे आणि स्पर्धा करण्याच्या शक्तीमुळे नवीन उत्पादकांना उद्योगधंद्यांत शिरकाव करणे कठीण करतात; त्याचबरोबर आपल्या अवाढव्य संपत्तीच्या साहाय्याने विधानसभा, लोकसभा वगैरे ठिकाणी संयोगांना सातत्याने पाठिंबा देणाऱ्या व त्यांच्याकरिता अनेक सवलती मिळविण्याचा प्रयत्न करणाऱ्या सदस्यांचा गट निर्माण करतात. अवाढव्य संपत्तीच्या साहाय्याने ते संसदीय राजकारणावर व सरकारी धोरणावरही प्रभावी दाब आणू शकतात व अशा तऱ्हेने निर्भेळ लोकशाहीला धोका निर्माण करतात. संयोगांच्या अशा अनिष्ट परिणामांमुळे बहुशः प्रत्येक देशात संयोगविरोधी अधिनियम करण्यात आले आहेत. भारत सरकारने १९६९ च्या 'मक्तेदारी व निर्बंधक व्यापार प्रथा अधिनियमा'न्वये खाजगी क्षेत्रातील संयोगांचे नियमन केले आहे आणि जनहितास बाध आणणाऱ्या मक्तेदारी व निर्बंधक व्यापार प्रथांवर नियंत्रण आणले आहे.

पहा : औद्योगिक धोरण, भारतातील; मक्तेदारी.

संदर्भ : 1. Berge, Wendell, *Cartels : Challenge to a Free World,* Washington, 1944. 2. Mason, E. S. *Economic Concentration and Monopoly Problem,* New York, 1964. 3. Mehta, M. M. *Structure of Indian Industries,* Bombay, 1955. 4. Plummer, Alfred, *International Combines in Modern Industry,* London, 1951.

रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक संशोधन : बनवावयाच्या वस्तू किंवा त्यांच्या उत्पादनाचे विधी यांच्या संबंधींच्या प्रश्नांची सोडवणूक करण्यासाठी केलेले संशोधन. प्रस्तुत संशोधनाला औद्योगिक हे विशेषण लावण्याचे कारण म्हणजे मूलगामी संशोधनापासून त्याचे वेगळेपण दाखविणे हे होय. साधारण पहिल्या महायुद्धाच्या सुरुवातीपर्यंत होत गेलेले संशोधन हे मूलगामी स्वरूपाचे होते. मूलगामी संशोधनात त्यापासून लगेच उपयोग किंवा फायदा काय होईल याचा विचार केलेला नसतो. केवळ एक समस्या पुढे आली व ती सोडवणे एवढाच त्या संशोधनाचा उद्देश असतो. न्यूटन यांचा गुरुत्वाकर्षणाचा शोध किंवा मायकेल फॅराडे यांचा चुंबकीय प्रवर्तनाचा शोध ही मूलगामी संशोधनाची उदाहरणे होत. मूलगामी संशोधन करणाऱ्याला त्याच्या संशोधनाने स्वतःला किंवा समाजाला तात्कालिक उपयोग होईल किंवा नाही याची कल्पना नसते. केवळ ज्ञानलालसेमुळे व बहुतेक वेळा स्वतःच्या खर्चाने हे संशोधन झालेले असते. पण पुढे पुढे व विशेषतः दुसऱ्या महायुद्धापासून संशोधनावरील खर्च ही बहुतेक सर्व देशांत बव्हंशी सरकारची जबाबदारी झाली व संशोधनालाही मूलगामी व औद्योगिक असे संमिश्र रूप मिळू लागले. त्यामुळे आता मूलगामी आणि औद्योगिक संशोधन यांतील भेद पुष्कळच कमी झाला आहे. साधारण १९५०च्या नंतर तर औद्योगिक संशोधनाची व्याप्ती प्रत्यक्ष औद्योगिक क्रिया, मालाची ने-आण व मोठाल्या संयंत्रांची (यंत्र संचांची) मांडणी यांच्यापर्यंत जाऊन पोहोचली आहे. जेव्हा या संशोधनात उद्योगांच्या आर्थिक कार्यक्षमतेच्या विचाराचाही अंतर्भाव होऊ लागला तेव्हा मालाचा व माणसाच्या शक्तीचा अधिक उपयोग होऊ लागून त्याचे परिणाम उत्पादनवाढीत दिसू लागले.

इतिहास : पुरातन काळापासून मानवाचे स्वतःच्या सुखसोयीसाठी व विश्वाविषयीच्या विशुद्ध ज्ञानलालसेमुळे 'संशोधन कार्य' कळत नकळत चालू झाले. धनुष्यबाण, पाटा-वरवंटा, जाते, मातीची भांडी, कपडे, चाके, गाड्या, घरे, रस्ते, होड्या, धातू शुद्ध करणे व ओतणे, औषधे इ. सर्व गोष्टी माणसाच्या सुधारणा-प्रयत्नांचे पुरावे आहेत. जसजसे अधिकाधिक प्रयत्न होत गेले तसेच भाषा, लेखन, थोडेफार मुद्रण, दळणवळण ही वाढत गेली, तसतसा सुधारणेच्या प्रगतीचा वेग वाढू लागला. काही व्यक्ती केवळ ज्ञानलालसेने प्रेरित होऊन, उदा., आर्यभट (गणित, ज्योतिष), चरक (वैद्यक), कोपर्निकस, गॅलिलीओ, मूलगामी संशोधनाकडे वळल्या तर काहींच्या बाबतीत नजीकचा आर्थिक लाभ हे आकर्षण ठरले उदा., जेम्स वॅट, ओटो, डीझेल, एडिसन. कोळसा, लोखंड, पाणी, कापड वगैरेंचा वापर वाढू लागला व या वस्तू लवकर लवकर व मोठ्या प्रमाणात मिळाव्यात यासाठी ह्या व्यक्ती प्रयत्न करू लागल्या. या प्रयत्नांची परिणती सु. दोन-अडीचशे वर्षांपूर्वी इंग्लंडात औद्योगिक क्रांतीची सुरुवात होण्यात झाली [⟶ औद्योगिक क्रांति]. ही क्रिया इंग्लंडात सुरू झाल्यावर तिचा झपाट्याने पश्चिम व मध्य यूरोपातील देशांत व अमेरिकेत आणि नंतर रशिया व जपानमध्ये प्रसार झाला. आता ही औद्योगिक क्रांती आशिया व आफ्रिका या विकसनशील-अविकसित खंडांतही पसरत आहे. या क्रांतीच्या मुळाशी असलेल्या प्रयत्नांना पद्धतशीर स्वरूप मिळून उद्योगांची कार्यक्षमता व विविधता वाढण्यास मात्र विसावे शतक उजाडावे लागले. नवनव्या वस्तू, नवनवा कच्चा माल, नवनव्या कार्यपद्धती पूर्व विचाराने व पद्धतशीरपणे शोधून काढण्याच्या प्रयत्नासच पहिल्या महायुद्धानंतरच्या कालात औद्योगिक संशोधन हे नामाभिधान प्राप्त झाले. लोखंड व पोलाद बनविण्यास लागणारी कोळशाऐवजी दगडी कोळसा वापरता येतो हा शोध औद्योगिक क्रांतीच्या मुळाशी आहे. त्यामुळे कोळशाच्या व लोखंडाच्या

उत्पादनात वाढ होत गेली. तसेच सूत काढण्याची यंत्रे व धावत्या धोट्याची विणकामाची यंत्रे (माग), वाफ एंजिन इ. शोधांमुळे कापडाचे उत्पादन भराभर वाढू लागले व त्यामुळेच इंग्लंड जगभर मोठ्या प्रमाणावर व्यापार करू लागले. मायकेल फॅराडे यांच्या विद्युत्‌विषयक शोधामुळे विजेवर चालणाऱ्या कितीतरी गोष्टींचे उत्पादन सुरू झाले. इ. स. १७२० मध्ये २५,००० टन लोखंड काढण्यात आले, तर १८३९ मध्ये हे उत्पादन दगडी कोळशाच्या वापरामुळे आणि यंत्रांच्या शोधांमुळे १३,०७,००० टन झाले. १८३५ मध्ये कापडाच्या जागतिक उत्पादनापैकी ६० % कापड इंग्लंडने बनविले. याच्या मागोमाग फ्रान्स, जर्मनी, अमेरिका इ. देश पुढे सरसावले व औद्योगिक संशोधनाकडे या राष्ट्रांचेही लक्ष वळले. जर्मनीत बायर वगैरेंनी रंगरसायन उद्योगाचा पाया घातला. या औद्योगिक क्रांतीमुळे कच्च्या मालापासून पक्का माल मोठ्या प्रमाणावर थोड्या खर्चात, थोड्या वेळात, सारख्या किंवा ठराविक प्रतीचा मिळू लागला. या देशांची व्यापारातील स्पर्धा वाढल्यामुळे संशोधनाला त्या देशांत फारच महत्त्व आले.

संशोधनाची आवश्यकता व औद्योगिक विकास : आधुनिक कालातील युद्धे ही एकोणिसाव्या शतकाअखेरपर्यंतच्या युद्धांपेक्षा अगदी वेगळी झाली आहेत. आधुनिक लढाया माणसामाणसात होत नाहीत, त्या यांत्रिक पद्धतीने—अगदी स्वयंचलित आयुधांच्या साहाय्यानेही—लढल्या जातात. अशा लढाया करण्यासाठी सैनिकांना देशातील विज्ञान व अद्ययावत सुधारलेली यंत्रे यांचे मोठे पाठबळ असावे लागते. अशा सामग्रीसाठी अर्थातच राष्ट्र सर्व बाबतींत स्वयंपूर्ण असावे लागते व त्यासाठी देशातील उद्योगधंद्यांची प्रगती झालेली असावी लागते. जेव्हा एखादे राष्ट्र शत्रूपेक्षा या दृष्टीने वरचढ असते तेव्हाच शत्रूचा हल्ला झाल्यास तो परतवून आपण आपले संरक्षण करू शकू याची त्या राष्ट्राला खात्री वाटते. म्हणजेच शत्रुराष्ट्रापेक्षा आपण सर्वच बाबतींत, मुख्यतः शस्त्रास्त्रे व ती बनविणारे उद्योगधंदे यांत, पुढे असले पाहिजे. उद्योगधंद्यांची प्रगती व अद्ययावतता सततच्या संशोधनाशिवाय अशक्य आहे. तेव्हा या दृष्टिकोनातून पाहिल्यास कोणत्याही राष्ट्राला औद्योगिक संशोधनाची किती आवश्यकता आहे हे दिसून येईल.

संरक्षणाची, म्हणजेच युद्धाची, जय्यत तयारी असण्यासाठी शस्त्रास्त्रांच्या तयारी व्यतिरिक्त राष्ट्राची आर्थिक व्यवस्थाही चांगली मजबूत असावी लागते. मजबूत आर्थिक व्यवस्थेसाठी अन्नाच्या व कच्च्या मालाच्या बाबतींत स्वयंपूर्णता, आयात निर्यात व्यापारात अनुकूल स्थिती इ. गोष्टी आवश्यक असतात. अन्नधान्यासाठी चांगले बियाणे, भरपूर खते, पाणी, यंत्रे वगैरे लागतात. कच्च्या मालाच्या स्वयंपूर्णतेसाठी खाण उद्योग, रसायन अभियांत्रिकी वगैरेंचा विकास व्हावयास हवा. परदेशातून आयात कराव्या लागणाऱ्या कच्च्या मालाऐवजी देशातच मिळणारा पर्यायी कच्चा माल कारखान्यांना उपयुक्त होईल असे करणे आवश्यक असते. शेवटी उत्तम प्रतीच्या पण तुलनेने स्वस्त अशा वस्तूंचे महोत्पादन करून निर्यात वाढविणे या गोष्टी उद्योगधंद्यांच्या उत्तम विकासाशिवाय साध्य होणार नाहीत. उद्योगधंद्यांचा विकास म्हणजे असलेल्या उद्योगांचा विस्तार करणे व नवीन क्षेत्रातील उद्योग चालू करणे, उदा., भारतात स्वातंत्र्योत्तर कालात विजेची यंत्रे व साधने, डीझेल एंजिने, मोटारी, खते इ. नव्याने तयार होऊ लागली आहेत. असा विकास स्वतंत्रपणे करण्याकरिता विज्ञान व तांत्रिक ज्ञान आणि कौशल्य ही अत्यावश्यक असतात. पण ही मुख्यतः संशोधनानेच प्राप्त होऊ शकतात. यावरून उद्योगधंद्यांचा विकास हा औद्योगिक संशोधनावर अवलंबून असतो हे निःसंशय मान्य होईल.

आधुनिक कालातील सर्व सुखसोयींनी युक्त व जलद चालणाऱ्या आगबोटी व आगगाड्या, तारायंत्र व बिनतारी संदेशवहनाची साधने, आंतरखंडीय संदेश व दूरचित्रवाणीचे कार्यक्रम यांच्या प्रेषणासाठी सोडलेले उपग्रह (उदा., टेलस्टार, इंटेलसॅट), विजेची निर्मिती व विजेची यंत्रे व उपकरणे, मोटारी, विमाने, कापडाचे निरनिराळे कृत्रिम धागे, औषधे, रंग इ. सर्व संशोधनाच्या बळावर माणसाने मिळविलेली आहेत. ग्लॅक्सो औषध कंपनीने ब$_{१२}$ या जीवनसत्त्वाचे संश्लेषण (कृत्रिमरीत्या बनविणे) संशोधनानेच साध्य केले. नंतर त्याचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्यास सुरुवात केली व त्यामुळे गरजूंना हे जीवनसत्त्व पूर्वीपेक्षा खूप स्वस्त मिळू लागले. पण त्यासाठी त्या कंपनीला शेकडो शास्त्रज्ञ कामावर ठेवावे लागले व अमाप खर्चही करावा लागला. भारतात १९३९ साली कागदाला लावावयाच्या साध्या टाचण्यासुद्धा आयात कराव्या लागत होत्या पण १९७० मध्ये डीझेल एंजिने, शिवण यंत्रे, मालगाडीचे डबे यांसारखी यंत्रसामग्री तो निर्यात करीत आहे. ही औद्योगिक प्रगती, संशोधन व जाणीवपूर्वक विकासाचे प्रयत्न यांशिवाय साध्य झालेली नाही.

औद्योगिक संशोधनाचे स्वरूप : औद्योगिक संशोधनाचा उद्देश देशांतर्गत नव्या, अधिक स्वस्त, अधिक विपुल व सोईच्या अशा कच्च्या मालाचा शोध घेणे, कमी खर्चाच्या आणि अधिक सोप्या व सोईच्या उत्पादन पद्धती बसविणे, त्यांकरिता लागणाऱ्या नव्या पदार्थांचे किंवा नव्या यंत्रसामग्रीचे शोध लावणे किंवा चालू पद्धती अधिक कार्यक्षम करणे हा असतो. इंग्लंड-यूरोपातील औद्योगिक क्रांतीच्या सुरुवातीला पूर्वीच्या अगदी साध्या यांत्रिक साधनांतील लाकडी भागांची जागा धातूचे भाग घेऊ लागून त्या साधनांना सुधारलेले रूप मिळू लागले. ह्या कालात पंप, छिद्रण यंत्र, दाब यंत्र यांसारख्या लहान लहान यंत्रांत सुधारणा घडवून आणणाऱ्यांत कामगारच बहुतेक असत. ते आपल्या कामात वाकबगार व हुशारही असत पण पुष्कळसे अशिक्षितही असत. त्या कालात प्रत्यक्ष अभियंत्यांकडून लागलेल्या शोधांचे प्रमाण बरेच कमी होते. पण पुढे विज्ञानात जसजशी प्रगती होऊन त्याला गणिताच्या आधाराने सैद्धांतिक बैठक मिळू लागली तसतसे शोधांचे क्षेत्र उच्चतर पातळीवर जाऊन कामगार मागे पडले व शिकलेले अभियंते पुढे येऊ लागले. अलीकडे विज्ञानात व तांत्रिक क्षेत्रात एवढी प्रचंड प्रगती झाली आहे की, त्यात नवी भर घालून पुढे पाऊल टाकणे हे एकट्यादुकट्याचे काम राहिलेले नाही. आज संशोधन हे योजनापूर्वक, पद्धतशीर व म्हणून सामूहिक असेच असावे लागते. त्यासाठी खर्चही खूप येतो. त्यामुळे ते सरकारी अथवा मोठाल्या संशोधन किंवा औद्योगिक संस्थाच हाती घेऊ शकतात.

औद्योगिक संशोधनाला सु. १९६० पासून इतके संमिश्र स्वरूप प्राप्त झाले आहे की, प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्षपणे त्याचा संबंध मूलगामी संशोधन, यांत्रिक व विद्युत् अभियांत्रिकी, इलेक्ट्रॉनिकी, स्थापत्यशास्त्र, धरणे, कालवे, शेती, जंगल, दळणवळणाची साधने व मार्ग, संरक्षण तयारी, इतकेच नव्हे, तर विमा, मानसशास्त्र, वैद्यक या विज्ञानशाखांशीही येतो. एकस्व (पेटंट) कायदा, औद्योगिक संरक्षण कर, आयात बंदी, निर्यातीस उत्तेजन, व्यापारी उत्पादनाची प्रत, गुण, रूप, आकार, कार्यक्षमता वगैरेंची माने ठरविण्याकरिता मानक (प्रमाण ठरविणाऱ्या) संस्थांची स्थापना इत्यादींशीही औद्योगिक संशोधनाचा थोडाफार संबंध येतोच. यावरून आजचे औद्योगिक संशोधन किती सर्वांगीण असावे लागते व त्यामागे किती मोठी आर्थिक शक्ती व समाजशक्ती असावी लागते हे दिसून येईल. हे कार्य अखेर समाजाच्या किंवा राष्ट्राच्या अर्थकारणाशी व राजकारणाशीही जाऊन भिडते (उदा., भारतातील अण्वस्त्रांच्या निर्मितीचा प्रश्न).

अमेरिका, रशिया, जर्मनी, इंग्लंड, फ्रान्स, जपान, इटली, बेल्जम, स्वीडन, स्वित्झर्लंड, ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा, चीन वगैरे देशांत या पद्धतीने फार मोठ्या प्रमाणावर औद्योगिक संशोधन होत आहे. रशिया व

चीन या दोन देशांशिवाय इतर देशांत हे कार्य सरकार, खाजगी कारखानदार व त्यांच्या संघटना आणि विद्यापीठे किंवा तत्सम संशोधन केंद्रे या सर्वांच्या परस्पर सहकार्याने होते. रशिया व चीन या साम्यवादी देशांत मात्र ते फक्त सरकारतर्फेच चालते.

भारतातील संशोधन : इंग्रजी राजवटीत भारतात थोडीफार औद्योगिक प्रगती होऊ लागली होती. कापड, सिमेंट, लोखंड, पोलाद, साखर इत्यादींचे काही कारखाने निघाले. परंतु औद्योगिक किंवा सामान्य वैज्ञानिक संशोधनाकडे त्या परकी सरकारने विशेषसे लक्ष दिले नाही. पहिल्या जागतिक युद्धाच्या सुमारास मुंबईचे प्रसिद्ध उद्योगपती जमशेटजी न. टाटा (१८३९–१९०४) यांच्या उदार देणगीमुळे बंगलोरला इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स ही संशोधन संस्था स्थापन झाली. पुढे थोडेथोडे कार्य विद्यापीठांतून होऊ लागले. स्वदेशी चळवळीमुळेही लोकांचे लक्ष संशोधनाकडे लागले. १९३४ मध्ये मुंबई विद्यापीठाने रसायन तंत्रविद्या हा विभाग सुरू केला व तेथे शिक्षणाबरोबर औद्योगिक संशोधनाचे कार्यही होऊ लागले. दुसऱ्या महायुद्धात इंग्लंडपुढे जीवनमरणाचा प्रश्न उभा राहिला तेव्हा मात्र भारतात उद्योगधंदे काढून इंग्लंडच्या युद्धकार्याला मदत करण्याच्या दृष्टीने १९४० मध्ये त्या वेळच्या केंद्र सरकारने बोर्ड ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्च हे मंडळ प्रथम स्थापले. स्वतंत्र भारताचे पहिले पंतप्रधान पंडित जवाहरलाल नेहरू या क्षेत्राचे महत्त्व जाणून होते. त्यांनी स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर अगदी तातडीने जून १९४८ मध्ये केंद्र सरकारात वैज्ञानिक व औद्योगिक संशोधनाचे एक नवे व वेगळे खाते सुरू केले व त्याची जबाबदारी स्वतःकडे घेतली. या खात्याने लवकरच भारतात निरनिराळ्या विज्ञान विषयांकरिता ⇨ *राष्ट्रीय प्रयोगशाळा* स्थापल्या व इतर संशोधन केंद्रांनाही मदत चालू ठेवली. अशा तऱ्हेने एक चांगली संशोधन संघटना देशात तयार झाली. गेल्या काही वर्षांपासून संशोधनाची खर्चासकट सर्व जबाबदारी ⇨ *कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्च* या स्वायत्त मंडळाकडे सरकारने सोपविली आहे. या राष्ट्रीय प्रयोगशाळांत होणाऱ्या औद्योगिक संशोधनाचा अनेक उद्योगधंद्यांना फायदा होतो. ४ मार्च १९५८ ला केंद्रीय सरकारने वैज्ञानिक व औद्योगिक संशोधनाविषयी एका ठरावाने याबाबतीतील आपले धोरण स्पष्ट केले. 'भारतीय जनतेच्या सर्वांगीण प्रगतीकरिता व तिच्या ज्ञानात वाढ होण्याकरिता मूलगामी, औद्योगिक, शैक्षणिक वगैरे सर्व तऱ्हेचे संशोधन करणे, त्याकरिता योग्य असे तज्ञ तयार करणे, जरूर त्या सवलती देणे, सोयी उपलब्ध करणे', हे सरकारी धोरण आहे असे जाहीर करण्यात आले. याचबरोबर देशातील तज्ञांची मोजणी व नोंद, शिष्यवृत्त्या, परदेशी तंत्रवैज्ञानिक वाङ्मय मिळण्याच्या सोयी वगैरे गोष्टीही केल्या गेल्या आहेत.

भारतातील खाजगी उद्योगधंद्यांकडून व कारखानदारांकडून संशोधन संस्थांतील कार्याला फारसे उत्तेजन मिळाले नाही. स्वतः कारखानदारसुद्धा या क्षेत्रात फारसे कार्य करीत नाहीत. देशात काही कारखाने वैयक्तिक संशोधनावर स्थापले गेले आहेत पण त्यांची संख्या क्षुल्लकच आहे. सध्याचे बरेच कारखाने परकीय तांत्रिक मदतीनेच नव्हे तर परकीय भागीदारीत चालत आहेत. त्यामुळे भारतीय संशोधनाला त्यात जवळजवळ वाव रहात नाही. त्या परकीयांच्या देशांत त्यांची मोठाली संशोधन केंद्रे आहेत व त्यांचा त्यांना सहजच फायदा घेता येतो. म्हणून मग त्यांना इकडच्या शास्त्रज्ञांना उत्तेजन देण्यात स्वारस्य वाटत नाही. परिणामी भारतीय संशोधनाला भारतातच बाजारपेठ नाही अशी परिस्थिती झाली. या परिस्थितीला बऱ्याच अंशी सरकार, नंतर कारखानदार व काही प्रमाणात स्वतः वैज्ञानिक जबाबदार आहेत. संशोधनाच्या या खालावलेल्या स्थितीकडे पुन्हा एकदा केंद्र सरकारचे लक्ष जाऊन १९६५ मध्ये एक विज्ञान व उद्योग परिषद भरविण्यात आली. या परिषदेत भारतातील संशोधनाला उत्पादकांकडून प्रोत्साहन कसे मिळेल व संशोधनाचा दर्जा कसा वाढेल याचा विचार करून योजना आखण्याचे ठरविण्यात आले.

भारतातील संशोधन संस्था : भारत सरकारने विज्ञान आणि उद्योगाच्या विविध क्षेत्रांत संशोधन करणाऱ्या २७ राष्ट्रीय प्रयोगशाळा व संस्था आणि तीन प्रादेशिक संस्था स्थापन केल्या आहेत (१९७१). त्यांत मूलगामी व अनुप्रयुक्त (व्यावहारिक) अशा दोन्ही स्वरूपांचे संशोधन चालते. या सर्व प्रयोगशाळांत व संस्थांत मिळून विज्ञान व उद्योगातील बहुतेक सर्व शाखांत संशोधन चालते. त्यांतील काही शाखा पुढीलप्रमाणे आहेत : रसायन, भौतिकी, इंधन, खाद्यपदार्थ व पोषण, औषधे, धातुविज्ञान, यांत्रिकी, अभियांत्रिकी, उपकरणे, इलेक्ट्रॉनिकी, अणुऊर्जा, अंतराळ इत्यादी.

या प्रयोगशाळांतून किती विविध प्रकारचे काम चालते हे समजण्यासाठी राष्ट्रीय भौतिकीय प्रयोगशाळेतील कामाचा थोडा तपशील पुढे दिला आहे : तापायनिक उत्सर्जनासंबंधी (उष्णतेमुळे संवाहकाच्या पृष्ठभागापासून इलेक्ट्रॉन बाहेर पडण्याच्या क्रियेसंबंधी) मूलगामी संशोधन, घन द्रव्यांचे विद्युतीय व चुंबकीय गुणधर्म, श्राव्यातीत ध्वनिकी (ऐकू न येणाऱ्या ध्वनितरंगांसंबंधीचे विज्ञान), नीच तपमान भौतिकी, रेडिओ प्रेषण व स्फटिकविज्ञान यांसंबंधी संशोधन, वस्तुमान, लांबी, काल व तपमान या मूलभूत राशींच्या एकक प्रमाणांची आणि विद्युत्, इलेक्ट्रॉनिकी इ. विषयांतील साधित एकक प्रमाणांची निगा राखणे व त्यांसंबंधी संशोधन; काटे, वजने व मापे, रेडिओ व दूरचित्रवाणी ग्रहण्या (तरंग ग्रहण करणारे यंत्रसंच), प्रकाशीय व इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे व मापके, तपमान मोजण्याची साधने इत्यादींच्या विकासार्थ परीक्षण, रेडिओ व इलेक्ट्रॉनीय उद्योगांना उपयुक्त अशा वस्तू व विधी यांचा विकास.

काही सहकारी संशोधन संघटनाही देशात स्वतंत्रपणे आपआपल्या क्षेत्रात औद्योगिक संशोधनाचे कार्य करीत आहेत. सरकारचे कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्च हे मंडळ त्यांना आवर्ती खर्चासाठी अनुदान देते व तांत्रिक सल्ला, योजनांची आखणी, तज्ञ मिळवून देणे वगैरे गोष्टींतही मदत करते. पुढील उद्योगांच्या संबंधात अशा संघटना कार्य करीत आहेत : (१) कापड, (२) रबर, (३) रेशीम, (४) कृत्रिम रेशीम, (५) रंग, (६) प्लायवुड, (७) लोकर, (८) चहा व (९) सिमेंट. पुढील उद्योगांत अशा संस्था स्थापन होण्याच्या मार्गावर आहेत : (१) ओतकाम, (२) स्वयंचल (ऑटोमोबाइल), (३) रेडिओ व (४) इलेक्ट्रॉनिकी.

मूलभूत विज्ञानासंबंधीचे संशोधन प्रामुख्याने विद्यापीठांतून व अणुऊर्जा खात्याच्या प्रयोगशाळांतून केले जाते. मुंबई येथील टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च व बंगलोर येथील इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स या देशातील प्रमुख संशोधन संस्था आहेत. पहिल्या संस्थेत मूलगामी व दुसरीत मूलगामी व औद्योगिक असे दोन्ही प्रकारचे संशोधन होते. दिल्ली येथील श्रीराम औद्योगिक संशोधन संस्था ही संस्था सरकार, खाजगी व्यक्ती, उद्योग व इतर संशोधन संस्था यांच्यासाठी 'ना नफा ना तोटा' या तत्त्वावर कार्य करते.

संरक्षण खात्यातर्फे सर्व आवश्यक त्या बाबतींतही संशोधन कार्य चालू आहे. जानेवारी १९५८ मध्ये संरक्षणाच्या भूदल, नौदल व वायुदल या तीनही शाखांतील निरनिराळ्या संस्था व प्रयोगशाळा 'संशोधन आणि विकास संघटना' या एकाच संस्थेत विलीन करण्यात आल्या. नव्या शस्त्रास्त्रांसाठी संशोधन, प्रयोग व परीक्षण या मुख्य कामांशिवाय मूलगामी संशोधन व घन-अवस्था भौतिकी, इलेक्ट्रॉनिकी व कार्य अध्ययन (कामाच्या पद्धतींचा अभ्यास) यांसारख्या उद्योगांशी निगडित अशा विषयांतही संशोधन करण्यासाठी प्रयोगशाळा व संस्था या विभागात आहेत.

परदेशी औद्योगिक संशोधन संस्था : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत बऱ्याच विद्यापीठांतील प्रयोगशाळांचा वापर शैक्षणिक कार्याबरोबर औद्योगिक संशोधनासाठीही केला जातो. पुष्कळ लहान व्यापारी कंपन्या थोड्या खर्चात आपले प्रश्न सोडविण्यासाठी यांचा फायदा घेऊ शकतात. या प्रयोगशाळांतून परीक्षणाचेही कार्य होते. अमेरिकेतील काही प्रमुख संशोधन संस्था पुढीलप्रमाणे आहेत : मेलान इन्स्टिट्यूट, मॅसॅच्युसेटस इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, जनरल इलेक्ट्रिक कंपनी, बेल टेलिफोन कंपनी, जनरल मोटर्स, नॅशनल एरोनॉटिक्स अँड स्पेस ॲडमिनिस्ट्रेशन (नासा). यांशिवाय संरक्षण खात्याचे विविध विभाग स्वतंत्रपणे संशोधन करतात. इंग्लंडात औद्योगिक संशोधनाचे बरेचसे कार्य व्यापारी मंडळांमार्फत केले जाते. केंब्रिज व लंडन विद्यापीठे, इंपीरिअल केमिकल इंडस्ट्रीज ही व्यापारी कंपनी आणि राष्ट्रीय भौतिकीय प्रयोगशाळा ही प्रमुख संशोधन केंद्रे आहेत. फ्रान्स, जर्मनी, जपान हेही देश आपआपल्या परीने निरनिराळ्या औद्योगिक क्षेत्रांत संशोधन करीत आहेत.

संशोधनाच्या माहितीची समस्या : आज जगातील बहुतेक सर्व प्रगत देशांत संशोधन फार मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. या प्रयत्नांतून जी माहिती उपलब्ध होते तिचा उपयोग केला जातो की नाही हा प्रश्न शास्त्रज्ञांना काही वर्षांपासून भेडसावू लागला आहे. विसाव्या शतकात जे एकंदर विपुल संशोधन झाले त्याची नोंद विद्यापीठे, प्रयोगशाळा, संशोधन संस्था इत्यादींच्या ग्रंथालयांत आहे. परंतु या माहितीचा उपयोग संशोधक, संशोधन संस्था, व्यापारी कंपन्या वगैरे क्वचित प्रसंगीच करतात. यामुळे तेच प्रश्न पुनःपुन्हा हाताळले जातात किंवा एखादा शोध आणि त्याची उद्योगात अनुप्रयुक्ती (वापर) यात बराच काळ निघून जातो. एखाद्या गोष्टीसंबंधी संशोधन हाती घेण्यापूर्वी किंवा एखादी संशोधन योजना आखण्यापूर्वी त्याबद्दल पूर्वी काय काम झाले आहे, याची पूर्ण माहिती करून घेणे अत्यावश्यक असते. ही माहिती गोळा करून व त्या सर्व माहितीची छाननी करून निष्कर्ष काढल्यावरच मग पुढील संशोधनाबद्दलच्या योजनेचा विचार करता येतो.

सन १९६०च्या आगेमागे अमेरिका, ब्रिटन, जर्मनी वगैरे देशांतील शास्त्रज्ञांच्या व सरकारी अधिकाऱ्यांच्या लक्षात ही गोष्ट आली व यावर तोडगा म्हणून देशादेशांत माहिती केंद्रे स्थापन केली गेली आहेत. या केंद्रांचीही संख्या मोठी असते व त्यांच्यात आपआपसातही एकसूत्रता राहील याची दक्षता घ्यावी लागते. या माहिती केंद्रांचे काम म्हणजे निरनिराळ्या संशोधन केंद्रांतून आलेली संशोधनाची माहिती जपून ठेवणे, तिची विषयवार विभागणी करून योग्य तऱ्हेने सूची तयार करणे, संशोधन व व्यापारी संस्था व कंपन्या यांच्याकडे ती पाठविणे व जरूर लागेल तेव्हा जुन्या संशोधनाबद्दल माहिती पुरविणे. इतके करूनही संशोधनाची पुनरावृत्ती टळेलच याबद्दल खात्री नसते.

प्रगत देशांच्या मानाने भारतात जरी संशोधनाचे प्रमाण कमी असले तरी माहितीच्या उपयोगाचा प्रश्न नाही असे नाही. इतर देशांच्या अनुभवावरून सावध होऊन भारत सरकारने आपल्या कक्षेतील संशोधन केंद्रांत होत असलेल्या संशोधनाची माहिती प्रसृत करण्याची दक्षता घेतली आहे. हे काम प्रकाशन व माहिती संचालनालयामार्फत केले जाते. हे संचालनालय तंत्रज्ञानविषयक अहवाल, शास्त्रीय व्यासिलेख (एकाच विषयावरील छोटासा प्रबंध), प्रसिद्ध झालेल्या शास्त्रीय वाङ्मयाची सारांशरूपाने माहिती, परिसंवादाचे वृत्तांत व पाक्षिक माहिती पत्रके या साधनांद्वारा प्रसारणाचे कार्य साधते. ही प्रकाशने इंग्रजी आहेत. या संचालनालयाचा भारतीय भाषा विभाग 'विज्ञान प्रगती' हे हिंदी नियतकालिक प्रसिद्ध करतो. तसेच सामान्य लोकांसाठी हिंदी व इतर भारतीय भाषांतून सुगम शास्त्रीय साहित्यही हा विभाग प्रसिद्ध करतो.

यांशिवाय निरनिराळ्या संस्था, विद्यापीठे व प्रयोगशाळा संशोधनाच्या कार्यासंबंधीची सु. २७५ नियतकालिके इंग्रजीतून प्रसिद्ध करतात. त्यांची विषयवार विभागणी पुढीलप्रमाणे आहे : (१) सामान्य विज्ञाने ३१, (२) अभियांत्रिकी ३१, (३) रसायन २१, (४) शेतीविषयक ३५, (५) वैद्यक ६४ व (६) संकीर्ण ९३.

आर्थिक बाजू : आज जगात वैज्ञानिक व तांत्रिक क्षेत्रांत सर्वांत जास्त पुढारलेला देश अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने हा आहे. त्या देशात दर वर्षी अब्जावधी डॉलर मूलगामी, अनुप्रयुक्त व औद्योगिक संशोधनांवर खर्च होतात. त्यांतील अंदाजे निम्मा खर्च सरकारी असतो व उरलेला व्यापारी कंपन्या व खाजगी संस्था मिळून करतात. जर्मनी, फ्रान्स, जपान, इंग्लंड हेही देश शक्य तितका पण भारताच्या मानाने बऱ्याच मोठ्या प्रमाणावर संशोधनावर खर्च करतात.

भारताच्या तृतीय पंचवार्षिक योजनेत शास्त्रीय व तांत्रिक संशोधनाच्या विकास कार्यासाठी खर्चाची तरतूद पुढीलप्रमाणे केलेली होती.

शीर्षक	रु. (कोटींत)
(१) कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्च व शास्त्रीय संशोधन आणि सांस्कृतिक संस्था मंत्रालय	३५·००
(२) अणुऊर्जा विभाग	३५·००
(३) शेती संशोधन	२६·००
(४) वैद्यकीय संशोधन	३·००
(५) इतर मंत्रालयांच्या संशोधनासाठी (संरक्षण विभाग वगळून)	३०·००

या रकमांत प्रत्यक्ष औद्योगिक संशोधनावर किती खर्च करावयाचा हे स्पष्ट केलेले नव्हते. पण वरील यादीतील पहिल्या व दुसऱ्या बाबीत औद्योगिक स्वरूपाचे संशोधन समाविष्ट आहेच. १९६६–६९ या कालात तीन वार्षिक योजना राबविल्या गेल्या. त्या अवधीत शास्त्रीय संशोधनावर ५१·१० कोटी रुपये खर्च करण्यात आले. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेत शास्त्रीय संशोधनावरील खर्चासाठी १४० कोटी रुपयांची तरतूद करण्यात आली. ती एकूण सार्वजनिक क्षेत्रातील खर्चाच्या ०·९ टक्के एवढी आहे. एकंदरीत पहाता मूलगामी व औद्योगिक स्वरूपाचे आधुनिक संशोधन ही मोठ्या खर्चाची गोष्ट आहे, हे उघड आहे. कोणत्या संशोधनासाठी किती खर्च करावा व ते किती काळ चालू ठेवावे याबाबत कोणतेच नियम सांगता येणार नाहीत. अनुभव आणि सारासार विचार हीच याकरिता मार्गदर्शक ठरतात.

संशोधनाचे फायदे : संशोधनापासून मिळणाऱ्या फायद्यांचे दोन प्रकार करता येतात. पहिला अल्प मुदतीत मिळणारा व दुसरा दीर्घ कालानंतर मिळणारा. पहिल्या प्रकारात फायद्याची प्रत्यक्ष राशी कमी असते व त्यासाठी केलेल्या संशोधनाला श्रम, काल व खर्चही कमी लागलेला असतो. अंग रगडण्याच्या किंवा दाढी करण्याच्या विजेच्या यंत्रांचे किंवा गृहिणीचे स्वयंपाक घरातील कष्ट कमी करणाऱ्या यांत्रिक साधनांचे उदा., विजेचा मिश्रक, रवी, शेंगदाण्यांच्या कुटाचे यंत्र इ. शोध हे पहिल्या प्रकारात मोडतात. दुसऱ्या प्रकारात संशोधनालाच खूप वेळ, काही वर्षेही, लागतो व त्यात होणाऱ्या निष्पत्तीचा प्रत्यक्ष फायदा होण्यासही दीर्घ काल लागतो. विमाने, अग्निबाण, क्षेपणास्त्रे, पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणावर मात करून अंतरिक्ष प्रवास, उपग्रहावरील विद्युत् पुरवठ्याच्या सौर घटमाला, पॉलिएस्टरसारखे कृत्रिम धागे, हिंदालिअमसारख्या मिश्रधातू, विविध प्रकारची औषधे ही सर्व दीर्घ कालाने मिळालेल्या फायद्यांची उदाहरणे होत.

मूलगामी संशोधनाने मुख्यतः मानवाच्या विश्वाविषयीच्या ज्ञानात

भर पडते, तर औद्योगिक संशोधनाने त्याला ऐहिक फायदे होतात. त्याच्या सुखसोयीत वाढ झाली आहे, दैनंदिन व्यवहारातले श्रम कमी झाले आहेत. उदा., साध्या दौत-टाकापेक्षा झरणी (फौंटनपेन) अधिक सोयीची आणि वेळ व श्रम वाचविणारी आहे. औषधे विपुल व स्वस्त होऊन आरोग्य सुधारले आहे व आयुर्मर्यादाही वाढली आहे. यावरून कुठल्याही राष्ट्राच्या प्रगतीमध्ये औद्योगिक संशोधनाचे किती महत्त्व आहे हे दिसून येते. साठे, त्र्यं. रा.; ओगले, कृ. ह.

औद्योगिक समाजशास्त्र : औद्योगिक समाज व त्यातील ⇨ *औद्योगिक संघटनां*चे स्वरूप यांचा अभ्यास करणारी अनुप्रयुक्त समाजशास्त्राची एक शाखा. समाजशास्त्रातील तत्त्वे आणि अभ्यासपद्धती वापरून औद्योगिक समाजामागील तत्त्वज्ञान, औद्योगिक संघटनांची संरचना आणि कार्य, कर्मचाऱ्यांचा व्यावसायिक उत्कर्ष आणि व्यावसायिक चलनशीलता, कर्मचारी-व्यवस्थापनाची उत्क्रांती, औद्योगिक क्षेत्रातील नेतृत्व, कर्मचाऱ्यांचे मनोधैर्य व उत्पादनक्षमता, औद्योगिक संघटनांचे प्रशासन तसेच उद्योगधंदे, समूह व समाज यांचे परस्परसंबंध आणि औद्योगिक समाजाचे भवितव्य यांसारख्या विषयांचा औद्योगिक समाजशास्त्रात अभ्यास केला जातो. अर्थातच हे सर्व विषय मुख्यतः समाजशास्त्रीय दृष्टिकोनातून पाहिले जातात. त्याचा ⇨ *औद्योगिक मानसशास्त्रा*शीही निकटचा संबंध आहे.

पार्श्वभूमी : औद्योगिक समाजात ⇨ *औद्योगिकीकरणास* पूरक असे विशिष्ट तत्त्वज्ञानही निर्माण होते. उपयुक्ततावाद, व्यक्तीचे आर्थिक स्वातंत्र्य, व्यापारी दृष्टिकोन यांसारख्या तत्त्वांवर भर दिला जातो. औद्योगिक समाजरचनेला बुद्धिवादी निष्ठा व वैज्ञानिक दृष्टिकोन यांचीही पार्श्वभूमी असते. तथापि पश्चिमी देशांतील ⇨ *औद्योगिक क्रांती*नंतर जी सामाजिक परिस्थिती निर्माण झाली, तिचे स्वरूप आणि वरील तत्त्वज्ञान यांमध्ये तफावत होती. उद्योगधंद्यांत मालक आणि मजूर यांचे हितसंबंध संवादी नव्हते. कामगारवर्ग जुन्या परंपरेशी बद्ध होता. औद्योगिकीकरण आणि नागरीकरण यांमुळेही औद्योगिक समाजात बुद्धिवादी निष्ठेचा फारसा प्रसार झाला नाही. व्यक्तिस्वातंत्र्यालाही पारंपरिक संस्था व गट यांच्या प्रभावामुळे मर्यादा पडल्या. कारखान्यात वावरणारा कामगारवर्ग समाजातील वेगवेगळ्या गटांचा प्रतिनिधी म्हणूनच वावरत असे. अशा गटांचा त्यांच्या कार्यक्षमतेवरही परिणाम होई.

कुटिरोद्योगासारखे पूर्वीचे उद्योगधंदे सर्वच कुटुंबाला कामात सहभागी करून घेत. परंतु औद्योगिकीकरणामुळे कामगारांना आपले घर आणि गाव सोडून शहरात जाणे भाग पडले. शहरात योग्य प्रकारच्या सुखसोयी उपलब्ध नव्हत्या; त्यामुळे व हाती पैसा असल्याने शहरातील कामगारवर्गात मद्यपान, जुगार यांसारखी व्यसने निर्माण झाली. तसेच कामाची अन्याय्य पद्धती व सकस अन्नाचा अभाव यांमुळे श्रमिकांची शरीरप्रकृती खालावू लागली व याचा परिणाम औद्योगिक उत्पादन तसेच समाज या दोहोंवरही झाला. हळूहळू वरील परिस्थिती बदलली. उत्पादनाच्या दृष्टीने श्रमिकांना सुस्थितीत ठेवणे आवश्यक आहे, याची जाणीव होऊन कामगारवर्गाची परिस्थिती सुधारण्याचे प्रयत्न होऊ लागले. कामगार संघटनांचा उदय झाला. राजकीय दृष्टीनेही कामगारवर्गाला एक नवी शक्ती म्हणून महत्त्व प्राप्त झाले. या पार्श्वभूमीवरच औद्योगिक समाजशास्त्राचा उदय झाला.

अभ्यासक्षेत्र : औद्योगिकीकरणामुळे कुटुंब, आर्थिक व सामाजिक स्तरीकरण यांसारख्या सामाजिक संस्थांवर फार मोठे परिणाम होतात. समाजशास्त्राच्या दृष्टीने प्रत्येक व्यक्ती समाजातील विशिष्ट समूहाची सभासद असते व त्या समूहाचा तिच्यावर प्रभाव असतो. त्यामुळे औद्योगिक समाजास आवश्यक असणारी बुद्धिवादी निष्ठा व व्यावहारिक दृष्टी यांना मर्यादा पडतात. उद्योगधंद्यांत आत्मीयतेची जागा व्यवहार घेतो व दुसऱ्याच्या हिताची पर्वा न करता स्वहित साधण्याचा प्रयत्न केला जातो. माक्स व्हेबर या प्रसिद्ध समाजशास्त्रज्ञाने केलेले नोकरशाहीचे विवेचन या संदर्भात महत्त्वाचे ठरते. नोकरशाहीमध्ये व्यक्तिनिरपेक्ष संबंध अपेक्षित असतात व त्यासाठी औपचारिक संघटनेची विशेष गरज भासते. हा व्यक्तिनिरपेक्षतेचा प्रश्न औद्योगिक समाजशास्त्रात महत्त्वाचा आहे. त्याबरोबरच उद्योगधंद्यातील विविध गटांतील सामाजिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या प्रक्रिया, कर्मचाऱ्यांचे मनोधैर्य, औद्योगिक सत्तेचे लोकशाहीकरण व औद्योगिकीकरणामुळे होणारे सामाजिक बदल यांवर औद्योगिक समाजशास्त्र विशेष भर देते. औद्योगिक समाजातील मालक व कामगार हे गट आपण समजतो तेवढे एकजिनसी नसतात, असे औद्योगिक समाजशास्त्राने दाखवून दिले आहे.

औद्योगिक समाज गतिशील असतो; कारण त्यातील मालक, व्यवस्थापक आणि कर्मचारी यांच्या परस्परसंबंधांतून सतत निरनिराळ्या समस्या निर्माण होत असतात. सामाजिक तत्त्वज्ञान व सामाजिक शास्त्रे यांच्या वाढीबरोबरच उपर्युक्त परस्परसंबंध नवीन दृष्टिकोनातून पाहण्याची आवश्यकता निर्माण होते. तसेच उद्योगधंद्यातील तांत्रिक व यांत्रिक बदलांचा कर्मचारीवर्गावर होणारा परिणाम सामाजिक दृष्टीने महत्त्वाचा ठरतो.

वेतनाचे प्रमाण आणि उत्पादन यांचा परस्परांवर होणारा परिणाम हाही औद्योगिक समाजशास्त्राचा अभ्यासविषय आहे. हा अभ्यास वस्तुनिष्ठ, शास्त्रीय व वास्तववादी भूमिकेतून केला जातो. त्यातच कर्मचाऱ्यांचे मनोधैर्य व उत्पादनवाढ यांचेही नाते अभ्यसनीय ठरते.

उद्योगधंद्यांच्या वाढीबरोबर व्यवसायीकरणही वाढीस लागते. व्यवसायीकरणाच्या प्रक्रियेच्या आधारे औद्योगिक विकासाचे व्यक्तिनिरपेक्ष मूल्यमापन करता येते. शिवाय औद्योगिक संघटनांतील स्तरीकरण मुख्यतः वैयक्तिक गुण व कामगिरी यांवर अवलंबून राहील किंवा नाही, हेही ठरविले जाते. या दृष्टीने औद्योगिक समाजशास्त्रात ⇨ *औद्योगिक संबंधा*चाही विचार केला जातो.

औद्योगिक संरचना सामाजिक रचनेचाच एक भाग असते, हा सिद्धांत औद्योगिक समाजशास्त्राच्याच आधारे मांडण्यात आला. अर्थातच औद्योगिक संरचना व समाज यांतील परस्परसंबंधांवर विशेष भर देण्यात येतो. लॉइड वॉर्नर या समाजशास्त्रज्ञाने या संबंधांविषयी महत्त्वाचा अभ्यास केला असून उद्योगधंदे व समाज यांचे परस्परसंबंध घनिष्ठ स्वरूपाचे असावेत, असे प्रतिपादन केले आहे. औद्योगिक कर्मचारीवर्ग हा समाजापासून निराळा राहिला, तर त्याच्या नीतिमत्तेस धोका पोहोचण्याची भीती असते, असे आढळून आले आहे.

औद्योगिक समाजशास्त्रास विसाव्या शतकाच्या तिसऱ्या दशकानंतरच विशेष चालना मिळाली. एल्टन मेयो, कुर्ट ल्यूइन इ. अभ्यासकांनी या शास्त्रात विशेष संशोधन केले आहे. त्यातील सिद्धांत अद्यापि निर्विवादपणे प्रस्थापित झालेले नाहीत. अनुप्रयुक्त समाजशास्त्राच्या अनेक शाखांपैकी एक शाखा म्हणून औद्योगिक समाजशास्त्राचा औद्योगिक समाजाच्या व संघटनांच्या अभ्यासास मात्र फार मोठा उपयोग आहे.

पहा : औद्योगिक उत्पादकता; औद्योगिक प्रशासन, भारतातील; औद्योगिक संबंध कायदे; व्यवस्थापनशास्त्र; समाजशास्त्र, अनुप्रयुक्त.

संदर्भ : 1. Gittler, J. B., Ed. *Review of Sociology : Analysis of a Decade,* New York, 1957. 2. International Sociological Association, *Current Sociology, Vol. XII, No. 2,* Geneva, 1963-64. 3. Miller, D. C.; Form, W. H. *Industrial Sociology,* New York, 1964. 4. Vincent, M. J.; Mayers, Jackson, *New Foundations for Industrial Sociology,* New York, 1959. 5. Warner, W. Loyd, *The Social System of Modern Factory,* New Haven, 1947.

दामले, य. भा.

औद्योगिक समिति : औद्योगिक समस्यांचे निरसन करण्याकरिता मालक आणि कामगार संघटना ह्यांनी संयुक्त रीत्या स्थापिलेली समिती. उत्पादन वाढविण्याकरिता कामगारांचे सहकार्य आवश्यक आहे, या कल्पनेतून औद्योगिक समितीचा पहिल्या महायुद्ध-काळात उद्‌गम झाला. दुसऱ्या महायुद्धकाळात व त्यानंतर ही कल्पना अधिक विकास पावून कामगारांचे सहकार्य साधण्याकरिता विविध समित्या निघाल्या.

उत्पादन समिती ही औद्योगिक समित्यांपैकी एक आहे. कामगारांशी विचारविनिमय करून, त्यांचे सहकार्य मिळवून उत्पादनवाढीचा कार्यक्रम आखणे व त्याची अंमलबजावणी करणे, असा तिचा उद्देश असतो. दुसऱ्या महायुद्धकाळात इंग्लंडसारख्या देशांत अनेक कारखान्यांमधून उत्पादन समित्या स्थापन करण्यात येऊन त्यांनी उत्पादनवाढीस मोठी गती दिली. कामगारांच्या कल्याणाचे कार्य त्यांच्या सल्ल्याने व सहकार्याने केले गेल्यास ते अधिक परिणामकारक ठरते. याकरिता उभारण्यात येणाऱ्या समितीस 'कामगार कल्याण समिती' असे संबोधतात. मालक आणि कामगार ह्यांच्यामधील सहकार्य वाढते रहावे, कामगारांच्या दैनंदिन तक्रारी, गाऱ्हाणी व अडचणी यांचा लवकर निकाल लागावा, ह्या हेतूने मालक-कामगार समिती (वर्क्स कमिटी) स्थापण्यात येते. कामाची परिस्थिती, उत्पादन-प्रमाण, यथाकर्म मजुरी, सुट्ट्या, लाभांश अशा प्रकारच्या समस्याही त्या सोडवितात. इंग्लंड, अमेरिका यांसारख्या देशांत अशा समित्या कामगार संघटना व मालक-संघ ह्यांच्या परस्परकरारांतून स्थापन केल्या जातात. इतर काही देशांत व भारतात मात्र या समित्यांची स्थापना कायद्याच्या चौकटीतून करावी लागते. औद्योगिक कलह कायद्याच्या तिसऱ्या कलमान्वये, ज्या कारखान्यांत शंभर अगर त्यांहून अधिक कामगार काम करतात, अशा कारखान्यांच्या चालकांवर मालक-कामगार समिती उभारण्याचे बंधन शासनाला घालता येते. या समितीवरील कामगार व मालक ह्यांच्या प्रतिनिधींची संख्या समान असणे, तसेच कामगार संघटनांबरोबर विचारविनिमय करून प्रतिनिधींची निवड करणे आवश्यक ठरते. भारतामध्ये चहा, कॉफीचे मळे, कोळशाच्या खाणी यांसारख्या काही उद्योगधंद्यांतून, मालक व कामगार प्रतिनिधींच्या औद्योगिक समित्या स्थापन करण्यात आलेल्या असून त्यांचे कार्य प्रशंसनीय आहे.

इंग्लंडमध्ये १९१७ साली व्हिटली ह्यांच्या अध्यक्षतेखाली मालक व कर्मचारी ह्यांच्यामधील संबंधांबाबत चौकशी करण्यासाठी नेमण्यात आलेल्या मंडळाने केलेल्या शिफारशींतूनच औद्योगिक समितीची कल्पना इंग्लंडमध्ये रुजली व पुढे वाढीस लागली. या कल्पनेचा परिपाक म्हणून खाजगी उद्योगधंद्यांत संयुक्त औद्योगिक समित्या निर्माण झाल्या. सरकारी नोकरांबाबतही अशाच तऱ्हेची एक संयुक्त समिती स्थापण्यात आली. या समित्यांमुळे औद्योगिक संबंध पुष्कळच सुधारले व संप-टाळेबंदीचे प्रमाण कमी झाले. इतर देशांतही अशा स्वरूपाच्या, परंतु वेगवेगळ्या नावांनी ओळखल्या जाणाऱ्या आणि कार्यपद्धतींतही महत्त्वाचे फरक असणाऱ्या संस्था आहेत. त्यांमागील कल्पना मात्र एकच व ती म्हणजे मालक आणि कामगार ह्यांच्यामधील तंटे वाटाघाटींच्या मार्गाने सुटावेत आणि परस्परसहकार्य वाढून उत्पादनाची वृद्धी व आर्थिक प्रगती व्हावी अशी आहे.

भारतात पहिल्या महायुद्धानंतर काही उद्योगधंद्यांत अशा प्रकारच्या समित्या स्थापन करण्यात आल्या. जमशेटपूर येथील 'टाटा आयर्न अँड स्टील वर्क्स' मध्ये १९२० साली मालक-कामगार समित्या स्थापण्यात आल्या. रेल्वे उद्योगातही अशा समित्या स्थापन झालेल्या आहेत. वरील समित्यांना प्रोत्साहन दिले, तर त्या भारतीय उद्योगांमध्ये अतिशय महत्त्वपूर्ण कामगिरी बजावतील, असे मत 'शाही कामगार आयोगा' नेही (१९२९) व्यक्तविले होते. १९६९ अखेर अशा मालक-कामगार समित्या व कामगार ह्यांची संख्या अनुक्रमे २,६३० आणि ९,८३,९८६ होती. १९७२ अखेर केंद्र शासनाच्या मालकीच्या कारखान्यांमध्ये ८८१ कामगार समित्या कार्य करीत होत्या.

पहा : औद्योगिक संबंध.

कर्णिक, व. भ.

औद्योगिक सुयोजन : उद्योगधंद्यांतील उत्पादनतंत्र, व्यवस्थापन व उत्पादनाशी संबंधित असलेल्या इतर गोष्टी ह्यांची कार्य-क्षमता वाढवून पर्याप्त उत्पादन साधण्याकरिता व जास्तीत जास्त नफा मिळविण्याकरिता शास्त्रशुद्ध पायावर केलेली उद्योगधंद्यांची पुनर्रचना.

औद्योगिक सुयोजनाच्या विविध अंगांचे खालीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येईल :

(१) तांत्रिक : उद्योगधंद्यांच्या ह्या पैलूत उत्पादनाकरिता वापरीत असलेली यंत्रसामग्री, त्यांतील यांत्रिक क्रिया व उत्पादन होणारा माल ह्यांचा समावेश होतो. उद्योगधंद्यांच्या तांत्रिक सुयोजनाच्या कार्य-क्रमात ज्या ठिकाणी शक्य असेल तेथे उत्पादनक्रियेचे यांत्रिकीकरण करणे, जुन्या प्रकारच्या यंत्रांऐवजी अद्ययावत् यंत्रांचा उपयोग करून उत्पादनक्रियेतील वेगवेगळ्या प्रक्रियांचे सुयोजन करणे, अनेक प्रकारचा माल उत्पादन करण्याऐवजी उत्पादनाचे विशेषीकरण करून ठराविक प्रतीचा व साच्याचा माल तयार करणे व अशा तऱ्हेने पर्याप्त उत्पादन वाढविणे वगैरे गोष्टींचा अंतर्भाव होतो.

(२) संघटनात्मक : ह्या प्रकारच्या सुयोजनात अकार्यक्षम औद्यो-गिक घटकांचे एकीकरण साधणे किंवा त्यांची कार्यक्षम घटकांशी जुळणी करणे, अयोग्य स्पर्धा टाळण्याकरिता किंमत, उत्पादन व बाजारपेठ ह्यांच्या संदर्भात स्पर्धक घटकांचे करार घडविणे, कामाची शास्त्रशुद्ध वाटणी करणे, वाहतूक व विक्री व्यवस्थापन सुधारणे वगैरे कार्यक्रमांचा समावेश होतो.

(३) आर्थिक : सुयोजनाच्या आर्थिक बाजूमध्ये उद्योगधंद्यांची आर्थिक दृष्टीने मजबुती करणे, अल्प व अतिरिक्त भांडवल प्रवृत्ती टाळणे, उद्योगधंद्यांच्या विकासाकरिता व अद्ययावतीकरणाकरिता नफ्यातून भांडवल पुरवठा करणे इ. बाबींचा समावेश होतो.

(४) सामाजिक : कामगार जर सुखी व समाधानी नसतील, तर वरील पुनर्घटनेचे उत्पादनशक्ती व उत्पादनवाढीच्या स्वरूपात फळ मिळणार नाही. त्याकरिता योग्य वेतन, बढतीस वाव, वेतनाची प्रोत्साहन पद्धती वगैरे कार्यक्रमांद्वारा योग्य व सलोख्याचे मालक-मजूर संबंध स्थापन करणे ह्या सुयोजनाच्या सामाजिक बाजूचाही विचार करावा लागतो.

उद्योगधंद्यांचे सुयोजन हे नियोजित असते म्हणजे धोरण म्हणून ते पार पाडावे लागते. ह्या संदर्भात उद्योगधंद्यांचे सुयोजन व शास्त्रीय व्यवस्थापन ह्यांमधील फरक लक्षात घेतला पाहिजे. शास्त्रीय व्यवस्थापन म्हणजे कारखान्यातील अंतर्गत व्यवस्थापनातील सुधारणा. योग्य काम-गार-व्यवस्थापन व कामगारांच्या उत्पादनशक्तीत वाढ ह्यासंबंधीच्या कार्यक्रमांचाही प्रामुख्याने ह्यात अंतर्भाव होतो. याशिवाय शास्त्रीय व्यवस्थापन एखाद्या कारखान्यापुरते मर्यादित असणे शक्य आहे. याउलट सुयोजनाचा अर्थ जास्त व्यापक आहे. त्यात योग्य कामगार-व्यवस्थापन वगैरे गोष्टींचा अंतर्भाव तर होतोच, पण शिवाय आर्थिक, संघटनात्मक वगैरे अंगांचा अंतर्भाव होत असल्यामुळे शास्त्रीय व्यवस्थापन हे औद्योगिक सुयोजनाचे एक अंग बनते. सुयोजन ही एखाद्या उद्योगधंद्यातील सर्व घटकांच्या शास्त्रशुद्ध पुनर्रचनेला उद्देशून वापरलेली सर्वसमावेशक संज्ञा आहे.

सुयोजनामुळे अयोग्य स्पर्धा कमी होऊन उद्योगधंद्याला स्थैर्य येते. उत्पादनक्षेत्रातील अकार्यक्षम घटक नाहीसे झाल्यामुळे कार्यक्षम घटक

सतत चालू राहून त्यांना बाह्य काटकसरींचे फायदे मिळतात. अतिरिक्त उत्पादन व त्यामुळे होणारा अपव्यय टाळता येतो; प्रमाणित माल निर्माण होऊन बहुविध मालनिर्मितीमुळे होणारा अपव्यय टाळता येतो; त्याचबरोबर विक्री, खरेदी, जाहिरात, संशोधन, शास्त्रीय ज्ञान वगैरेंवरील खर्च वाचतो; उत्पादन व उत्पादनशक्ती वाढल्यामुळे कामगारांच्या कल्याणाकरिता विविध योजना हाती घेणे शक्य होते; व्यवस्थापनाच्या शास्त्रीय पद्धती अंमलात आणता येतात; उपलब्ध साधनसामग्रीचा योग्य उपयोग साधला जाऊन आर्थिक वातावरणात सुधारणा होते. सुयोजनाचे जरी वरील फायदे असले, तरी त्यापासून तोटेही होण्याची शक्यता असते. उद्योगधंद्यांची संघटनात्मक पुनर्रचना होत असताना मजुरांवर बेकारीची पाळी निदान अल्पकाळात तरी येतेच. त्याचे कारण अकार्यक्षम आणि किफायतशीर नसलेल्या उद्योगसंस्था बंद पडतात अथवा दुसऱ्या संस्थांमध्ये विलीन होतात. अस्तित्वात असलेल्या उद्योगसंस्थांकडून सुयोजनानंतर अतिरिक्त मनुष्यबळ बाहेर टाकले जाते. त्यातही कुशल कामगारांना सामावून घेऊन अकुशल व अर्धकुशल कामगारांवर बेकारीची पाळी येते. शिवाय नफ्याचा जास्त भाग भांडवलदाराकडे जात असल्यामुळे संपत्तीचे असमान वाटप होते व त्यामुळे मजूरवर्गात असमाधान पसरते. बेकारीची आपत्ती, सुयोजनामुळे होणाऱ्या फायद्यांचे असमान वाटप व पडणारा कामाचा अधिक ताण ह्यांमुळे मजूरवर्ग सुयोजनास सर्वसाधारणपणे अनुकूल नसतो. त्याचबरोबर सुयोजनाने एकूण उत्पादनव्यय जरी कमी झाला, तरी त्यामुळे किंमती कमी केल्या जातीलच असे नाही; कारण सुयोजनामुळे स्पर्धामय वातावरण कमी होते, उद्योगसंस्थांच्या विलीनीकरणामुळे मक्तेदारीचा प्रादुर्भाव होतो व मालाच्या उठावाकरिता किंमती कमी करण्याची उद्योगपतींना जरूरी भासत नाही. याउलट जास्त फायदा मिळविण्याकरिता ते उत्पादन कमी करतात व किंमती वाढवितात आणि त्यामुळे सुयोजनाने समाजाचा व ग्राहकाचा फायदाच होईल, असे सांगता येत नाही.

उद्योगधंद्यांना स्थैर्य आणण्याकरिता सुयोजन अटळ असते. ह्याला भारत अपवाद नाही. भारतात कापड व तागाच्या गिरण्या व कोळशांच्या खाणी ह्या धंद्यांच्या सुयोजनाला चालना मिळाली आहे. भारतातील कापडगिरण्यांच्या धंद्यातील यंत्रसामग्री जुनीपुराणी झाली असून तीत बदल करण्याकरिता व आहे ती सुस्थितीत ठेवण्याकरिता योग्य दिशेने प्रयत्न झाले नाहीत. ह्यामुळे कामगारांच्या उत्पादनशक्तीवर अनिष्ट परिणाम झाला. उत्पादन-खर्च वाढल्यामुळे योग्य दर्जाचा व योग्य किंमतीत ग्राहकास माल देणे कठीण झाले. त्याचबरोबर काही कापडगिरण्यांची आर्थिक परिस्थिती व्यवस्थापनाच्या बेजबाबदारपणामुळे खालावली. कापडगिरण्यांच्या परिस्थितीतील हे दोष सरकारने नियुक्त केलेल्या अनेक समित्यांच्या अहवालात दाखविले आहेत. कापडगिरण्यांच्या आधुनिकीकरणाचा मर्यादित कार्यक्रम आता कार्यवाहीत आला आहे. तागाच्या उद्योगातही जवळजवळ ७५ टक्के उद्योगघटकांचे आधुनिकीकरण व सुयोजन झाले आहे. कोळशाच्या खाणधंद्यातही त्या दिशेने विचार झाला आहे, परंतु प्रत्यक्षात फारशी प्रगती झालेली नाही.

जगातील पुढारलेल्या देशांत आज तांत्रिक क्रांती झाली आहे, तीमुळे त्या देशांत औद्योगिक उत्पादन व उत्पादनशक्ती वाढत आहे. त्या दृष्टीने भारताची प्रगती अगदीच तोकडी आहे. जागतिक बाजारपेठेत जर भारताला आपले स्थान टिकवावयाचे असेल, निर्यात व्यापार वाढवून औद्योगिक विकासाकरिता लागणारे परकीय चलन जर मिळवावयाचे असेल आणि उत्पादन व उत्पादनशक्ती वाढवून लोकांच्या राहणीमानात सुधारणा करावयाची असेल, तर भारतालाही सुयोजनाशिवाय तरणोपाय नाही.

पहा : औद्योगिक विकास, भारतातील; औद्योगिकीकरण.

संदर्भ : Srivastava, S. K.; Sahai, B.; Nigam, R. S.; Banerjee, M. *Industrial Economics,* New Delhi, 1967.

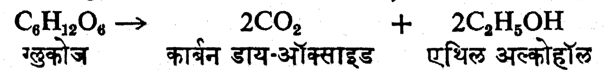
रायरीकर, बा. रं.

औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्र : उद्योगधंद्यांतील प्रक्रियांसाठी किंवा उत्पादनासाठी सूक्ष्मजीवांचा कसा उपयोग करून घेता येईल, यासंबंधी विवेचन करणारे शास्त्र. सूक्ष्मजीव या संज्ञेत प्राण्यांच्या व वनस्पतींच्या पुढील गटांचा समावेश होतो : (१) सूक्ष्मजंतू, (२) कवक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यविरहित वनस्पती) आणि (३) शैवले (शेवाळ्यासारख्या हरितद्रव्ययुक्त वनस्पती). क्लोरेलासारख्या काही शैवलांचा औद्योगिक प्रक्रिया करण्यासाठी उपयोग करण्याच्या दृष्टीने प्रयोग चालू आहेत, पण त्यांचा किफायतशीर उपयोग करणे अद्यापि शक्य झालेले नाही. इतर दोन गटांतील सूक्ष्मजीवांचा उपयोग उद्योगधंद्यांत मोठ्या प्रमाणात होतो. उदा., सूक्ष्मजंतूंचा उपयोग लॅक्टिक अम्ल, $ब_{१२}$ जीवनसत्त्व, रिबोफ्लाविन इत्यादींच्या; कवकांचा उपयोग अल्कोहॉल व पेनिसिलीन यांसारख्या महत्त्वाच्या पदार्थांच्या औद्योगिक उत्पादनासाठी होतो.

कित्येक सूक्ष्मजीवांची शरीरे किंवा शरीरांचे घटक हेच उद्योगधंद्याच्या दृष्टीने महत्त्वाचे असतात. उदा., यीस्ट नावाची सूक्ष्म वनस्पती (कवक) पाव बनविण्याच्या आधुनिक प्रक्रियेत मोठ्या प्रमाणात वापरावी लागते. पण पुष्कळदा प्रत्यक्ष सूक्ष्मजीवांऐवजी त्यांच्याद्वारा निर्माण होणारे पदार्थ औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचे असतात. उदा., निरेत किंवा गोड रसांत यीस्ट घातली म्हणजे तिच्या क्रियेमुळे उत्पन्न होणारे मद्य (अल्कोहॉल). सारांश, सूक्ष्मजीवांची वाढ होत असताना त्यांच्या शरीरात किंवा शरीराबाहेर मनुष्याच्या दृष्टीने महत्त्वाचे पदार्थ तयार होत असतात. सूक्ष्मजीवांद्वारे घडणारी ही क्रिया म्हणजेच किण्वन क्रिया होय व ती औद्योगिक दृष्ट्या सर्वांत महत्त्वाची आहे. ॲमिनो अम्ले, अल्कोहॉले, मद्ये, प्रतिजैव पदार्थ (ॲंटिबायोटिक्स), जीवनसत्त्वे, ॲसिटिक अम्ल, सायट्रिक अम्ल इ. औद्योगिक रसायने, पाव इत्यादींच्या उत्पादनात किण्वन क्रिया मोठ्या प्रमाणात वापरली जाते.

इतिहास : दुधापासून दही करणे, गोड रसांपासून किंवा धान्यांपासून मद्य तयार करणे इ. गोष्टींसाठी सूक्ष्मजीवांचा उपयोग मानव कळत न कळत प्राचीन काळापासून करीत आलेला आहे. मद्य तयार करण्याची कृती प्राचीन कालापासून भारतीयांना माहीत होती, असे प्राचीन संस्कृत ग्रंथांतील उल्लेखांवरून दिसून येते. तथापि हे पदार्थ सूक्ष्मजीवांच्या क्रियेमुळे तयार होतात हे एकोणिसाव्या शतकात कळून आले.

गे-ल्युसॅक या फ्रेंच रसायनशास्त्रज्ञांनी १८१० मध्ये अल्कोहॉली किण्वन हे पुढील समीकरणाने दाखविता येते, असे सिद्ध केले.



$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$$

ग्लुकोज कार्बन डाय-ऑक्साइड एथिल अल्कोहॉल

जर्मन शरीरक्रियाविद टेओडोर श्वान, फ्रीड्रिख क्यूट्सिंग आणि फ्रेंच वैद्य शार्ल कान्यार द ला तूर यांनी स्वतंत्रपणे १८३७ मध्ये असे प्रतिपादले की, अल्कोहॉली किण्वन हे यीस्ट-कोशिकांच्या (पेशींच्या) शरीरक्रियेवर अवलंबून असते. पण या सिद्धांताला लीबिग, व्हलर व इतर बऱ्याच शास्त्रज्ञांनी विरोध केला. त्यांच्या मते किण्वन ही क्रिया रासायनिकच असली पाहिजे.

लूई पाश्चर यांनी १८५७ मध्ये याबद्दल बरेच प्रयोग करून किण्वन ही क्रिया सूक्ष्मजीवांच्या चयापचय (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी) कार्यामुळे होते असे मत मांडले. तसेच निरनिराळ्या सूक्ष्मजीवांमुळे विविध प्रकारचे किण्वन घडते व किण्वन व सूक्ष्मजीवांची वाढ ही ऑक्सिजनशिवाय होते असेही त्यांनी प्रतिपादले.

रासायनिक भाषेत किण्वनाची व्याख्या मांडण्याचा प्रयत्न माउरिट्स ट्रॉउबे यांनी १८५८ मध्ये केला. सर्व किण्वने ही सूक्ष्मजीवांत असणाऱ्या एंझाइम [सजीव कोशिकांमध्ये रासायनिक विक्रिया घडवून आणल्यास मदत करणारे संयुग, → एंझाइमे] या पदार्थामुळे होतात व हे एंझाइम प्रथिनासारखे असते असे त्यांनी प्रतिपादले. याला रिकार्ट व्हिलश्टेटर यांनी पाठिंबा दिला. १९२० मध्ये त्यांनी यीस्टमधून इन्व्हर्टेज हे एंझाइम वेगळे केले. ह्या इन्व्हर्टेजमुळे साखरेचे ग्लुकोज व फ्रुक्टोजमध्ये रूपांतर होते.

एदुआर्द बूकनर यांनी १८९७ मध्ये वाळूबरोबर यीस्ट कोशिका दळल्या व मिळालेल्या अर्कात साखर घालून त्याचे परिरक्षण (संरक्षण) करण्याचा प्रयोग केला. हे मिश्रण हळूहळू फसफसू लागले व कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू त्यातून निघून अल्कोहॉल तयार झाले असे त्यांना आढळून आले.

पहिल्या महायुद्धापर्यंत मानवाला उपयुक्त अशा पदार्थांचे उत्पादन करण्यासाठी सूक्ष्मजीवांचा उपयोग करणे फारसे मान्यता पावलेले नव्हते. त्यावेळी ॲसिटोन, ब्युटेनॉल व काही विशिष्ट एंझाइमे यांचे सूक्ष्मजीवांचा उपयोग करून उत्पादन करण्यात आले. दुसऱ्या महायुद्धकाळात पेनिसिलीनच्या उपयुक्ततेचा शोध लागल्यानंतर किण्वन उद्योगाचा फार मोठा विकास झाला व सूक्ष्मजीवशास्त्राचे औद्योगिक महत्त्व प्रस्थापित झाले. अवकाश प्रवास, प्रदूषण (दूषितीकरण) व औद्योगिक अपशिष्टांची (निरुपयोगी पदार्थांची) विल्हेवाट यांसंबंधीचे काही प्रश्न सूक्ष्मजीवांचा उपयोग करून सोडविण्यात येत आहेत [→ औद्योगिक अपशिष्ट; प्रतिजैव पदार्थ; प्रदूषण].

किण्वन : सामान्य तापमानाला निरा काही तास तशीच राहू दिली म्हणजे तिची ताडी बनते किंवा द्राक्षाचा रस काही दिवस तसाच राहू दिला म्हणजे त्याची दारू तयार होते. निरेत किंवा द्राक्षाच्या रसात ज्या शर्करा असतात त्यांचे अपघटन होऊन (रेणूचे तुकडे होऊन लहान रेणू तयार होऊन) अल्कोहॉल व कार्बन डाय-ऑक्साइड ही तयार होतात. हे अपघटन यीस्टच्या क्रियेमुळे घडत असते. अशा प्रक्रियेला किण्वन म्हणतात. ज्या सूक्ष्मजीवामुळे किण्वन घडून येते त्याला किण्व म्हणतात. द्राक्षावर, ताडा-माडावर किंवा हवेत यीस्ट असते व ते निरेत किंवा द्राक्षाच्या रसात शिरल्यावर यीस्टची वाढ होते. यीस्टच्या कोशिकांत काही एंझाइमे असतात व त्यांच्यामुळे किण्वन घडून येते. ही वनस्पती स्वतः उपस्थित नसली तरी तिच्यापासून मिळणाऱ्या एंझाइमामुळे किण्वन होऊ शकते. एंझाइमे ही जटिल, नायट्रोजनयुक्त कार्बनी संयुगे असतात व त्यांच्या उत्प्रेरण क्रियेमुळे (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविण्याच्या क्रियेमुळे) किण्वन घडून येते. एंझाइमांचे शेकडो प्रकार आहेत. कोणतेही एखादे एंझाइम घेतले तर त्याची क्रिया एकाच किंवा काही थोड्या पदार्थांवरच होते व निरनिराळ्या एंझाइमांच्या क्रिया निरनिराळ्या होतात. तापविल्यावर एंझाइमांची क्रियाशक्ती नाहीशी होते. सूक्ष्मजीवांचा उपयोग मुख्यतः त्यांच्या किण्वनशक्तीमुळेच होत असतो. औद्योगिक किण्वनाचे स्वरूप पुढील समीकरणाने दर्शविता येईल :

सूक्ष्मजीव + ज्याच्यात तो वाढतो तो पदार्थ → सूक्ष्मजीवाची वाढ + चयापचयाचे पदार्थ.

सूक्ष्मजीवांची पुरेशी वाढ झाली म्हणजे सूक्ष्मजीव व त्यांच्या क्रियेने तयार झालेले पदार्थ वेगळे करून ते शुद्ध करतात व त्यांचा इष्ट तो उपयोग केला जातो.

यीस्टसारखे सूक्ष्मजीव मिळविणे हाच हेतू असो किंवा त्यांच्या किण्वन क्रियेचा उपयोग करून घेऊन अल्कोहॉलसारखा पदार्थ मिळविणे हा हेतू असो, इष्ट सूक्ष्मजीवाची चांगली जात आणि वाण मिळविणे व तिची चांगली व भरपूर वाढ होईल अशी व्यवस्था करणे आवश्यक असते. काही सूक्ष्मजीवांची वाढ हवाबंद भांड्यात होते तर काहींच्या वाढीस हवा आवश्यक असते. सूक्ष्मजीवांची वाढ ज्या विद्रावात करावयाची त्याच्यात त्यांना आवश्यक तेवढी पोषणद्रव्ये असावी लागतात व नसली तर घालावी लागतात. विद्रावाची संहती (त्यांत विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण), त्याचे तापमान व ही पोषणद्रव्ये विशिष्ट मर्यादेत ठेवावी लागतात. तसेच कोणताही अनिष्ट पदार्थ विद्रावात शिरणार नाही अशी काळजी घ्यावी लागते. उदा., विरजण लावताना काही अनिष्ट सूक्ष्मजीवांचा शिरकाव झाला तर दही वाईट, कडवट होते. त्याप्रमाणेच काही अनिष्ट सूक्ष्मजीव रसायनात शिरल्यास ताडी, बिअर इ. मद्यांचा स्वाद व चव बिघडतात.

किण्वनाचे स्वरूप : यीस्टच्या कोशिकांत अनेक एंझाइमे असतात, त्यांपैकी काही पुढील होत.

(१) इन्व्हर्टेज : याच्यामुळे सुक्रोजचे (साध्या साखरेचे) जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने अपघटन) होऊन ग्लुकोज व फ्रुक्टोज यांचे मिश्रण तयार होते.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

सुक्रोज ग्लुकोज फ्रुक्टोज

(२) माल्टेज : याच्यामुळे माल्टोजचे जलीय विच्छेदन होऊन त्याचे ग्लुकोज होते.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2C_6H_{12}O_6$$

माल्टोज ग्लुकोज

(३) झायमेज : याच्यामुळे ग्लुकोज, फ्रुक्टोज व मॅनोज यांचे किण्वन होऊन अल्कोहॉल तयार होते.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$$

ग्लुकोज एथिल अल्कोहॉल

ताडी, बिअर व इतर सर्व प्रकारची मद्ये व औद्योगिक अल्कोहॉल ही यीस्टच्या किण्वनाचा उपयोग करून तयार केली जातात म्हणून औद्योगिकदृष्ट्या ही प्रक्रिया फार महत्त्वाची आहे [→ अल्कोहॉल].

अल्कोहॉल निर्माण करणाऱ्या किण्वन प्रक्रियेला अल्कोहॉली किण्वन म्हणतात. किण्वनाच्या आणखी काही प्रकारांचे वर्णन पुढे दिलेले आहे.

डायास्टॅटिक किण्वन : धान्यांना मोड येत असताना त्यांच्या दाण्यांत डायास्टेज (ॲमिलेज) नावाचे एंझाइम तयार होते. त्याची मोड आलेल्या धान्यातील स्टार्चवर क्रिया होऊन डेक्स्ट्रीन ($C_6H_{10}O_5$) व माल्टोज ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ही तयार होतात. या प्रक्रियेला डायास्टॅटिक किण्वन म्हणतात. बिअर, जीन, व्हिस्की व इतर काही मद्ये तयार करताना या किण्वनाचा उपयोग करतात. काही काल जाऊ दिल्यावर नंतर यीस्ट वापरून अल्कोहॉली किण्वन करतात [→ मद्य].

लॅक्टिक किण्वन : दुधात लॅक्टोज (दुग्धशर्करा) नावाची शर्करा असते. दूध उघडे राहिले म्हणजे हवेतील *लॅक्टोबॅसिलस* नावाचे सूक्ष्मजंतू त्याच्यात शिरतात. त्यांची वाढ होऊन त्यांच्या किण्वन क्रियेने लॅक्टिक अम्ल तयार होते व त्यामुळे दूध आंबट होते.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 4C_3H_6O_3$$

लॅक्टोज लॅक्टिक अम्ल

लॅक्टिक किण्वनामुळे लॅक्टोजखेरीज इतर शर्करांचेही लॅक्टिक अम्लात रूपांतर होते.

ॲसिटिक किण्वन : बिअर, वाईन यांसारखी ऊर्ध्वपातन (वाफ थंड करून द्रव पदार्थ मिळविण्याची क्रिया) न केलेली सौम्य मद्ये उघड्या हवेत राहू दिली असता त्यांच्यातील अल्कोहॉलचे ॲसिटिक अम्लात रूपांतर होऊन ती आंबट होतात.

$$CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$$

एथिल अल्कोहॉल ॲसिटिक अम्ल

ही विक्रिया हवेतील ऑक्सिजनमुळे होत नसून *बॅक्टेरियम*

ॲसिटी नावाच्या सूक्ष्मजंतूमुळे होते. हे सूक्ष्मजंतू हवेत असतात व त्यांच्यातील काही यदृच्छया उघड्या मद्यात शिरतात. तेथे त्यांची वाढ होऊन त्यांच्या क्रियेने किण्वन घडून येते. संहत (अल्कोहॉलचे प्रमाण जास्त असलेल्या) मद्याचे किंवा शुद्ध अल्कोहॉलच्या पाण्यातील विद्रावाचे (मग ते कितीही विरल असोत) असे किण्वन होत नाही, कारण संहत अल्कोहॉलात किण्व निष्क्रिय होते व केवळ पाण्याने विरल केलेल्या अल्कोहॉलात किण्वाच्या वाढीस आवश्यक ती नायट्रोजनयुक्त द्रव्ये किंवा खनिज लवणे नसतात. वर उल्लेख केल्यासारख्या सौम्य मद्यांत मात्र हे आवश्यक पदार्थ असतात.

शिर्क्यामध्ये (व्हिनेगारमध्ये) ॲसिटिक अम्ल असल्यामुळे त्याला आंबटपणा येतो. शिर्का सामान्यतः ॲसिटिक किण्वनाने बनविलेला असतो. मद्ये बनविण्याची कच्ची रसायने, शिल्लक राहिलेली स्वस्त सौम्य मद्ये इत्यादींचे ॲसिटिक किण्वन करून शिर्का तयार करतात. शिर्का तयार होण्याच्या प्रक्रियेचे स्वरूप एकोणिसाव्या शतकात कळून आले असले, तरी प्राचीन काळापासून मानव शिर्का तयार करीत व वापरीत आलेला आहे. किण्वनाने शिर्का तयार करण्याच्या अनेक पद्धती आहेत [→ ॲसिटिक अम्ल; शिर्का].

किण्वनाचा औद्योगिक उपयोग : किण्वन प्रक्रियेचा उपयोग करून एथिल अल्कोहॉल, n-ब्यूटिल अल्कोहॉल व इतर अल्कोहॉले, ॲसिटोन, ॲसिटिक अम्ल, लॅक्टिक अम्ल, सायट्रिक अम्ल, फ्रुक्टोज यांसारखी अनेक कार्बनी संयुगे तयार करता येतात. विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात एथिल अल्कोहॉल व वर उल्लेख केलेल्या इतर बऱ्याचशा संयुगांचे औद्योगिक उत्पादन किण्वन पद्धतीनेच होत असे. पण त्यानंतरच्या कालात रासायनिक संश्लेषणाने (घटक पदार्थ एकत्र आणून कृत्रिम पद्धतीने) कार्बनी संयुगे बनविण्याच्या पद्धतींचे शोध लागल्यापासून किण्वन पद्धती मागे पडल्या आहेत व वरील पदार्थांचे बरेचसे किंवा बहुतेक सर्व औद्योगिक उत्पादन संश्लेषण पद्धतीनेच केले जाते. पिण्याची मद्ये मात्र अद्यापि किण्वन पद्धतीने केली जातात. ही मद्ये उसाच्या रसाच्या ज्या भागापासून साखरेचे स्फटिक सहज क्रियेने तयार करता येत नाहीत असा भाग म्हणजे मोलॅसीस, फळांचे रस, धान्ये इत्यादींपासून बनविलेली असतात व ज्या मूळ पदार्थांपासून ती बनविलेली असतात त्यांच्यावरून व करण्याच्या पद्धतीवरून प्रत्येक मद्यास एक विशिष्ट स्वाद, चव व गंध येतात व पिणाऱ्यांमध्येही त्यांची आवड निर्माण झालेली असते. वरील पदार्थांच्या किण्वनाने मद्य करणे महाग पडत असले, तरी संश्लेषित मद्याला तशी रुची येत नसल्यामुळे संश्लेषित एथिल अल्कोहॉल पीत नाहीत. पण उद्योगधंद्यातील कामासाठी एथिलिनापासून ($CH_2=CH_2$) संश्लेषणाने बनविलेले एथिल अल्कोहॉल फार मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते.

वर उल्लेख केलेल्या रासायनिक संयुगांची संरचना एकंदरीत साधी आहे व संश्लेषणाने ती तयार करणे शक्य झालेले आहे. तथापि पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमायसीन यांसारखे प्रतिजैव पदार्थ, ॲमिनो अम्ले, एंझाइमे यांसारख्या ज्या संयुगांची संरचना जटिल किंवा अतिशय जटिल आहे व ज्यांचे संश्लेषण करणे शक्य झालेले नाही अशी संयुगे बनविण्याकडेच सूक्ष्मजीवांचा उपयोग आता मुख्यतः केला जातो. या संयुगांपैकी मुख्य व ज्यांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन केले जाते त्यांची माहिती खाली दिली आहे.

एंझाइमे : काही सूक्ष्मजीवांकडून उपयुक्त एंझाइमांची निर्मिती होते असे आढळल्याने, अशा एंझाइमांची मोठ्या प्रमाणावर निर्मिती करण्याकडे शास्त्रज्ञांचे लक्ष वेधले गेले. बुरशीपासून एंझाइमांची निर्मिती करता येते व अशा एंझाइमांचा उद्योगधंद्यात वापर करता येतो असे १८९४ मध्ये टाकामिने यांना आढळून आले. आज बऱ्याच उत्पादक संस्था ॲमिलेज, प्रोटिएज, पेक्टिनेज, पेनिसिलिनेज इ. एंझाइमे तयार करून त्यांची विक्री करतात. बुरशीच्या अनेक जातींपासून व वाणांपासून बरीच एंझाइमे मिळतात. *ॲस्परजिलस* वंशापासून जवळजवळ ३४ एंझाइमे मिळविण्यात आली आहेत. १९१७ मध्ये बायोडिन व एफ्रॉंट यांनी सूक्ष्मजीवांपासून एंझाइमे मिळविली. अशा एंझाइमांचा उपयोग करून मद्ये, अल्कोहॉले, पेनिसिलीन, ग्लुकोज इ. महत्त्वाच्या व व्यापारी पदार्थांचे उत्पादन केले जाते.

जीवनसत्त्वे : किण्वनाने रिबोफ्लाविन, थायामीन, निॲसीन, फॉलिक अम्ल इ. ब गटातील जीवनसत्त्वे व ड जीवनसत्त्व तयार करण्यासाठी लागणारे अरगोस्टेरॉल हे संयुग तयार करण्यात येते. वर उल्लेख केलेली जीवनसत्त्वे सामान्यतः यीस्टमध्ये आढळतात. यांपैकी रिबोफ्लाविन हे जीवनसत्त्व किण्वनाने मोठ्या प्रमाणावर तयार केले जाते. यासाठी *मायकोबॅक्टिरियम स्मेग्मॅटिस*, *क्लोस्ट्रिडियम ॲसिटोब्युटिलीकम*, *मायकोकँडिया रिबोफ्लाविना* इ. सूक्ष्मजीवांचा उपयोग करतात.

ॲमिनो अम्ले : लायसीन, ग्लुटामिक अम्ल व ट्रिप्टोफेन इ. ॲमिनो अम्लांचे मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादन किण्वन प्रक्रियेने केले जाते. जपान व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने यांमध्ये असे उत्पादन केले जाते [→ ॲमिनो अम्ले].

स्टेरॉइडे : औषध म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या स्टेरॉइडांचे उत्पादन रासायनिक व सूक्ष्मजैव पद्धतींनी केले जाते. काही सूक्ष्मजीवांपासून मिळणाऱ्या एंझाइमांमुळे बऱ्याच स्टेरॉइडांचे किण्वनाच्या साहाय्याने उत्पादन केले जाते. प्रोजेस्टेरॉन, कॉर्टिकोस्टेरॉन, कोलेस्टेरॉल इ. स्टेरॉइडांचे उत्पादन किण्वनाने करण्यात येते.

प्रतिजैव पदार्थ : *स्ट्रेप्टोमायसीज* इ. वंशांतील सूक्ष्मजंतूंपासून किण्वनाच्या साहाय्याने औषध म्हणून वापरण्यात येणाऱ्या बऱ्याच प्रतिजैव पदार्थांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन केले जाते. स्ट्रेप्टोमायसीन, पेनिसिलीन, निओमायसीन, ॲम्फोटेरीसीन, क्लोराम्फेनिकॉल, टेट्रासायक्लीन इ. महत्त्वाचे प्रतिजैव पदार्थ किण्वनाने तयार केले जातात.

पहा : अल्कोहॉल; ॲसिटिक अम्ल; एंझाइमे; खाद्यपदार्थ उद्योग; जीवनसत्त्वे; प्रतिजैव पदार्थ; मद्य; सूक्ष्मजीवशास्त्र; स्टेरॉल व स्टेरॉइडे.

संदर्भ : 1. Hockenhull, D. J. D., Ed., *Progress in Industrial Microbiology,* New York, 1959-64. 2. Prescott, S. C.; Dunn, C. G. *Industrial Microbiology,* New York, 1959. 3. Rose, A. H *Industrial Microbiology,* London, 1961. 4. Underkofler, L. A.; Hickey, R. J. *Industrial Fermentations, 2 Vols.,* New York, 1954.

लवाटे, वा. वि.; मिठारी, भू. चिं.

औद्योगिकीकरण : कारखानापद्धतीच्या मोठ्या व भांडवलप्रधान उद्योगांचा विकास, अशी औद्योगिकीकरणाची स्थूलमानाने व्याख्या करता येईल. भांडवलप्रधान उद्योगांचे आधिक्य, हे औद्योगिकीकरण झालेल्या अर्थव्यवस्थेचे एक वैशिष्ट्य असते. त्याचबरोबर लघुउद्योग, कुटीरोद्योग व हस्तव्यवसाय ह्यांचे स्थान व त्यांचा एकूण उत्पादनातील सहभाग अशा अर्थव्यवस्थेत अत्यंत गौण असतो.

औद्योगिकीकरणाला चालना कशी द्यावी व त्याच्या पायऱ्या कशा प्रकारच्या असाव्यात, ह्यांविषयी कुठलाही साचेबंद सिद्धांत सर्व ठिकाणी लागू होण्यासारखा नसतो. ह्याचे कारण विविध देशांतील नैसर्गिक सामग्री व तेथील राजकीय व आर्थिक संस्था ह्या समान नसतात. प्रत्येक देशाची औद्योगिक क्षेत्रातील वाटचाल व तिची दिशा कोणत्याही साचेबंद सिद्धांतावरून ठरत नसून ती स्थानिक व तत्कालीन परिस्थितीवरच अवलंबून असते.

औद्योगिकीकरणाला चालना मिळण्याकरिता व औद्योगिक विकास वाढत्या वेगाने होण्याकरिता साधनसामग्री, भांडवल, प्रेरक शक्ती, कुशल कामगार व व्यवस्थापन, धाडसी उद्योगसंयोजक, विस्तृत बाजारपेठ व साहाय्यकारी शासन, विकासाची जिद्द, तांत्रिक ज्ञान व ते आत्मसात करून त्याचा उपयोग करण्याची उत्कटता, सामाजिक, आर्थिक व

राजकीय संस्थांत विकासास पोषक असा बदल करण्याची तयारी व विकासाकरिता खुले वातावरण, या गोष्टी अत्यावश्यक असतात. ज्या राष्ट्रांत उपरिनिर्दिष्ट घटकांबाबत अनुकूल परिस्थिती होती, त्या राष्ट्रांनी औद्योगिकीकरणाच्या क्षेत्रात आघाडी मारली आहे. अर्थात अशा सर्वच राष्ट्रांचे औद्योगिकीकरण एकाच वेळी झाले नाही. स्थानिक व तत्कालीन परिस्थितीप्रमाणे अशा राष्ट्रांनी औद्योगिकीकरणाचा टप्पा वेगवेगळ्या वेळी गाठला आहे.

इंग्लंडमध्ये अठराव्या शतकाच्या मध्यास औद्योगिकीकरणास प्रथम सुरुवात झाली. व्यापारातील नफ्यापासून मिळविलेले भांडवल, ते पुरविणाऱ्या बँका, यांत्रिक शोध, कुशल कामगार, अंतर्गत खुले वातावरण, साधनसामग्री, वाहतुकीची साधने, राजकीय स्थैर्य व सहानुभूतिपूर्ण शासन वगैरे औद्योगिकीकरणाला पोषक अशा गोष्टींची इंग्लंडला अनुकूलता असल्यामुळे औद्योगिकीकरणाबाबत इंग्लंडचा प्रथम क्रमांक लागला.

फ्रान्स व बेल्जियम ह्या राष्ट्रांत एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस औद्योगिकीकरणास सुरुवात झाली, तर जर्मनीमध्ये १८७१ नंतर औद्योगिकीकरणाचा पाया घातला गेला. फ्रान्समध्ये औद्योगिकीकरणाला पोषक असे अनेक घटक होते; परंतु राजकीय शांतता व स्थैर्य यांचा अभाव, बाजारपेठ मिळविण्याची असमर्थता व शासनाची उदासीनता, अंतर्गत व्यापारावर असलेली अनेक शासकीय नियंत्रणे व सरंजामपद्धतीचे वर्चस्व, या कारणांमुळे फ्रान्समध्ये औद्योगिकीकरण उशिरा सुरू झाले. जर्मनीत तर औद्योगिकीकरणाच्या प्रक्रियेत अनेक अडचणी होत्या. वसाहती नसल्यामुळे विश्वसनीय बाजारपेठेचा तर अभावच होता, पण त्याचबरोबर जर्मनीत एकीकरणाऐवजी अनेक छोट्या राष्ट्रांचे अस्तित्व होते. संरक्षक जकात व अंतर्गत जकात ह्यांबाबत ह्या राष्ट्रांचे वेगवेगळे व एकमेकांस मारक असेच धोरण होते. औद्योगिकीकरणास लागणाऱ्या भांडवलाचाही जर्मनीत तुटवडा होता. १८७१ साली ज्या वेळी जर्मनीचे एकीकरण झाले, त्याचवेळी औद्योगिकीकरणाच्या वाटेतील प्रमुख अडचणी नष्ट होऊन औद्योगिकीकरणास झपाट्याने सुरुवात झाली.

इंग्लंड व अमेरिका ह्यांच्यामध्ये १७७६ साली युद्ध होऊन अमेरिका स्वतंत्र झाली; परंतु १८६०च्या यादवी युद्धानंतरच अमेरिकेतील औद्योगिकीकरणाला सुरुवात झाली. १८६८ साली जपानमधील सरंजामशाहीचा नाश झाला व १८८५ पासून शासनाच्या पुरोगामी धोरणामुळे जपानच्या औद्योगिक विकासाला वेगाने सुरुवात झाली. रशियातील साम्यवादी क्रांतीनंतर नियोजनाच्या मार्गाने रशियातील औद्योगिकीकरणाने खरा वेग घेतला.

पारंपरिक अर्थव्यवस्थेतून विकसित अर्थव्यवस्थेत रूपांतर होण्याच्या दरम्यानचा जो काळ असतो, त्या कालखंडाला रोस्टो ह्या अर्थशास्त्रज्ञाने 'संक्रमणाचा कालखंड' असे म्हटले आहे; संक्रमणाच्या कालखंडानंतर अर्थव्यवस्थेचा पुढील विकास आपोआप व स्वयंचलित होतो, असा त्याचा सिद्धांत आहे. उपरिनिर्दिष्ट विकसित राष्ट्रांच्या जीवनात अशी संक्रमणावस्था होऊन गेली आहे. भारत, चीन, तुर्कस्तान व अर्जेंटिना ही राष्ट्रे आज अशा कालखंडातून जात आहेत, असे म्हणता येईल.

विविध राष्ट्रांच्या औद्योगिक इतिहासाच्या अभ्यासावरून पुढीलप्रमाणे काही ठळक वैशिष्ट्ये स्पष्टपणे आढळतात. विविध राष्ट्रांचा औद्योगिकीकरणाबाबतचा अनुक्रम आर्थिक परिस्थितीबरोबरच तेथील राजकीय परिस्थिती व शासकीय धोरण यांमुळे ठरला गेला. त्याचबरोबर अशा राष्ट्रांचा औद्योगिक विकास सर्व काळांत एकाच वेगाने झाला नाही. काही देशांत औद्योगिकीकरणाच्या प्रक्रियेत शासकीय हस्तक्षेपाचा प्रभाव फारसा नव्हता; तर रशिया व जपान ह्यांसारख्या देशांतील औद्योगिकीकरणाला चालना देण्याचे श्रेय शासनालाच दिले पाहिजे. अर्थात विविध राष्ट्रांचे औद्योगिक धोरण, औद्योगिकीकरणाकरिता त्यांनी वापरलेले तंत्र व त्या तंत्रातील विविध उद्योगांच्या विकासांचा क्रम ह्यांविषयी साहजिकच एकरूपता आढळत नाही.

औद्योगिकीकरणाबाबत १९३८ सालापासून जगातील राष्ट्रांच्या श्रेणींमध्ये बदल झालेला दिसतो. १९३८ नंतरच्या काळात अमेरिका व कॅनडा ही राष्ट्रे औद्योगिक क्षेत्रात यूरोपातील राष्ट्रांच्या पुढे गेली आहेत. औद्योगिक क्षेत्रातील प्रगतीच्या दृष्टीने, म्हणजे १९५६–५८ मधील सरासरी वार्षिक दरडोई उत्पादननिर्मित मूल्याच्या अनुषंगाने वा उत्पादकतेच्या दृष्टीने, जगातील सर्व राष्ट्रांचे चार श्रेणींत वर्गीकरण करता येईल. प्रथम श्रेणीत उत्तर अमेरिका, स्वित्झर्लंड, स्वीडन, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड ह्या राष्ट्रांचा समावेश होतो. तेथील दरडोई उत्पादननिर्मित मूल्य प्रतिवर्षास एक हजार डॉलरहून अधिक आहे. दुसऱ्या श्रेणीत युनायटेड किंग्डम, फ्रान्स, नॉर्वे, डेन्मार्क, बेल्जियम, पश्चिम जर्मनी, नेदर्लंड्स, व्हेनेझ्वेला, रशिया, इझ्राएल, चेकोस्लोव्हाकिया, अर्जेंटिना, ऑस्ट्रिया, दक्षिण आफ्रिका, इटली ह्या देशांचा समावेश होतो. त्यांचे दरडोई उत्पादननिर्मित मूल्य वर्षास ३०० डॉलरहून अधिक आहे. ग्रीस, मेक्सिको, जपान, ईजिप्त, श्रीलंका, घाना, अल्जीरिया ही राष्ट्रे तिसऱ्या श्रेणीत येतात, कारण त्यांचे दरडोई उत्पादननिर्मित मूल्य वर्षास १०० ते २९९ डॉलर आहे. ब्रह्मदेश, भारत, चीन, इंडोनेशिया, पाकिस्तान, केन्या, नायजीरिया, बोलिव्हिया व थायलंड यांचे दरडोई उत्पादननिर्मित मूल्य वर्षास १०० डॉलरपेक्षा कमी असल्याने त्यांचा समावेश चौथ्या श्रेणीत करावा लागतो.

जगातील विविध राष्ट्रांनी औद्योगिकीकरणाच्या क्षेत्रात केलेले प्रगतीचे मूल्यमापन पुढील काही ठळक निर्देशांकांच्या साहाय्याने करता येते. भांडवल, विजेचा वापर, यंत्रसामग्रीचे मूल्य, औद्योगिक उत्पादन, पोलाद, सिमेंट, जड रासायनिके, जलविद्युत् इत्यादींचा वापर उपरिनिर्दिष्ट गोष्टींचे दरडोई प्रमाण ज्या राष्ट्रांत जास्त आहे, ती राष्ट्रे औद्योगिक क्षेत्रात आघाडीवर आहेत, असे मानले जाते.

नर्क्स ह्या अर्थशास्त्रज्ञाच्या म्हणण्याप्रमाणे अविकसित राष्ट्रांमध्ये दारिद्र्यामुळे दारिद्र्य निर्माण होत असते; दारिद्र्यामुळे राष्ट्रांत औद्योगिकीकरणाला आवश्यक असलेली बचत होत नाही; कमी बचतीमुळे साहजिकच भांडवलनिर्मितीही कमी होते; कमी भांडवलामुळे कमी उत्पादन व कमी उत्पन्नामुळे कमी भांडवल, असे हे अविकसित राष्ट्रांतील दुष्टचक्र आहे.

अविकसित देशांतील बहुसंख्य लोक शेतीवरच अवलंबून असतात. पारंपरिक तंत्रामुळे कृषिक्षेत्रातील उत्पादकता अत्यंत मर्यादित असते; तीमुळे लोकांचे उत्पन्न कमी असते. त्याचबरोबर भांडवल पुरवठ्यास आवश्यक असलेल्या बँकिंग उद्योगाची पुरेशी वाढ झालेली नसते. औद्योगिकीकरणाला आवश्यक असलेल्या सामाजिक भांडवलाचा म्हणजे रेल्वे, रस्ते, वीजकेंद्रे इत्यादींचा पुरेसा विकास झालेला नसतो. कुशल कामगार व धाडसी व्यवस्थापन ह्यांचा तुटवडा असतो. तांत्रिक ज्ञानाची पातळी अत्यंत खालच्या दर्जाची असते. पारंपरिक, सामाजिक व आर्थिक संस्थांमुळे औद्योगिकीकरणाला चालना मिळत नाही. यंत्रसामग्री, रसायने इ. मूलभूत वस्तूंच्या पुरवठ्याचा अभाव असतो. मूलभूत, जड व भांडवलप्रधान उद्योगधंदे वाढलेले नसतात. बेकारी व प्रच्छन्न बेकारी अस्तित्वात असते; औद्योगिकीकरणाला उपयुक्त असलेल्या साधनांचा – कोळसा, लोखंड व इतर खनिजे ह्यांचा – सुयोग्य व पूर्णपणे वापर केला जात नाही; कारण नैसर्गिक साधनांची वाढ करण्याचा कोणताच कार्यक्रम कार्यवाहीत नसतो. राष्ट्रीय उत्पन्नाची वाटणी अशा देशांत विषमच असते. विकासाला प्रतिकूल अशा परिस्थितीतच ह्या देशांत लोकसंख्या भरमसाट वाढत असते. त्यामुळे जरी उत्पन्न वाढले, तरी वाढीव उत्पन्नामुळे दरडोई उत्पन्नात फारसा फरक पडत नाही.

अशा राष्ट्रांचे औद्योगिकीकरण कसे करावयाचे, हा प्रश्न निर्माण होतो. आर्थिक विकासाकरिता म्हणजेच पर्यायाने औद्योगिकीकरणाकरिता लघुतम पातळीच्या भांडवल गुंतवणुकीची जरूरी असते. ती असल्याशिवाय अविकसित राष्ट्रांच्या विकासाला चालना मिळत नाही. परंतु अशी चालना एकदा मिळाली म्हणजे, रोस्टो याच्या सिद्धांतानुसार पारंपरिक पद्धतीने आर्थिक वाटचाल करणाऱ्या समाजाचे रूपांतर आधुनिक विकासाला सज्ज झालेल्या समाजात होते व मग पुढचा विकास आपोआप म्हणजेच स्वयंगतीने होऊ लागतो. म्हणून औद्योगिक विकासाकरिता अशा देशांत भांडवल वाढविले पाहिजे व लोकसंख्येच्या वाढीचा वेगही कमी केला पाहिजे. आधुनिक उत्पादनतंत्राचा स्वीकार करून तंत्रज्ञ व कुशल कामगार निर्माण करण्याकरिता शिक्षणाच्या सोयी वाढविल्या पाहिजेत. त्याचबरोबर विकासाचा वेग वाढता राहण्याकरिता पूरक असा बदल राजकीय, आर्थिक व सामाजिक व्यवस्थांत केला पाहिजे. त्याचप्रमाणे औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या राष्ट्रांनीही अविकसित राष्ट्रांच्या औद्योगिकीकरणाला मदत करणे आवश्यक आहे. भांडवल, तंत्रज्ञान, तांत्रिक विषयांतील तज्ञ वगैरेंद्वारा प्रगत राष्ट्रांना अविकसित राष्ट्रांच्या औद्योगिकीकरणाला हातभार लावणे शक्य आहे. अशा तऱ्हेचे धोरण काही पुढारलेल्या राष्ट्रांनी आज अवलंबिलेले दिसत आहे. त्याचबरोबर अविकसित राष्ट्रांच्या औद्योगिक विकासाला हातभार लावण्याकरिता काही आंतरराष्ट्रीय संस्थाही स्थापन झाल्या आहेत.

विकासाकरिता अविकसित राष्ट्राला सर्वांगीण कार्यक्रमाची जरूरी असते. कारण अर्थव्यवस्थेतील विविध विभाग व त्यांची वाढ परस्परांशी निगडित झालेली असते. औद्योगिकीकरण म्हणजे शेतीकडे दुर्लक्ष असे समजण्याचे कारण नाही. उलट शेतीचा विकास वाढीव औद्योगिकीकरणासाठी आवश्यक असतो. शेतीपासून निघणारा कच्चा माल व अन्नधान्य ह्यांची औद्योगिकीकरणाला अत्यंत जरूरी असते. त्याचप्रमाणे प्रगतिपर शेतीमुळे शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढून त्यांच्या वाढत्या क्रयशक्तीमुळे औद्योगिक मालाची मागणी वाढते व त्याचबरोबर औद्योगिकीकरणाला भांडवलपुरवठाही होऊ शकतो. अन्नधान्य जर पुरेसे पिकले नाही, तर देशातील भांडवलाचा काही भाग अन्नधान्याच्या आयातीकरिता खर्च होऊन ते विकासासाठी उपलब्ध होत नाही. त्याचप्रमाणे शेतीपासून कच्चा माल पुरेसा निर्माण करता आला नाही, तर औद्योगिक प्रगतीचा वेग कमी होतो; पण असा माल जर भरपूर प्रमाणात उत्पन्न झाला, तर त्याच्या निर्यातीपासून विकासाकरिता परकीय चलन मिळू शकते. सारांश, औद्योगिकीकरणाचा वेग हा शेतीतील उत्पादन व उत्पादकता ह्यांवरच अवलंबून असतो.

शेतीच्या विकासापेक्षा जर औद्योगिकीकरणाचा वेग जास्त असेल, तर त्यामुळे कच्चा माल व अन्नधान्य ह्यांचा पुरेसा पुरवठा न होऊन मूल्यवाढ, उत्पादनात खंड, परराष्ट्रीय व्यापारातील प्रतिकूल तफावत वगैरे संकटे तसेच अनेक सामाजिक दुष्प्रवृत्ती निर्माण होतात आणि विकासाच्या वेगालाच खीळ बसते, त्याचबरोबर शेतीच्या विकासासाठी औद्योगिकीकरण होणेही जरूर असते. शेतीकरिता अवजारे, खते व इतर साधनसामग्री ही उद्योगधंद्यांपासूनच उत्पादित होत असते. म्हणून शेतीबरोबरच उद्योगाचाही विकास झाला पाहिजे. शिवाय औद्योगिकीकरणामुळेच शेतीवर अवलंबून असलेल्या अनुत्पादक लोकसंख्येला औद्योगिक क्षेत्रात रोजगारी देता येणे शक्य होते. शेतीच्या विकासाकरिता औद्योगिकीकरण झाले पाहिजे व औद्योगिकीकरणासाठी शेतीचा विकास झाला पाहिजे. औद्योगिक क्षेत्रातही विविध उद्योगांचा विकास परस्परांशी निगडित असतो. मूलभूत उद्योगधंदे व उपभोग्य मालाचे उद्योगधंदे हे परस्परांना पूरक असतात; कारण राष्ट्रात मूलभूत उद्योगधंदे प्रस्थापित झाल्याशिवाय उपभोग्य वस्तूंच्या धंद्यांच्या वाढीला खरी चालना मिळत नाही व उपभोग्य वस्तूंचे धंदे वाढल्याशिवाय मूलभूत व जड उद्योगांच्या विकासाचा वेग वाढत नाही. औद्योगिक व कृषिक्षेत्रातील विकासाकरिता दळणवळणाची साधने आणि खनिज संपत्ती ह्यांचीही वाढ होणे आवश्यक असते. सारांश, अर्थक्षेत्रातील विविध विभागांचा विकास एकाच वेळी व एकतालावर व्हावा लागतो. तसा तो झाला, तरच विकासाचा पाया दृढमूल होऊ शकतो व विकासाचा कार्यक्रम खरा वेग घेऊ शकतो.

पहा : उद्योग; औद्योगिक उत्पादकता; औद्योगिक क्रांति; औद्योगिक धोरण, भारतातील; औद्योगिक विकास, भारतातील; परदेशी भांडवल; भांडवलशाही; मार्क्स, कार्ल; राष्ट्रीय उत्पन्न; लोकसंख्या; विकासाचे अर्थशास्त्र.

संदर्भ : 1. Birnie, Arthur. *An Economic History of Europe 1760–1939,* London, 1964. 2. Hirschman, A. O. *The Strategy of Economic Development*, New York, 1963. 3. Lewis, W. A. *The Theory of Economic Growth,* London, 1961. 4. Mountjoy, A. B. *Industrialization and Underdeveloped Countries,* London, 1963. 5. Nurkse, Ragnar, *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries,* Oxford, 1953. 6. United Nations, *Pattern of Industrial Growth,* New York, 1960. 7. United Nations, *Process and Progress of Industrialization in Underdeveloped Countries,* New York, 1955.

रायरीकर, बा. रं.

औरंगजेब : (२४ ऑक्टोबर १६१८ – २० फेब्रुवारी १७०७). दिल्लीच्या मोगल घराण्यातील सहावा बादशहा. संपूर्ण नाव मुहियुद्दीन मुहंमद औरंगजेब. ➪ *शाहजहान* व मुमताज यांचा तिसरा मुलगा. गुजरातमधील दोहद येथे जन्मला. शाहजहानच्या बंडामुळे वयाच्या सहाव्या वर्षी त्यास जहांगीरकडे ओलीस रहावे लागले. पुढे काही दिवस तो नूरजहानच्या कैदेत होता. १६२८ मध्ये शाहजहान दिल्लीच्या तख्तावर बसल्यावर त्याची नूरजहानच्या कैदेतून मुक्तता झाली आणि त्याच्या शिक्षणास प्रारंभ झाला. त्याने *कुराण* व *हदीस* यांचा अभ्यास केला; तसेच अरबी, चघताई, फार्सी व तुर्की भाषा आत्मसात केल्या. लहानपणापासूनच त्यास चित्रकला, संगीत व इतर ललितकलांची नावड होती.

शाहजहानने १६३४ मध्ये दहा हजारांची मनसब देऊन औरंगजेबाला बुंदेल्यांचे बंड मोडण्यासाठी पाठविले होते. याच मोहिमेत त्याचे लष्करी कौशल्य दृष्टीस पडले. या स्वारीतील यशामुळेच शाहजहानने औरंगजेबाला दक्षिणेच्या सुभेदारीवर पाठविले. औरंगजेब १६३६ ते १६४४ दक्षिणेचा, १६४५ ते १६४८ गुजरातचा, १६४८ ते १६५२ मुलतानचा व शेवटी १६५२ ते १६५७ पुन्हा दक्षिणेचा सुभेदार होता. दक्षिणेत पहिल्यावेळी सुभेदार असताना, त्याने बागलाण जिंकले, शहाजीचा पराभव करून अहमदनगरच्या निजामशाहीचा शेवट केला. मोगलांविरुद्ध बंड करणाऱ्या खेलोजी भोसल्यास ठार मारले. ह्या कामगिरीबद्दल शाहजहानने त्यास पंधरा हजार जात व दहा हजार स्वार अशी मनसब दिली. गुजरातमध्ये असताना शाहजहानने त्यास बाल्ख व बदखशान जिंकण्यासाठी मध्य आशियात पाठविले. यात तो यशस्वी झाला नाही. मुलतानच्या सुभेदारीवर असता तो दोनदा कंदाहारच्या स्वारीवर गेला होता; तथापि त्यास यश मिळाले नाही. म्हणून अखेरीस शाहजहानने त्यास दक्षिणेत पाठविले. दक्षिणेत १६५७ मध्ये औरंगजेबाने विजापूर व गोवळकोंडे या राज्यांवर स्वाऱ्या करून बीदर, कल्याणी व परांडा हे किल्ले जिंकले. दौलताबादपासून जवळच खडकी येथे त्याने औरंगाबाद शहर वसविले. या मुक्कामात त्याने दक्षिणेतील वसुली पद्धतीत व लष्करात अनेक सुधारणा केल्या.

शाहजहान १६५७ मध्ये आजारी पडला, तेव्हा त्याने दारा शुकोहला आपला वारस नेमले. त्याच वेळी औरंगजेबाचे भाऊ मुराद व शुजा यांनी अनुक्रमे अहमदाबाद व बंगाल येथे स्वतःला बादशहा म्हणून जाहीर केले. या परिस्थितीत औरंगजेब फार धूर्तपणे वागला. त्याने

मुरादशी तह करून त्या दोघांनी मिळून शाहजहानच्या सैन्याचा धरमत येथे व दारा शुकोहचा सामूगढ येथे पराभव केला. नंतर शाहजहान व मुराद यांना कैद करून औरंगजेब २१ जुलै १६५८ रोजी सिंहासनावर बसला. मुराद, दारा, शुजा, सुलैमान, शुकोह यांचा काटा दूर केल्यानंतर जून १६५९ मध्ये त्याचे राज्यारोहण झाले आणि आलमगीर ही पदवी त्याने धारण केली. स्वतःच्या वैभवाने परकीय सत्ताधीशांचे डोळे दिपविण्यासाठी औरंगजेबाने १६६१–१६६७ या काळात मक्का, इराण, बाल्ख, बुखारा इ. ठिकाणाहून आलेल्या दूतांना भारी किंमतीचे नजराणे देऊन आपल्या वैभवाचे प्रदर्शन केले.

औरंगजेबाच्या कारकीर्दीचे दोन भाग पडतात : १६५८ ते १६८१ पर्यंतची वर्षे उत्तर हिंदुस्थानात व १६८१ ते १७०७ पर्यंतची वर्षे दक्षिणेत, प्रामुख्याने मराठ्यांविरुद्ध लढण्यात गेली. उत्तरेत असताना साम्राज्यविस्तारासाठी औरंगजेबाने पूर्व व वायव्य सरहद्दींवर चढाईचे धोरण स्वीकारले. १६५७ मध्ये कुचबिहारचा राजा प्रेम नारायण याने मोगल प्रदेशात चढाई केली. म्हणून १६६० मध्ये औरंगजेबाने मीरजुम्ला यास बंगालचा सुभेदार नेमले. मीरजुम्ला व दिलेरखान यांनी आसामवर स्वारी केली. या स्वारीत मीरजुम्ला मरण पावला. आहोमांनी गेलेला प्रदेश हस्तगत केला. १६६१ ते १६६५ पर्यंत मोगलांना या आघाडीवर यश आले नाही. आहोमांनी स्वारी केल्यानंतर औरंगजेबाने शायिस्तेखानाला बंगालचा सुभेदार नेमले. त्याने बिहार, चितगाँग, सोनदीप इ. प्रदेश जिंकून तेथील पोर्तुगीज व ब्रह्मदेशच्या चाच्यांचा बंदोबस्त केला; तरी आहोम मोगलांना त्रास देत राहिले. १६७० ते १६८१ या काळातील आहोम राजे असमर्थ होते; त्यामुळे मोगलांनी त्या प्रदेशात राज्यविस्तार केला.


औरंगजेब

वायव्य सरहद्दीवर युसुफझइ (१६६७) तसेच अकमल खानाच्या नेतृत्वाखालील अफ्रिडी (१६७२) आणि अफगाण यांनी केलेले उठाव औरंगजेबाने मोडून काढले. या लढायांत तो स्वतः त्या आघाडीवर गेला होता. त्याचे आर्थिक व राजकीय नुकसान झाले; कारण दक्षिणेतील कुशल अधिकारी या आघाडीवर गुंतविल्यामुळे दक्षिणेत शिवाजीला राज्यविस्तार करण्यास वाव मिळाला.

औरंगजेब एक कर्मठ सुन्नी व परधर्मद्वेष्टा असल्याने त्याने अनेक तऱ्हेचे कर लादून हिंदूंचा छळ केला. १६६९ मध्ये मथुरेच्या फौजदाराने तेथील केशव देवाचे हिंदू मंदिर उद्ध्वस्त करून तेथे मशीद बांधली. अशा तऱ्हेच्या गोष्टी वरचेवर होऊ लागल्या. १६६९, १६७०, १६८१ मध्ये जाटांनी बंडे केली. ही बंडे औरंगजेबाने मोडून काढली. अशाच तऱ्हेने छत्रसाल बुंदेला (१६७१) व सतनामी (१६७२) यांनी औरंगजेबाच्या हिंदूविरोधी धोरणाविरुद्ध उठाव केला. सामर्थ्याच्या जोरावर औरंगजेबाने ती बंडे मोडून काढली. शिखांचा गुरू तेगबहादुर यानेही बादशहाच्या धोरणास विरोध केल्यामुळे त्यास ठार करण्यात आले; म्हणून शिखांनी १६७५ मध्ये औरंगजेबाविरुद्ध युद्ध पुकारले. काहींना काही कारण काढून औरंगजेबाने जोधपूरचे राज्य खालसा करण्यासाठी अजितसिंग व त्याच्या राण्यांना कैद केले. राजपुतांना हा अपमान सहन झाला नाही. सर्व राजपूत एकत्र होऊन त्यांनी औरंगजेबाविरुद्ध युद्ध चालू केले. ते १६७८ ते १६८१ पर्यंत चालू होते. याच सुमारास औरंगजेबाचा धाकटा मुलगा सुलतान अकबर याने बापाविरुद्ध बंड करून स्वतःला बादशाह म्हणून जाहीर केले. तो राजपुतांना मिळाला. शेवटी दुर्गादास राठोड मोगलांचा पाठलाग चुकविण्यासाठी अकबराला घेऊन दक्षिणेत संभाजीकडे आश्रयास गेला; हे कळताच औरंगजेबाने राजपुतांशी तह केला. दक्षिणेत औरंगजेब येईपर्यंतच्या त्याच्या २४ वर्षांच्या कारकीर्दीत त्याने अनेक किरकोळ बंडे मोडली, वायव्य सरहद्दीचा बंदोबस्त केला, आसाम, आराकान ह्यांसारख्या दूरच्या प्रदेशांवर सैन्य धाडले आणि राजपुतांशी युद्धे केली. राजपुतांशी केलेल्या युद्धांतून दक्षिणेकडे युद्ध उपस्थित होण्यास एक कारण झाले. अकबर व संभाजी यांच्या पारिपत्यासाठी तो १६८१च्या अखेरीस दक्षिणेत गेला. त्यामुळे सबंध राजकारणाला वेगळी कलाटणी मिळाली. अकबराच्या बंडामुळे औरंगजेबाला मराठ्यांचा नाश करण्याची आयती संधी मिळाली.

औरंगजेब व ⇨ *शिवाजी* यांचे १६५७ पासूनच संबंध बिघडलेले होते. शिवाजीच्या वाढत्या सत्तेस आळा घालण्यासाठी औरंगजेबाने त्याच्याविरुद्ध शायिस्तेखान, मुअज्जम, जयसिंग, दिलेरखान, महाबतखान असे मातबर सरदार दक्षिणेत धाडले. जयसिंग व दिलेरखान यांनी घातलेल्या १६६५ च्या पुरंदरवेढ्यात शिवाजीला माघार घ्यावी लागली. झालेल्या तहात दोन तृतीयांश प्रदेश मोगलांना द्यावा लागला. मोगली मनसबदार शिवाजी व संभाजी यांना आग्रा येथे औरंगजेबाच्या भेटीस जावे लागले. तेथे त्यांचा अपमान झाला. औरंगजेबाने शिवाजीला कैद केले. मोठ्या चातुर्याने पितापुत्र तेथून निसटले. महाराष्ट्रात परतल्यावर शिवाजीने राज्यविस्ताराचे काम पुन्हा चालू केले. औरंगजेबाला मराठ्यांच्या वाढत्या सत्तेला शिवाजीच्या हयातीत आळा घालता आला नाही.

औरंगजेबाच्या नेतृत्वाखाली त्याच्या अकबराखेरीज सर्व मुलांनी, नातवांनी व सरदारांनी दक्षिणेत मुख्यतः मराठी राज्यावर १६८२ मध्ये आक्रमण सुरू केले. संभाजीच्या नेतृत्वाखाली मराठ्यांनी मोगलांना शक्य तेवढा विरोध करून मराठी राज्याचे रक्षण केले. मराठ्यांविरुद्ध चार वर्षे लढून यश येईना, तेव्हा औरंगजेबाने शिया पंथाचा पुरस्कार करणाऱ्या व संभाजीस साह्य करणाऱ्या विजापूर व गोवळकोंडे येथील शाही सत्ता नष्ट करण्यासाठी १६८५–८७ मध्ये त्यांच्याविरुद्ध आक्रमणे सुरू केली. १६८६ मध्ये विजापूरच्या सिकंदर आदिलशाहाचा व १६८७ मध्ये गोंवळकोंड्याच्या कुत्बशाहाचा पराभव केला व ती राज्ये खालसा करून आपल्या राज्यास जोडली. त्यानंतर त्याने मराठ्यांविरुद्ध पुन्हा लढा सुरू केला. मराठी राज्याचा नाश करण्याचा एक उपाय म्हणून त्याने संभाजीला पकडण्यासाठी मुकर्रबखानाला रवाना केले. त्याने संभाजी संगमेश्वरास असताना एकाएकी छापा घालून त्यास कैद केले. दहशत बसावी म्हणून औरंगजेबाने संभाजीची धिंड काढून त्याचे हाल हाल करून त्यास ११ मार्च १६८९ रोजी ठार केले. नंतर तो राजारामाच्या मागे लागला. त्या प्रयत्नांत त्याच वर्षी मराठ्यांची राजधानी रायगड जिंकून संभाजीची सावत्र आई, बायको व इतर मुले यांना त्याने कैद केले. राजाराम निसटून जिंजीला पळाला. तेव्हा औरंगजेबाने जिंजीला वेढा घातला. आठ वर्षे मराठ्यांनी मोगलांविरुद्ध टक्कर दिल्यानंतर, १६९८ मध्ये राजाराम महाराष्ट्रात आल्यावर तिकडे मोगलांनी जिंजी जिंकली आणि तंजावर व त्रिचनापल्लीच्या राजांकडून खंडणी घेतली. इकडे महाराष्ट्रात औरंगजेब मराठ्यांचे किल्ले व प्रदेश जिंकण्याचा सतत प्रयत्न करीत होता. १६९० मध्ये औरंगजेब सत्तेच्या शिखरावर पोहोचला होता. त्याचे राज्य काश्मीरपासून कावेरीपर्यंत व काबूलपासून चितगाँगपर्यंत पसरले होते. परंतु याच सुमारास त्याच्या सत्तेचा ऱ्हास सुरू झाला. १६९९ ते १७०५ पर्यंत औरंगजेब

मराठ्यांचे गड घेण्यात गुंतला होता. परंतु राजारामाच्या कारकीर्दीत संताजी घोरपडे, धनाजी जाधव, रामचंद्रपंत, शंकराजीपंत, परशुरामपंत, कान्होजी आंग्रे इ. सरदारांनी मोगलांनी घेतलेले गड परत जिंकून घेतले. राजारामाच्या नंतर ताराबाईने तितक्याच धैर्याने मोगलांविरुद्ध टक्कर दिली. मराठ्यांविरुद्ध २५ वर्षे लढून औरंगजेब हैराण झाला. त्याचे दक्षिणेतील मराठ्यांविरुद्धचे युद्ध त्याच्या नाशास कारणीभूत झाले. या दीर्घ लढाईच्या काळातच तो आजारी पडला. १६७८ ते १७०७ पर्यंत मराठे, राजपूत, जाट, बुंदेले, शीख यांच्याशी लढून तो वयाच्या एकोणनव्वदाव्या वर्षी अहमदनगरजवळ भिंगार येथे मरण पावला.

इस्लाम धर्माधिष्ठित साम्राज्यविस्ताराच्या धोरणामुळे त्याचे राज्यकारभाराकडे दुर्लक्ष झाले. तो संशयी होता, त्यामुळे त्याला नातेवाईकांचे किंवा अधिकाऱ्यांचे प्रेम मिळू शकले नाही. कारभाराच्या प्रत्येक बारीकसारीक गोष्टींकडे तो जातीने लक्ष घालीत असे. त्यामुळे अधिकाऱ्यांतील कर्तृत्व खची झाले. लाचलुचपतीला प्रतिबंध होता, पण प्रत्यक्ष औरंगजेब पैसे घेऊन पदव्या देत असे. त्याच्या काळात जमीन महसुलाच्या बाबतीत तीन तऱ्हेचे कर आकारले जात होते. शेती व उद्योगांच्या अवनतीमुळे राज्यातील गोंधळ अधिकच वाढला. औरंगजेबाच्या कारकीर्दीत जहागीरदारांची सत्ता वाढली होती. तो जहागिरीच्या व मनसबीच्या अमिषाने शत्रुपक्षाच्या गटातील लोकांना फोडून आपल्या पक्षात घेत असे. सिंहासनावर बसल्यावर त्याने राहदारी, पांडरी, धान्यावरील कर व इतर जवळजवळ ८० प्रकारचे कर कमी केले. १६७९ मध्ये जझिया व इतर अनेक कर त्याने हिंदूंवर लादले.

औरंगजेबाला हिंदुस्थानात इस्लाम धर्माचा प्रचार व प्रसार करावयाचा होता. त्याने धर्मांधतेपायी हिंदूंची देवालये, शाळा, धार्मिक व्यवहार व शिकवण मोडून काढण्याचा अधिकाऱ्यांना हुकूम दिला. मथुरा येथील केशवदेवाचे देवालय, बनारस येथील विश्वनाथाचे व बिंदुमाधवाचे मंदिर, गुजरातमधील सोमनाथचे मंदिर, यांशिवाय अनेक ठिकाणची असंख्य मंदिरे त्याने उद्‌ध्वस्त केली आणि त्या जागी मशिदी बांधल्या. दरबारात रूढ असलेल्या हिंदूंच्या चालीरीती त्याने बंद केल्या. शासकीय कार्यालयातून हिंदूंना कमी केले. हिंदूंना मुसलमान धर्म स्वीकारण्याची बळजबरी केली. त्याच्या अशा धोरणामुळे त्याच्या हयातीतच मोगल साम्राज्य लयास जाण्याची प्रक्रिया सुरू झाली.

औरंगजेबाची कारकीर्द अकबराच्या कारकीर्दीएवढी मोठी झाली; परंतु अकबराने जेवढ्या काळात मोगल साम्राज्यास भव्य स्वरूप आणले, तेवढ्याच काळात औरंगजेबाने मोगल साम्राज्याच्या विनाशाची पूर्वतयारी करून ठेवली. शौर्य आणि कर्तृत्व ह्या गुणांत तो अकबराहून कमी नव्हता. गादीवर येण्यापूर्वीच त्याने अनेक जबाबदारीची कामे पार पाडली होती. दीर्घोद्योगात तर तो सर्वश्रेष्ठ ठरेल. सकाळपासून संध्याकाळपर्यंत तो उद्योगात निमग्न असे. इस्लामी धर्मातील सुन्नी पंथाचे नेमधर्म तो कसोशीने आचरणात आणी. रमजानसारखे दीर्घकाळचे उपवास तो निष्ठेने करी. *कुराण* त्यास तोंडपाठ होते. त्याच्या अनेक हस्तलिखित प्रती करून त्याने विकल्या. पैगंबराने प्रत्येक मुसलमानास काही तरी धंदा करावा असे सांगितले आहे, त्यास अनुसरून तो टोप्या तयार करून विकीत असे. मरतेसमयी वरील गोष्टींतून येणारे उत्पन्न आपल्या और्ध्वदैहिक कार्यास लावावे, असे त्याने लिहून ठेवले. त्याची राहणी साधी होती. दारूस तो स्पर्श करीत नसे. तथापि औरंगजेबाची धर्मनिष्ठा व साधेपणा त्याच्या खासगी आचरणापुरता मर्यादित राहिला नाही. सबंध हयातीत इस्लाम धर्माचा प्रसार व्हावा, म्हणून त्याने अविश्रांत खटपट केली आणि त्याकरिता बहुविध पण जुलमी मार्गांचा अवलंब केला. त्याच्या कारकीर्दीत उत्पन्न झालेले धर्माचे राजकारणावरील वर्चस्व हे सर्व अनर्थाचे मूळ म्हणावे लागेल. काफिर लोकांना मारण्याकरिता जिहाद पुकारणे, ही गोष्ट इस्लामी धर्माच्या विरुद्ध नाही असे तो मानी. अशा राजनीतीचा कित्ता पुढे ठेवून औरंगजेबाने बहुसंख्य हिंदूंवर तर जुलूम केलाच; परंतु त्यामुळे मुसलमानांतही दुर्गुणांचा प्रादुर्भाव झाला. धंदा वा नोकरीऐवजी फकीर होणे अधिक मानाचे असे मुसलमान समजू लागले. त्यांच्यात चैन व कर्तृत्वशून्यता निर्माण झाली. औरंगजेबात काही चांगले गुण वास करीत होते, तरीसुद्धा दूरदृष्टीचा अभाव, कूटनीती आणि धर्मांधता ह्यांमुळे मोगलसत्ता पोखरली गेली व त्याच्या मृत्यूनंतर अल्पावधीतच ती संपुष्टात आली.

संदर्भ : 1. Edwardes, S. M.; Garrett, H. L. O. *Mughal Rule in India,* New Delhi, 1962. 2. Lane-poole, Stanley, *Aurangzeb,* Oxford, 1908. 3. Sarkar, J. N. *History of Aurangzeb, 5 Vols.,* Calcutta, 1912–1924. 4. Srivastava, A. L. *Mughal Empire (1526–1803),* Agra, 1966.

खोडवे, अच्युत

औरंगाबाद जिल्हा : महाराष्ट्राच्या मराठवाडा विभागातील जिल्हा. उत्तर अक्षांश १९° १८′ ते २०° ४०′ व पूर्व रेखांश ७४° ४०′ ते ७६° ४०′. क्षेत्रफळ १६,७१८·२ चौ. किमी.; लोकसंख्या १९,७१,००६ (१९७१). या जिल्ह्याच्या उत्तरेस जळगांव, पूर्वेस बुलढाणा व परभणी, दक्षिणेस बीड व अहमदनगर आणि पश्चिमेस अहमदनगर व नासिक हे जिल्हे येतात. जिल्ह्याचे जास्तीत जास्त दक्षिणोत्तर अंतर १६१ किमी. व पूर्व-पश्चिम अंतर २०१ किमी. आहे. औरंगाबाद, पैठण, सिल्लोड, जालना, अंबड, भोकरदन, वैजापूर, गंगापूर, कन्नड हे तालुके व खुल्दाबाद, सोयगाव व जाफराबाद हे महाल असे जिल्ह्याचे बारा शासकीय पोटविभाग असून महाराष्ट्राच्या ५·५ टक्के क्षेत्रफळ व ३·८९ टक्के लोकसंख्या या जिल्ह्यात आहे.

भूवर्णन : या जिल्ह्याच्या उत्तर सरहद्दीवरून सातमाळा, इंध्याद्री अथवा अजिंठा या नावांनी प्रसिद्ध असलेली पर्वतरांग जाते. बुलढाण्यात गेलेल्या हिच्या पुढील रांगेलाच तेथे बालाघाट पठार असे नाव प्राप्त झाले आहे. सातमाळाचीच जालनारांग ही एक शाखा जिल्ह्याच्या मध्यभागातून पूर्वेकडे जाते. याशिवाय स्थानपरत्वे प्रसिद्ध असलेल्या दौलताबाद, चौका, जोत्स्ना ह्यांसारख्या सपाट माथ्याच्या डोंगररांगाही या जिल्ह्यात आहेत. जिल्ह्याचे स्थूलमानाने पुढील तीन नैसर्गिक विभाग पडतात : अजिंठ्याच्या उत्तरेकडील भाग, पूर्णा खोऱ्याचा भाग व गोदावरी खोऱ्याचा भाग. पहिला विभाग जिल्ह्याच्या ३·२ टक्के असून तेथील जमीन निकृष्ट आहे. दुसऱ्या विभागातील पश्चिम भाग पठारी व समुद्रसपाटीपासून ६७५ मी. हून अधिक उंचीचा आहे. त्याचा पूर्वभाग अधिक सुपीक आहे. तिसऱ्या विभागाचा आग्नेय भाग अतिशय सुपीक आहे. जिल्ह्याच्या ५·२ टक्के क्षेत्र जंगलाने व्यापलेले असून औरंगाबाद व कन्नड हे तालुके आणि सोयगाव महाल येथील जंगले मोठी व दाट आहेत. काही तालुक्यांतून चंदन सापडते; परंतु एकंदरीत जंगले कनिष्ठ प्रतीची आहेत. आर्थिक दृष्ट्या महत्त्वाची अशी फारच थोडी खनिजे ह्या जिल्ह्यात सापडतात. चुनखडी आणि बांधकामासाठी उपयुक्त दगड येथे मिळतात.

गोदावरी ही ह्या जिल्ह्यातील सर्वांत महत्त्वाची नदी होय. ही जिल्ह्याच्या दक्षिण सीमेवरून २०४ किमी. वाहते. कन्नड डोंगरामधून येणारी शिवना, दौलताबादजवळ उगम पावणारी धडा, औरंगाबादच्या पूर्वेकडील टेकड्यांमधून वाहणारी दुधना, औरंगाबाद तालुक्यातील खाम, वैजापूर तालुक्यातील ढेकू, पैठण तालुक्यातील येरभद्रा आणि अंबड तालुक्यातील गाहती ह्या तिच्या मुख्य उपनद्या होत. पूर्णा ही गोदावरीची सर्वांत मोठी उपनदी कन्नड तालुक्यात उगम पावते. तिच्या महत्त्वाच्या उपनद्या खेळणा आणि गिरणा ह्या होत.

जिल्ह्याचे हवामान सर्वसाधारणपणे कोरडे व आल्हाददायक आहे. उन्हाळ्यात सरासरी ३२·८° से. तर हिवाळ्यात १८·७° से. तपमान असते. जिल्ह्याचे सरासरी पर्जन्यमान ७५·२२ सेंमी. आहे; तथापि कन्नड, जालना, अंबड तालुके व सोयगाव महाल ह्या भागांत जास्त पाऊस, तर गंगापूर व वैजापूर तालुक्यांत कमी पाऊस पडतो. गंगापूर व वैजापूर ह्या तालुक्यांत दहा वर्षांतून एकदा दुष्काळाची संभाव्यता निर्माण होते. गोदावरी (जायकवाडी) प्रकल्प तसेच ढेकू, जुई, शिवना, पूर्णा, खेळणा, सुखना, दुधना इ. नद्यांवरील पाटबंधाऱ्यांच्या योजनांमुळे जिल्ह्यातील परिस्थितीत सुधारणा होत आहे.

आर्थिक परिस्थिती : गोदावरी व पूर्णा खोऱ्यांतील काळ्या, कपाशीच्या जमिनीमुळे जिल्हा शेतीप्रधान झाला आहे. कामकरी लोकांपैकी ७७·१८% लोक शेती-व्यवसायात आहेत. पेरणीचे निव्वळ क्षेत्र ८१·५% (१९६८-६९) असून त्यापैकी ६·२% क्षेत्र ओलीत आहे. खरीप व रब्बी अशी दोन्ही पिके जिल्ह्यात काढली जातात. ज्वारी हे येथील महत्त्वाचे पीक असून पिकांखालील एकूण क्षेत्राच्या २८·३०% (१९६८-६९) क्षेत्र ज्वारीने व्यापलेले आहे. त्याखालोखाल कापूस १५·३%, बाजरी १७·४%, कडधान्ये २०%, गळिताची धान्ये ११·७% यांचा क्रमांक लागतो. याशिवाय जिल्ह्यात भात, गहू, ऊस, तंबाखू, कांदा ही पिके; तसेच लिंबू, द्राक्षे, मोसंबी, संत्री, चिकू, आंबा इ. फळे होतात. गहू उत्पादनात जिल्ह्याचा महाराष्ट्रात चौथा क्रमांक लागतो. औरंगाबाद येथे फळ-संशोधन केंद्र असून जालना तालुक्यातील बदनापूर येथे गहू, कापूस व जवस यांवर संशोधन करणारे केंद्र आहे. वैजापूर येथे बाजरीवर संशोधन करण्यासाठी असेच केंद्र स्थापन होणार आहे. जिल्ह्यात १९६६ मध्ये सु. १३ लाख जनावरे होती; त्यांपैकी साडेचार लक्ष बैल, दोन लक्ष गायी, ऐंशी हजार म्हशी-रेडे व ऐंशी हजार शेळ्या-मेंढ्या होत्या. याशिवाय कोंबड्या-बदकांची संख्या दोन लक्ष होती.

औद्योगिक दृष्ट्या हा जिल्हा मराठवाड्यातील इतर भागांप्रमाणेच मागासलेला आहे. १९६१ साली लोकसंख्येच्या २·८९% लोक निर्मिती-उद्योग-धंद्यांत होते. १९६९ मध्ये नोंदणी झालेले १०९ कारखाने व त्यांत काम करणारे ५,४८३ कामगार होते. औरंगाबाद येथील एक कापड गिरणी, दोन कृत्रिम रेशमाच्या गिरण्या, एक पिठाची गिरणी, गंगापूर, सिल्लोड व वैजापूरजवळील साखर कारखाने एवढेच मोठे उद्योग जिल्ह्यात आहेत. १९७३ मध्ये औरंगाबाद येथे एक पोलाद कारखाना निघाला आहे. कापूस पिंजण्याचे व गठ्ठे बांधण्याचे अनेक छोटे कारखाने जिल्ह्यात असून १९६६ मध्ये कामगारांपैकी २७·८% लोक त्यांमध्ये काम करीत होते. याशिवाय तेलाच्या गिरण्या, भरतकाम, रेशीम विणणे, लोकरीचे विणकाम, कातडी कमावणे व कातड्याच्या वस्तू बनविणे, विडी, कागद इत्यादींचे अनेक लघुउद्योग जिल्ह्यात आहेत. हिमरू, मशरू आणि किनखाबाचे विणकाम हे या जिल्ह्यातील फार जुन्या काळाचे आणि नावाजलेले उद्योगधंदे आहेत. आजही याला देशी व परदेशी बाजारपेठ आहे. पैठण हे पूर्वी रेशमावरील जरीकामासाठी प्रसिद्ध होते; परंतु आता हा उद्योग फार कमी झाला आहे.

दक्षिण-मध्य रेल्वेचा मनमाड-सिकंदराबाद हा मीटरमापी फाटा जिल्ह्यातून १५४ किमी. जातो. हे प्रमाण दर चौ. किमी. क्षेत्रास २·५ पडते. नगरपालिकांच्या सडकांशिवाय इतर सडकांची लांबी १,९७७ किमी. (१९७०) असून त्यांपैकी १५·५७ किमी. सिमेंट काँक्रीट व ७२० किमी. डांबरी आहेत. १९७० मध्ये जिल्ह्यात ३२९ डाकघरे, २५ तारघरे व १,९४८ दूरध्वनियंत्रे होती.

लोक व समाजजीवन : १९६१–७१ या काळात जिल्ह्याची लोकसंख्या २७·७८ टक्क्यांनी वाढली. १९६१ मध्ये जिल्ह्यात १,९७६ खेडी होती. कन्नड, भोकरदन, खुल्दाबाद, वैजापूर, गंगापूर, औरंगाबाद, औरंगाबाद कँटोनमेंट, जालना, पैठण व अंबड अशी दहा शहरे जिल्ह्यात असली, तरी औरंगाबाद व जालना हीच खरी मोठी शहरे होत. १९७१ मध्ये एकूण नागरी वस्तीचे प्रमाण १६·८२%, जिल्ह्यातील लोकवस्तीचें प्रमाण दर चौ. किमी.ला १२१ माणसे आणि साक्षरता २८% होती. १९६१ मध्ये ७६·१९% लोक मराठी बोलणारे, १३·७०% लोक उर्दू बोलणारे होते. याशिवाय जिल्ह्यात वंजारी, लंबाडी, भिल्ली, गुजराती, हिंदी, तेलुगू भाषिक लोकही होते. लोकसंख्येच्या ७५·६०% हिंदू, १३·८५% मुसलमान, ८·५७% बौद्ध, १·१०% ख्रिश्चन व ०·७८% जैन होते. जिल्ह्यातील डोंगराळ भागांत भिल्ल, आंध, गोंड व परधान या अनुसूचित जमाती राहतात. यांची संख्या जिल्ह्यातील लोकसंख्येच्या १·६०% असून त्यांतील १·५८% भिल्ल होते.

१९६८-६९ मध्ये जिल्ह्यात १,९६५ प्राथमिक शाळा, १६४ माध्यमिक शाळा व १७ उच्च शिक्षण देणाऱ्या संस्था होत्या. ११ खेड्यांना प्राथमिक शिक्षणाची सोय उपलब्ध नव्हती (१९७०). औरंगाबाद हे मराठवाडा विद्यापीठाचे केंद्र असून बहुतेक ज्ञानशाखांची महाविद्यालयेही औरंगाबाद येथे आहेत. जिल्ह्यात दोन मोठी रुग्णालये औरंगाबाद येथे असून तालुक्यांच्या गावी दवाखान्यांच्या सोई आहेत. १९७० मध्ये जिल्ह्यात ५९ मुद्रणालये असून औरंगाबाद येथून चार दैनिके, आठ साप्ताहिके, चार मासिके आणि जालन्याहून एक दैनिक, एक साप्ताहिक व एक मासिक प्रसिद्ध होत होते. जिल्ह्यात १९६९ मध्ये २४ चित्रपटगृहे होती.

महत्त्वाची स्थळे : जिल्ह्यात झालेल्या उत्खननांतून गोदावरीकाठी पुरातन संस्कृती असावी असे मानण्याइतपत पुरावा मिळतो. तथापि इ. स. पू. चवथ्या शतकापासून जिल्ह्याचा इतिहास निश्चित मिळतो. कन्नड तालुक्यातील पितळखोरा उत्खननात बौद्ध लेणी सापडली आहेत. अशोकाच्या (इ. स. पू. ३६९–२३२) शिलालेखात पैठणचा उल्लेख आढळतो. प्रतिष्ठान म्हणजेच सध्याचे पैठण ही वैभवसंपन्न सातवाहनांची (इ. स. पू. २००–इ. स. २५०) राजधानी होती. जगप्रसिद्ध अजिंठा येथील लेण्यांची व भित्तिचित्रांची घडणी ह्याच काळात सुरू झाली. तलम मलमल, रेशमी व जरीची वस्त्रे, किंमती खडे यांसाठी प्रतिष्ठानची त्यावेळेस देशोदेशी ख्याती होती. टॉलेमीने प्रतिष्ठानचा उल्लेख केला आहे. सातवाहनांनंतर चालुक्य, राष्ट्रकूट, यादव, चौदाव्या शतकापासून दिल्लीचे सुलतान व १७२४–१९४८ पर्यंतचा निजामी अंमल यांमुळे जिल्ह्यात संमिश्र संस्कृतीचे ठसे आढळतात. देवगिरी ही यादवांची राजधानी. येथील किल्ला आजही गतवैभवाची साक्ष देतो. तेराव्या शतकात चक्रधराने महानुभाव पंथाचा प्रचार पैठणहून केला. हेमाद्री अथवा हेमाडपंत, बहिणाबाई, भानुदास, एकनाथ, मुक्तेश्वर व अमृतराय हे या जिल्ह्यातीलच होत. मलिकअंबरने मूळच्या औरंगाबादची स्थापना केली; औरंगाबादची पाणचक्की म्हणजे त्याची स्मृतीच होय. औरंगजेबाच्या प्रिय पत्नीच्या स्मृत्यर्थ त्याच्या मुलाने प्रतिताजमहाल असा 'बिबिका मकबरा' औरंगाबाद येथे बांधला. खुल्दाबाद येथे औरंगजेब, मलिकअंबर वगैरेंच्या कबरी आहेत. निजामाच्या कारकीर्दीत व स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतरही औरंगाबाद ही मराठवाड्याची सांस्कृतिक राजधानी समजली जाते. अजिंठा, वेरूळ (मुख्यतः कैलास लेणे) तसेच औरंगाबादची लेणी पाहण्याकरिता देशोदेशींचे लोक येथे येतात. (चित्रपत्रे ७, ८).

शाह, र. रू.

औरंगाबाद शहर : महाराष्ट्रातील जिल्ह्याचे व मराठवाडा विभागाचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या कँटोनमेंटसह १,६५,२५३ (१९७१). गोदावरीची उपनदी खाम हिच्या उजव्या तीरावर हे वसले असून मनमाड–हैदराबाद मीटरमापी लोहमार्गावरील स्थानक

आहे. हे पुण्याच्या २३० किमी. आणि अहमदनगरच्या १०९ किमी. ईशान्येस असून मोटारवाहतुकीचे केंद्र आहे. येथून नऊ किमी.वर चिकलठाणा येथे विमानतळ आहे. शहरात सुती व रेशमी कापडाच्या गिरण्या असून कापडावरील पारंपरिक 'हिमरू' आणि किनखाबाच्या कामासाठी औरंगाबाद प्रसिद्ध आहे; याशिवाय येथे यंत्रे, कातडीकाम, भांडी, धातूच्या वस्तू इत्यादींचे कारखाने आहेत. जिल्ह्यातील शेतमालाची ही व्यापारपेठ असून सांस्कृतिक व शैक्षणिक क्षेत्रांत मराठवाड्यात अग्रेसर आहे. मराठवाडा विद्यापीठ येथेच असून अनेक महाविद्यालये व तंत्रसंस्था येथे आहेत. अजिंठा-वेरूळच्या भेटीकरिता जगभरचे प्रवासी औरंगाबादला येत असल्याने पर्यटनकेंद्र म्हणून औरंगाबादची ख्याती आहे. औरंगाबादच्या परिसरात अनेक जुन्या ऐतिहासिक वास्तू असल्या तरी औरंगाबादची स्थापना १६०४ मध्ये मलिकअंबरने केली; निजामशाहीच्या या प्रधानाने मोगलांचा येथेच पराभव केल्याने त्याने हे गाव वसविले. मूळच्या खडकीचे पुढे औरंगजेबने औरंगाबाद बनविले. मोगलांकडून हैदराबादच्या निजामाकडे आल्यानंतर मराठवाड्याचे सांस्कृतिक केंद्र म्हणून हे ओळखले जाऊ लागले आणि राज्यपुनर्रचनेनंतर हे महाराष्ट्रात आल्यावरही त्याचे स्थान तेच राहिले आहे. शासकीय कार्यालये व इतर अत्याधुनिक वास्तूंबरोबरच शहरातील काही जुन्या वास्तू प्रवाशांची आकर्षणे आहेत. त्यांपैकी मलिकअंबरकालीन व नंतरही शहराला पाणीपुरवठा करणारा नहरे अंबरी, भव्य पाणचक्की, औरंगजेब दरबार भरवीत असे तो किल्ला, जामे मशीद व इतर मशीदी, औरंगजेबाची राणी रबिया दौरानी हिच्या स्मरणार्थ प्रतिताजमहाल स्वरूपाचा, औरंगजेबच्या मुलाने बांधलेला बिबिका मकबरा आणि त्याजवळच असलेल्या औरंगाबाद गुंफा सुप्रसिद्ध आहेत. दुसऱ्या ते सातव्या शतकांत खोदलेल्या या तेरा गुंफांत अजिंठा-वेरूळ येथील सहजता, प्रमाणबद्धता व सौंदर्य तसेच गुप्त-चालुक्यकालीन शिल्पाकृतींतील सौष्ठव आढळत नाही; तथापि भव्यता आणि एकंदर डामडौल यांमुळे त्यांना महत्त्व आले आहे. औरंगाबादसभोवतालच्या दौलताबाद किल्ला, घृष्णेश्वर, वेरूळ, खुल्दाबाद, अजिंठा इत्यादींच्या पर्यटनासाठी औरंगाबाद येथे सर्व सोयी आहेत. (चित्रपत्र ४). शाह, र. रू.

औषध : औषधाची पूर्ण व्याप्ती असलेली व्याख्या करणे कठीण आहे. 'न अनौषधिभूतं जगति किञ्चित् विद्यते द्रव्यम्' म्हणजे औषध म्हणून ज्याचा उपयोग होऊ शकणार नाही असे कोणतेही द्रव्य सृष्टीत नाही, असे प्राचीन भारतीय वैद्यकाचे वचन आहे. ज्या पदार्थाला काही गुण व काही क्रियाकारित्व आहे त्याला द्रव्य समजतात यामुळे कोणतेही द्रव्य औषध म्हणून वापरता येते.

आधुनिक वैद्यकशास्त्राच्या दृष्टीने पशुपक्षी व मानव यांना होणाऱ्या कुठल्याही रोगाच्या प्रतिबंधासाठी, शमनासाठी किंवा चिकित्सेसाठी, पोटात देऊन, बाहेरून लावून किंवा अन्यप्रकाराने म्हणजे सुईने अधस्त्वक (त्वचेखाली), त्वक (त्वचा), नीला, स्नायू, पर्युदर (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेला पातळ पडद्यासारखा थर), परिफुप्फुस (फुप्फुसाभोवतालचे नाजूक व द्रव्ययुक्त आवरण), मस्तिष्क-मेरुद्रव (मेंदू आणि मेरुरज्जू यांच्याभोवती असलेला द्रव पदार्थ), मस्तिष्क-विवर इ. ठिकाणी टोचून जी द्रव्ये वापरतात व ज्यांचा सामान्यपणे अन्न (आहार) म्हणजेच ऊर्जा उत्पादनासाठी म्हणून उपयोग केला जात नाही, त्यांना औषधी द्रव्ये म्हणता येते. यास मद्यासारखे काही पदार्थ अपवादात्मक असतात, कारण त्यांचा औषध म्हणून तसेच ऊर्जोत्पादनासाठी उपयोग होतो.

पूड, गोळी, चूषिका (चोखण्याची गोळी), वडी, चाटण, द्रवमिश्रण या प्रकारांनी पोटात घेण्याची; लेप, लेपन, पोटीस, बिंदुगालन (औषधयुक्त ओले कापड रोग्याभोवती गुंडाळणे), मज्जन (शरीर अथवा एखादा अवयव औषधयुक्त द्रवात बुडविणे) या प्रकारांनी बाहेरून लावण्याची व निरनिराळ्या संहतीच्या (विरघळलेल्या पदार्थाच्या प्रमाणाच्या) विद्रावांनी टोचण्याची औषधे वापरली जातात.

ज्याची मात्रा शक्य तेवढी लहान, जे घेण्यास सुसह्य, ज्यात निरुपयोगी भाग शक्य तितका कमी, ज्यापासून कुठलाही अपाय होण्याचा संभव कमीत कमी किंवा अजिबात नाही, या सर्व गुणांनी युक्त असूनही जे अल्पमोली व बहुगुणी असते त्याला उत्तम औषध समजतात. असे सर्वोत्कृष्ट औषध सिद्ध करणे व्यवहारात शक्य होत नसल्याने जे गुणकारित्वात श्रेष्ठ तेच औषध मात्रा, आकर्षकपणा, थोडेसे दुष्परिणाम होण्याचा संभव, मूल्य इत्यादींचा तारतम्याने विचार करून व्यवहारात श्रेष्ठ समजले जाते.

औषधे ही वनस्पतिज, प्राणिज, खनिज तसेच प्रयोगशालेत कृत्रिमरीत्या तयार केलेली असू शकतात.

औषधांचे कार्य पुढील प्रकारांनी होते : (१) स्थानिक : सुंठ लावल्यानंतर आग होणे किंवा मेंथॉल लावल्यावर गार वाटणे, (२) शोषून घेतले जाण्यापूर्वी परिणाम करणारी लवण-रेचके, (३) शोषून घेतल्यावर कुठल्या तरी ऊतकांवर (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांवर) किंवा तंत्रांवर (संस्थांवर) कार्य करणारी : ग्रंथिस्राव वाढविण्यासाठी देण्यात येणारी औषधे व मूत्रले (मूत्राचे प्रमाण वाढविणारी औषधे), (४) तंत्रिका तंत्राद्वारा (मज्जा संस्थेद्वारा) कार्य करणारी, (५) खोकल्यासाठी देण्यात येणाऱ्या काही द्रव्यांप्रमाणे उत्सर्जन होत असताना कार्य करणारी. आपटे, ना. रा.

प्रचलित औषधिद्रव्यांचे त्यांच्या परिणामानुसार सामान्यतः पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण केले जाते :

औषधिद्रव्याचा प्रकार	क्रियात्मक वैशिष्ट्ये
अंगग्रहरोधक (स्नायु-शिथिलक)	स्वायत्त तंत्रिका तंत्राच्या नियंत्रणाखालील अनैच्छिक स्नायूंचा अंगग्रह रोखणारी औषधे.
अंतःस्राव (हॉर्मोन)	अंतःस्रावी ग्रंथींचे स्राव. रक्तप्रवाहाद्वारे दूरच्या शरीरस्थ ऊतकांवर नियंत्रण करणारे पदार्थ.
अतिरक्तदाब अपचयक अनुकंपरोधक	वाढलेला रक्तदाब कमी करणारी औषधे. एपिनेफ्रिन किंवा तत्सम पदार्थांची क्रिया रोखणारी औषधे.
ॲसिटिलकोलीन विरोधके	कोलीनोत्तेजक तंत्रिकांना चेतना मिळताच त्यांच्या टोकांजवळ (शेवटाजवळ) ॲसिटिलकोलीन उत्पन्न होते. त्याचा शरीरावर होणारा परिणाम रोखणारी औषधे.
आकडीरोधक	अपस्मार या रोगात येणाऱ्या आकड्या कमी करणारी किंवा थांबवणारी औषधे.
कफोत्सारक	फुप्फुसे व श्वसनमार्ग यांमधील द्रव अगर अर्धद्रव पदार्थाचे उत्क्षेपण करणारी औषधे.
क्लथनरोधक	रक्ताचा क्लथन (गोठण्यास लागणारा) वेळ वाढवणारी औषधे. हृदय-स्नायू विकार तसेच हृद्-धमनी रक्त क्लथन यांमध्ये वापरली जातात.
गर्भाशय संकोचक	गर्भितावस्थेतील गर्भाशयावर प्रसूतिसमयी परिणाम करणारी (संकोचन वाढवणारी) औषधे.

औषधिद्रव्याचा प्रकार	क्रियात्मक वैशिष्ट्य
जीवनसत्त्वे	नैसर्गिक अन्न, वनस्पती व प्राणी ऊतकांत कार्बनी घटक असलेले विशिष्ट पदार्थ जीवनावश्यक असतात. अल्पप्रमाणातही परिणामकारी असतात. शरीरावश्यक ऊर्जा जरी ते प्रत्यक्ष उत्पन्न करीत नाहीत, तरी अप्रत्यक्षरीत्या ऊर्जोत्पादनात व चयापचयात (सतत होणाऱ्या भौतिक-रासायनिक बदलात) भाग घेतात.
जैव पदार्थ	जटिल रचना असणारी रोगोत्पादक सूक्ष्मजीव किंवा विषाणू (व्हायरस) विरुद्ध प्रतिरक्षा उत्पन्न करणारी औषधे. यांत रक्तरस (सर्व रक्ताची गुठळी झाल्यावर राहिलेला पिवळसर व न गोठणारा पेशीविरहित द्रव), लस, प्रतिविषे, प्रतिजने (शरीरात प्रतिपिंडे उत्पन्न करणारे सूक्ष्मजंतू, विष इ. पदार्थ) यांचा समावेश होतो. मानवी रक्त आणि त्यापासून मिळणारे रक्तरस किंवा लालपेशी संचय यांचाही समावेश होतो.
ज्वरशामक	ताप घालवणारी किंवा कमी करणारी औषधे.
दासरोधक	खोकला कमी करणारी किंवा थांबवणारी औषधे.
निद्राकारक	झोप आणणारी औषधे.
नैदानिकोपयोगी	शरीर-रचनात्मक दोष शोधून काढण्याकरिता व त्यामुळे रोगांचे निदान करण्याकरिता वापरली जाणारी औषधे.
प्रतिजैव पदार्थ	सूक्ष्मजीवांपासून नैसर्गिक अगर कृत्रिमरीत्या बनविलेली, संक्रमणजन्य रोगांत दिली जाणारी औषधे.
प्रतिहिस्टामीन	अधिहृषता (ॲलर्जी) विरोधी औषधे. शरीरात खुले हिस्टामीन उत्पन्न होऊ देत नाहीत.
मूत्रल	मूत्रोत्पादन वाढवणारी व त्यामुळे शरीरद्रव्याचा व्यय वाढवणारी औषधे.
रासायनी चिकित्सक	संक्रमणजन्य रोगांत दिली जाणारी औषधे. रोगी शरीरावर दुष्परिणाम न करता जंतुनाशके म्हणून वापरली जातात. जंतुनाशक, कृमिनाशक, क्षयरोधक, कुष्ठरोगरोधक, मलेरिया प्रतिबंधक, आमांशरोधक, सल्फा औषधे यांचाही यात समावेश होतो.
रेचक-विरेचक	मलोत्सर्जन वाढवणारी औषधे.
विरोधक	एकमेकांचे परिणाम निष्प्रभावी करणारी.
वेदनाशामक	बेशुद्धी न आणता वेदना शमवणारी.
शांतक	मनःक्षोभ व चिंता कमी करणारी किंवा घालविणारी औषधे.
शामक	निद्राकारकापेक्षा कमी प्रभावी, झोप न आणता तंत्रिका तंत्रावर शामक परिणाम करून मानसिक ताण, भय व तंत्रिकोन्माद कमी करणारी औषधे.
संवेदनाहारक	स्थानीय किंवा सार्वदेहिक संवेदना हरण करणारी औषधे. स्थानीय परिणामाकरिता बाहेरून लावल्यास किंवा अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) केल्यास तो भाग बधिर होतो. सार्वदेहिक परिणामाकरिता अंतःश्वसनाद्वारे किंवा अंतःक्षेपणाने वापरता येतात.
सजीवक	श्वसनक्रिया व जागृतावस्था चेतवणारी औषधे.
स्वायत्त तंत्रिका तंत्र रोधक	अनैच्छिक तंत्रिका तंत्रामधील गुच्छिकांचे स्तंभन (मज्जातंतु-कोशिकांच्या समूहांचे कार्य थांबविणे) करणारी औषधे. बहुधा स्नायू शैथिल्य आणण्याकरिता वापरतात.
हृदय परिणामक	हृदय व रक्तवाहिन्यांवर परिणाम करणारी औषधे.

भालेराव, य. त्र्यं.

आयुर्वेदीय वर्णन : औषध नाही असे एकही द्रव्य जगात नाही. ते शरीराला शक्य तितके जमेलसे करून युक्तीने द्यावे म्हणजे ते शरीरास शल्य न होता, रस, वीर्य, विपाक प्रभावाने किंवा स्वतः द्रव्यतः विकारनाश करते. शरीर त्याला पचवूनही त्याच्याकडून कार्य करून घेते. औषध स्वतःच्या रसादींपैकी जो गुण बलवान असेल त्याने कार्य करते. पण आहार रसादी कार्यासह स्वतः कार्य करिते. औषधे शरीराचा घटक होतीलच असा नियम नाही. पण अन्न शरीराचा घटक होते. आहार शरीराला औषधापेक्षा जवळचा म्हणून औषध आहारासारखे जवळचे म्हणजे अनुकूल करून व आहाराबरोबर द्यावे. औषध जितके दूरचे तितका गुणाबरोबर त्याच्या अवगुणाचा परिणामही शरीराला भोगावा लागतो, अन्य रोगोत्पत्ती होते. ज्या औषधाने प्रस्तुत रोग वा दोष नष्ट होऊन अन्य रोग होतो ते औषध चांगले नाही. प्रस्तुत रोग नष्ट होऊन अन्य रोग करणार नाही ते औषध श्रेष्ठ होय.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

औषधनिर्माणशास्त्र : औषधिद्रव्ये जमा करणे, योग्य तऱ्हेने साठवून ठेवणे, त्यांचे प्रमाणीकरण करणे, त्यांतील रासायनिक द्रव्यांचे संश्लेषण (घटकद्रव्यांपासून कृत्रिम रीतीने बनविणे), विश्लेषण व परीक्षण करणे वगैरे गोष्टी करणाऱ्या शास्त्राला औषधनिर्माणशास्त्र असे म्हणतात. औषधिशास्त्रज्ञाला हव्या असलेल्या व चिकित्सकाने निर्दिष्ट केलेल्या प्रमाणांत औषधांचे मिश्रण करणे ह्या गोष्टीचा अंतर्भावही याच शास्त्रात होतो. अशा औषधांचा उपयोग रोगांचे निदान, प्रतिबंध व चिकित्सा यांसाठी केला जातो.

प्राचीन काळी सर्व देशांत व काही प्रमाणात आजही भारतात ही सर्व कामे वैद्यवर्ग स्वतःच करतो. चरक, सुश्रुत इत्यादींनी लिहिलेल्या आयुर्वेदीय ग्रंथांत औषधिद्रव्यांचे गुणधर्म, त्यांचे मिश्रण व ती तयार करण्याच्या विविध रीती यांचे सविस्तर वर्णन आढळते. त्या ग्रंथांत दिलेल्या पाठाप्रमाणे आजही औषधे बनविली जात आहेत; पण आधुनिक काळात औषधे तयार करण्याचे शास्त्र इतके प्रगत झाले आहे व नित्य नवीन औषधे शोधण्याचे कार्य इतक्या प्रचंड प्रमाणात चालू आहे की, वरील सर्व कामे एका व्यक्तीकडून होणे अशक्यप्राय आहे. म्हणून आजच्या परिस्थितीत उपलब्ध औषधे योग्य प्रमाणांत मिसळून त्यांचे वितरण करणे एवढीच गोष्ट औषधांचा व्यवहार करणारे करू

शकतात. औषधे तयार करणाऱ्या संस्थाच स्वतः अशी द्रव्ये तयार करून त्यांच्या गोळ्या, मिश्रणे वगैरे तयार करू लागल्या आहेत. त्यामुळे खाजगी औषध निर्मात्याचे क्षेत्र अगदी मर्यादित झाले आहे. उपलब्ध औषधे योग्य प्रमाणांत मिसळून ती रोग्यापर्यंत पोहोचविणे एवढेच कार्य त्यांच्याकडे राहिलेले आहे. हे कार्य करीत असताना चिकित्सकाच्या लेखी निर्देशपत्रात लिहिल्याप्रमाणेच औषध बनविणे ही निर्मात्याची जबाबदारी असते. असे बनविलेले औषध केव्हा, कसे, किती प्रमाणात व किती वेळा घ्यावयाचे याबद्दलच्या सुस्पष्ट सूचना औषधाबरोबरच लेखी देण्याचे बंधन या खाजगी औषधनिर्मात्यांवर कायद्याने घातलेले आहे. विशेषतः विषारी, शामक व प्राणिज औषधे ही चिकित्सकाच्या निर्देशपत्राशिवाय देणे ही गोष्ट अवैध ठरविण्यात आली आहे. औषधे कशाप्रकारे साठवून ठेवावी याबद्दलही विशेष नियम करण्यात आलेले आहेत.

मोठमोठ्या रुग्णालयांत औषधे मोठ्या प्रमाणात लागत असल्यामुळे तेथे कित्येक औषधे तयार करण्यात येतात. उदा., लवणविद्राव (सलाइन), द्राक्षशर्कराविद्राव (ग्लुकोज) वगैरे. या कामासाठी रुग्णालयात स्वतंत्र विभाग असून त्या विभागाच्या प्रमुख पदी तज्ज्ञाचीच नेमणूक केली जाते. या विभागाकडेच रुग्णालयात लागणाऱ्या पदार्थांचे निर्जंतुकीकरण करण्याचेही काम असते.

बहुतेक औषधांचे उत्पादन मोठ्या सुनियंत्रित कारखान्यातच होऊ शकते. अशा कारखान्यातून औषध संशोधन सतत चालू असून त्या कामासाठी स्वतंत्र संशोधन विभाग असतो. या विभागात नवीन नवीन रासायनिक औषधे बनविणे, प्राण्यांवर प्रयोग करून त्या औषधांची उपयुक्तता ठरविणे व अशी उपयुक्त ठरलेली औषधे मोठ्या प्रमाणात निर्माण करून ती समाजाला उपलब्ध करून देणे ही सर्व कामे कारखान्यामार्फत चालतात.

ही औषधे योग्य पद्धतीने तयार करण्यात येतात की नाही, त्यांतील घटक द्रव्यांचे प्रमाण बरोबर आहे की नाही वगैरे गोष्टींच्या नियंत्रणासाठी विशेष कायदा करण्यात आलेला असून त्यानुसार नेमण्यात येणाऱ्या औषध नियंत्रकांवर ही जबाबदारी टाकलेली असते. कोणतेही नवे औषध बाजारात येण्यापूर्वी त्याला औषध नियंत्रकाची मान्यता लागते. अशी औषधे योग्य प्रकाराची नसतील तर त्यांचा नाश करण्याचा व अयोग्य औषधे तयार करणाऱ्या व्यक्तींवर किंवा संस्थांवर कायदेशीर इलाज करण्याचा अधिकार नियंत्रकाला दिलेला असतो [→ औषध व सौंदर्यप्रसाधन अधिनियम].

औषधनिर्माणशास्त्राचे शिक्षण दोन प्रकारांचे असते. कनिष्ठ प्रकारात सहा महिने ते एक वर्षपर्यंत औषधमिश्रण करण्याचे शिक्षण देण्यात येते, त्यानंतर परीक्षा घेऊन प्रमाणपत्र देण्यात येते. या शिक्षणात औषधिद्रव्यांच्या मात्रा, सामान्य गुणधर्म, त्यांच्यामधील असंयोज्यता (रासायनिक व कार्यदृष्ट्या एकमेकांविरुद्ध असलेली) वगैरे गोष्टींचा अंतर्भाव होतो. या पद्धतीचे शिक्षण घेतलेल्यांना मिश्रक (कंपाउंडर) असे पद देण्यात येते व शासनामार्फत त्यांची यादी ठेवण्यात येते. वरिष्ठ प्रकारात चार ते पाच वर्षेपर्यंत शिक्षण देण्यात येते. या शिक्षणांत रसायनादी मूलभूत शास्त्रे, गणित, शरीरक्रियाविज्ञान व व्यावसायिक विषयांचा अंतर्भाव असतो. शिक्षण संपल्यावर विद्यापीठामार्फत परीक्षा घेण्यात येऊन त्यांना स्नातक ही पदवी प्राप्त होते. त्यापुढेही प्रशिक्षणाची सोय असून पारंगत ही पदवी देण्यात येते. अशा प्रशिक्षित व्यक्तींनाच मोठमोठ्या कारखान्यांत संशोधक व नियंत्रक अशा वरिष्ठ जागी नेमण्यात येते. भारतातील अनेक विद्यापीठांतून अशी शिक्षणाची व्यवस्था झाली आहे.

नवीन औषधे बनविण्यापेक्षाही, औषधे कोणत्या पद्धतीने जास्तीत जास्त उपयुक्त होतील यांचे संशोधन, तसेच असलेल्या औषधांत आवश्यक ते गुणधर्म विशेष प्रक्रियांनी समाविष्ट करण्याविषयी संशोधन, याप्रमाणेच रुग्णाला कोणत्या स्वरूपात औषध आकर्षक–निदान सुसह्य–व उपयुक्त ठरेल त्या स्वरूपात त्याची निर्मिती करणे ही क्षेत्रे या अधिकारी औषधनिर्माणशास्त्रज्ञांना उपलब्ध असतात.

औषधनिर्माणशास्त्रात चालू असलेल्या संशोधनाची व प्रगतीची माहिती देणारी विशेष नियतकालिके प्रसिद्ध करण्यात येतात, तसेच या विषयातील तज्ज्ञांच्या परिषदा भरून त्या ठिकाणी महत्त्वाच्या प्रश्नांसंबंधी चर्चा व विचारविनिमय करण्यात येतो.

पहा : औषधनिर्मिति; औषधिकल्प.

करंदीकर, श. म.

औषधनिर्मिति : पुरातन कालापासून निरनिराळे रोग, आजार, जखमा इ. बरे करण्यासाठी औषधांचा वापर करण्यात येत आहे. ही औषधे पूर्वी प्रामुख्याने वनस्पतिज व प्राणिज असून क्वचित प्रसंगी खनिज असत. ही औषधे सामान्यतः रोगाचे निदान केल्यानंतर वैद्य स्वतः तयार करून देत. औषधे तयार करून ठेवणे, साठविणे व टिकविणे ह्या गोष्टी अवघड असल्याने पूर्वी रोगनिदान झाल्यावरच औषधे तयार करून देण्यात येत. औषधे साठवून व टिकवून ठेवण्याची क्रिया माहीत झाल्यावर तयार औषधांचा जलद वापर करता येऊ लागला. अशा रीतीने मोठ्या प्रमाणावर औषधनिर्मिती होऊ लागली. प्रस्तुत लेखात मोठ्या प्रमाणावर आधुनिक पद्धतींनी तयार करण्यात येणाऱ्या औषधनिर्मितीसंबंधीचे विवरण केलेले आहे. आयुर्वेद, युनानी होमिओपॅथी इ. पद्धतींत औषधे तयार करण्याच्या येथे उल्लेखिलेल्या व्यतिरिक्त इतर विविध पद्धतीही आहेत [→ औषधिकल्प; बाराक्षार; युनानी वैद्यक; होमिओपॅथी].

इतिहास : पाश्चात्त्य देशांत सोळाव्या शतकापूर्वी नैसर्गिकरीत्या उपलब्ध असलेली औषधी वस्तू दळून ती आवश्यक तितकी बारीक करीत असत. औषधांतील क्रियाशील घटकाची संहती (प्रमाण) व शुद्धता अधिक असणे आवश्यक आहे असे आढळून आल्यानंतर इतर प्रक्रियांचा वापर करण्यात येऊ लागला. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी पाश्चर इत्यादींच्या सूक्ष्मजीवशास्त्रविषयक शोधांमुळे औषधनिर्मितीसाठी शास्त्रज्ञांचे लक्ष सूक्ष्मजैव पदार्थांवर (सूक्ष्मजीवांपासून मिळालेल्या पदार्थांवर) केंद्रित झाले. त्याच सुमारास काही रसायनेही औषधे म्हणून वापरात होती. त्यांचा पुरवठा प्रामुख्याने जर्मनीकडून होत असे. पण पहिल्या महायुद्धात तो पुरवठा बंद झाल्याने रसायन निर्मितीचे कारखाने इतर देशांत निघाले. विसाव्या शतकात औषधनिर्मितीत बरीच प्रगती होऊन जंतुनाशके, प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) पदार्थ, विविध प्रकारची प्रारणे (तरंगरूपी ऊर्जा) इत्यादींचा औषधोपचारासाठी उपयोग करण्यात येऊ लागला. तसेच औषधनिर्मिती यांत्रिक पद्धतीने केली जाऊन औषध पुरवठा मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागला.

एकोणिसाव्या शतकापर्यंत औषध पुरवठा हा वैयक्तिकरीत्या होत होता. ह्याच सुमारास औषधनिर्मितीवरील सरकारी बंधने, वाहतुकीच्या साधनांतील प्रगती, संदेशवहनाच्या सोई, पेटंट [→ एकस्व] व बोधचिन्ह यांबाबत संरक्षण इत्यादींमुळे यूरोप खंडात बऱ्याच औषधनिर्मितीच्या कंपन्या स्थापन झाल्या. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतही त्यांना अशाच सवलती मिळाल्याने ह्या कंपन्यांनी आपले उत्पादन तेथे सुरू केले. विल्यम एस्. मेरेल अँड कं. (१८२८), फ्रेडरिक स्टर्नस कं. (१८५५), ई. आर्. स्क्विब अँड सन्स (१८५७), शार्प अँड डोह्मे (१८६०), पार्क, डेव्हिस अँड कं. (१८६६) इ. प्रसिद्ध कंपन्यांची स्थापना याच काळात झाली.

वैद्यांनी लिहून दिलेल्या सूचनांनुसार औषधे बनवून व ती वापरण्यास योग्य आहेत असा अभिप्राय त्यांच्याकडून घेऊन मगच ती विकण्याची प्रथा प्रथम फ्रेडरिक स्टर्नस कंपनीने १८७६ मध्ये सुरू केली.

नंतर बहुतेक सर्व कंपन्यांनी ही प्रथा प्रचारात आणली. बहुतेक कंपन्या याच प्रथेनुसार अशा औषधांची निर्मिती बहुतांशी करतात. मानकीकरणाचे (प्रमाणित स्वरूपात निर्मिती करण्याचे) तत्त्व प्रथम १८७९ मध्ये वापरण्यात आले. निर्मितीची गुणवत्ता अगोदर ठरविणे व तयार केलेल्या औषधींची ह्या मानक गुणवत्तेबरोबर रासायनिक पद्धतीने तुलना करणे या पद्धतीचा वापर प्रथम पार्क, डेव्हिस अँड कंपनीने केला. १८९४ मध्ये त्याच कंपनीने शरीरक्रिया आमापन पद्धतीचा (शरीरक्रियेवर औषधाच्या होणाऱ्या परिणामाचा अभ्यास करून औषधाची परिणामकारक मात्रा ठरविण्याच्या पद्धतीचा) वापर केला [→ आमापन, जैव]. ज्या औषधांची रासायनिक पद्धतीने तुलना करता येत नव्हती ती या पद्धतीने तपासली जाऊ लागली. तसेच जैव पदार्थांच्या निर्मितीतही पार्क, डेव्हिस अँड कंपनी; शार्प अँड डोहमे या कंपन्या अग्रेसर व आद्य होत्या. एकेकाळी विस्कळित स्वरूपात असलेल्या औषधनिर्मितीचे आज एका सुसंघटित, सुव्यवस्थित, सुस्थापित व जटिल अशा उद्योगधंद्यात रूपांतर झाले आहे.

औषधांचे प्रकार : आज मिळणाऱ्या तयार औषधांत दोन प्रकारची औषधे आहेत. एक प्रकार म्हणजे वैद्यांच्या सूचनांनुसार तयार केलेली औषधे व दुसरा सामान्य मलमे, बाम, डोकेदुखीवरील गोळ्या यांसारखी नित्य वापरातील औषधे. औषधांच्या विविध प्रकारांमुळे, त्यांसंबंधीच्या ज्ञानाचा प्रसार वाढल्यामुळे व ती वापरल्याने येणाऱ्या अनुभवामुळे दुसऱ्या प्रकारची औषधे सर्व बंधने सांभाळून तयार केली जातात. ही औषधे विविध कंपन्यांच्या संशोधन विभागांच्या सल्ल्यानुसार किंवा जुन्या अनुभवसिद्ध सूत्रांवरून तयार केली जातात.

आज बाजारात मिळणाऱ्या औषधांचे पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येईल : (१) वनस्पतिज, (२) प्राणिज, (३) खनिज, (४) प्रतिजैव, (५) जैव पदार्थ (बायालॉजिकल्स), (६) संश्लेषित.

वनस्पतिज औषधे : बऱ्याच वनस्पतींमध्ये औषधी गुणधर्म असलेले घटक असतात. या घटकांचा औषध म्हणून फार पूर्वीपासून उपयोग करण्यात येत आहे. आयुर्वेदात अशा प्रकारची विविध औषधे तयार करण्याच्या पद्धतींचे वर्णन दिलेले आहे. पाश्चात्त्य देशांत गेलेन या ग्रीक वैद्यांनी दुसऱ्या शतकात प्रथमच अशी औषधे तयार करण्याचे सविस्तर वर्णन केले. अशा औषधांना पाश्चात्त्य देशांत 'गेलेनिकल्स' म्हणतात. वनस्पतींमधील औषधी द्रव्ये पुढील प्रकारांनी वेगळी करतात :

(अ) पाण्यातील काढे (इन्फ्युजन्स) : औषधी वनस्पतींचे बारीक बारीक तुकडे करून ते सु. १५ मिनिटे गरम पाण्यात भिजत ठेवतात. मिश्रण ढवळल्यास वनस्पतींतील औषधी द्रव्ये पाण्यात लवकर विरघळतात. नंतर मिश्रण कापडातून गाळतात. हे काढे तात्काळ उपयोगात आणावयाचे असतात.

(आ) अल्कोहॉलातील विद्राव (टिंक्चर) : वनस्पतींमधील औषधी द्रव्ये अल्कोहॉलात जलद विरघळतात व ती स्थिर राहतात. बरीचशी औषधे पाणीमिश्रित अल्कोहॉलामध्ये तयार करतात. साधारणपणे ४५% अल्कोहॉलयुक्त औषधांना 'टिंक्चर' म्हणतात. ती कमी संहतीचे विद्राव तयार करून किंवा अल्कोहॉलात भिजवून किंवा परिगलन पद्धतीने (गाळणाऱ्या माध्यमातून विद्राव हळूहळू जाऊ देण्याच्या पद्धतीने) तयार करतात. प्रथम बनविलेल्या टिंक्चरांपासून त्यांची संहती कमी करून काही टिंक्चरे बनवितात. टिंक्चर नक्स व्होमिका, टिंक्चर कॉल्चिकम इ. टिंक्चरे या पद्धतीने तयार करतात.

काष्ठौषधींचे ठराविक सूक्ष्मतेचे चूर्ण करून, ते अल्कोहॉलामध्ये सु. आठ दिवस ठेवतात, हा काल औषधाच्या प्रकारानुसार कमीअधिक असू शकतो. मिश्रण अधूनमधून ढवळावे लागते. या काळात औषधिद्रव्ये अल्कोहॉलात उतरतात. नंतर ते मिश्रण गाळून घेतात व भिजलेले चूर्ण दाबून त्यातील उरलेला द्रव काढून घेऊन पहिल्यात मिसळतात. यात कमी झालेल्या अल्कोहॉलाची (आधारद्रव्याची) भरपाई करीत नाहीत. या पद्धतीने टिंक्चर ऑरेंज, टिंक्चर कॅप्सिकम इ. टिंक्चरे बनवितात. यास अल्कोहॉलात भिजवून (मॅसरेशन) टिंक्चरे तयार करण्याची पद्धत म्हणतात.

आणखी एका प्रकाराची टिंक्चरे बनविताना वरीलप्रमाणे चूर्ण करून ते प्रथम अल्कोहॉलात भिजवितात, नंतर चाळणीने चाळून ते जास्त अल्कोहॉलात चार तासांपर्यंत भिजत ठेवतात. नंतर हे फुगलेले चूर्ण कल्हई असलेल्या तांब्याच्या भांड्यात थरांच्या स्वरूपात दाबून बसवितात. भांड्याच्या दुसऱ्या टोकास असलेल्या काथ्याच्या बोळ्यामुळे हे चूर्ण भांड्याबाहेर जाऊ शकत नाही. शेवटच्या थरावर गाळण-कागद ठेवून त्यावर स्वच्छ वाळूचे दडपण ठेवतात. नंतर त्यावर अल्कोहॉल हळूहळू ओततात. यावेळी खालची तोटी उघडी ठेवतात त्यामुळे भांड्यातील हवा निघून जाते. अल्कोहॉल खाली येऊ लागताच तोटी बंद करतात. वाळूवर अल्कोहॉल दिसेपर्यंत ते ओततात. भांडे झाकून २४ तास तसेच ठेवतात व नंतर तोटी उघडून विद्राव थेंब थेंब काढण्यास सुरुवात करतात. भांड्यातील अल्कोहॉल कमी होताच त्यात ते परत घालतात. परिगलन पूर्ण झाले की नाही ते रासायनिक पद्धतीने पाहतात. परिगलन पूर्ण झाल्यास अल्कोहॉल घालण्याचे बंद करतात व भांड्यातील सर्व विद्राव काढून घेतात. चूर्णात राहिलेला विद्राव घाणीच्या साहाय्याने काढून घेऊन तो पहिल्यात मिसळतात. या पद्धतीने टिंक्चर बेलॅडोना, टिंक्चर डिजिटॅलीस इ. टिंक्चरे बनवितात.

(इ) अर्क : अर्कांचे द्रव अर्क व शुष्क अर्क असे २ प्रकार आहेत. द्रव अर्क परिगलनाने टिंक्चर तयार करण्याच्या पद्धतीप्रमाणेच बनवितात. पण यात टिंक्चरांपेक्षा औषधिद्रव्यांचे प्रमाण अधिक असावे लागते. त्यासाठी आधारासाठी वापरलेल्या विद्रावकानुसार (विरघळविणाऱ्या पदार्थानुसार) त्यातील आधार कमी करतात. पाणी असल्यास वाफेने विद्राव उकळून व अल्कोहॉल असल्यास ऊर्ध्वपातनाने (वाफ थंड करून द्रवरूपात वेगळी करण्याच्या क्रियेने) तो कमी करतात. काही वेळा पहिला अर्क तसाच ठेवून नंतर काढलेले अर्क आटवून पहिल्यात मिसळतात. बेलॅडोना, कॉल्चिसीन, इपेकॅक इ. द्रव अर्क या पद्धतीने बनवितात. शुष्क अर्क बनविण्याच्या परिगलन पद्धतीत ७०–८० % अल्कोहॉल आधार म्हणून वापरतात. द्रव अर्क दाबाखाली उष्णतेने आटवितात व त्यातील औषधिद्रव्यांचे प्रमाण योग्य आहे की नाही हे पाहून ते पूर्ण सुकवून चूर्ण करतात. बेलॅडोना, नक्स व्होमिका इ. शुष्क अर्क या पद्धतींनी बनवितात. वर उल्लेख केलेल्या पद्धतींशिवाय वनस्पतींची चूर्णे फक्त पाण्यात उकळवून व आटवून माल्टासारखे अर्क तयार केले जातात.

रसायनशास्त्राच्या प्रगतीबरोबर वनस्पतींमधील मूळ औषधिद्रव्यांसंबंधी संशोधन सुरू झाले. वनस्पतींतील औषधिद्रव्ये वेगळी करून त्यांचे रासायनिक स्वरूप व गुणधर्म शोधून काढण्यात आले. अशी द्रव्ये संश्लेषणाने (घटक द्रव्ये एकत्र आणून कृत्रिम रीतीने) तयार करण्यात आली, पण वनस्पतींपासून मिळणाऱ्या द्रव्यांपेक्षा संश्लेषित द्रव्ये महाग असल्याने ही द्रव्ये अद्यापि वनस्पतींपासूनच बनवितात. वनस्पतींपासून मिळणाऱ्या काही औषधिद्रव्यांची नावे व उपयोग कोष्टक क्र. १ मध्ये पुढे दिले आहेत.

प्राणिज औषधे : खाटिकखान्यात मारलेल्या प्राण्यांच्या शरीरातील यकृत, विविध ग्रंथी, हृदय-स्नायू या भागांपासून तसेच काही माशांपासून तेले, अर्क इ. औषधिद्रव्यांचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात केले जाते. यासाठी निष्कर्षण (अर्क काढण्याच्या) पद्धतीचा उपयोग करतात. या पद्धतीने अ आणि ड जीवनसत्त्वे, लिव्हर-एक्स्ट्रॅक्ट

कोष्टक क्र. १. वनस्पतींपासून मिळणारी औषधिद्रव्ये व त्यांचे उपयोग

वनस्पतीचे नाव	वनस्पतीच्या कोणत्या भागापासून औषधिद्रव्ये काढतात.	मिळणारी औषधिद्रव्ये	उपयोग
सिंकोना	साल	क्विनीन, क्विनीडीन, क्विनोटॉक्सिन, सिंकोनीन, सिंकोनिडीन व इतर ३० अल्कलॉइडे.	हिवतापविरोधी औषध, शक्तिवर्धक.
काजरा (नक्स व्होमिका)	बी	स्ट्रिक्नीन, ब्रुसीन.	अग्निमांद्य, कीटकनाशक.
अफू	कच्चे फळ	मॉर्फीन, स्यूडोमॉर्फीन, कोडीन, थेबाइन, पॅपॅव्हरीन, नार्कोटीन, नार्सीन आणि इतर १६ अल्कलॉइडे.	झोप व गुंगी आणण्यासाठी, खोकला, अंगग्रहरोधक (स्नायूंच्या आकुंचनास रोध करणारी).
गिरबूटी (इंडियन बेलॅडोना)	पाने, मुळे	हायसायमीन, ॲट्रोपीन.	अंगग्रहरोधक, आवरोधक, डोळ्याची बाहुली रुंदावणारे.
धोतरा (*दतुरा स्ट्रामोनियम*)	पाने, बी	हायसायमीन, ॲट्रोपीन.	”
खोरासनी ओवा (*हायसायमस नायगर*)	मुळे	हायसायमीन	”
इपेकॅक (*सेफिलिस इपेकॅक्युन्हा*)	वाळलेली मूलक्षोडे व मुळे	एमिटीन, सेफालीन व इतर अल्कलॉइडे.	आवरोधक, मूत्रल, भूक वाढविण्यासाठी, कफनाशक.
गांजा (*कॅनाबिस सॅटिव्हा*)	फुलोरा, पाने	भांग, चरस इ. मादक पदार्थ (कॅनबिनॉल, टेट्राहायड्रोकॅनबिनॉल इत्यादी).	झोप व गुंगी आणण्यासाठी, वेदनाशामक.
अरगट (*क्लॅव्हिसेप्स पुर्पुरिया*)	जालाश्म	अरगोटामीन, अरगोक्रिस्टीन, अरगोसीन, अरगोकोर्नीन इ. अल्कलॉइडे.	गर्भाशय संकोचक, अर्धशिशी, डोकेदुखी, संधिज्वर.
डिजिटॅलीस (*डिजिटॅलीस पुर्पुरिया*)	वाळलेली पाने	डिजिटॉक्सिन, जीटॉक्सिन, डिजॉक्सिन आणि काही ग्लायकोसाइडे.	शक्तिवर्धक, हृदयसंकोचन वाढविण्यासाठी.
अस्मानिया (*एफेड्रा जिरार्डिआना*)	देठे	एफेड्रीन	हृदयउत्तेजक, दमाशामक.
सर्पगंधा (*रॉव्होल्फिया सर्पेंटिना*)	वाळलेली मुळे व साल	रेसरपीन, अजमलीन, सर्पेंटिन.	शामक व संमोहक, रक्तदाबनिरोधक.
डाळिंब	मुळे	पेलेटिअरीन	फीतकृमिनाशक.
कोका (*एरिथ्रोझायलॉन कोका*)	पाने	कोकेन, सिन्नमाइलकोकेन इ. अल्कलॉइडे.	स्थानिक संवेदनाहारक.
काळा दाणा (*आयपोमिया हेडेरॅसिया*)	वाळलेल्या बिया	फायसोस्टिग्मीन	डोळ्याची बाहुली आकुंचित करणारे.
जाबोरंडी	पाने	पिलोकारपीन	डोळ्याची बाहुली रुंदावणारे.
चहा	पाने	कॅफीन	उत्तेजक
डायास्कोरिया वंशातील	वेल	डायोसजेनीन, हेकोजिनीन.	हॉर्मोने बनविण्यासाठी लागणारे आधारद्रव्य.
पेपरमिंट (*मेंथा पायपेरेटा*)	पाने व खोड	मेंथॉल	सर्दी, डोकेदुखी, मूत्रल.
किरमाणी ओवा (*आर्टेमिसिया मॅरिटिमा*)	पाने व फुले	सँटोनीन	जंतनाशक.

(यकृतसार), हेपारीन, काही अंतःक्षेपणे (इंजेक्शने), ग्रंथींपासून हॉर्मोने इ. औषधिद्रव्ये मोठ्या प्रमाणावर तयार केली जातात.

मोरी नावाच्या माशाच्या यकृतात असणारे तेल निष्कर्षण करून काढतात. या तेलात अ जीवनसत्त्व जास्त प्रमाणात असते. यीस्ट व काही बुरशी यांमध्ये सापडणारे अरगोस्टेरॉल हे रसायन वेगळे करून त्यावर जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) किरणांची विक्रिया करून $ड_2$ जीवनसत्त्व तयार करतात. लोकरीतील चरबी किंवा जनावराच्या मणक्यातील कोलेस्टेरॉल हे रसायन अलग करून त्यावर काही रासायनिक प्रक्रिया करून $ड_3$ जीवनसत्त्व तयार करतात.

खाण्यासाठी मारण्यात आलेल्या प्राण्यांच्या, तसेच शार्क, कॉड इ. माशांच्या यकृताचे बारीक बारीक तुकडे करून, ते ८०° से.ला चार तासांपर्यंत पाण्यात ठेवतात. नंतर ते गाळून मिळालेला विद्राव आटवितात, या रीतीने मिळालेल्या विद्रावाचा टॉनिक (शक्तिवर्धक) म्हणून पांडुरोगात (ॲनिमियात) उपयोग करतात. ह्या विद्रावात अल्कोहॉल मिसळून व त्यातून प्रथिने काढून टाकून

राहिलेल्या भागाचे शुद्धीकरण करून अंतःक्षेपणे तयार करतात. हेपारीन हे गाईचे यकृत व फुप्फुसे यांपासून बनवितात. त्याचा उपयोग रक्ताधानात (शिरेतून रक्त देण्याच्या क्रियेत) सायट्रेटाऐवजी करतात.

खाटिकखान्यात मारलेल्या प्राण्यांच्या शरीरातील ग्रंथींपासून इन्शुलीन, ऑक्सिटोसीन, व्हॅसोप्रेसीन, ॲड्रिनो कॉर्टिकोट्रोपिक हॉर्मोन (एसीटीएच), लिंग हॉर्मोने, ॲड्रेनल कॉर्टेक्स हॉर्मोने इ. हॉर्मोने अंतःक्षेपणांच्या स्वरूपात तयार करतात [→ ग्रंथिद्रव्ये].

हृदय-स्नायूंचे अर्क हे भ्रूणावस्थेतील गाईच्या वासराच्या हृदयापासून तयार करतात. त्याचा उपयोग हृद्‌शूल (हृदयातील तीव्र वेदना), हायपर कोलेस्टेरोलेमिया (रक्तामध्ये कोलेस्टेरॉल या पदार्थाचा जादा साठा होणे), कार्डियाक अरिथमिया (हृदयाच्या ठोक्यांचा अनियमितपणा) या विकारांत करतात.

खनिज औषधे : बऱ्याच खनिज द्रव्यांचा किंवा त्यापासून बनविलेल्या कार्बनी व अकार्बनी संयुगांचा उपयोग औषधे म्हणून पूर्वीपासून करण्यात आला आहे. सामान्यतः तांबे, चांदी, सोने, शिसे, लोह, जस्त, गंधक, पारा यांची कार्बनी-अकार्बनी संयुगे तसेच चिकणमाती, संगजिरे, कॅल्शियम फॉस्फेट, मॅग्नेशियम कार्बोनेट इ. संयुगांचा उपयोग औषध म्हणून केला जातो.

संश्लेषित औषधे : काही नैसर्गिक औषधिद्रव्ये दुर्मिळ झाल्याने, ती संश्लेषणाने तयार करण्यात येऊ लागली. विसाव्या शतकात विशेषतः १९४० नंतर अशी बरीच औषधे संश्लेषण पद्धतींनी तयार करण्यात आली. ती नैसर्गिकरीत्या मिळणाऱ्या औषधिद्रव्यांपेक्षा स्वस्त व वापरण्यास सोईची असल्याने त्यांचा वापर फार जलद झाला. संमोहके, वेदनाशामके, ज्वरशामके, शायके (गुंगी आणणारी), मूत्रले (लघवीचे प्रमाण वाढविणारी), हिवतापविरोधी औषधे इ. विविध प्रकारची औषधे हल्ली संश्लेषणाने तयार केली जातात.

प्रतिजैव औषधे : दुसऱ्या महायुद्धानंतर प्रतिजैव पदार्थाविषयीची माहिती, त्यांची निर्मिती व उपयोग यांसंबंधी मोठ्या प्रमाणात प्रगती झाली. सध्या जास्त प्रमाणात वापरात असलेली प्रतिजैव औषधे म्हणजे पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमायसीन, ऑरिओमायसीन, क्लोरोमायसेटीन, टेरामायसीन इ. औषधे मोठ्या प्रमाणावर तयार केली जातात. ही औषधे तयार करताना सामान्यतः किण्वन (सूक्ष्मजीवांच्या क्रियेने आंबविणे), गाळण, निष्कर्षण व शुद्धीकरण या प्रक्रियांचा उपयोग केला जातो [→ प्रतिजैव पदार्थ].

जैव पदार्थ : प्राणी, सूक्ष्मजंतू किंवा व्हायरस यांच्यापासून मिळविण्यात येणाऱ्या पदार्थांचा उपयोग चिकित्सक (उपचारांकरिता), प्रतिबंधक किंवा नैदानिक (निदान करण्यासाठी) म्हणून करतात. टॉक्सिने (विषे), प्रतिटॉक्सिने (प्रतिविषे), टॉक्साइडे (विषारी पदार्थांवर प्रक्रिया करून मिळालेले व विषारीपणा कमी झालेले पदार्थ), सूक्ष्मजीव व व्हायरस यांच्यापासून तयार केलेल्या लशी, ॲलरजिने (ज्यांच्यामुळे ॲलर्जी होते असे पदार्थ) व रक्तापासून मिळविलेल्या पदार्थांना जैव पदार्थ असे म्हणतात. ज्यांच्यापासून असे पदार्थ तयार करण्यात येतात, अशा सूक्ष्मजंतूंचे संवर्धन (वाढ) तसेच काही प्राण्यांची पैदास काही संस्था करतात. संवर्धन केलेल्या सूक्ष्मजंतूंचे परिरक्षण करण्यासाठी शीत-शुष्क (गोठणबिंदूच्या खाली थंड करून कोरड्या करण्याच्या) पद्धतीचा उपयोग करतात [→ जैव पदार्थ].

औषधांची प्रचलित स्वरूपे : सध्या उपलब्ध असलेली औषधिद्रव्ये जवळजवळ पन्नासाहून अधिक विविध स्वरूपांत वापरली जातात. चपटी गोळी, गोल गोळी, चूषिका, पूड, जिलेटीनवेष्ट (कॅपसूल), एलिक्झिर, अर्क, द्रव अर्क, टिंक्चर, पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या द्रवांचे मिश्रण), निलंबने (द्रवात लोंबकळणाऱ्या घन कणांच्या स्वरूपाचे), विद्राव, धावन (लोशन), पाक (सायरप), मिश्रणे, अंतःक्षेपणे, फवारे, वातविलेप (श्वसनाद्वारे आत घेण्यासाठी सूक्ष्म थेंबांमध्ये रूपांतर करता येणारा विद्राव), मलमे, अंतःस्थापित घन पदार्थ इ. विविध स्वरूपे जास्त प्रमाणात वापरली जातात.

गोळी : सूक्ष्म स्थितीतील चूर्ण, स्फटिक किंवा कण, दाबाने एकत्र करण्यात येऊन तयार झालेल्या आकारास गोळी म्हणतात. सामान्यतः चपटी गोळी (टॅबलेट), गोळी (पिल) व चूषिका (लोझेंज, ट्रोके, पॅस्टिल) हे प्रकार मात्रेची अचूकता, औषधिद्रव्यांची स्थिरता, घेण्याची सुलभता इ. गुणांमुळे जास्त प्रमाणात वापरले जातात. गोळ्या ह्या लहान व गोलसर किंवा अंडाकृती आकाराच्या असून त्यांचा मध्यभाग कठीण, मृदू किंवा चूर्णरूपी असतो. यांवर साखरेचे किंवा चॉकोलेटचे वेष्टन असते. चूषिका ह्या तोंडात ठेवून चघळावयाच्या गोळ्या असून त्या तोंडात ठेवताच हळूहळू विरघळतात व त्यांतील औषधिद्रव्ये शरीरात भिनतात. सर्व प्रकारच्या गोळ्या तयार करताना त्यांमध्ये औषधिद्रव्ये; त्यांच्या मात्रेचे परिमाण कमी करण्यासाठी लॅक्टोज, केओलीन, साखर इ. विरलके (औषधांचे परिणाम कमी करणारे पदार्थ), साखर, ग्लुकोज विद्राव, जिलेटीन, डिंक, पाणी इ. बंधके (घटक पदार्थ एकत्र जोडणारे पदार्थ), रंग, स्वादयुक्त पदार्थ इ. पदार्थ वापरतात. ही सर्व द्रव्ये एकत्र करून नुसत्या दाबाने किंवा साच्यात दाबून गोळ्या तयार करतात. ह्या वेष्टनरहित किंवा वेष्टित असतात. वेष्टनरहित गोळ्यांत चूषिका, पॅलेट इ. गोळ्यांचे प्रकार येतात. वेष्टित गोळ्यांना साखर, सेल्युलोज, इतर शुष्क पदार्थ (अनेक थरांतील) इत्यादींचे वेष्टन असते. काही गोळ्या अंतःक्षेपणासाठी तयार करतात. त्या निर्जंतुक स्थितीत बनवितात.

जिलेटीनवेष्ट (कॅपसूल) : गोळ्यांच्या खालोखाल हा प्रकार वापरला जातो. यामध्ये बंधक वापरत नाहीत. याचे कडक जिलेटीनवेष्ट व मृदू जिलेटीनवेष्ट असे दोन प्रकार आहेत. कडक जिलेटीनवेष्ट दोन भागांत तयार करतात. एक भाग दुसऱ्या भागावर सरकवून बसवितात. हा प्रकार अगोदर तयार करून नंतर त्यात औषधिद्रव्ये भरतात. मृदू जिलेटीनवेष्ट बनविताना ग्लिसरीन व जिलेटीन वापरतात. वाळल्यावरही त्यात आकार्यता (आकार धारण करण्याची क्षमता) असते. हा प्रकार आधी करीत नाहीत, तर औषधिद्रव्ये तयार करताना त्याचा एक भाग म्हणून तयार करतात. दोन्ही प्रकारातील जिलेटीनवेष्टनात घनरूप किंवा द्रवरूप औषधिद्रव्य भरतात. जिलेटिनाचे वेष्टन विरघळून जाते व मग औषधिद्रव्य शरीरात पसरते.

द्रव औषधे : यांमध्ये विद्राव, पाक, एलिक्झिर, निलंबने, पायसे इ. औषधी प्रकारांचा समावेश होतो. एलिक्झिर म्हणजे जलअल्कोहॉलीय विद्रावातील गोड व स्वादिष्ट पदार्थयुक्त औषधिद्रव्य. याचे दोन प्रकार आहेत. एका प्रकारात स्वाद व वाहक यांचा वापर केलेला असतो, तर दुसऱ्या प्रकारात औषधिद्रव्याचे प्रमाण जास्त असते. अर्क हे नैसर्गिक (वनस्पती व प्राणी) साधन-सामग्रीपासून विद्रावकांच्या साहाय्याने बनवितात. अर्क व अकार्बनी संयुगे यांच्यापासून अल्कोहॉलाच्या साहाय्याने टिंक्चरे तयार करतात. एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन विद्रावांपैकी जेव्हा एका विद्रावाचे अतिसूक्ष्म थेंब दुसऱ्या विद्रावाला पूर्णपणे व्यापतात तेव्हा तयार होणाऱ्या नव्या विद्रावाला पायस म्हणतात. यासाठी पायसीकारक वापरतात. पायसे कातडीवर लावण्यासाठी वापरतात. अविद्राव्य पदार्थांच्या निलंबन (लोंबकळत असलेल्या) स्वरूपातील घट्ट जलीय मिश्रणास धावन म्हणतात. कायम स्वरूपाच्या धावनासाठी निलंबनकारक किंवा पृष्ठ क्रियाकारक (द्रवांच्या पृष्ठताणात बदल घडवून आणणारे पदार्थ) वापरतात. ही शरीरास बाहेरून लावतात. घन, द्रव किंवा वायू स्वरूपातील, अतिसूक्ष्म कणांच्या विसरणास (दोन पदार्थांचे रेणू एकमेकांच्या मोकळ्या जागेत जाऊन आपोआप मिसळण्याच्या क्रियेस)

निलंबन म्हणतात. ह्यातील विसरण कायम स्वरूपाचे नसते. स्थिर ठेवल्यास कण निवळतात व निलंबनासाठी ते परत हालवावे लागते. औषधी विद्राव हे औषधिद्रव्य व इतर पदार्थ पाण्यात किंवा योग्य अशा दुसऱ्या विद्रावकात विरघळवून तयार करतात. तयार झालेल्या विद्रावाची विद्रावकाशी विक्रिया होणार नाही असा विद्रावक निवडतात. ते पोटात घेण्यासाठी व बाहेरून लावण्यासाठी वापरतात. साखरेच्या संहत विद्रावात औषधिद्रव्य तसेच स्वाद व वासयुक्त पदार्थ घालून तयार केलेल्या विद्रावास पाक असे म्हणतात.

काचेचे अस्तर लावलेल्या किंवा निष्कलंक पोलादी (स्टेनलेस स्टीलच्या) पात्रात वरील प्रकार तयार करतात. पट्टगाळणीतून दाबाखाली विद्राव गाळून घेऊन ते टाकीत ठेवतात व योग्यवेळी भरण्यासाठी घेतात. यावेळी काही भागाचे विश्लेषण करतात व त्याच्या भौतिकीय वैशिष्ट्यांचे नियंत्रण करतात. सर्व प्रकारांत योग्य परिरक्षक पदार्थ घालून बुरशींची व सूक्ष्मजंतूंची वाढ रोखली जाते. काही वेळा ते निर्जंतुक करतात. निलंबने व पायसे बनविण्याच्या पद्धती वरीलप्रमाणेच असून साध्या मिश्रणाचे विसरण करून मग ते कलिल चक्कीतून (पायस वा खळ यांसारख्या पदार्थांचे अतिसूक्ष्म कण करणाऱ्या चक्कीतून) नेतात किंवा श्राव्यातीत ध्वनीचा (ऐकू येणाऱ्या ध्वनीच्या कंप्रतेपेक्षा म्हणजे दर सेकंदास होणाऱ्या कंपन संख्येपेक्षा अधिक कंप्रता असणाऱ्या ध्वनीचा) उपयोग करतात.

मलमे : अर्धघन व स्निग्ध स्वरूपातील औषधिद्रव्ये. ही बाह्य उपचारासाठी वापरतात. हल्ली मलमांमध्ये काही औषधी क्रीमांचाही अंतर्भाव केला जातो. मलमासाठी पेट्रोलॅटम (खनिज तेलाच्या शुद्धीकरणातून मिळणारा जेलीसारखा पदार्थ) हा पदार्थ आधार पदार्थ म्हणून वापरतात. हा पदार्थ प्रथम वितळवितात व त्यात औषधिद्रव्ये घालून थंड करतात व नंतर विशिष्ट चक्क्यांत (रोलर, उच्चगती, कलिल इ. चक्क्यांत) दळून डब्यांत भरतात.

अंतःस्थापित घन पदार्थ : गुदमार्ग, योनिमार्ग व मूत्रमार्ग यांच्यामध्ये ठेवावयाचा औषधी घन पदार्थ. हे पदार्थ शरीराच्या तापमानाला वितळतात व त्यांतील औषधांचे कार्य सुरू होते. कोकोबटर, खोबरेल तेलाचे बरेच अनुजात (एका संयुगापासून बनलेली दुसरी संयुगे), पॉलिएथिलीन ग्लायकॉल यांसारखे शरीर तापमानाला वितळणारे पदार्थ आधार म्हणून वापरतात. ते प्रथम वितळवून त्यांत औषधिद्रव्ये मिसळतात व ते पूर्वी थंड केलेल्या साच्यात ओततात. हे यंत्राने किंवा हाताने तयार केले जातात.

वातविलेप : कलिल (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेले विशिष्ट प्रकारचे मिश्रण) स्वरूपातील अतिसूक्ष्म द्रव किंवा घन औषधाच्या कणांचे वायूत किंवा वायुवेष्टित स्वरूपात अपस्करण (विखुरणे) म्हणजे वातविलेप होय. यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या पात्रातील पदार्थ द्रवरूप किंवा संपीडित (दाबयुक्त) वायूमुळे बाहेर पडतात. हे पदार्थ हुंगण्यासाठी व नाकाघशात फवारण्यासाठी वापरतात. फ्ल्युओरीनयुक्त हायड्रोकार्बने यासाठी परिचालक (पुढे ढकलणारा) पदार्थ म्हणून वापरतात. परिचालक व औषधिद्रव्य यांचे मिश्रण एकदम थंड करून बाष्पदाब कमी करतात. नंतर हा विद्राव योग्य भांड्यात भरतात व झडपा बसवून भांडे बंद करतात. सामान्यतः सर्व प्रक्रिया निरार्द्र (बाष्परहित) स्थितीत करतात. दोषयुक्त भांडी शोधून काढण्यासाठी ती पाण्यात ठेवतात.

डोळ्यांची मलमे व विद्राव : डोळ्यांसाठी वापरावयाची मलमे बहुधा मऊ पॅराफिनामध्येच बनवितात. औषधिद्रव्यांची चूर्णे अतिसूक्ष्म असावी लागतात. पॅराफीन १५०° से. तापमानाला तापवून जंतुरहित करतात. नंतर मिश्रण भांड्यात गाळून घेतात. द्रव स्थितीत असतानाच त्याच्यात अतिसूक्ष्म चूर्ण टाकून ढवळतात. घन स्थिती प्राप्त होऊ लागताच ढवळणे बंद करतात. संपूर्ण गोठलेले मलम यंत्राच्या साहाय्याने निर्जंतुक केलेल्या नळ्यांत भरतात. डोळ्यांत टाकावयाचे विद्राव जंतुरहित असावे लागतात. ते बनविण्याच्या पद्धती अंतःक्षेपणे बनविण्यासारख्याच आहेत.

अंतःक्षेपणे : औषधिद्रव्यांचा परिणाम त्वरित व्हावा म्हणून ती द्रवरूपात पिचकारीच्या साहाय्याने प्राणिमात्रांच्या शरीरात टोचतात. ह्या औषधी प्रकारांना अंतःक्षेपणे म्हणतात. ती अधस्त्वचीय (त्वचेखाली), आंतरस्नायू (स्नायूंत टोचून), आंतरनीला (नीलेत टोचून), अंतःपुर्यदरी (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ पडद्यासारख्या थरात टोचून), आंतर आवरणीय (इंद्रियांवरील आवरणांत टोचून) इ. मार्गांनी देतात. त्यांची सूत्रे ती देण्याच्या मार्गावर अवलंबून असतात. ज्या मार्गासाठी अंतःक्षेपण तयार केलेले असेल त्या मार्गाने ते न दिल्यास जीविताला धोका संभवतो.

जलीय अंतःक्षेपणे : औषधिद्रव्यांचे ताज्या ऊर्ध्वपातित पाण्यात विद्राव करतात. ह्यांत वापरावयाचे पाणी अतिशुद्ध व पायरोजेनरहित (शरीरात अंतःक्षेपित केले असता शरीराचे तापमान वाढविणाऱ्या सूक्ष्मजीवजन्य विषारी पदार्थांनी युक्त नसलेले) असावे लागते. काचेच्या किंवा कागदाच्या गाळणीतून गाळून स्वच्छ शिश्यांत किंवा कुप्यांत ते यंत्राने भरतात. कुप्या ज्योतीने बंद करतात, तर शिश्या रबराच्या बुचाने व झाकणाने बंद करतात. वाफेच्या सान्निध्याने १२०° से. तापमानाला अर्धा तासपर्यंत ठेवून त्यांतील रोगजंतूंचा नाश करतात. ग्लुकोज-सलाइन व कॅल्शियम ग्लुकोनेट ह्या पद्धतीने बनवितात.

जी द्रव्ये उष्ण तापमानात अस्थिर असतात अशा द्रव्यांचे विद्राव काचेच्या किंवा ॲस्बेस्टसच्या गाळणीतून गाळून रोगजंतुरहित करतात. ह्या विद्रावात पूतिरोधके (पू तयार करणाऱ्या सूक्ष्मजंतूंची वाढ खुंटविणारे किंवा त्यांचा नाश करणारे पदार्थ) टाकावी लागतात. विद्रावाच्या सान्निध्यात येणाऱ्या सर्व वस्तू निर्जंतुक कराव्या लागतात. विद्राव कुप्यांमध्ये किंवा शिश्यांमध्ये रोगजंतुरहित वातावरणात भरावे लागतात. जीवनसत्त्वांची अंतःक्षेपणे ह्या पद्धतीने बनवितात.

तेलात बनविलेली अंतःक्षेपणे : तिळाचे तेल, भुईमुगाचे तेल, सरकीचे तेल, एथिल ओलिएट इ. तेले, अ जीवनसत्त्व, ड जीवनसत्त्व, प्रोकेन पेनिसिलीन, लिंग हॉर्मोने इत्यादींची अंतःक्षेपणे बनविण्यासाठी वापरतात. तेले १५०° से. तापमानाला एक तासाहून अधिक काळपर्यंत तापवून जंतुरहित करतात. नंतर जंतुरहित औषधिद्रव्ये त्यांत मिसळवून गाळतात व ते जंतुरहित बाटल्यांतून भरतात. पेनिसिलीन तेलामध्ये विरघळत नसल्यामुळे त्याचा विद्राव गाळता येत नाही व म्हणून हे अंतःक्षेपण बनविण्यास अधिक काळजी घ्यावी लागते.

कोरडी अंतःक्षेपणे : प्रतिजैव द्रव्ये पाण्याच्या सान्निध्यात बराच वेळ ठेवल्यास त्यांचे औषधी गुणधर्म नाहीसे होतात म्हणून ही द्रव्ये कोरड्या स्थितीत भरून विकतात. ह्यांच्या सूत्रांमधील सर्व द्रव्ये चाळणीतून चाळतात. नंतर दळण यंत्रांनी त्यांचे अतिसूक्ष्म कण बनवून मिश्रणभांड्यात त्यांचे मिश्रण करून जंतुरहित जागेत यंत्राच्या साहाय्याने बाटल्यांत भरतात. या बाटल्या रबराच्या बुचांनी बंद करून ॲल्युमिनियमाच्या झाकणांनी बंद करतात. निर्जंतुकीकरणाची कोणतीही पद्धत ह्या अंतःक्षेपणांना वापरता येत नाही, म्हणून सर्व द्रव्ये, सर्व उपकरणे व वातावरण मूलतःच जंतुरहित असावी लागतात. अती कोरड्या हवेतच ह्या प्रक्रिया करावयाच्या असतात.

शीत-शुष्क पद्धतीने बनविलेली अंतःक्षेपणे : यांत औषधिद्रव्ये पाण्यात विरघळवून गाळण्याने जंतुरहित करून बाटल्यांतून भरतात. तापमान ०° से. खाली उतरवून आतील विद्राव गोठवितात. या गोठवलेल्या स्थितीत बाष्पीभवनाने पाणी काढून टाकतात. कोरड्या झालेल्या द्रव्यांच्या बाटल्यांना बुचे व ॲल्युमिनियमाची झाकणे लावून

बंद करतात. निर्जलीकृत मानवी रक्तद्रव ह्या पद्धतीनेच बनवितात. अंतःक्षेपणामध्ये वापरावयासाठी लागणारी काही प्रतिजैव द्रव्ये ह्या पद्धतीनेच जंतुरहित करतात.

औषधांचे धारक, भरणक्रिया व आवेष्टन : पूड, गोळ्या, वड्या, जिलेटीनवेष्ट, द्रव इ. स्वरूपांत औषधे बाजारात मिळतात. औषध कोणत्याही स्वरूपात असले तरी ते तयार करताना ज्याप्रमाणे सर्व संबंधित सामग्री अगदी स्वच्छ व निर्जंतुक करून वापरावी लागते त्याचप्रमाणे औषध ज्या धारकातून विक्रीला पाठवावयाचे तो तसाच स्वच्छ व निर्जंतुक केलेला असला पाहिजे.

धारकांचे प्रकार : काचेचे धारक बहुतेक बाटल्यांच्या स्वरूपात असतात. औषध पातळ अगर घट्ट असेल त्याप्रमाणे बाटलीचे तोंड ल्हान वा मोठे ठेवतात. औषध पिठाच्या किंवा दाणेदार स्वरूपात असल्यास त्यासाठी बरण्याच वापरण्याची पद्धत आहे.

धारकाच्या काचेचे तिच्या अम्ल-व क्षार-रोधी (अल्कली-रोधी) शक्ती वगैरे गुणधर्मांवरून चार प्रकार केले जातात. साध्या (सोडा-लाइम) काचेच्या मानाने बोरोसिलिकेट काचेवर जलीय विद्रावांचा परिणाम बराच कमी होतो. प्रकाशाचा परिणाम ज्या औषधांवर होतो त्यांच्यासाठी तपकिरी रंगाच्या काचेच्या बाटल्या वापरतात. बाटल्यांचा सर्वसाधारण आवडता आकार म्हणजे चौकोनी. या आकारात त्यांच्या साठवणाला वा वाहतुकीला कमीत कमी जागा लागते. बनावटीच्या दृष्टीने मात्र गोल आकार सोईचा असतो. धारकाचे आकारमान (घनफळ) आतील औषधाच्या मानाने फार मोठे असता कामा नये. पण औषध हलवून घ्यायचे असेल, तर हलविण्यासाठी आत जरूर तेवढी रिकामी जागा राहील एवढे आकारमान मोठे असले पाहिजे.

बाटलीच्या तोंडावर, एवढेच नव्हे तर बाटलीच्या मानेवरही, बाटली बनवतानाच बाहेरून आटे केलेले असतात. आट्यावर ऊष्माद्दढ (उष्णतेने घट्ट होणाऱ्या) प्लॅस्टिकची बुचे बसवतात. पण अशी बुचे गळबंद नसतात. गळबंदीसाठी बुचाला आतून वायसर घातलेला असतो. हा पुठ्ठ्याचा किंवा भेंडाच्या बुचाचा करतात पण द्रवाच्या बाजूला प्लॅस्टिक, मेण किंवा तसाच दुसरा एखादा पदार्थ लावलेला कागद, प्लॅस्टिक किंवा अपाय न करणाऱ्या धातूच्या वर्खाचा (अतिशय पातळ पत्र्याचा) तुकडा बसवतात. वायसर आकाराने जरा मोठा असतो व दाबून बसवला की सहसा पडत नाही. पॉलिएथिलीन व व्हिनिलाइट यांचे वायसर सध्या जास्त प्रचारात येत आहेत. याच पदार्थांचे पेल्याच्या आकाराचे व बाटलीच्या तोंडातून आत जाणारे पण बाटलीच्या तोंडाच्या कडेवर बसणारा काठ असलेले वायसरही प्रचारात आले आहेत. हे वापरले तर फिरकीच्या बुचांना आतून निराळे वायसर लावावे लागत नाहीत. जेव्हा औषधे परदेशात किंवा दूर अंतरावर पाठवावयाची असतात तेव्हा बाटलीला एक भेंडाचे बूच जादा आत दाबतात.

पत्र्याची पण गळा असलेली बुचेही औषधांच्या धारकासाठी वापरात आली आहेत. मुळात यांना बिनकाठाच्या पंचपात्रीचा आकार असतो. वरीलपैकी एखाद्या प्रकारचा वायसर घालून तो बाटलीच्या मळसूत्री तोंडावर ठेवतात व बाटली यंत्रात ठेवून त्या बुचावर दाब देऊन आट्याच्या आकाराचे रूळ फिरवतात. त्यामुळे बुचावर बाटलीत असणारे आटे तयार होतात, खालच्या बाजूने पत्रा वळवला जाऊन बूच न निघण्यासारखे बसते व खालच्या कडेच्या थोडे वर पत्र्यावर एक अर्धवट चीर पाडली जाते. बूच उलटे फिरविले असता या चिरेवर बुचाचा पत्रा कापला जाऊन वरचा भाग वरपर्यंत फिरविता यावा व बाटलीचे तोंड मोकळे व्हावे असा या रचनेत उद्देश असतो. पण या बुचासाठी विशिष्ट धातूचा, विशिष्ट जाडीचा व गुणधर्माचा पत्रा लागतो व आटे घडविणारे यंत्रही सुस्थितीत असावे लागते. तसे नसल्यास बूच चिरेवर फाटत नाही व आटे मात्र खराब होतात. ही बुचे धारकातील पदार्थात कोणालाही ढवळाढवळ न करू देणारी अशी असतात. अशी पत्र्याची बुचे प्रचारात येण्यापूर्वी साधे भेंडाचे बूच किंवा वरील प्रकारचे ऊष्माद्दढ प्लॅस्टिकचे आट्याचे बूच बाटलीला लावून त्यावरून सुरकुत्या पाडलेल्या (क्रेप) कागदाची एक टोपी चिकट पदार्थाने घट्ट बसवीत असत. ती एकदा काढली, तर लगेच समजून येत असे व त्यामुळे बाटलीतील पदार्थात ढवळाढवळ किंवा भेसळ करणे शक्य होत नसे. अजूनही अशा कागदी टोप्या काही प्रमाणात प्रचारात आहेत.

अंतःक्षेपणासाठी वापरावयाच्या शिश्या व कुप्या चांगल्या प्रतीच्या रोधक बोरोसिलिकेट काचेच्या करतात. या काचेवर आतील विद्रावाचा परिणाम बऱ्याच कमी प्रमाणात होतो व निर्जंतुकीकरणात वापरावयाच्या तापमानात व दाबात ती वेडीवाकडी होत नाही. अंतःक्षेपणांच्या शिश्या व कुप्या हवाबंद कराव्या लागतात. कुपीतील अंतःक्षेप्यद्रव्य एका वेळेपुरते सुईने काढून घेतले तरी उरलेले निर्जंतुकच राहावे अशा तऱ्हेचे कुपीला बूच लावावे लागते. सामान्यतः हे योग्य प्रकारच्या रबराचे असते (सुईने औषध काढून घेतल्यावर भोक पुन्हा आपोआप बंद व्हावे म्हणून), त्याला व कुपीला मिळून एक ॲल्युमिनियमाच्या पातळ पत्र्याचे कडे दाबून घट्ट बसविलेले असते. त्यामुळे औषध काढून घेताना व घेतल्यावरही बूच सैल न पडल्याने त्याचे निर्जंतुकत्व बिघडत नाही.

अंगाला चोळण्याची किंवा नाक, डोळे यांना लावण्याची मलमे व लापशीसारखी (पेस्टसारखी) औषधे नरम पत्र्याच्या नळ्यांतून विकण्याची पद्धत बरीच जुनी आहे. नळ्यांसाठी ॲल्युमिनियम व कथिल वापरतात. पुष्कळदा कथिलात थोड्या प्रमाणात तांबे किंवा अन्य धातू काठिण्य आणण्यासाठी मिसळतात. नळ्या वापरताना आतील पदार्थाचा पत्र्यावर किंवा उलट्ही, काही विपरीत परिणाम होईल की काय याचा विचार करावा लागतो. जर तशी शक्यता भासली तर पत्र्याला आतून तसा परिणाम टाळू शकणाऱ्या पदार्थाचा लेप देतात. नळ्यांची बुचे पूर्वी धातूची करीत पण दुसऱ्या महायुद्धानंतर ती सर्रास प्लॅस्टिकची करतात. नळीला बूच लावूनच औषध नळीत भरतात व टोकाचा पत्रा दुमडून ते बंद करतात. ही क्रिया हाताने किंवा यंत्राने करता येते.

कोरड्या पुडीसाठी सामान्यतः बाटल्या वापरतात, पण फार मोठी राशी असेल तर काचेच्या बरण्या किंवा पत्र्याचे डबे वापरतात. काही वेळा याच कामासाठी वनस्पती धाग्यांच्या पुठ्ठ्याचेही डबे वापरले जातात. त्यांचे तळ व झाकणे ही मात्र पत्र्याचीच करावी लागतात. काचेचे वा पत्र्याचे धारक हवाबंद करता येतात तसे हे पुठ्ठ्याचे धारक मात्र हवाबंद करता येत नाहीत.

गोळ्या, वड्या इ. एका दुहेरी कागदाच्या किंवा नरम धातूच्या वर्खाच्या पानाने वेष्टित करणे रूढ झाले आहे. काही वेळा एक किंवा दोन्ही कागद सेलोफेनचे (पारदर्शक) असतात. दुसऱ्या एखाद्या प्रकारचे पण अपारदर्शक कागद वापरले तरी ते निर्जंतुक व त्यांतून हवेतील जलांश आतील औषधापर्यंत पोहोचणार नाही अशा तऱ्हेने केलेले असतात. अशा एका पानात सामान्यतः दहा वड्या किंवा गोळ्या इ. भरलेल्या असतात. या पद्धतीचा फायदा म्हणजे जरूर नसताना पुष्कळ वड्या (५०–१०० ची बाटली) घ्याव्या लागत नाहीत व गुण आल्यानंतर उरलेल्या (बाटली घेतल्यास) फुकट जाण्याचा प्रश्न येत नाही. शिवाय बाटलीतील गोळ्या काढून घेताना त्यांचा हवेशी थोडा फार संपर्क येतो व काही कालाने गोळ्या फुकट जाण्याचा संभव असतो. वरील प्रकारच्या पानातील गोळ्या किंवा वड्या वापरताना एका वेळी एकच वापरता येते व पानातील इतर गोळ्यांचा हवेशी संबंधच येत नाही. वड्या-गोळ्या पानात भरण्याचे

काम यंत्रावर होते. जो भाग वड्यांशिवाय मोकळा असतो तेथे गोंद किंवा अन्य चिकट पदार्थ लावला जातो. तसेच योग्य ठिकाणी वड्या ठेवल्या जातात व वर दुसरा कागद यंत्रावर दाबला जातो. या क्रियेत वडी अगदी कमीत कमी जागेत हवाबंद स्थितीत ठेवली जाते. औषधासंबंधीची आवश्यक ती माहिती पानावरच किंवा ती पाने एका पुठ्ठ्याच्या उघड्या पाकिटात घालून त्यावर ही माहिती छापतात [→ आवेष्टन].

भरणक्रिया : औषध धारकात भरण्यापूर्वी धारक स्वच्छ करून घ्यावे लागतात. याबद्दलचे नियम कडक व काटेकोर केलेले असतात. औषध घेणाऱ्या रोग्याच्या संरक्षणासाठीच नव्हे तर धारकात अगदी किंचित जरी सदोष (बाह्य) पदार्थ राहिला, तरी तो सबंध पदार्थाच्या नाशास कारणीभूत ठरू शकतो. म्हणून औषधनिर्मात्याच्या हितासाठीही हे नियम आवश्यक आहेत. पोटात घ्यावयाच्या औषधांच्या बाटल्या वगैरे त्यांत औषध भरण्यापूर्वी अम्ल, क्षार वगैरेंनी धुतल्यावर साध्या पाण्याने पुन्हा धुतात व मग गरम हवेने वाळवतात. अंतःक्षेपणे भरावयाच्या शिश्या, कुप्या वरीलप्रमाणे स्वच्छ केल्यावरही पायरोजेनरहित पाण्याने धुवून मग वाळवतात. इतर प्रकारचे धारकही दाबयुक्त गरम हवा इ. योग्य पद्धतींनी स्वच्छ करून घ्यावे लागतात.

द्रव औषध बाटल्यांत भरण्याच्या यंत्रांच्या पुढील जाती आहेत : निर्वात, गुरुत्व, वक्रनलिका, वजन व व्याप (घनफळ). पण यांपैकी दोन वा अधिकांची मिश्र पद्धती व्यवहारात जास्त करून वापरावी लागते. यांत्रिक रीतीने धारक भरण्याच्या दोन पद्धती आहेत. तोंड खाली करून व तोंड वर ठेवून. पहिली पद्धत मलमासारख्या घट्ट औषधासाठी व दुसरी पातळ पदार्थासाठी योग्य असते. ज्या ठिकाणी औषधाचे महोत्पादन करण्यात येते तेथे यांत्रिक वाहकावर साखळीपद्धतीने अथपासून इतिपर्यंत सर्व क्रिया स्वयंचलित होण्याची व्यवस्था असते.

कोरडी औषधे भरण्याची यंत्रे वजन, व्याप अथवा गणन यांवर आधारलेली असतात. वजन पद्धती पीठ किंवा दाणेदार औषधांसाठी, व्याप पद्धती सहज सरकणाऱ्या दाण्यांसाठी व तिसरी पद्धती गोळ्यांसाठी व वड्यांसाठी (बाटलीत किंवा डबीत भरताना) वापरतात. औषध भरून झाल्यावर धारकाच्या तोंडापासची मोकळी जागा निर्जंतुक कापसाने भरून काढतात. औषधाला चमत्कारिक अप्रिय वास येत असेल तर तो लपविण्यासाठी या कापसावर व्हॅनिला किंवा दुसरा एखादा सुगंधी पदार्थ थेंबभर टाकतात.

लेबल लावणे व आवेष्टन : औषध अधिनियमानुसार प्रत्येक पेटंट औषधाच्या धारकावर म्हणजे ज्यात प्रत्यक्ष औषध आहे त्यावर (बाटली, डबी, पान वगैरे), तसेच ती बाटली जर कागदाच्या खोक्यात घातलेली असेल तर त्यावरही, जरूर ती सर्व माहिती दिलेले लेबल लावले पाहिजे. घाऊक विक्रीच्या मोठ्या खोक्यावर मात्र असे लेबल लावले नाही तरी चालते. तेथे फक्त औषधाचे नाव व उत्पादकाचे नाव व पत्ता दिल्यास पुरते. लेबलावर पुढील माहिती असणे आवश्यक असते : (१) औषधाचे नाव (मोठ्या अक्षरात), (२) औषधाचे वजन वा व्याप, (३) त्यातील घटकांची नावे, गुणवत्ता किंवा शक्तिदर्शक अक्षरे वा खुणा व तयार औषधाच्या प्रती एककात त्याचे वजन वा व्याप, (४) घ्यावयाचे प्रमाण व पद्धती, (५) उत्पादकाचे नाव व पत्ता, (६) उत्पादनाचा परवाना क्रमांक, (७) उत्पादनाचा गट क्रमांक (असल्यास), (८) उत्पादनाचा महिना व वर्ष आणि (९) सुस्थितीची मुदत (महिना व वर्ष). वड्यांच्या वगैरे पानावरही माहिती छापावी लागते. तेथे निराळे लेबल लावावे लागत नाही. विषारी पदार्थ असल्यास 'विष' असे ठळक जागी लाल शाईने छापावे लागते. तसेच त्यात धोका गर्भित असल्यास 'धोकादायक, फक्त वैद्याच्या सल्ल्यानुसार वापरणे' असेही छापावे लागते. औषध बाहेरून लावावयाचे असल्यास 'फक्त बाहेरून लावण्यासाठी' असेही छापायला हवे.

मॉर्फीन वगैरे गुंगी आणणारी औषधे, तसेच झोप आणणारी औषधे आणि अंतःक्षेपणे ही वैद्याने आपल्या सहीशिक्क्याने लिहून दिले तरच ती गिऱ्हाइकाला विकण्याची परवानगी असते.

तपासणी : औषध त्याच्या धारकात (बाटलीत वगैरे) भरून झाल्यावर ते विक्रीसाठी बाहेर पाठविण्याआधी त्याची तपासणी व्हावी लागते. वरच्या दर्जाच्या व मोठ्या उत्पादक कंपन्यांत तपासणी करणारा एक स्वतंत्र विभागच असतो. कारखान्यात तयार होणारा पदार्थ हा माणसांना द्यावयाचा असल्यामुळे त्याचा माणसाच्या जिवाशीच प्रत्यक्ष संबंध येतो. त्यामुळे या तपासणीला फार महत्त्व असते. अंतःक्षेपणांच्या बाबतीत तर या क्रियेला आणखीनच जास्त महत्त्व येते कारण ते सरळ रक्तातच जाऊन भिनायचे असते. ही तपासणी औषधाच्या सुरक्षितता, गुणवत्तेची श्रेणी आणि शुद्धता व स्वच्छता या गुणांच्या बाबतीत जशी होते तशीच धारक बंद करण्याची योजना, लेबल, आवेष्टन या बाबतींतही होते. या तपासणीत संबंधित अधिनियमातील कलमांचे पालन पूर्णपणे झाले आहे की नाही हेही पाहिले जाते.

अंतःक्षेपणांच्या शिश्या भरून त्यांची तोंडे ज्वालेने मुद्रित केल्यानंतर पुन्हा गळतीसाठी त्यांची तपासणी होते. बऱ्याचशा शिश्या एका भांड्यात ठेऊन त्यांच्या वरपर्यंत येईल इतके त्यात पाणी घालतात व भांडे एका ऑटोक्लेव्हमध्ये (विशिष्ट दाबपात्रात) ठेवतात. मग या पाण्यात एक रंगीत विद्राव सोडतात व ऑटोक्लेव्ह बंद करून त्यात दाब असलेली हवा सोडतात. जर एखाद्या शिशीचे मुद्रण पक्के झालेले नसेल तर तीत रंग शिरतो व पुढील तपासणीत ती सदोष असल्याचे चटकन समजू शकते.

अशा तऱ्हेच्या तपशीलवार तपासणीत अधिनियमानुसार औषधांची निर्मिती, धारक धुलाई व निर्जंतुकीकरण, लेबल लावणे, आवेष्टन इ. झाली आहेत याची पूर्ण खात्री झाल्यानंतरच ती विक्रीसाठी पाठविता येतात.

नियंत्रण : तयार होणाऱ्या पदार्थांच्या गुणवत्ता, दर्जा व समानता या गुणांना औषध उद्योगात अनन्यसाधारण महत्त्व येते. एकच उत्पादक कंपनी अनेक प्रकारची (शेकड्यांनी मोजता येण्याइतकी) औषधे तयार करीत असते. एखाद्या औषधाच्या बाबतीत सुद्धा जर थोडासा व कोठेतरी आळस व हलगर्जीपणा झाला किंवा एखादे परीक्षण राहून गेले व तयार औषध तसेच पुढे पाठवले गेले तर त्याचे भयंकर परिणाम होण्याचा संभव असतो. ही जबाबदारी ओळखून सर्व मोठे औषध उत्पादक नियंत्रणासाठी खास यंत्रणा बाळगतात. औषध कारखान्यातील नियंत्रणाचे तीन भाग होतात. उत्पादन चालू असतानाचे, प्रयोगशालेय व आवेष्टनातील. यांशिवाय सरकारी कायद्याचे नियंत्रण असतेच.

उत्पादन चालू असतानाचे नियंत्रण : निरनिराळ्या उत्पादन कंपन्यांत या नियंत्रणाच्या पद्धतीत थोडाफार फरक असण्याचा संभव असतो. पण पुढे दिलेली पद्धती ही एक सर्वसाधारण नमुना म्हणून समजता येईल. प्रथम कंपनीचा योजना विभाग संचालक मंडळाच्या अनुमतीने अमुक एक औषध बनवावे असे ठरवतो. या निर्णयानुसार एक आदेश तयार करण्यात येतो. त्यात खुणेचा अंक, औषधाचे नाव, औषधातील घटकांची नावे, वर्णन, राशी, विनिर्देश (विशिष्ट अपेक्षित गुणवत्तेचा निर्देश), ते बनविण्याच्या पद्धतीचे तपशीलवार वर्णन आणि त्यासाठी लागणारी सामग्री व यंत्रे या सर्वांबद्दल पूर्ण माहिती असते. तसेच तयार औषधांची गुणवत्ता, रंग, विशिष्ट गुरुत्व यांचीही नोंद केलेली असते. हा आदेश नियंत्रक विभागाकडे जाऊन तेथून तो कारखान्यात पोहोचल्यावर तेथील सूत्रांची हालचाल सुरू होते. कच्चा माल मागविणे, त्याची तपासणी, यंत्रसामग्रीची जुळवाजुळव व उत्पादन पद्धतीचा अभ्यास या गोष्टी हाती घेऊन उत्पादनाला सुरुवात केली जाते. औषध

तयार होत असतानाच वेळोवेळी त्याची तपासणी व परीक्षणे केली जातात. कारखान्यातील उत्पादन तयार झाल्यावर कारखान्यात वेळोवेळी नोंदलेला तपशील नियंत्रक विभागाकडे आदेशासह पाठवितात. तेथे तपशिलाचा व आदेशाचा तुलनात्मक अभ्यास करून कच्चा माल, बनावट, वेळोवेळीच्या परीक्षणांचा अहवाल ही सर्व समाधानकारक ठरल्यास तयार केलेली औषधराशी आवेष्टनासाठी पुढे पाठविण्यास संमती दिली जाते.

प्रयोगशालेय नियंत्रण : या नियंत्रणात औषधी व जैव पदार्थासाठी लागणाऱ्या रासायनिक, भौतिक, सूक्ष्मजीवशास्त्रीय आणि जीवविज्ञानीय परीक्षांचा समावेश होतो. या नियंत्रणात परीक्षणासाठी नमुने घेण्याच्या पद्धतीला अतिशय महत्त्व असते. नमुने कसे घ्यावेत यासंबंधी नियम केलेले आहेत व त्याबरहुकूमच ते घ्यावे लागतात. प्रयोगशालेय कार्यातून पुढील चार प्रकारची माहिती मिळू शकते : (१) कच्च्या मालाचे विश्लेषण; यावरून त्याची ग्राह्याग्राह्यता ठरविता येते, (२) औषध तयार होत असताना वेळोवेळी घेतलेल्या नमुन्यांच्या तपासणीवरून विधीवर नियंत्रण ठेवता येते, (३) पदार्थ तयार झाल्यावर त्याचे विश्लेषण; यावरून गुणवत्ता निश्चिती आणि (४) नव्या औषधांना उपयुक्त अशी वैश्लेषिक प्रमाणे आणि पद्धती.

प्रयोगशाळेतील कामाच्या बाबतीत ठराविक कामासाठी ठराविक माणसे तयार करणे फायदेशीर होते. ती माणसे त्या प्रकारच्या कामात तरबेज बनतात व कामाला थोडा वेळ पुरतो. pH मापक [⟶ पीएच मूल्य], श्यानतामापक [⟶ श्यानता], वर्णमापक [⟶ वर्णमापन], वर्णपट प्रकाशमापक [⟶ प्रकाशमापन], वर्चस्‌मापी अनुमापक [⟶ अनुमापन] वगैरे अनेक उपकरणे विश्लेषण कार्यात वापरली जातात व ती वापरण्याचा सराव असलेली माणसे जर ती वापरतील तर चुकीचा संभव कमी होतो व कार्यवेळही वाचतो.

औषधी व जैव द्रव्ये तयार होऊन ती पुढे विक्रीला पाठविण्यापूर्वी शक्ती, अभिज्ञान, सुरक्षितता, निर्जंतुकत्व व शुद्धी यांच्या बद्दलच्या त्यांच्या प्रत्येक गटाच्या परीक्षा घेणे आवश्यक असते. या परीक्षा जंतुशास्त्रीय व जैव प्रयोगशाळांमार्फत घेतल्या जातात. जैव पदार्थांची उपयुक्त कालमर्यादा पदार्थांनुसार निरनिराळ्या पद्धतींनी येथेच निश्चित केली जाते. ही कालमर्यादा निश्चित करणे फार महत्त्वाचे असते. कारण ती औषधाच्या आवेष्टनावर अधिनियमानुसार दिलीच पाहिजे. गटाचे नमुने प्रयोगशाळेत संग्रहित करूनही ठेवतात. ठराविक कालाने त्यांची परीक्षा करून निष्पत्तीची (मिळालेल्या माहितीची) नोंद करून ठेवली तर भविष्यात या माहितीचा प्रसंगविशेषी उपयोग होऊ शकतो.

आवेष्टन नियंत्रण : औषधाच्या राशीच्या सर्व तऱ्हेच्या परीक्षा होऊन औषध विकण्यास योग्य असल्याचे त्यावर शिक्कामोर्तब झाले की, ते आवेष्टन खात्यात पाठविले जाते. तत्पूर्वी त्याला एक खुणेचा अंक दिला जातो व तत्संबंधी सर्व व्यवहारांत तो वापरतात. यामुळे पुढे कुठे घोटाळा होत नाही. मग आवेष्टन विभागात त्या अंकावर जरूर तेवढेच धारक, धारक बंद करण्याची बुचे, टोप्या वगैरे, लेबले, कागदाची खोकी, बाहेरगावी पाठविण्याची पुठ्ठ्याची व लाकडाची खोकी इ. माल मागवतात. या विभागातील निरीक्षक धारकातील औषधाचे वजन, व्याप वा संख्या (गोळ्या, वड्या) आणि लेबलावरील खुणेचा अंक ही वेळोवेळी तपासून लेबल व औषध एकच असल्याची खात्री करून घेतात. आवेष्टनाचे काम पुरे झाल्यावर औषधाची राशी व तयार झालेले धारक यांचा व तसेच धारक, टोप्या वगैरेंचा मेळ बसतो की नाही ते पाहतात. यामुळे लेबल एक व औषध दुसरेच असे होण्याचा धोका टाळला जातो.

सांख्यिकीय नियंत्रण : गुणवत्ता नियंत्रणाचा उपयोग इतर उद्योगांत रूढ झालेला असला तरी औषध उद्योगात त्याचा शिरकाव अलीकडेच झाला आहे. या तंत्राचा उपयोग (१) अधिक प्रातिनिधिक नमुने मिळविण्याची पद्धती योजून कच्च्या मालाचे अधिक चांगल्या प्रकारे मूल्यन करणे व (२) उत्पादन विधीतील काही प्रक्रियांचे अधिक बारकाईने नियंत्रण करणे, या दोन गोष्टींसाठी करण्यात येत आहे. दोन्ही बाबतींत संभाव्यतेचे नियम आधारभूत असतात व त्यांच्या मदतीने एखाद्या मापनीय घटकाच्या उच्च व नीच मर्यादा अशा तऱ्हेने ठरविता येतात की, त्यांमध्ये योग्य तऱ्हेने चालणाऱ्या एखाद्या यंत्राच्या प्रदानाचा (बाहेर पडणाऱ्या उत्पादनाचा) कोणताही भाग बसू शकेल. कच्च्या मालाचे नमुने घेण्याची पद्धती ठरविण्यासाठी आलेल्या गटाची राशी व तो नापसंत ठरविण्याच्या अटी ही प्रथम निश्चित करावी लागतात. हे ठरविले म्हणजे तपासणीसाठी किती नमुने घेतले पाहिजेत व आलेला मालाचा गट नापसंत म्हणून परत करण्याला जास्तीत जास्त किती नमुने नापास ठरले पाहिजेत हे नमुनातंत्राच्या प्रमाण कोष्टकावरून चटकन काढता येते.

वड्या पाडणे, त्यावर वेष्टन चढविणे, शिश्या भरणे किंवा जिलेटीनवेष्ट बनविणे यांसारख्या पुनरावृत्तीच्या क्रियासंबंधात पहिली गोष्ट म्हणजे जी जी फरक घडवणारी ज्ञात कारणे असतील ती दूर करणे. असे केल्यावर मग उत्पादित वस्तूतील फरक केवळ आकस्मिक कारणांनीच उत्पन्न होऊ शकेल पण यंत्राच्या प्रदानाला त्याच वेळी संभाव्यतेचे नियम लागू शकतील. मग मोजावयाच्या अभिलक्षणाचे (राशीचे) सरासरी नियंत्रण आलेख व मर्यादा आलेख काढता येतात. जर नमुने तपासता तपासता या राशीचे मूल्य सरासरीच्यापेक्षा दूर अथवा मर्यादांच्या बाहेर गेलेले आढळले, तर अपात्र पदार्थ उत्पादित होत आहे हे समजून येते व लगेच सुधारणा करण्याचे उपाय योजता येतात. अप्रमाण वा अपात्र पदार्थ बनू लागला आहे हे विधीत बिघाड झाल्यापासून शक्य तितक्या लवकर ध्यानात येणे याला औषध निर्मितीत खूपच महत्त्व असते. कारण तेथे तयार होत असलेल्या पदार्थाची राशी मोठी असते व त्याची किंमतही बरीच असते. पण सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण पद्धती सर्वच औषध उद्योगीय नियंत्रणा साठी लावता येत नाही हेही लक्षात ठेवले पाहिजे. म्हणून या उद्योगात ही पद्धती चालू पद्धतींच्या ऐवजी न वापरता त्यांना पूरक म्हणूनच वापरण्याची प्रवृत्ती आहे [⟶ गुणवत्ता नियंत्रण].

कायद्याचे (शासकीय) नियंत्रण : औषधांचा संबंध माणसांशी व प्राण्यांशी येत असल्यामुळे त्यांच्या उत्पादकांनी कितीही काळजी घेतली, तरी त्याबाबतीत शासनावरील जबाबदारी ही मुख्य असते. त्यामुळेच सर्व देशाला लागू असणारा असा एकच केंद्र सरकारचा कायदा भारतात केला गेला. या कायद्याची कार्यवाही काही अंशी केंद्राकडे आहे व दैनंदिन कार्यवाही व प्रशासन राज्यांकडे सोपवलेली आहेत. भारतातील औषधींची आयात, निर्मिती, वितरण व विक्री यांचे नियमन सन १९४० चे क्र. २३ च्या औषधी अधिनियमांनी प्रथम करण्यात आले. तांत्रिक कारणासाठी या मूळ अधिनियमांत १९५५ व १९६० या साली दुरुस्त्या झाल्या. या अधिनियमान्वये एक तांत्रिक सल्लागार मंडळ अस्तित्वात आणले गेले. तसेच या अधिनियमात (अ) औषधिद्रव्ये व निर्मिती, (आ) आयात, (इ) पेटंट व स्वतः बनवलेले औषध, (ई) प्रमाण गुणवत्ता आणि (उ) खोट्या छापाचे औषध म्हणजे काय यांच्या व्याख्या व स्पष्टीकरणे दिलेली आहेत.

यातील तरतुदीनुसार केंद्राने एक केंद्रीय औषधीय प्रयोगशाळा कलकत्ता येथे स्थापन केलेली आहे. तसेच राज्याराज्यांतूनही वैश्लेषिक प्रयोगशाळा काढलेल्या असून त्यांवर शासकीय विश्लेषक नेमलेले आहेत. या प्रयोगशाळांच्या अहवालांना कायदेशीररीत्या ग्राह्य मानण्यात येते. तसेच या अधिनियमाखाली नेमण्यात आलेल्या

औषधिनिरीक्षकांना पुढील अधिकार दिलेले आहेत : (अ) जेथे औषधनिर्मिती होते अशा कोणत्याही जागेची तपासणी करणे व काही औषधांच्या बाबतीत यंत्रसामग्री, उत्पादनविधी आणि प्रमाणीकरण व परीक्षण यांची साधने, या सर्वांची तपासणी करणे; (आ) तयार होत असलेल्या, विक्री होत असलेल्या, साठवलेल्या, वितरित होत असलेल्या किंवा विक्रीसाठी प्रदर्शित केलेल्या औषधांचा नमुना घेणे; (इ) एखाद्या जागेत गुन्हा घडला आहे किंवा घडत आहे असे त्याला वाटल्यास त्या जागेत शिरणे व तेथील झडती घेणे, तसेच त्या औषधाची विक्री न करण्याचा हुकूम किंवा जरूर वाटल्यास तो साठाच ताब्यात घेणे; (ई) कोर्टात खटले भरणे वगैरे.

अधिनियमातील अधिकारांनी व त्यातील तरतुदींच्या आधारावर केंद्र सरकारने अधिनियमांच्या कार्यवाहीसाठी तपशीलवार नियमावली केली आहे. त्यात औषध उत्पादनाचा, विक्रीचा, आयातीचा परवाना व त्यासाठी करावयाचा अर्ज यांसंबंधी सर्व तपशील आहे. त्याचप्रमाणे कुठची औषधे विषारी आहेत, कुठची धोक्याची समजायची, ती कोणाला तयार करता येतील, कोणाला जवळ बाळगता वा विकता येतील, कोणाला विकत घेता येतील, अशा औषधांच्या तपासणीबद्दल इ. पुष्कळ गोष्टी तपशीलवार नमूद केलेल्या आहेत.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या सुरुवातीपर्यंत भारतात औषधांचे उत्पादन फारच थोडे होत होते व जे होत होते ते बव्हंशी आयुर्वेदीयच होते. पाश्चात्त्य वैद्यकातील औषधे आयातच होत असत. त्यामुळे औषधी अधिनियमांच्या उद्देशात आयातीचा प्रथम व नंतरच निर्मितीचा उल्लेख आला आहे, पण आता ती स्थिती राहिलेली नाही. देशांतर्गत पाश्चात्त्य औषधांचेही उत्पादन खूप वाढले आहे [→ औषध व सौंदर्यप्रसाधन अधिनियम].

संशोधन : विविध रोगांवरील नवी अधिक परिणामकारक औषधे तयार करण्यासाठी अनेक औषध कंपन्यांमार्फत संशोधन करण्यात येत आहे. आयुर्वेदी, युनानी इ. जुन्या पद्धतींनी औषधे तयार करणाऱ्या कंपन्यांनी अशा प्रकारचे फारसे संशोधन केलेले नाही. पाश्चात्त्य देशांत एकंदर औषध विक्रीच्या सु. १०% किंवा अधिकही रक्कम नवी औषधे शोधून काढण्यावर खर्च होत असावी असा अंदाज आहे. भारतात लखनौ येथील सेंट्रल ड्रग रिसर्च इन्स्टिट्यूट या सरकारी संस्थेमार्फत वनस्पतिज औषधांचा अभ्यास, काही विशिष्ट रोगांचा जीवरासायनिक अभ्यास करून त्यांवरील उपचारांसाठी नवीन रासायनिक द्रव्याचे संश्लेषण व अभिकल्प (आराखडा) करणे, नवीन प्रतिजैव पदार्थांचा शोध लावणे, औषधांचे मानकीकरण करणे इ. कार्य करण्यात येते.

नव्या संशोधनाची योजना आखल्यापासून तो ते औषध बाजारात येण्यास पाच-सहा वर्षे लागतात असा अमेरिकेतील अनुभव आहे. इष्ट गुणधर्म असलेले औषध (रासायनिक संयुग) सापडेपर्यंत सरासरीने ५,००० संयुगे तरी हाताळावी लागतात व काही औषधांपायी काही कोटी रुपयेही संशोधनार्थ खर्च होतात. नव्या औषधाचा शोध केवळ सांघिक प्रयत्नानेच शक्य असतो व त्यासाठी गणित व भौतिकी यांसारख्या सैद्धांतिक विषयांतील तज्ञांपासून तो रसायनशास्त्रज्ञ, औषधिशास्त्रज्ञ, वैद्य यांसारख्या अनुप्रयुक्त (व्यावहारिक) विषयांतील तज्ञांपर्यंत अशा दोन्ही प्रकारच्या तज्ञांची मदत घ्यावी लागते. अशा या अवाढव्य खर्च व व्यापामुळे औषध कंपन्यांचे लक्ष साधारणतः नेहमी येणाऱ्या दुखण्यांवरील नवनवी औषधे शोधून काढण्याकडे विशेष असते, कारण अशाच औषधांचा खप जास्त होतो. पण क्वचित होणाऱ्या रोगांवरील औषधेही संशोधिली गेली आहेत. अर्थात ही औषधे त्यामानाने महाग विकली जातात.

नवे औषध तयार होईपर्यंतच्या संशोधनाचे पुढीलप्रमाणे निरनिराळे भाग पडतात : (१) रासायनिक, (२) सूक्ष्मजीववैज्ञानिक, (३) जीववैज्ञानिक, (४) औषधशास्त्रीय संशोधन आणि विकास व (५) वैद्यकीय संशोधन.

रासायनिक संशोधन : यात कार्बनी-, जीव-, भौतिक- आणि वैश्लेषिक-रसायनशास्त्रज्ञांचा संबंध येतो. पहिला तज्ञ नैसर्गिक द्रव्यातील संभाव्य उपयुक्ततेचा घटक वेगळा करतो किंवा कृत्रिमरीत्या तयार करतो. या दुसऱ्या, संश्लेषण प्रयत्नात अंतःस्फूर्ती, आधीच ज्ञात झालेली नैसर्गिक किंवा संश्लेषित संयुगे आणि विशेषकरून जीवरसायनशास्त्रज्ञ व औषधिशास्त्रज्ञ यांच्याकडून मिळणाऱ्या सूचनांचा बराच उपयोग होतो. संशोधनात सापडलेले एखादे संयुग अचानकपणे दुसऱ्याच कुठल्यातरी रोगांवर उपयुक्त ठरल्याचाही काही ठिकाणी अनुभव आलेला आहे. जीवरसायनशास्त्रज्ञांची एक तुकडी शरीरातील निरनिराळी एंझाइमे आणि शरीरातील इंद्रियांच्या निरनिराळ्या क्रियांचा त्यांवर होणारा परिणाम यांसारख्या मूलभूत स्वरूपाच्या अभ्यासात गुंतलेली असेल तर दुसरी तुकडी ऊतके (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींचे समूह) आणि निरनिराळी इंद्रिये यांच्यात औषधाचे शोषण, पचन व त्यांतून उत्सर्जन कसे होते याच्या अभ्यासात गुंतलेली असेल. औषध शरीराला उपयुक्त ठरण्याच्या दृष्टीने त्याची रासायनिक संरचना कशी असावी हे समजण्यास या कार्याचा उपयोग होण्याचा संभव असतो.

भौतिकीय रसायनशास्त्रज्ञाचे काम म्हटले म्हणजे मुख्यतः शरीरातील औषधाचा शोषण वर्णपट [→ वैश्लेषिक रसायनशास्त्र], अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदन [→ अनुस्पंदन], प्रकाशीय वलनात्मक अपस्करण (एखाद्या पदार्थातून उदा., क्वॉर्ट्झमधून जाणाऱ्या विशिष्ट पातळीत कंप पावणाऱ्या प्रकाशाच्या म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाच्या पातळीचे होणारे वलन त्याच्या तरंगलांबीनुसार बदलणे), क्ष-किरण विवर्तन (पारदर्शक किंवा अपारदर्शक पदार्थाच्या कडेवरून किरणांचे त्याच्या छायेमध्ये वळणे) इत्यादींचे मापन करणे हे होय. या मापनांमुळे औषधिद्रव्याची जटिल रासायनिक संरचना निश्चित करता येते व जीववैज्ञानिकदृष्ट्या अगदी भिन्नभिन्न प्रकारचे परिणाम करू शकणारे बहुरूपी व विविध आकाराचे स्फटिक त्या द्रव्यात आहेत की नाही हेही काढता येते. तसेच औषधाच्या स्वतंत्र व जल विद्रावातील स्थैर्याच्या परीक्षणाशीही त्याचा संबंध येतो. वैश्लेषिक रसायनशास्त्रज्ञांचे काम मुख्यतः इतर तज्ञांनी पाठविलेल्या नमुन्यांचे विश्लेषण करून रेणुभार तसेच मूलद्रव्ये व प्रतिष्ठापित (एका अणूंच्या वा रेणूंच्या गटाच्या ठिकाणी स्थापना झालेला दुसऱ्या अणूंचा वा रेणूंचा) गट यांचे परिमाणात्मक (वजनाच्या दृष्टीने) विश्लेषण यांची माहिती तयार करणे हे असते. या माहितीमुळे तयार केलेल्या औषधाची रासायनिक संरचना ठरविण्यास मदत होते.

सूक्ष्मजीववैज्ञानिक संशोधन : याचे पुढीलप्रमाणे पाच भाग पडतात : (१) प्रतिजैव पदार्थांचा शोध, मूल्यन व उत्पादन; (२) लशींचे आणि प्रतिरक्षक जैव पदार्थांचे मूल्यन व उत्पादन; (३) ॲमिनो अम्ले, जीवनसत्त्वे, वाढ घडवणारे खास घटक यांसारख्या सूक्ष्मजीवजन्य अन्नपूरकांचे उत्पादन; (४) संभाव्य औषधी उपयुक्ततेच्या कार्बनी संयुगांचे परिवर्तन आणि (५) औषधिक्रियाविज्ञानाच्या दृष्टीने कार्यकारी अशा सूक्ष्मजैव द्रव्यांचा शोध. या सर्व प्रकारच्या संशोधनात सूक्ष्मजीववैज्ञानिकांना जंतुशास्त्रज्ञ, आनुवंशिकीविज्ञ, कवकशास्त्रज्ञ, जीवरसायनशास्त्रज्ञ आणि कार्बनी रसायनशास्त्रज्ञ यांचीही मदत घ्यावी लागते. उदा., एखादा नवा प्रतिजैव पदार्थ शोधताना जंतुशास्त्रज्ञ व जीवरसायनशास्त्रज्ञ निरनिराळ्या किण्वांपासून (आंबविण्याची क्रिया घडवून आणणाऱ्या पदार्थांपासून) संहत द्रव्ये प्रथम तयार करतील, मग जंतुशास्त्रज्ञ निरनिराळ्या संसर्गजन्य रोगांच्या बाबतीत प्राण्यांवर होणारे त्यांचे परिणाम तपासतील. तसेच या कार्यात औषधिक्रियावैज्ञानिक व विकृतिवैज्ञानिकही (रोगाचा उद्‌गम, स्वरूप व प्रसार

यांचा अभ्यास करणारे तज्ञही) सहभागी राहतील. जर यातून काही उपयोगी द्रव्य असल्याचे आढळले तर मग रसायनशास्त्रज्ञ ते द्रव्य शुद्ध व सक्रिय रूपात मिळविण्याचा प्रयत्न करतील, ते मिळाल्यावर त्याची संरचना समजावून घेईल व त्यापासून उपयुक्त साधिते आणि अन्य समानधर्मी अनुरूप द्रव्ये शोधील. हे प्रयत्न चालू असताना जीवरसायनशास्त्रज्ञ ते द्रव्य शरीरात कशा प्रकारे कार्य करते हे समजून घेण्यात प्रयत्नशील राहतील. जर या द्रव्याची रचना अतिशय क्लिष्ट वाटली (बहुतेक प्रतिजैव पदार्थ क्लिष्ट रचनेचे असतात) तर मग आनुवंशिकीविज्ञांच्या मदतीने प्रतिजैव पदार्थ निःसृत करणाऱ्या (बाहेर टाकणाऱ्या) सूक्ष्मजंतूंची नवी संवर्धने तयार करावी लागतात. अशा तऱ्हेने एका औषधिद्रव्याचा शोध काढण्यासाठी ४०–५० शास्त्रज्ञ तरी काम करीत असावे लागतात. याशिवाय रोग्यावरील परीक्षा व तत्पूर्वीची औषधिक्रियावैज्ञानिक चाचणीही करावी लागते.

जीववैज्ञानिक संशोधन : नवे औषध रोग्यांना देऊन त्याची चाचणी व मूल्यन करण्याच्या कार्यात औषधिक्रियाविज्ञान, जीवरसायनशास्त्र, कार्बनी व भौतिकीय रसायनशास्त्र, प्राणिविज्ञान, जंतुशास्त्र इत्यादींतील तज्ञांची जरूरी असते. उंदीर, कुत्रे, माकडे वगैरे प्रयोगशालेय प्राण्यांवर नव्या औषधाच्या होणाऱ्या प्रतिक्रिया अभ्यासल्या जातात. तसेच उपयुक्त ठरू शकण्याचा संभव असलेल्या प्रतिजंतुक, प्रतिव्हायरल (व्हायरस या सूक्ष्मजीवाची क्रिया कमी करणारे किंवा पूर्णपणे नष्ट करणारे पदार्थ) वगैरे द्रव्यांचे परीक्षण करण्यासाठी बऱ्याच जातींच्या सूक्ष्मजंतूंवर प्रयोग केले जातात. या सर्व चाचण्यांत हे नवे औषध समाधानकारक आहे असे आढळल्यास त्याच्या विषद्रव्य उत्पन्न करण्याच्या गुणाची चाचणी करण्यात येते व सर्व दृष्टींनी योग्य अशी त्याची मात्रा ठरविण्यात येते.

निर्मितीविषयक संशोधन : औषध उत्पादकावर औषध जास्तीत जास्त काल मूळ स्वरूपात टिकेल, ते रोग्याला रुचेल व वैद्याला पटेल अशा स्वरूपात गिऱ्हाइकाला देण्याची जबाबदारी असते. या क्रियेत भौतिकीय-, कार्बनी- व जीवरसायनशास्त्र यांचा संबंध येतो व औषधे बनविण्याची कलाही उत्पादकाला चांगली अवगत असावी लागते. औषधात घालावयाच्या भरीच्या घटकांचा परिणामाच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या मूळ घटकावर अनिष्ट परिणाम होता कामा नये. औषध द्रव, पूड, गोळ्या, वड्या वगैरे कोटल्याही रूपात दिले तरी ते ठराविक कालानंतर रक्तात शिरले पाहिजे व जरूर तितका वेळ त्याची रक्तातील प्रमाणाची पातळीही कायम ठेवण्याचा त्यात गुण असला पाहिजे.

वैद्यकीय संशोधन : नवे औषध रोगपरिहारासाठी चालू शकेल व त्यात विषद्रव्य उत्पन्न करण्याचा गुण नाही याबद्दल वर दिग्दर्शित केलेल्या संशोधनाने व प्रयोगांनी खात्री झाल्यावर ते औषध माणसांना देऊन त्याची चाचणी घेण्यालायक होते. अशा चाचण्यांसाठी औषध उत्पादक कंपनीत नेमलेले संशोधक वैद्य रुग्णालयातील वैद्यांशी संपर्क साधतात व त्यांच्या मदतीने व त्यांच्या देखरेखीखाली रुग्णांना औषध देण्यात येते. या प्रयोगात रुग्णाचे वय, वजन, उंची, लिंग व त्याच्या विकृतीची इत्थंभूत माहिती नोंदून ठेवतात. तसेच औषधाची मात्रा, दिवसातील पुनरावृत्ती व किती दिवस दिले, परिणाम काय दिसून आले, चांगले व वाईट याचीही अगदी तपशीलवार माहिती नोंदून ठेवतात. या शेवटच्या संशोधनात जर औषध पूर्ण गुणकारी व एरव्ही निरुपद्रवी असल्याचे आढळले तर त्याचे उत्पादन होऊन ते बाजारात येते. बाजारात आल्यानंतरही औषध कंपनीचे वैद्य ते औषध वापरणाऱ्या वैद्याशी संपर्क साधून त्याच्याबद्दलचा त्यांचा अभिप्राय समजावून घेतात व जरूर पडल्यास त्या औषधाबद्दल पुनर्विचार करण्याची शिफारस करतात.

विधिविकास : नव्या औषधाचे उत्पादन हे प्रथम अर्थातच लहान प्रमाणावर होते. ते सर्व कसोट्यांना उतरून ग्राह्य ठरले की, मग पुढची पायरी म्हणजे त्या औषधाचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करणे. संशोधनांतर्गत उत्पादन संशोधन प्रयोगशाळेतच करतात. ते करताना कोणता तरी एक उत्पादन विधी निश्चित केलेला असतोच. पण जेव्हा मोठ्या प्रमाणावर औषधाचे उत्पादन करावयाचे ठरते तेव्हा हीच पद्धत त्या प्रमाणात लागू पडेल की नाही याचा विचार करावा लागतो. कारण विधीचे असे रूपांतर करताना काही अडचणी उत्पन्न होण्याचा संभव असतो व त्यांचे निराकरण करण्यासाठी चाचणी सामग्रीच्या मदतीने जरा थोड्या मोठ्या प्रमाणावर तो विधी वापरण्याचे प्रयोग करावे लागतात. प्रयोगशालेय कार्यात पदार्थांच्या राशी लहान प्रमाणावर असतात व त्यामुळे pH मूल्य, तापमान, दाब, प्रवाहवेग इ. विधीतल्या चलांतील (बदलत्या राशींतील) विषमतेचे संक्रमण चटकन होत असल्यामुळे विधिनियंत्रण फारसे कठीण जात नाही. पण तेच मोठ्या प्रमाणावरील क्रियांतील आकस्मिक बिघाडांबद्दल काहीच आगाऊ कल्पना करता येत नाही. पुष्कळ औषधांची रेणवीय रचना अतिशय क्लिष्ट असते व म्हणून त्यांची निर्मिती दहा ते वीस किंवा प्रसंगी अधिकही, अगदी स्वतंत्र अशा टप्प्यांतच करावी लागते.

मध्यम शक्तीच्या सामग्रीने, योजलेल्या मोठ्या सामग्रीच्या अभिकल्पाबद्दल व तसेच प्रत्यक्ष विधीबद्दलही जास्त स्पष्ट कल्पना येऊ शकते. अर्थात, नवीन विधीत पूर्वीच्यापेक्षा वेगळेपणा किती आहे, विकासाची जबाबदारी असलेल्या अधिकाऱ्यांचे व कर्मचाऱ्यांचे ज्ञान, अनुभव व कर्तृत्व, सामग्रीची अंदाजे किंमत व तिच्यातून घ्यावयाच्या उत्पादनाचे प्रमाण आणि ही चाचणी करायला जो वेळ लागेल तेवढा काल उत्पादन उशीरा झाले तरी चालेल की नाही या सर्व गोष्टी विचारात घेऊनच या मध्यम शक्तीच्या सामग्रीचा प्रयोग करावयाचा की नाही हे ठरवावे लागते. अशा चाचणी सामग्रीच्या मदतीने प्रयोगावस्थेत वापरलेल्या विधीतील चल राशींबद्दल त्या चुकून आल्या आहेत की सकारण आहेत हे ठरविता येते. हा निर्णय करताना सांख्यिकीतील नमुने घेण्याच्या व विश्लेषण पद्धतींचा चांगला उपयोग होतो. या शास्त्राचा उपयोग केल्याने प्रयोगांची संख्या कमी होते आणि मापन उपकरणे कुठे घालावी, नियंत्रण कुठे करावे व उत्पाद्य पदार्थाची प्रत काय असावी हेही समजण्यास मदत होते [→ गुणवत्ता नियंत्रण].

औषधनिर्मितीत तयार करावयाच्या पदार्थांचे दोन मुख्य वर्ग आहेत. एक संकेंद्रणाने (आवश्यक त्या पदार्थांची संहती वाढविण्याने) मिळणाऱ्यांचा व दुसरा संश्लेषणाने मिळणाऱ्यांचा. हे बनविण्याच्या पद्धती अगदी भिन्न असल्यामुळे त्यांसंबंधीच्या विधीविकासाच्या दिशाही अगदी निराळ्या होतात. पहिल्या वर्गातील द्रव्य मिळविताना सुरुवातीची राशी (द्रव, विद्राव) मोठी असते व त्यात नको असलेलेही काही घटक असतात. जसजशी राशी बाष्पीभवन वगैरे क्रियांनी कमी करीत जावे तसतसा तिच्यातील एक एक अनावश्यक घटक बाहेर पडत जातो व राशीही लहान होत जाते. शेवटी राशी अगदी लहान होऊन हवा असलेला पदार्थ तेवढाच शिल्लक उरतो. याउलट संश्लेषण ही मिळवणीची आणि परिवर्तनाची क्रिया असून तिच्यात निरनिराळे विक्रिया प्रवर्तित करणारे घटक एका ठराविक अनुक्रमाने व ठराविक परिस्थितीत एका ठिकाणी आणून मध्यस्थ द्रव्ये बनविली जातात आणि मग शेवटी त्यांतून आपणास हवा असलेला पदार्थ मिळतो.

संकेंद्रण व संश्लेषण या दोन क्रिया भिन्न असल्याने त्यांना लागणारी सामग्री बरीच वेगवेगळी असते व जेथे मुख्यतः विधीसंबंधीच संशोधन चालते तेथे या कार्यासाठी दोन निरनिराळे विभाग ठेवण्याची पद्धती आहे. तरीपण सामान्यतः या वेगळाल्या विधींचे त्यातील घटक क्रियांच्या (बाष्पीभवन, ऊर्ध्वपातन, अधिशोषण म्हणजे एखाद्या पदार्थाच्या पृष्ठभागावर शोषून घेण्याची क्रिया इ. क्रियांच्या) साहाय्याने किंवा घटक प्रक्रियांच्या (एस्टरीकरण, नायट्रीकरण, हायड्रोजनीकरण इ.)

साहाय्याने वर्णन करणे शक्य असते आणि म्हणून चाचणी सामग्री बनविताना ती निरनिराळ्या क्रिया-प्रक्रियांसाठी उपयोगी पडेल ही दृष्टी ठेवून बनवितात. तसेच तिच्या बाबतीत कार्यक्षमतेपेक्षा हरकामी पणाला जास्त महत्त्व देतात. संश्लेषणात्मक कार्य करणाऱ्या एखाद्या नमुनेदार चाचणी सामग्रीत पुढील भागांचा समावेश असू शकेल : अंतर्दाबाचे विक्रियक (विक्रिया ज्यात घडते असे पात्र) व त्यात निरनिराळ्या वेगाच्या ढवळ्या (द्रव ढवळणारी साधने), बाष्पीभवन पात्रे, दाब व तापमान यांच्या काही सीमांत कार्य करू शकणारे संघनक (बाष्पाचे द्रव वा घन स्थितीत रूपांतर करणारे पात्र), चोषण गाळण्या व दाब गाळणी, काही अवयव (भाग) बाजूला काढता येतील असे विभाजक स्तंभ, निर्वात शुष्कक, केंद्रोत्सारक (केंद्रापासून दूर नेण्याच्या प्रेरणेचा उपयोग करणारे पात्र), साठवणाच्या टाक्या, विद्रावणक (पदार्थ विरघळविण्याचे पात्र), निष्कर्षण (पदार्थ वेगळे करण्यास लागणारे पात्र) साहित्य, चक्रीय आणि केंद्रोत्सारी पंप, स्फटिकीकरण व इतर क्रियांसाठी दुहेरी वेष्टनाची पात्रे.

संकेंद्रण विधीचे एक उत्तम उदाहरण म्हणजे प्रतिजैवांची निर्मिती. प्रतिजैव पदार्थ निर्माण करणारे सूक्ष्मजंतूंचे प्रकार जरी पुष्कळ असले तरी त्यांच्या संवर्धनाच्या पद्धती व त्यांच्यापासून सक्रिय द्रव्य मिळविण्याच्या पद्धती या सामान्यतः सारख्याच असतात. जरूर त्या कवकाची (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतीची) किंवा सूक्ष्मजंतूंच्या जातीची, खास संवर्धन माध्यम वापरून संवर्धित किण्व क्रमाक्रमाने मोठाल्या टाक्यात वाढवीत नेऊन अनुकूलतम सीमा गाठता येते. या द्रवात निलंबित असलेले कण, उदा., कवकजाल, गाळणीने काढून टाकतात व मग राहिलेल्या शुद्ध द्रवातून योग्य विद्रावणकाच्या साहाय्याने प्रतिजैव द्रव्य काढता येते. नंतर रंजकनाशन व केंद्रोत्सारण या क्रिया जरूर पडल्यास करून शेवटी बाष्पीभवनाने पाहिजे असलेले सक्रिय द्रव्य चूर्ण किंवा स्फटिकांच्या रूपात मिळते. अर्थात यानंतरही त्याचे शुद्धीकरण करावे लागतेच.

नव्या औषधांचा विकास व विक्री : काही कारणाने किंवा कसल्यातरी अवलोकनाने कल्पना येऊन एखाद्या औषध उत्पादकाने सर्व तऱ्हेच्या चाचण्या व परीक्षा यांत पात्र ठरलेले एक नवे औषध बनविल्यावर त्याचा विकास करणे व विक्रीकडे लक्ष देणे ही पुढची पायरी असते. अशा विकासाचे क्षेत्र, त्याची पद्धती व त्यात लक्ष घालणारे मनुष्यबळ यांबाबतीत निरनिराळ्या कंपन्यांत फरक असणारच. पण सामान्यतः सर्व ठिकाणी लागू पडेल असा या विकासाचा मूलभूत आराखडा असतोच व त्याचा विचार करणे शक्य आहे.

विकासाच्या सर्व कक्षांतील कार्यक्रमांचा समन्वय करणे आवश्यक असते व त्यासाठी रुग्णालयातील अवलोकन व तपासणी, संशोधन, उत्पादन, नियंत्रण, माल मिळविणे, बाजाराची पहाणी, विक्री, विक्रीवाढ आणि कायद्याचा सल्ला या विभागांच्या मुख्यांची मिळून एक समिती नेमतात. ही समिती जरूर लागेल तेव्हा इतरांचीही मदत घेते.

औषध उत्पादकाच्या सर्व प्रकारच्या कार्यात नव्या औषधाचा बाजारात प्रसार करणे हा जरी शेवटचा टप्पा असला, तरी औषधाची कल्पना येऊन ते तयार होईपर्यंत मधील सर्व टप्प्यांत त्याच्यावर बाजारातील एकूण परिस्थितीचा परिणाम होत असतो. कारण उघडच आहे की, कंपनीच्या मालाचा खप झाला तरच फायदा होणार व लोकांना माल आवडला तरच त्याचा खप होणार. याकरिता औषध निर्मात्याला त्याच्या मालाच्या गिऱ्हाइकाला काय हवे असते, त्याच्या सवयी, चालीरीती, प्रवृत्ती, खाणेपिणे आणि त्याला कशा तऱ्हेची औषधे आवडतात याबद्दल संपूर्ण माहिती काढणे व असणे जरूरीचे असते. गिऱ्हाईक साधारणतः स्वतःच जाऊन जी खरेदी करते अशी पेटंट औषधे तयार करताना या माहितीचा उपयोग चांगला होतो. फक्त वैद्याच्या सहीनेच मिळणाऱ्या औषधांच्या बाबतीत मात्र या माहितीचा सरळ उपयोग होत नाही. जी औषधे लोकांना दुकानात जाऊन सरळ विकत घेता येतात त्यांवर अधिनियमान्वये त्याबद्दल पुरेशी माहिती द्यावी लागते. औषध केव्हा घ्यावे, किती घ्यावे, दिवसातून किती वेळा घ्यावे वगैरे त्यावर असल्यामुळे माणूस शक्यतो अशी औषधे घेण्याकडे प्रथम वळतो व त्यामुळेच त्यांचा खप वैद्यकीय औषधांच्यापेक्षा कितीतरी पट जास्त असतो, उदा., जीवनसत्त्वे, शक्तिवर्धके, मलमे, बाम इत्यादी.

लोकांत पेटंट औषधांचा प्रसार करण्याचे मुख्य साधन म्हणजे वृत्तमानपत्रे, नियतकालिके, रेडिओ इ. सर्वसामान्य माध्यमांद्वारे त्यांची जाहिरात करणे. पण वैद्यकीय औषधांची जाहिरात, अशा तऱ्हेने करून चालत नाही. त्यांचा प्रसार वैद्यांच्यामार्फतच व्हावा लागतो. पेटंट औषधांच्या बाबतीतही बऱ्याच कंपन्या या पद्धतीचा वापर करतात. या औषधांसंबंधी प्रथम जरूर ती माहिती छापून औषधाला जोडावी लागते. या माहितीच्या आधारे कंपनीचा प्रतिनिधी वैद्यांना औषधाबद्दल माहिती देतो व बहुतेक वेळा औषधांचा नमुना देऊन त्याच्या उपयुक्ततेबद्दल चाचणी करण्यास सांगतो. अशा तऱ्हेने हे औषध वैद्यांपर्यंत जाऊन पोहोचते व त्यांची खात्री पटल्यावर ते रोग्याला विकत घेण्यासाठी ते लिहून देतात किंवा स्वतःही वापरू लागतात. या औषधांच्या जाहिराती वैद्यकीय, औषधिक्रियावैज्ञानिक वगैरे अधिकृत शास्त्रीय नियतकालिकांतही देण्याची पद्धत आहे. वैद्यकीय किंवा पेटंट औषधे प्रसृत करण्याची दुसरी एक पद्धती म्हणजे नोंदलेल्या (अधिकृत) वैद्यांच्याकडे नव्या औषधासंबंधीचे वाङ्मय घरी (किंवा दवाखान्यातही) पाठविणे. घरी डाकेने पत्ररूपात आलेल्या या वाङ्मयाकडे वैद्य फुरसतीने जरा जास्त बारकाईने पाहणे शक्य असते, त्यामुळे या पद्धतीचा बऱ्याच कंपन्या पुष्कळ उपयोग करतात. आपल्या उत्पादनांचा प्रसार करण्याच्या बाबतीत औषध उद्योगातील कंपन्यांनी जी पायरी गाठली आहे तिथपर्यंत दुसऱ्या कोणत्याही उद्योगातील व्यावसायिक पोहोचलेले नाहीत असे दिसून येते.

औषधनिर्मिती कंपन्यांच्या संघटना व वाङ्मय : औषधनिर्मितीत आज अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने अग्रेसर असून त्याच्या खालोखाल ब्रिटन, जर्मनी, स्वित्झर्लंड, रशिया आणि जपान यांचा क्रम लागतो. औषधनिर्मितीतील या पुढारलेल्या राष्ट्रांत निर्मिती कंपन्यांच्या निरनिराळ्या संघटना स्थापण्यात आलेल्या असून त्यांच्यातर्फे औषधनिर्मितीतील प्रगतीची माहिती देणारी पत्रके प्रसिद्ध होतात.

भारतातही औषधनिर्मिती कंपन्यांच्या संघटना असून त्यांच्यामार्फत काही माहितीपत्रके प्रसिद्ध होतात. सरकारी संस्था तसेच काही मोठ्या कंपन्या स्वतःही अशीच माहितीपत्रके प्रसिद्ध करतात. केंद्र सरकारच्या डेव्हलपमेंट कौन्सिल (ड्रग्ज अँड फार्मास्युटिकल्स) तर्फे *इंडियन फार्मास्युटिकल इंडस्ट्री*, मुंबई येथील इंडियन फार्मास्युटिकल ॲसोसिएशन तर्फे *इंडियन जर्नल ऑफ फार्मसी*, पिंपरी येथील हिंदुस्थान ॲंटिबायॉटिक्स लि. तर्फे *हिंदुस्थान ॲंटिबायॉटिक्स बुलेटिन*, मुंबई येथील टेक्निकल प्रेस पब्लिकेशन्स तर्फे *केमिकल एज ऑफ इंडिया*, मुंबई येथे *जर्नल ऑफ इंडियन ड्रग्ज ॲंड फार्मास्युटिकल इंडस्ट्री*, दिल्ली येथे *द इस्टर्न फार्मासिस्ट*, दिल्ली येथील इंडियन हॉस्पिटल फार्मासिस्ट ॲसोसिएशन तर्फे *इंडियन जर्नल ऑफ हॉस्पिटल फार्मसी*, कलकत्ता येथील ॲसोसिएशन ऑफ इंडियन फार्मास्युटिकल मॅन्युफॅक्चरर्स तर्फे *जर्नल ऑफ इंडियन फार्मास्युटिकल मॅन्युफॅक्चरर्स* इ. महत्त्वाची पत्रके भारतात प्रसिद्ध होतात.

भारतीय उद्योग : आधुनिक औषधांचा वापर भारतात सु. १०० वर्षांपूर्वी सुरू झाला. नाडुवट्टम (तमिळनाडू) व मुंगपू (बंगाल) येथे १८७१ मध्ये प्रथम मोठ्या प्रमाणावर क्विनीन तयार करण्याचे

कारखाने निघाले. हे कारखाने म्हणजे भारतीय औषधनिर्मितीची सुरुवात होती. १९०१ मध्ये बेंगॉल केमिकल अँड फार्मास्युटिकल वर्क्स लि. ही कंपनी कलकत्ता येथे व १९०५ मध्ये अलेंबिक केमिकल वर्क्स लि. ही बडोदा येथे स्थापन झाली.

पहिल्या महायुद्धात औषधांची आयात करण्यावर बंधने घालण्यात आली. त्यामुळे बऱ्याच औषधनिर्मिती कंपन्या त्या सुमारास स्थापल्या गेल्या. या संस्था प्रामुख्याने वनस्पतिज औषधे व जैव पदार्थांची निर्मिती करीत. हाफकिन इन्स्टिट्यूट, मुंबई; किंग इन्स्टिट्यूट, मद्रास व सेंट्रल रिसर्च इन्स्टिट्यूट, कसौली या संस्था याच काळात निघाल्या. पहिल्या महायुद्धानंतर कॅफीन व शुद्धिहारके यांचे उत्पादन सुरू झाले. दुसऱ्या महायुद्धात या धंद्याची आणखी प्रगती झाली. या काळात अल्कलॉइडे, ग्रंथिद्रव्य उत्पादने, रासायनिक औषधे इ. औषधांची निर्मिती सुरू झाली. १९३९ मध्ये भारताची औषधांची गरज, देशात तयार होणाऱ्या औषधांकडून फक्त १३% भागविली जात असे, ती १९४३ मध्ये ७०% पर्यंत गेली.

यानंतर भारतीय कंपन्यांना औषधनिर्मितीत परदेशी औषधनिर्मिती कंपन्यांशी स्पर्धा करावी लागली. संश्लेषित सल्फा औषधे, प्रतिजैव औषधे इ. अधिक परिणामकारक औषधांची आयात सुरू झाल्याने, काही जुन्या औषधांची निर्मिती थांबविणे भाग पडले. यासाठी भारत सरकारने या परिस्थितीची चौकशी करण्यासाठी एक मंडळ नेमले. त्या मंडळाच्या अहवालानुसार धंद्याचे पुनरुज्जीवन करणे आवश्यक वाटले. १९५३ मध्ये फार्मास्युटिकल एन्कायरी कमिटीने धंद्याची पाहणी केली, बहुतेक कंपन्या सर्वसामान्य औषधे बनवीत, तसेच आयात केलेल्या संश्लेषित रसायनांपासून गोळ्या, द्रव औषधे इ. औषधे बनवीत असे कमिटीला आढळून आले. मूलभूत रसायनांपासून औषधे बनविण्यात यावीत व देशात तयार होत असलेली औषधे बाहेरून आयात करण्यास बंदी घालावी असे कमिटीने सुचविले.

पहिल्या पंचवार्षिक योजनेत केंद्र सरकारने पुण्याजवळ पिंपरी येथे युनिसेफ, जागतिक आरोग्य संघटना व अंटा या जागतिक संस्थांच्या सहकार्याने हिंदुस्थान अँटिबायॉटिक्स लि. या संस्थेची स्थापना केली. आयात करण्यात आलेल्या कच्च्या व अर्धप्रक्रियीत मालापासून प्रतिजैव व इतर औषधे यांची निर्मिती करणारे बरेच खाजगी कारखाने याच वेळी निघाले. तथापि देशांत तयार होणाऱ्या औषधांपेक्षा त्यांची गरज जास्त असल्याने सदर औषधांची आयातही मोठ्या प्रमाणात करण्यात येत असे.

दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत व नंतर या धंद्याची बरीच वाढ झाली. रशियाच्या सहकार्याने ऋषिकेश येथे प्रतिजैव औषधनिर्मितीचा एक व सनतनगर (हैदराबादजवळ) येथे संश्लेषित औषधनिर्मितीचा एक असे दोन सरकारी क्षेत्रातील कारखाने सुरू करण्यात आले, तसेच महाराष्ट्रातील रासायनी (पनवेलजवळील आपटा खराडा) येथे प. जर्मनीतील औषधनिर्मिती संस्थांच्या सहकार्याने औषधांसाठी आवश्यक असणाऱ्या रसायनांच्या निर्मितीचा कारखाना सरकारी क्षेत्रात निघाला. याशिवाय खाजगी क्षेत्रात निर्मिती करीत असलेल्या संस्थांनी आपली निर्मिती अधिक व्यापक केली, तसेच अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, इंग्लंड, स्वित्झर्लंड, प. जर्मनी व इटली येथील औषधनिर्मिती कंपन्यांच्या सहकार्याने बऱ्याच नवीन संस्था निघाल्या.

सध्या १२५ हून जास्त मोठ्या व २,५०० हून जास्त लहान कंपन्या मिळून एकूण २,८०० कंपन्या औषधनिर्मिती करतात. सरकारी क्षेत्रातील मेडिकल स्टोअर्स, डेपो, मुंबई व मद्रास; गव्हर्मेंट ओपियम अँड अल्कलॉइड वर्क्स, गाझीपूर (उ. प्रदेश); हिंदुस्थान अँटिबायॉटिक्स लि., पिंपरी (महाराष्ट्र); सेंट्रल रिसर्च इन्स्टिट्यूट, कसौली; बी. सी. जी. व्हॅक्सिन इन्स्टिट्यूट, मद्रास या केंद्र सरकारतर्फे व राज्य सरकारतर्फे गव्हर्मेंट क्विनीन फॅक्टरीज, मुंगपू (प. बंगाल), अन्नमलाई व नाडुवट्टम (तमिळनाडू), शार्कमाशापासून यकृततेल काढण्याचे कारखाने मुंबई, कोझीकोडे व त्रिवेंद्रम येथे व विविध ठिकाणी लस व रक्तरस यांची निर्मिती करण्यात येते. खाजगी क्षेत्रातील ३० हून मोठे कारखाने परदेशी सहकार्याने गोळ्या, अंतःक्षेपणे, मलमे इ. प्रकार आयात कच्च्या

कोष्टक क्र. २. औषधिद्रव्यांचे भारतातील वार्षिक उत्पादन

	एकक	१९५६	१९६०	१९६५
प्रतिजैव पदार्थ :				
पेनिसिलीन	मि.यू.	१४·०९	३९·७०	१०२·७
स्ट्रेप्टोमायसीन	टन	—	—	१००·७
क्लोरँफिनिकॉल	टन	२·१६	३·८२	२९·३८
टेट्रासायक्लिन	टन	—	—	२१·७९
सल्फा औषधे :	टन	९८·६	१३०·२	२३४·६
क्षयविरोधी औषधे :				
पीएएस आणि तत्सम द्रव्ये	टन	९·३८	८४·१६	३२६·७
आयएनएएच	टन	४	२९·१०	५७·०५
अतिसारविरोधक औषधे :				
आयडोक्लोरो - आणि डाय-आयडो-ऑक्सिक्विनोलीन	टन	२१·७९	२१·६६	६९·८
महारोगविरोधी औषधे :				
डीडीएस वगैरे	टन	१०·८६	७·४	३·५६
हिवतापविरोधक कृत्रिम औषधे :				
क्लोरोक्वीन, ॲमोडियाक्वीन	टन	—	—	१३·३१
बधिरता आणणारी औषधे :				
प्रोकेन	टन	—	—	४९·१७
झायलोकेन	किग्रॅ.	—	—	४४८
जीवनसत्त्वे :				
अ जीवनसत्त्व	मि.मे.यू.	—	१४·५	१३·५
$ब_{12}$ जीवनसत्त्व	टन	—	५·२	४३·७
क जीवनसत्त्व	टन	—	—	९३·७९
नियासिनामाइड	टन	—	—	५७·४७
वनस्पतिज द्रव्ये :				
क्विनीन	टन	—	९९·२९	४७·८
स्ट्रिक्नीन, ब्रूसीन	टन	९·४८	१४·३२	२१·३
एमेटीन	किग्रॅ.	—	१८८	२७८
कॅफीन	टन	४·१५	१२·६७	१५·२
अफूतील अल्कलॉइडे	किग्रॅ.	१,३२५	३,५६४	३,०६५
इतर द्रव्ये :				
ॲस्पिरीन	टन	—	७६·४७	४१३·४
कॅल्शियम ग्लुकोनेट	टन	१७·५२	६१·४१	१३०·१३
मधुमेहरोधक औषधे :				
क्लोरप्रोपामाइड	टन	—	०·३	१८·५५
इन्शुलीन अंतःक्षेपण	मि.मे.यू.	—	—	४४४·९३

मि. यू.—मिलियन इंटरनॅशनल यूनिट्स. मि. मे. यू.—मिलियन मेगॅ इंटरनॅशनल यूनिट्स.

कोष्टक क्र. ३. भारतातून निर्यात होणारी औषधिद्रव्ये (लक्ष रुपये)

	१९६२-६३	१९६३-६४	१९६४-६५	१९६५-६६	१९६६-६७
सिंकोनाच्या सालीपासून बनविलेले क्विनीन व अन्य तत्सम द्रव्ये	१४·७	१०·४	४६·८	१०९·९	१८७·५
कुचल्याच्या बियांपासून बनविलेले स्ट्रिक्नीन व ब्रूसीन	९·४	१०·५	१२·२	१९·५	४१·२
अन्य वनस्पतींपासून बनविलेली औषधे	२	२	१२·५	४·५	४·४
रासायनिक औषधिद्रव्ये व वेगवेगळे औषधी प्रकार	९०	९५·२	१४०·४	१५५·८	११७
वनस्पती द्रव्ये	१५१	२३१	२९८	२९८	३९७
एकूण	२६७	३४९	५१०	५८८	७४७

मालापासून तयार करतात, तर काही थोड्या संस्था मूळ रसायनांपासून औषधांची निर्मिती करतात.

लहान संस्था गेलेनिकल औषधांची निर्मिती करतात. असे कारखाने देशभर पसरले आहेत. काही लहान कारखाने मोठ्या कारखान्यांसाठी शक्तिवर्धक औषधे, जीवनसत्त्वे इ. औषधांची निर्मिती करतात.

भारतातील औषधनिर्माण संस्थेचे १९६२ मध्ये ५६० दशलक्ष रुपये भांडवल होते तर १९६७ मध्ये ते १,५०० दशलक्ष रुपये झाले. या कारखान्यांतून ४०,००० कामगार काम करीत असून त्यांपैकी जवळजवळ ४,००० कामगार तांत्रिक विषयांत तज्ञ आहेत. सरकारी व खाजगी क्षेत्रातील कंपन्यांतील संशोधनावरील खर्च सध्या १५ दशलक्ष रुपयांच्या आसपास आहे. भारतामध्ये तयार होणाऱ्या औषधांची आकडेवारी कोष्टक क्र. २ मध्ये मागे दिली आहे.

दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत आधुनिक पाश्चात्त्य पद्धतीची औषधे भारतात आयात होत होती. वीस वर्षांनंतर तीच औषधिद्रव्ये व औषधी प्रकार भारतातून निर्यात होत आहेत (पहा : कोष्टक क्र. ३).

औषधी वनस्पतींत असणारी मूळ औषधिद्रव्ये त्यांच्यापासून निराळी करून त्यांची निर्यात सध्या मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेअखेर क्विनीन व त्यापासून बनविलेली अन्य द्रव्ये ह्यांच्या निर्यातीत ६२-६३ च्या निर्यातीपेक्षा ६५-६६ साली ७ पटींनी वाढ झाली व ६६-६७ साली ही वाढ १३ पटींनी होऊन एकंदर औषधी निर्यातीपैकी ५० टक्के निर्यात ह्या द्रव्यांची आहे. त्याचप्रमाणे स्ट्रिक्नीन व ब्रूसीन ह्यांच्या निर्यातीत दुप्पट वाढ होऊन ६६-६७ साली ही वाढ ४·५ पटींनी झाली व एकंदर निर्यातीत ह्याचा वाटा १० टक्के आहे.

पहिल्या दोन पंचवार्षिक योजनांच्या काळात वरील सर्व औषधांची निर्यात फारच कमी प्रमाणावर होत होती व पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात ती जवळजवळ नव्हतीच. १९५८-५९ साली ८८·८ लक्ष रु., १९५९-६० साली ९५·९ लक्ष रु., १९६०-६१ साली १०८·९ लक्ष रु. व १९६१-६२ साली १११·३ लक्ष रु. किंमतीच्या औषधांची निर्यात करण्यात आली. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात ह्यांच्या निर्यातीत वाढ होऊन १९६५-६६ साली ती तीन कोटींपर्यंत गेली व १९६६-६७ साली ३·६८ कोटी झाली व ती १९६२-६३ सालांच्या तिप्पट आहे.

कोष्टक क्र. ४. भारतातून निरनिराळ्या देशांना १९६५-६६ मध्ये झालेली औषधांची निर्यात.

देशाचे नाव	लक्ष रुपये
प. जर्मनी	५९·८२
युनायटेड किंग्डम	५०·५५
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	३५·८७
सोव्हिएट रशिया	९·६०

भारतात तयार होणाऱ्या औषधिद्रव्यांचा व औषधी प्रकारांचा दर्जा प्रगत पाश्चात्त्य राष्ट्रांत होणाऱ्या औषधांइतकाच आहे व त्यामुळेच अशी प्रगत राष्ट्रे भारतातील औषधिद्रव्ये व औषधांची आयात करू लागली आहेत, ही गोष्ट कोष्टक क्र. ४ वरून दिसून येते.

औषधी वनस्पती जशाच्या तशा स्वरूपातसुद्धा फार मोठ्या प्रमाणावर निर्यात केल्या जातात. प्रतिवर्षी ही निर्यात २ ते ३ कोटी रुपयांपर्यंत होत असून १९६६-६७ साली ही निर्यात ४ कोटी रुपयांची झाली. त्यापैकी १·७ कोटी रुपयांची निर्यात केवळ इसबगोलाची आहे. ह्याच्या खालोखाल सोनामुखीची निर्यात ३३ लक्ष रुपयांची, सिंकोना, काजरा, सर्पगंधा इत्यादींची २० लक्ष रुपयांची व अन्य औषधी वनस्पतींची निर्यात १·८ कोटी रुपये झाली. ह्याशिवाय बरीचशी निर्यात बाष्पनशील तेलांचीही होत असून तिचा समावेश वरील कोष्टकात केलेला नाही.

पहा : औषध; औषधिकल्प.

संदर्भ : 1. Cook, F. E.; Martin, E. W. *Remington's Pharmaceutical Science,* Easton (U. S. A.), 1965. 2. Deno, Rowe; Brodie, *The Profession of Pharmacy*, 1959. 3. Development Council (Drugs and Pharmaceuticals), *Indian Pharmaceutical Industry,* 1963 & 1965. 4. Survey by I. C. M. A. *Indian Chemical and Pharmaceutical Industry*, 1963.

काळे, व. र.; मिठारी, भू. चिं.; ओगले, कृ. ह.

औषध प्रतिरोध : औषधांचा हानिकारक परिणाम होऊ नये म्हणून शरीरात जी प्रतिक्रिया होते तिला 'औषध प्रतिरोध' असे म्हणतात. अशा तऱ्हेचा प्रतिरोध आनुवंशिक असू शकतो तसेच एखाद्या व्यक्तीत कायम वा तात्पुरता दिसून येतो. हा प्रतिरोध एखाद्या विशिष्ट रासायनिक पदार्थासंबंधी किंवा तत्सदृश दुसऱ्या पदार्थासंबंधी असू शकतो. इतर रासायनिक पदार्थांच्या क्रियेमध्ये औषध एकसारखे देत गेल्यास व त्याची मात्रा हळूहळू वाढवीत गेल्यास त्या औषधासंबंधी प्रतिरोध उत्पन्न होऊ शकतो. अफू, बचनाग, सोमल (आर्सेनिक) वगैरे औषधे सतत वाढत्या प्रमाणात घेत राहिल्यास मारक मात्रेच्या शतपट औषध घेतल्यासही त्याचा परिणाम होत नाही असा अनुभव आहे.

अलीकडे वापरात आलेल्या प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधांपैकी स्ट्रेप्टोमायसीन या औषधासंबंधीचा प्रतिरोध, क्षयरोगाच्या जंतूंमध्ये उत्पन्न झाल्यामुळे या औषधाचा परिणाम नाहीसा होतो असे दिसून आले आहे. असाच प्रकार इतर काही प्रतिजैव औषधांच्या बाबतीतही दिसतो. या क्रियेबद्दल असा खुलासा करण्यात येतो की, क्षयाच्या जंतूंपैकी काही जंतूंवर अनिष्ट परिणाम होत नाही तेवढे जंतू जगून प्रचुरजनन (अधिक उत्पत्ती) करू शकतात, बाकीचे मरून जातात. अशा तऱ्हेने स्ट्रेप्टोमायसिनांचा परिणाम ज्यांच्यावर होत नाही त्यांची प्रजा आनुवंशिकतेमुळे प्रतिरोधी असते व त्यामुळेच स्ट्रेप्टोमायसिनाचा परिणाम काही रोग्यांमध्ये होत नाही.

डीडीटीविरुद्ध काही डासांमध्ये असाच प्रतिरोध उत्पन्न होत असावा. त्यामुळे हिवताप प्रतिबंधक उपायांत डीडीटीचा उपयोग पुढील काळात कितपत होईल याबद्दल संशय उत्पन्न झाला आहे.

हा प्रतिरोध कसा उत्पन्न होत असावा याबद्दल विविध तर्क केले जातात. प्राणिशरीरातील ऊतकापर्यंत (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहापर्यंत) ती औषधे पोहोचतच नसावी. औषधांचा नाश करण्याची ऊतकांची शक्ती जास्त प्रमाणात वाढत असावी

किंवा दुसऱ्या काही पदार्थांचा ऊतकांशी आधीच संयोग झाल्यामुळे संबंधी औषधाला ऊतकात जागाच शिल्लक नसावी असे विविध प्रकार संभवतात.

औषध प्रतिरोधाच्या अगदी विरुद्ध अशी एक क्रिया कित्येक जंतूंमध्ये दिसते; तिला 'औषधावलंबित्व' असे म्हणतात. सल्फोनामाइडासारखी औषधे माध्यमात घातल्याशिवाय काही जंतूंचे संवर्धनच (वाढ) होत नाही अशी उदाहरणे दिसतात. असे म्हणतात की, जंतूंच्या चयापचयामुळे (शरीरात होणाऱ्या रासायनिक-भौतिक घडामोडींमुळे) उत्पन्न होणारी हानिकारक द्रव्ये सल्फोनामाइडामुळे परिणामकारक होऊ शकत नसावी.

पहा : प्रतिजैव पदार्थ; रासायनी चिकित्सा. कापडी, रा. सी.

औषध व सौंदर्यप्रसाधन अधिनियम : वनस्पती वा प्राणी यांच्यापासून तयार केलेला किंवा कृत्रिमरीत्या बनविलेला, रोगप्रतिबंध किंवा रोगनिवारण यांसाठी वापरला जाणारा, ज्ञात किंवा अज्ञात घटकांचा कुठलाही पदार्थ औषध म्हणून समजला जातो. यामुळे हेतुपूर्वक किंवा अजाणता, असे पदार्थ तयार करण्याच्या, निर्देशन करण्याच्या, विक्री करण्याच्या, वितरण करण्याच्या चुकीमुळे अनिष्ट व घोर परिणाम होऊ नयेत म्हणून काही नियम करणे व त्यांच्या अंमलबजावणीसाठी स्थायी यंत्रणा निर्माण करणे आवश्यकच असते. अशा नियमांना औषध अधिनियम म्हणतात; सौंदर्यप्रसाधनांसाठी तयार केलेल्या पदार्थांमुळेही अपाय होण्याची शक्यता असते, असे आढळून आल्यावर अशा द्रव्यांचाही याच नियमांत व यंत्रणेत समावेश करण्यात आला. हे नियम व तत्संबंधीच्या यंत्रणा यांना अधिकार प्रदान करणाऱ्या कायद्यास औषध व सौंदर्यप्रसाधनांचे अधिनियम म्हणतात.

अशा प्रकारच्या अधिनियमांसंबंधीचे भारतातील पहिले पाऊल म्हणजे १८७८ चा अफूविषयक कायदा हे होय. त्यानंतर १९१९ मध्ये भारतात विषे आयात करणे, जवळ ठेवणे किंवा त्यांची विक्री करणे यांवर नियंत्रण करणारा कायदा केला गेला पण त्यावेळी कमी गुणकारित्वाची किंवा शक्तीची द्रव्ये भारतात आयात करण्याच्या, निर्माण करण्याच्या किंवा विकण्याच्या अनिर्बंध स्वातंत्र्यामुळे उद्‌भवू शकणाऱ्या धोक्यांची दखल घेतली नाही.

जिनिव्हा येथे १९२५ साली हानिकारक औषधांसंबंधी भरलेल्या परिषदेत भारत एक सदस्य होता व परिषदेत संमत करण्यात आलेल्या धोरणास अनुसरून १९३० साली हानिकारक औषध अधिनियम करण्यात आला. यापूर्वीच १९२७ साली वरिष्ठ कायदे मंडळाच्या शिफारसीप्रमाणे औषधांचे प्रमाणीकरण, निर्मिती, विक्री व अनिर्बंध वापर यांवर नियंत्रण ठेवण्याकरिता सरकारने सर चोप्रा यांच्या अध्यक्षतेखाली औषध-चौकशी-समिती नेमली. आयात केलेल्या, उत्पादन केलेल्या व विक्री होत असलेल्या द्रव्यांचे गुण व शक्तिमापन यांचे नियंत्रण कसे करता येईल यांसंबंधी समितीने सूचना केल्या. १९३० च्या हानिकारक औषध अधिनियमामुळे कोकेन, पेथिडीन, मॉर्फीन व इतर अमली द्रव्ये, त्यांची आंतरप्रांतीय वाहतूक, विक्री, साठा व उत्पादन, तसेच हानिकारक द्रव्यांची भारतात आयात व बाहेर निर्यात आणि त्यांची लागवड यांवर निर्बंध घालण्यात आले, पण यांतून इतर सामान्य औषधे वगळली गेली. चोप्रा समितीच्या शिफारशीनुसार १९४० साली केलेले औषध अधिनियम १९४५ साली केलेले औषध-निर्बंध व १९४८ चे औषधनिर्मिती किंवा औषध अधिनियम यांमुळे सर्व औषधिद्रव्यांवर आयात, उत्पादन, वितरण व विक्री यांसंबंधीचे निर्बंध लागू झाले. १९४०चे अधिनियम करण्यापूर्वी हा विषय प्रांतिक सरकारांच्या कक्षेतील असल्याने, केंद्र सरकारला एकसंध कायदा करणे शक्य नव्हते; पण चोप्रा समितीच्या शिफारशींचा विचार करण्यासाठी नेमलेल्या केंद्रीय विधानसभेच्या निर्वाचन समितीने केंद्र व राज्य शासनांत या विषयासंबंधी एकसारखाच व व्यापक कायदा असावा असे सुचविल्यावरून सर्व राज्य शासनांनी केंद्र शासनाला याबद्दल आवश्यक ते अधिकार प्रदान केल्यावर या औषध अधिनियमाची निर्मिती झाली. सध्या औषधांची निर्मिती व विक्री योग्य शैक्षणिक पात्रतेच्या व्यक्तींकडूनच व्हावी हे पहाण्याची जबाबदारी राज्य शासनांची असून भारतात आयात होणाऱ्या औषधांची गुणवत्ता व शक्ती यांवर केंद्र शासनाचे नियंत्रण असते. १९५० साली औषधांची विक्री, वितरण व पुरवठा यांचे नियंत्रण करणारा कायदा संसदेत संमत झाला; १९५४ साली अयोग्य व फसवणूक करणाऱ्या जाहिरातींवर निर्बंध आणणारा औषध व मंत्रोपचार अभिचारिक (आक्षेपार्ह प्रसिद्धी) अधिनियम कायदा करण्यात आला.

१९४० च्या औषध अधिनियम कायद्यात सौंदर्यप्रसाधनांचा समावेश करून त्याचेच नाव औषध व सौंदर्यप्रसाधन अधिनियम असे १९६२ साली बदलण्यात आले. याप्रमाणे या विषयावरील कायद्यात सोयीप्रमाणे व आवश्यकतेप्रमाणे वेळोवेळी बदल होत आले आहेत. या अधिनियमांतील कुठलाही निर्बंध हा पूर्वीच केलेल्या किंवा वेळोवेळी अंमलात असलेल्या नियमांची व्याप्ती किंवा अधिकार यांना कमीपणा किंवा बाध आणणारा नाही. हे निर्बंध मूळच्या नियमांना पूरक आहेत असे या अधिनियमांतील दुसऱ्या नियमात स्पष्ट करण्यात आले आहे. त्यामुळे औषध नियंत्रण अधिक परिणामकारक व पक्के करण्यासाठी राज्य शासनाने काही नियम केले असल्यास त्यामुळे या अधिनियमांची व्याप्ती संभवतः वाढेल; कमी होणार नाही हे उघड आहे. अशा अधिनियमांत महाराष्ट्र शासनाच्या १९४९ च्या दारूबंदी कायद्याचा आणि १९५९ च्या मुंबई औषध अधिनियमाचा अंतर्भाव केला पाहिजे.

या कायद्यासाठी सिद्ध पद्धतीत अंतर्भूत असलेली आयुर्वेदीय व तिब्ब पद्धतीतील युनानी औषधांची निराळी व्याख्या केली आहे. जेथे प्रकट विरोध नसेल अशा ठिकाणी सामान्य औषधांच्या कक्षेतून त्यांना वगळले आहे. त्यांच्या नियंत्रणासाठी वेगळे आयुर्वेदीय (सिद्धसह) व युनानी औषध तांत्रिक सल्लागार मंडळ स्थापन करण्यात आले आहे. या मंडळाच्या कक्षेत मोडणाऱ्या औषधांची व्याख्या 'आयुर्वेदीय (सिद्ध) व युनानी (तिब्ब) या वैद्यक-पद्धतींच्या अधिकृत ग्रंथांतून दिलेल्या पाठाप्रमाणेच तंतोतंत बनविलेली, मानवाच्या रोगात निदान, चिकित्सा, उपशम यांसाठी उपयुक्त म्हणून पोटात देऊन किंवा बाहेरून लावण्याची सर्व औषधे' अशी केली आहे; इतर औषधी द्रव्यांत मनुष्य व पशु यांच्या रोगांत वरील कारणांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या सर्व द्रव्यांच्या [१९६४ पासून यांत आयुर्वेदीय व युनानी पद्धतीप्रमाणे बनविलेल्या द्रव्यांचाही समावेश करण्यात आला. विभाग ३ (ब) (i) अधिनियम १३, १९६४]. तसेच 'अन्नस्वरूप नसलेल्या परंतु मानवी शरीरांतील घडण किंवा क्रिया यांत कुठलाही बदल घडवून आणण्याच्या हेतूने किंवा पशु व मानव यांना रोगकारक असणाऱ्या कृमी, कीटक व जंतु यांचा नाश करण्याच्या हेतूने निर्माण केलेल्या' व वेळोवेळी केंद्रीय शासनाच्या राजपत्रांत सूचित केलेल्या पदार्थांचाही औषधिद्रव्यांत अंतर्भाव केला. यामुळे जखम बांधण्यासाठी वापरले जाणारे कापूस, शणवस्त्र (लिंट), जालीपट व बंधपट्ट हे पदार्थ प्रत्यक्ष औषधी नसूनही, चिकित्सेत वापरले जातात म्हणून या नियमांच्या कक्षेत आले.

एका प्रसिद्धकान्वये (क्र. २,४१४) १९५५ साली (१) सर्व रासायनिक स्वरूपाची संतती-प्रतिबंधक औषधे व (२ अ) डायकोफान्स व तज्जन्य औषधे व (२ आ) कीटक्षोद व तज्जन्य औषधे यांचा

'औषध' या संज्ञेत समावेश करण्यात आला. औषधांत जसा बाहेरून लावण्याच्या किंवा पोटात घेण्याच्या द्रव्यांचा समावेश होतो तसाच 'पदार्थांत' द्रव पदार्थांचाही समावेश होतो.

१९६४ मध्ये सौंदर्यप्रसाधने या अधिनियमाच्या कक्षेत आणली गेली. सर्व शरीरावर व शरीराच्या कुठल्याही भागावर ओतून, शिंपडून, फवारे मारून, चोळून अथवा अन्यप्रकारे, स्वच्छतेसाठी, सौंदर्यवर्धनासाठी, आकर्षकपणा वाढविण्यासाठी तशीच अथवा इतर द्रव्यांचे घटक म्हणून जी द्रव्ये वापरली जातात ती सर्व सौंदर्यप्रसाधक द्रव्ये अशी त्यांची व्याख्या केली गेली.

केंद्रीय व राज्य शासनांना या कायद्याच्या अंमलबजावणीतील तांत्रिक बाबींबद्दल सल्ला देण्यासाठी व या कायद्याने त्यांच्यावर सोपविलेली इतर कर्तव्ये करण्यासाठी एक औषध तांत्रिक-सल्लागार मंडळ, एक केंद्रीय औषधी प्रयोगशाळा व भारताच्या सर्व राज्यांत या कायद्याच्या अंमलबजावणीत एकसूत्रता यावी म्हणून केंद्र व राज्य शासनांना तसेच औषध तांत्रिक-सल्लागार मंडळाला सल्ला देण्यासाठी एक 'औषध विचारविनिमय समिती' यथाकाल नेमण्याचे अधिकार केंद्रीय शासनाने घेतले.

औषध तांत्रिक-सल्लागार मंडळाचे एकूण अठरा सभासद असतात. त्यांपैकी केंद्रीय आरोग्य सेवेचे संचालक हे अध्यक्ष (पदसिद्ध) आणि भारताचे औषध नियंत्रक तसेच केंद्रीय औषध प्रयोगशाळा, कलकत्ता; केंद्रीय संशोधन संस्था, कसौली; भारतीय पशुवैद्यक संस्था, इझ्झतनगर या संस्थांचे संचालक; इंडियन मेडिकल कौन्सिलचे अध्यक्ष; भारतीय औषध निर्माण परिषदेचे अध्यक्ष व लखनौच्या केंद्रीय औषध संशोधन संस्थेचे संचालक हे आठ पदसिद्ध सभासद असतात. इंडियन मेडिकल कौन्सिलच्या कार्यकारी मंडळाने कुठल्याही भारतीय विद्यापीठातील अथवा संलग्न महाविद्यालयातील औषधनिर्माणशास्त्र, औषधिरसायनशास्त्र अथवा औषधिस्वरूपविज्ञान या विषयांच्या शिक्षकांतून निवडलेला एक व वैद्यक आणि चिकित्सा या विषयांच्या शिक्षकांतून निवडलेला एक; इंडियन कौन्सिल ऑफ मेडिकल रिसर्च या संस्थेच्या संचालक समितीने निवडलेला एक; इंडियन मेडिकल ॲसोसिएशनच्या केंद्रीय समितीने निवडलेला एक आणि इंडियन फार्मास्युटिकल ॲसोसिएशनच्या समितीने निवडलेला एक असे एकूण पाच निवडलेले सभासद असतात. यांशिवाय राज्य शासनांच्या औषध नियंत्रक अधिकाऱ्यांतील दोन, औषधनिर्मिती उद्योगातील एक व शासकीय विश्लेषक या नात्याने केंद्र व राज्य शासनांत काम करणाऱ्या अधिकाऱ्यांपैकी दोन असे एकूण पाच सभासद केंद्र शासनाने नियुक्त केलेले असतात.

औषधनिर्मिती नियम : कुठलेही औषध विक्री किंवा वितरणासाठी सिद्ध करण्यासाठी तयार करणे, बदलणे, अलंकृत करणे, परिपूर्त करणे, आवेष्टित करणे, नामनिर्देशित करणे, विभाजित करणे किंवा इतर प्रकारे संस्कारित अथवा संयोजित करणे यांसाठी केलेल्या कुठल्याही प्रक्रिया किंवा प्रक्रियांचा भाग हा निर्मितीत मोडतो. व्यक्तीला किंवा व्यक्तींना देण्यासाठी केलेले फुटकळ मिश्रण व औषधप्रदान यात मोडत नाही.

एकस्वी स्वरूपाची (पेटंट) व स्वामित्वाची (प्रोप्रायटरी) औषधे म्हणजे मानव किंवा पशू यांना पोटात घेण्यासाठी किंवा बाहेरून लावण्यासाठी लगेच वापरता येण्याजोग्या स्वरूपांत तयार केलेली औषधे ही औषधे त्या त्या वेळी प्रचलित असलेल्या भारतीय ➪ *औषधिकोशा*त किंवा औषध तांत्रिक-सल्लागार मंडळाच्या विचाराने केंद्र शासनाने अधिकृत केलेल्या इतर औषधिकोशांतही नोंदलेली नसतात. या कायद्याखाली केलेल्या नियमांनुसार जी औषधे दिली जातात ती 'निर्देशित' औषधे होत.

आयात करण्याच्या औषधांची व सौंदर्यप्रसाधनांची 'प्रमाणित गुणवत्ता' निश्चित करण्यात आली आहे. याप्रमाणे ठरविलेली गुणवत्ता नसलेले मोहरीचे तेल, दुधापासून न बनविलेले तुपासारखे पदार्थ, एवढेच काय औषधिकोशांत दिलेल्या प्रमाणाहून पारदाचे प्रमाण कमी असलेले कुठलेही मलम 'पारद मलम' म्हणून विकणे हेही गुन्हा ठरणारे कृत्य आहे.

(१) दुसऱ्या एखाद्या औषधाची प्रतिकृती किंवा नक्कल असलेले; त्याऐवजी वापरता येईल असे सूचित करणारे किंवा नाव, नावाची पट्टी व वेष्टन यांत ते दुसरे औषध आहे अशी फसगतीने सुद्धा समजूत होण्याजोगे साम्य असेल, (२) ज्या जागी किंवा देशात ते औषध तयार झाले त्याच्या खेरीज दुसऱ्या जागी किंवा देशात त्याची निर्मिती झाल्याचे भासविले असेल, (३) दुसऱ्या एखाद्या औषधाच्या नावाखाली त्याची आयात केलेली असेल, (४) औषधाच्या चिकित्सेतील गुणकारित्व आहे त्याहून अधिक भासविले असेल किंवा औषधात झालेला बिघाड लपविण्याच्या हेतूने त्याची पूड करण्याचा किंवा रंगविण्याचा किंवा त्यावर आच्छादन चढविण्याचा किंवा घासून चकचकी आणण्याचा यत्न केलेला असेल, (५) निर्बंधाप्रमाणे त्याची नामनिर्देशक चिठ्ठी नसेल, (६) औषधाची नामनिर्देशक चिठ्ठी, धारक किंवा त्यासोबत दिल्या जाणाऱ्या कुठल्याही वस्तूत एखादे विधान, चित्र किंवा अन्य युक्ती वापरून औषधात नसलेली काही गुणवत्ता तिच्यात आहे अशी खोटी किंवा चुकीची समजूत होत असेल, (७) अस्तित्वात नसलेल्या किंवा काल्पनिक व्यक्तीचा किंवा कंपनीचा नामनिर्देशक चिठ्ठीवर किंवा धारकावर उल्लेख असेल, तर ते औषध अपनिर्दिष्ट (अयोग्य) समजले जाते. सौंदर्यप्रसाधनांनाही जवळजवळ याचसारख्या कारणासाठी अपनिर्दिष्ट समजले जाते.

(१) औषध संपूर्णपणे किंवा त्याचा काही भाग मलिन, कुजणाऱ्या किंवा सडणाऱ्या पदार्थांचा असेल, (२) ते निर्मिण्याची क्रिया, त्याचे वेष्टन किंवा साठा ठेवण्याची जागा अस्वच्छ व कुठल्याही प्रकारे औषध रोगकारक पदार्थांनी दूषित होईल असा संभव असणारे असेल, (३) ते ज्यात ठेवले जाते ती वस्तू अशा प्रकारे रोगकारक किंवा विषमय पदार्थांची बनलेली असेल, (४) निर्दिष्ट रंगावाचून दुसराच कुठला तरी रंग केवळ रंगविण्यासाठी वापरलेला असेल, (५) त्याची गुणवत्ता किंवा शक्ती कमी करणारा एखादा पदार्थ औषधात मिसळला असेल किंवा त्या औषधाच्या ऐवजीच भागशः वा संपूर्णपणे वापरलेला असेल, तर औषध भेसळीचे आहे असे ठरविले जाते [→ भेसळ].

शासकीय यंत्रणा शक्य तेवढी प्रातिनिधिक असून औषध नियंत्रक, औषध पर्यवेक्षक इ. अधिकाऱ्यांमुळे नियंत्रण शक्य तेवढे परिपूर्ण करण्यात आले आहे; पण खपेल ते विकून शक्य तितके कमविण्याचा मनुष्य स्वभाव असल्याने खोटी किंवा बनावट औषधे, नामनिर्देश दुसऱ्याच औषधाचा पण प्रत्यक्ष आतील पदार्थ निराळाच, खोट्या जाहिराती व इतर प्रसिद्ध औषधांसारखे नाव असणारी औषधे किंवा त्यासारखी दिसणारी आवेष्टने इ. वाममार्ग अवलंबिले जातात.

संदर्भ : 1. Boetra, B. R. *Law of Drugs*, Allahabad, 1966. 2. Mehta, H. S. *Medical Law and Ethics in India*, Bombay, 1963.

आपटे, ना. रा.

औषधासक्ति : अमली पदार्थांचे सेवन ही सवय बनणे किंवा व्यसन होणे म्हणजे औषधासक्ती होय. शारीरिक वेदना कमी करण्याकरिता किंवा मनाला हुषारी वाटावी, म्हणून अमली किंवा मादक औषधींचा उपयोग करण्याची वहिवाट सर्व समाजांत सर्व काळी आढळते. तथापि त्यांची आसक्ती संबंधित व्यक्तीच्या व समाजाच्या दृष्टीने अपायकारक असते.

या अवस्थेची प्रमुख लक्षणे पुढीलप्रमाणे सांगता येतील : इष्ट अमली पदार्थ न मिळाल्यास वाटेल ते करून ते मिळविण्याच्या इच्छेने व्यक्ती बेचैन होते, नेहमीचा डोस धुंदी आणण्यास पुढे पुढे कमी पडल्याने

तो वाढवत नेण्याची इच्छा होते. व्यक्तीचे मानसिक व पुष्कळ वेळा शारीरिक स्वास्थ्यही औषधी द्रव्यांवरच अवलंबून राहते. औषधासक्तीने व्यक्ती पछाडली गेली, की तिला ताळ्यावर आणणे जड जाते.

औषधासक्ती उत्पन्न करणाऱ्या मादक वा अमली औषधी द्रव्यांचे दोन वर्ग पडतात : (१) अफू, भांग, गांजा, चरस, कोकाची पाने, मारिजुआना अशा वनस्पतिजन्य अमली द्रव्यांचा ('हशिश' ही अरबी संज्ञा अशा पदार्थांची निदर्शक आहे) व (२) रासायनिक पद्धतीने बनविलेल्या हेराईन, कोडीन, कोकेन इ. औषधांचा. यांशिवाय वेदना कमी करणाऱ्या संश्लेषक औषधींचा एक वर्ग आहे. त्यांतील थेडिन गट व तदोद्‌भव मेथॅडीन गट व तदोद्‌भव मॉर्फीन गट ही औषधेही सवयीने आसक्ती जडवणारी आहेत. 'एल्. एस्. डी.' (लायसर्जिक डायएथिलामाइड) हे अमेरिकेत विशेष लोकप्रिय आहे. निरनिराळ्या अमली पदार्थांचे शारीरिक व मानसिक परिणाम निरनिराळे होतात. याशिवाय झोपेच्या गोळ्या किंवा औषधे, मद्यार्क इ. आसक्ती उत्पन्न करणाऱ्या औषधिवर्गात येत नाहीत; पण सवयीने त्यांचा इतका दुरुपयोग होऊ लागला आहे, की १९५७ च्या आंतरराष्ट्रीय कमिशनने त्यांवर नियंत्रण घालण्याची शिफारस केली आहे.

खाणे, पिणे, चघळणे, ओढणे अशा विविध प्रकारांनी अमली पदार्थ सेवन केले जातात. पुष्कळदा तंबाखूत मिसळून किंवा विडी, चिलीम, सिगारेट यांतून अमली पदार्थ घेतले जातात.

अफू, भांग, गांजा, चरस यांसारखी नैसर्गिक अमली द्रव्ये विशेषतः खालच्या वर्गातून जास्त वापरली जातात; तर रासायनिक पदार्थ वरच्या वर्गात वापरले जातात. पहिल्या महायुद्धानंतर आपल्याकडे कोकेन वगैरे द्रव्ये येऊ लागली; पण त्यांवर लगेच निर्बंध घालण्यात आले.

औषधासक्ती अनेक कारणांनी जडते : व्यसनी लोकांची संगत, अमली पदार्थांविषयीचे फाजील कुतूहल, व्यक्तीला कारणपरत्वे येणारे भावनिक अस्थैर्य किंवा तिचा होणारा मानसिक प्रक्षोभ, शारीरिक वा मानसिक वेदना झटपट दूर करण्याची इच्छा इ. कारणे औषधासक्तीमागे संभवतात. तथापि खुल्या बाजारात अगदी सहजपणे अमली पदार्थ उपलब्ध असल्यानेही औषधासक्ती जडते. या कारणांशिवाय औषधासक्ती होणाऱ्या माणसाच्या व्यक्तिमत्त्वाचा विचारही महत्त्वाचा आहे. काही व्यक्ती वैद्यकीय सबबींवर औषधे घेऊ लागतात; पण बरेचसे लोक प्रथम गंमत म्हणून तसेच अमली पदार्थसेवनाने प्राप्त होणारी सुखद भावना अनुभवावी, म्हणून ती घ्यावयाला सुरुवात करतात. बहुसंख्यांच्या औषधासक्तीमागे मानसिक आणि सामाजिक कारणे असतात. अशा व्यक्तींचे व्यक्तिमत्त्व कमीअधिक प्रमाणात विघटित झालेले असते. अनेकदा समाजाशी आपले काहीतरी बिनसल्याची भावनाही त्यांच्यात प्रभावी असते कित्येक वेळा कुटुंबात होणारी हेळसांडही व्यक्तीला औषधासक्तीकडे वळविते.

खडतर जीवन विसरण्याकरिता विरंगुळा म्हणून खालच्या थरातील लोक व्यसनासक्त होत असतील, तर अशा द्रव्यांनी येणारी धुंद गुंगी अनुभवण्याकरिता श्रीमंत वर्ग ती घेत असेल. एवढे मात्र खरे, की शिक्षण वाढले, राहणीमान उंचावले आणि सामाजिक परिस्थिती सुधारली, की काही ठिकाणी ही औषधासक्ती कमी होते, असे दिसते. ह्या आसक्तीचे प्रमाण बायकांपेक्षा पुरुषांत जास्त सापडते. पण रासायनिक औषधांच्या सुटसुटीतपणामुळे बायका व मुले यांतही तिचे प्रमाण वाढत असलेले पश्चिमी देशांतून दिसते.

आजच्या औद्योगिक समाजात धर्म, विवाह, कुटुंब इ. सामाजिक संस्था कमीअधिक प्रमाणात विस्कळित झाल्या आहेत. शिवाय प्रचंड गर्दी, जीवनाचा वाढता वेग, सामाजिक नियंत्रणांतील शैथिल्य, निसर्गापासून माणसांची झालेली फारकत, चित्रपट व दूरचित्रवाणी यांसारख्या करमणुकीच्या बहुजन साधनांचे होणारे काही विपरीत परिणाम, जीवनातील यांत्रिकता आणि समूहात राहूनही येणारे एकाकीपण इ. प्रश्नही आधुनिक समाजात निर्माण झाले आहेत. या सर्वांमुळे जे ताण निर्माण होतात, तेही काही व्यक्तींना औषधाधीन करण्यास कारणीभूत होतात. आजच्या भोगवादी समाजाचा निषेध म्हणून पश्चिमी समाजांतील संतप्त तरुण किंवा हिप्पींचा वर्ग जाणूनबुजून व तात्त्विक भूमिकेवरून औषधासक्त होत असल्याचे दृश्य दिसत आहे. सर्वांगीण भौतिक समृद्धी व सांस्कृतिक ध्येयवादाचा अभाव यांमुळे पश्चिमेकडील प्रगत समाजात औषधासक्तीचे प्रमाण वाढत आहे, असेही काहींचे मत आहे.

औषधासक्तीने औषधाचे प्रमाण वाढविता वाढविता अखेर व्यक्ती मनाने कमालीची दुर्बल व काम करण्यास असमर्थ होते. तिचे शरीरही ती घेत असलेल्या द्रव्यानुसार पोखरून निघते. अमली पदार्थ मिळविण्यासाठी अखेर ती व्यक्ती कोणताही गुन्हा करण्यास प्रवृत्त होते. याशिवाय व्यसनाची वाढ होत राहिल्याने सारा पैसा त्यात खर्च होतो व कुटुंबाची धुळधाण होते.

औषधासक्तीला प्रतिबंध करण्यासाठी व त्या दृष्टीने वनस्पतिजन्य अमली पदार्थांचे उत्पादन, संश्लेषक अमली पदार्थांची निर्मिती आणि त्यांचे वितरण यांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय पातळीवरही प्रयत्न करण्यात येत आहेत. या संदर्भात १९१२ मधील हेगचे आंतरराष्ट्रीय अफू अधिवेशन; त्या अधिवेशनाने १९२५ मध्ये स्थापन केलेले स्थायी केंद्रीय अफू मंडळ, तसेच औषध पर्यवेक्षी संस्था व जागतिक आरोग्य संघटना आणि संयुक्त राष्ट्रांचा मादक औषधीसंबंधीचा आयोग वगैरे संस्थांचे कार्य उल्लेखनीय आहे. पॅरिस येथील 'इंटर पोल (इंटरनॅशनल क्रिमिनल पोलीस ऑर्गनायझेशन) ही संस्था घातुक औषधांच्या बेकायदेशीर आंतरराष्ट्रीय व्यापारावर नियंत्रण ठेवते. भारतात १८५७ व १८७८ चा अफू अधिनियम, १९३० मधील घातुक औषधी अधिनियम, १९४० चा औषधविषयक अधिनियम व १९५० चा औषधे (नियंत्रण) अधिनियम इ. अधिनियमांनी समाजातील औषधासक्ती कमी करण्यास हातभार लावला आहे.

पहा : मादक पदार्थ.

संदर्भ : 1. Chopra, R. N.; Chopra, I. C. *Drug Addiction With Special Reference to India*, New Delhi, 1965. 2. O' Donnell, John A.; Ball, John C., Ed., *Narcotic Addiction*, New York, 1966.

मोटे, कृष्णाबाई

औषधिकल्प : आयुर्वेदीय साहित्यात एकंदर ७३ कल्पांचा उल्लेख आढळतो. सुलभता व सुबोधता ह्या दृष्टिकोनातून यांची विभागणी १३ गटांत केली आहे. ह्या कल्पांची यादी प्रथम अकारविल्हे दिली असून त्या त्या कल्पापुढे त्याचा गट क्रमांक दिला आहे. ह्या योजनेमुळे कल्प सहज सापडणे व समजणे अशी दुहेरी सोय साधली गेली आहे. (पुढील पृष्ठावरील यादी पहा).

गट क्रमांक १ : (१) कल्क : ओले द्रव्य पाट्यावरवंट्यावर चटणीप्रमाणे वाटून तयार केलेला गोळा. (२) पुटपाक : कमळ, कुडा, जांभूळ, वड इ. वृक्षांचे ताज्या जाड व मऊ पानांत कल्क गुंडाळावा व तो दोऱ्याने बांधावा. नंतर त्यावर ओल्या कणकेचा चिकट जाड लेप द्यावा आणि मग त्यावर चिखल लिंपावा. हा ओला गोळा रानशेणीच्या विस्तवात लाल होईपर्यंत भाजावा व लागलीच तो गोळा बाहेर काढून त्यावरील कणीक, माती व पाने ही दूर करावीत. ह्यास पुटपाक म्हणतात. (३) स्वरस : ओल्या वनस्पतीमधील द्रवभाग अलग करतात; तो स्वरस होय. (४) रस : वनस्पतीचे कोरडे सूक्ष्म चूर्ण समभाग पाण्यात चोवीस तास भिजत घालून मग ते चांगले कुसकरून त्यातील द्रवभाग अलग करतात; त्याला रस म्हणतात. (५) हिम : वनौषधीची भरड पूड सहापट पाण्यात सायंकाळी भिजत घालावी व ते रात्रभर झाकून ठेवावे. सकाळी ते मिश्रण चांगले कुसकरून घुसळून

त्यातील द्रवभाग अलग करावा. ह्या द्रवास शीत, शीतकषाय अथवा हिम म्हणतात. (६) फांट : काष्ठौषधी द्रव्याची ४ तोळे भरड पूड एका भांड्यात ठेवावी. तीवर उकळते पाणी १६ तोळे ओतावे व त्या भांड्यावर लागलीच झाकण ठेवावे. पाणी निवले अथवा द्रव्य तळाशी बसले की, हलक्या हाताने वरचा निवळ द्रवभाग अलग करावा. ह्या द्रवास फांट म्हणतात. (७) मंथ : सोळा तोळे थंड पाण्यात औषधाचे सूक्ष्म चूर्ण ४ तोळे घालावे व ते मातीच्या भांड्यात घुसळून त्यातील द्रवभाग बाजूस करावा. ह्या द्रवास मंथ म्हणतात. (८) कषाय : वनस्पतीची भरड पूड रात्रभर पाण्यात भिजत ठेवून सकाळी यथोचित पाण्यात, अपेक्षित द्रवभाग शिल्लक राहीपर्यंत उकळून, त्यातील गाळून घेतलेल्या द्रवास कषाय किंवा काढा म्हणतात. (९) प्रमथ्या : आठपट पाण्यात

क्र. नाव	गट क्रमांक	क्र. नाव	गट क्रमांक	क्र. नाव	गट क्रमांक
१. अगद	२	२७. तुषांबु	८	५३. वटिका	२
२. अंजन	२	२८. द्राव	४	५४. वटी	२
३. अभ्यंजन	६	२९. द्रुती	११	५५. वर्ती	२
४. अयस्कृती	५	३०. धूम	२	५६. वलय	१३
५. अरिष्ट	७	३१. पर्पटी	१०	५७. वारुणी	९
६. अर्क	४	३२. पाक	३	५८. शलाका	१२
७. अवलेह	३	३३. पुटपाक	१	५९. सत्त्व	
८. आरनाल	८	३४. पेटिका	१३	(उद्भिज्ज)	४
९. आसव	७	३५. पोट्टली	१०	६०. सत्त्व	
१०. उदक	१	३६. प्रमथ्या	१	(खनिज)	११
११. उद्वर्तन	२	३७. प्राश	३	६१. सांडगे	
१२. उपनाह	६	३८. फांट	१	(संडाकी)	८
१३. कज्जली	१०	३९. भस्म	११	६२. सार	४
१४. कल्क	१	४०. मंड	१	६३. सिद्धशर्करा	३
१५. कषाय	१	४१. मंडूर	२	६४. सिद्धस्नेह	६
१६. कांजी	८	४२. मंथ	१	६५. सिद्धक्षीर	६
१७. खंड	३	४३. मधुशुक्त	८	६६. सीधू	८
१८. खल	३	४४. मधू	३	६७. सुधारस	३
१९. खल्वीरस	१०	४५. मुद्रिका	१३	६८. सुरा	९
२०. गुग्गुळू	२	४६. मोदक	३	६९. सूक्त	८
२१. गुटिका	२	४७. रस	१	७०. सौवीर	८
२२. गुटी	२	४८. रसक्रिया	१	७१. स्वरस	१
२३. गुड	३	४९. रससिंदूर	१०	७२. हिम	१
२४. चुक्र	८	५०. लेप	२	७३. क्षार	४
२५. चूर्ण	२	५१. लेह	३	—	—
२६. जलौका	१३	५२. वटक	२	—	—

कल्क उकळून त्यातील इष्ट द्रव भाग गाळून घेतात, तो प्रमथ्या होय. (१०) उदक : (अ) नारिकेलोदक–नारळातले पाणी. (आ) हंसोदक–अगस्ति नक्षत्र उगवल्यानंतरचे पावसाचे पाणी. (इ) आरोग्यांबु–आटवून चतुर्थांश उरविलेले पाणी. (ई) उष्णोदक–अष्टमांश उरविलेले पाणी. (उ) तंडुलोदक–आठपट पाण्यात तांदूळ घालून कुसकरून गाळून घेतलेले पाणी. (ऊ) तुत्थोदक–५ तोळे पाण्यात दोन गुंजा मोरचूद विरवून तयार केलेले पाणी. (ए) चूर्णोदक–५ तोळे पाण्यात २ गुंजा चुना विरवून तयार केलेले पाणी. (ऐ) सुगंधी उदक–कापूर,वाळा, पाटलपुष्प इ. सुगंधी पदार्थांचा वास लावून तयार केलेले पाणी. (ओ) शर्करोदक–साखरपाणी. (औ) गुडोदक–गूळपाणी. (अं) मधूदक–मधपाणी. (अः) षडंगोदक–नागरमोथा, चंदन, सुंठ, पिवळा वाळा, पित्तपापडा व काळा वाळा ह्या सहा औषधांनी सिद्ध केलेले पाणी. हे ज्वरात देतात. (११) रसक्रिया : स्वरस, रस, हिम, कषाय इत्यादींपैकी कोणताही द्रव मंद विस्तवावर आटवून तयार केलेल्या घन वा शुष्क कल्पास रसक्रिया म्हणतात. (१२) मंड : तयार झालेल्या पदार्थावरील निवळीस मंड म्हणतात. उदा., घृतमंड, दधिमंड, सुरामंड, लाजामंड इत्यादी.

गट क्रमांक २ : (१) चूर्ण : अत्यंत कोरड्या पदार्थांची वस्त्रगाळ पूड. दुसरी नावे रज, क्षोद. (२) गुटिका इत्यादी : चूर्णात द्रव घालून ते पाट्यावरवंट्यावर वाटून त्याच्या तयार केलेल्या गोल आकाराच्या गोळ्या. दुसरी नावे गुटी, वटी, वटिका, वटक. (३) गुटिका : लहान पण गोल आकार. गुटी : जरा मोठी पण गोल आकार. वजन–एक गुंज. (४) वटिका : अर्धगोल पण चापट-वालुगुंजेप्रमाणे आकार (टिकडी). (५) वटी : अर्धगोल पण चापट-वालुगुंजेप्रमाणे आकार, पण आकार जरा मोठा. (६) वटक : लोडाप्रमाणे (दंडगोल) आकाराचा. (७) वर्ती : वर्ती म्हणजे वात. ही लांबट व गोल असते. हिची दोन्ही टोके निमुळती असतात व मध्यभाग जाड असतो. (८) अगद : विषनाशक योग. हे चूर्ण अथवा गुटी स्वरूपातही असते किंवा मणी, मंत्र, एकेरी वनस्पती इ. स्वरूपांतही अगदयोग असू शकतो. (९) अंजन : द्रव, घन, चूर्ण, गुटी, वटी, वर्ती, काजळ स्वरूपातील डोळ्यांत घालण्याचे औषध. (१०) लेप : द्रवात अगर तुपात उगाळून अगद मिसळून त्वचेवर लावावयाचा औषधी शुष्क योग. हा चूर्ण, गुटी इ. स्वरूपांत असू शकतो. (११) गुग्गुळू : गुग्गुळाचे द्रवात चूर्ण घालून तयार केलेल्या कल्पास गुग्गुळू म्हणतात. हा गुटिकादी स्वरूपात असतो. हा चंद्र, सूर्य, अग्नी ह्यांच्या उष्णतासाहाय्यानुसार तयार करतात, म्हणून याचे तीन पाकप्रकार संभवतात. उदा., (अ) सोमपाक, (आ) सूर्यपाक आणि (इ) अनलपाक. (अ) सोमपाक : चूर्णे व गुग्गुळ समभाग घेऊन ती घृतादी स्नेहांत खलून चांदण्यात ठेवून तयार केलेला तो सोम अथवा चंद्रपाकी गुग्गुळू होय. (आ) सूर्यपाक : चूर्णे व गुग्गुळ वारंवार द्रवात एकत्र खलून उन्हात ठेवून सुकविणे ह्याला सूर्य अथवा हंसपाकी गुग्गुळू म्हणतात. (इ) अनलपाक : द्रवात गुग्गुळाचा पाक करून तो चुलीवरून खाली उतरून लागलीच त्यात चूर्णे मिसळून ते मिश्रण गरम गरम असतानाच त्याच्या गोळ्या वळणे व त्या सुकू देणे ह्याला अनल अथवा अग्निपाकी गुग्गुळू म्हणतात. (१२) मंडूर : गुग्गुळू कल्पाशी याचे सादृश्य आहे. औषधी चूर्णात मंडूर मिसळून ते मिश्रण गोमूत्रात, उसाचे रसात अथवा दुधात शिजवितात व त्याचे वटक करून ते उन्हात सुकवितात. त्यांना तत्तयोगपरत्वे तार, पुनर्नवा, भीम, भौम, मधू, शतावरी, हंस, क्षीर वा मंडूर असे म्हणतात. (१३) उद्वर्तन : उटणे–हे एक सुगंधी चूर्ण आहे. ते अभ्यंगानंतर, स्नानापूर्वी अगर नंतर उपयोगात आणतात. (१४) धूम : कास, श्वास, मूळव्याध, व्रण, डास, चिलटे, उवा, लिखा, जंतू, भूत, पिशाच नाशनार्थ किंवा हवा शुद्ध व आल्हाददायक करण्याकरिता उपयोगात आणतात. हा कल्प चूर्ण, सोंगटी अगर वर्ती या स्वरूपात असतो.

गट क्रमांक ३ : ह्या गटातील प्रत्येक कल्पात मधुर द्रव्य प्रचुर आहे आणि प्रत्येकाला अग्निसंस्कारही आहे. (१) सुधारस : लिंबाच्या रसात साखर कढवून मधाप्रमाणे तयार केलेला घन पाक. (२) मधू : कोहळा, जांभूळ, डाळिंब, द्राक्षे इ. ओल्या फळांच्या रसात साखर घालून कढवून तयार केलेल्या पाकास मधू म्हणावे. (३) खंड : आंबा, आले, आवळा, कोहळा, बिही, सफरचंद इ. ओले पदार्थ अखंड अथवा फोडी स्वरूपात वाफवून साखरेच्या पाकात घालून कढवून तयार केलेल्या पदार्थास खंड अथवा मुरंबा म्हणतात. (४) लेह : पाच वनस्पतींच्या काढ्यात साखर घालून, कढवून मधाप्रमाणे तयार केलेल्या पाकास लेह म्हणावे. (५) अवलेह : साखरेच्या तंतुपाकात

औषधिद्रव्यांचे चूर्ण इ. द्रव्ये घालून, ते मिश्रण कढवून चिखलाप्रमाणे घन करतात त्यास अवलेह म्हणतात. (६) प्राश : साखरेच्या तंतुपाकात औषधिद्रव्याचे चूर्ण इ. घालून कढवून घन तयार करतात व जो खाद्य म्हणून खावयाचा असतो त्याला प्राश म्हणावे. (७) पाक : साखरेच्या बिंदुपाकात औषधिद्रव्यांचे चूर्ण इ. द्रव्ये घालून विविध आकाराच्या ज्या चापट वड्या पाडतात; त्याला वडी, पाक अगर पर्पटी म्हणतात. (८) सिद्धशर्करा : वनस्पतीच्या काढ्यात प्रचुर साखर घालून तिचा पक्का पाक करून प्रथम खंडे तयार करतात व मागाहून ते खंड दळून, बारीक करून, चाळून जो कल्प तयार करतात; त्याला सिद्धशर्करा म्हणावे. (९) गुड : गुळाच्या पक्क्या पाकात वनौषधींची चूर्णे घालून ती कढवून त्याच्या मोठ्या मोठ्या गोळ्या तयार करतात; ह्या कल्पप्रकाराला गुड म्हणतात. (१०) मोदक : साखरेच्या पक्क्या पाकात उडीद इत्यादींचे पीठ व औषधी चूर्ण घालून ते मिश्रण कढवून भोवऱ्याच्या आकाराच्या तयार केलेल्या पदार्थास मोदक व चेंडूसारख्या गोल आकाराच्या पदार्थास लाडू म्हणतात. (११) खल : अडुळसा, गुलाब, मोगरा, शेवंती इत्यादींच्या उमलत्या कळ्या व रवाळ साखर एकत्र कुसकरून उन्हात ठेवून जो कल्प सिद्ध करतात, त्याला खल अथवा गुलकंद म्हणतात.

गट क्रमांक ४ : (१) सत्त्व : सत्त्वांचे मुख्य प्रकार दोन. (अ) उद्‌भिज्ज, (आ) खनिज. उद्‌भिज्ज सत्त्वातही (क) कंद, (ख) कांड आणि (ग) धान्य असे तीन पोटभेद आहेत. (क) कंदसत्त्व काढण्याचा विधी : कंद स्वच्छ धुवावा. त्यावरील साल हळूच काढून घ्यावी. नंतर त्याच्या गोल आकाराच्या पातळ चकत्या काढाव्यात. त्या २४ तास पाण्यात भिजत ठेवाव्यात. नंतर ते मिश्रण रवीने घुसळावे. म्हणजे सर्व सत्त्व पाण्यात उतरते. मग ते मिश्रण गाळावे. सत्त्व पाण्याबरोबर वस्त्रान्तरित होते. चोथ्यात काही सत्त्वांश राहिला असेल, तर तो चोथा पुन्हा पाण्यात घालून घोळून घुसळून गाळावा. नंतर ते पाणी २४ तास उन्हात दादरा बांधून ठेवावे म्हणजे पिष्टमय भाग तळाशी बसतो. वरचे पाणी पिचकारीने हळूच ओढून घ्यावे आणि खाली बसलेला साका उन्हात सुकवावा. सुकलेले स्वच्छ धवल चूर्ण त्याचे नाव सत्त्व. सत्त्वनिष्कासनविधीत लोहसंपर्क टाळावा. (ख) कांडसत्त्व-विधी : कंदसत्त्वाच्याच विधीने हेही सत्त्व काढावे. (ग) धान्यसत्त्व-विधी : धान्य प्रथम स्वच्छ करावे, धुवावे आणि मग ते गरम पाण्यात भिजत ठेवावे. ते चांगले फुगले की, पाट्यावरवंट्यावर जोरंजोराने वाटावे व तो कल्क फडक्यात घालून पिळून दाबून चोथा अलग करावा. चोथ्यात सत्त्वांश राहिला असेल, तर तो पुन्हा वाटावा व फडक्यातून गाळून घ्यावा म्हणजे सर्व सत्त्व पाण्यात उतरते. पुढील, उन्हात ठेवणे इ. विधी कंदसत्त्वाप्रमाणे करावा (खनिजसत्त्वनिष्कासनविधी पुढे गट क्रमांक ११ मध्ये पहा). (२) सार (शुष्क) : उदा., कात. खैराच्या लाकडाचे छोटे छोटे तुकडे करून आठपट पाण्यात २४ तास भिजत ठेवावेत. मग ते मिश्रण खूप उकळावे. म्हणजे त्यातील सार भाग—कात—पाण्यात उतरतो. तो संपूर्णपणे पाण्यात उतरला आहे असे पाहून ते मिश्रण गाळावे व पाणी निवळत ठेवावे. म्हणजे कात पाण्याच्या तळाशी बसतो. मग वरचे निव्वळ पाणी हलकेच अलग करावे व मग साका सुकवावा; तोच कात होय. सार (नीर) : उतार जमिनीमध्ये असलेले खैराचे झाड, किड्यांनी वगैरे बाधा न केलेले, चांगले जुनाट असे पाहून त्याच्या सभोवार खणून त्याची मधली मुळी छेदून तिच्याखाली एक लोखंडाची घागर अशा बेताने ठेवावी की, त्या मुळीतून गळणारा सर्व रस त्या घागरीत येईल. नंतर गाईचे शेण व माती ही त्या झाडास लिंपून त्याच्या सभोवार गाईच्या शेणी व इतर जळण यांचा ढीग करावा व ते अशा बेताने पेटवून द्यावे की, त्या झाडाचा सर्व रस खाली उतरून त्या घागरीमध्ये येईल. याप्रमाणे त्या रसाने ती घागर भरेपर्यंत हा विधी करावा. घागर भरल्यावर ती काढून त्यातील रस दुसऱ्या भांड्यात गाळून घ्यावा व तोंड बांधून गुप्त ठिकाणी ठेवावा. (३) क्षार : हे चूर्ण वा घन स्वरूपातही असू शकतात. चूर्णस्वरूप क्षाराचा सामान्य विधी : क्षार काढावयाचा असेल अशा क्षारी वृक्षाचे पंचांग आणावे. चांगले वाळवावे. स्वच्छ जागेवर ढीग करून जाळावे. पांढरी राख होऊ द्यावी. मग ती राख सहापट पाण्यात मृत्पात्रात मिसळावी. राख चांगली कोळावी. रात्रभर ते मिश्रण स्थिर होऊ द्यावे. सकाळी वरची निवळ काढून घ्यावी खालचा भाग पुन्हा पूर्ववत पाण्यात घोळावा. राखेतला बुळबुळीतपणा गेला की सर्व क्षार पाण्यात उतरला असे समजावे व ते सर्व पाणी काचलिप्त शरावात मंदाग्नीवर आटवावे म्हणजे पांढरा स्वच्छ क्षार तयार होतो. घनस्वरूपी क्षारविधी : ह्या क्षाराचे मृदू, मध्यम व तीक्ष्ण असे तीन प्रकार आहेत. काळा मोखा, बाहवा, केळ, देवदार, राळेचा वृक्ष, त्रिधारी निवडुंग, पळस, मांदार, नांदरुखी, कुडा, रुई, घाणेरा करंज, करंज, कण्हेर, काकजंघा, आघाडा, ऐरण, चित्रक व लोध्र ही झाडे ओली असताना मुळे, शाखा, पाने इत्यादिकांसहित सबंध उपटून आणून त्यांचे बारीक बारीक तुकडे करून ठेवावे. त्याचप्रमाणे दुसरीकडे कडू दोडकी, कडू घोसाळी, कडू तुंबी व देवडांगरी आणि जवाचा कडबा व तूस यांच्या, वारा नसेल अशा जागी, दगडावर निरनिराळ्या राशी करून ठेवाव्या. नंतर चुन्याचे खडे मोख्याच्या राशीत टाकून तिळाच्या दांड्यानी त्या राशी पेटवाव्या, सर्व जळून जाऊन विस्तव विझला म्हणजे चुन्याची राख निराळी काढावी आणि इतर सर्व झाडांची राख दहाशे चोवीस तोळे घेऊन व मोख्याची राख झाली असेल तेवढी घेऊन पाणी चार हजार तोळे व गोमूत्र चार हजार तोळे एकत्र मिळवून, त्यात एका मोठ्या वस्त्रातून ती राख बुळबुळीत, लाल, पातळ व तीक्ष्ण होईपर्यंत गाळीत बसावे. नंतर ते क्षारोदक एका लोखंडी कढईत घालून विस्तवावर ठेवून पळीने घोटावे. ते आटू लागल्यावर त्यातूनच बत्तीस तोळे पाणी दुसऱ्या एका लोखंडाच्या भांड्यात निराळे काढून घेऊन त्यात मोख्याच्या राशीत काढून ठेवलेले चुन्याचे खडे, शिंप, खडू व शंखाच्या आतील भाग हे वरचेवर लाल होईपर्यंत तापवून बुडवावे. त्याच पाण्यात वाटून नंतर ते मोठ्या कढईतील पाण्यात टाकावे. याशिवाय त्यात कोंबडा, मोर, गिधाड, कंक व पारवा यांची विष्ठा बारीक वाटून घालावी. तसेच पशुपक्ष्यांचे पित्त, हरताळ, मनशीळ व सैंधव ही बारीक करून त्यात घालावी आणि मग पळीने चांगले चोहोकडून ढवळावे. त्यातून वाफेबरोबर वर बुडबुडे येऊ लागले आणि तो लेह्यासारखा दाट झाला म्हणजे खाली उतरावा आणि थंड झाल्यावर लोखंडाच्या भांड्यात ठेवून जवाच्या राशीत पुरून ठेवावा. हा मध्यम क्षार झाला. तोच सौम्य करावयाचा असल्यास चुना वगैरे पदार्थ वरचेवर तापवून फक्त त्या पाण्यात विझवावे. वाटून घालू नयेत. तीक्ष्ण करावयाचा असल्यास सर्व कृती मध्यम क्षाराप्रमाणेच करून शिवाय त्यात कळलावी, दंती, चित्रक, अतिविष, वेखंड, सज्जीखार, पिसोळा, हिंग, घाणेऱ्या करंजाची पाने, काळी मुसळी व बिडलोण ही औषधे वाटून घालावी. सात दिवसपर्यंत जवांच्या राशीत पुरून ठेवून नंतर कोणताही क्षार वापरावा. (४) द्राव : सामान्य विधी पुढीलप्रमाणे : सज्जीखार, जवखार, खड्या टाकणखार, पत्र्या टाकणखार, सोराखार, शंखभस्म, रुईचा क्षार, शेराचा खार, पळसाचा खार, तुरटी, आघाड्याचा क्षार, सैंधव, संचळ, बिडलोण, समुद्रमीठ, औद्‌भिद लवण, रोमक मीठ व सांभरलोण ही सर्व औषधे एकत्र घ्यावी आणि त्याला लिंबाच्या रसाच्या एकवीस भावना द्याव्या. नंतर ते मिश्रण काचेच्या मातकापड केलेल्या कुपीमध्ये घालून त्यात त्याच्या विसांश भागाइतका लिंबाचा रस घालावा आणि ते मिश्रण ओले झाले म्हणजे ती कुपी एका वाळूने भरलेल्या मातीच्या मडक्यात

ठेवावी. त्या मडक्याच्या बुडाला बारीक छिद्र पाडलेले असावे. नंतर ते मडके चुलीवर ठेवल्यावर दुसरी एक लांब तोंडाची कुपी घेऊन ती थंड पाण्याने भरलेल्या एका थाळीमध्ये ठेवून चुलीवरच्या मडक्यातील कुपीचे तोंड व त्या कुपीचे तोंड ही एका नळीने जोडावी आणि त्या नळीचे एक टोक मडक्यातील कुपीच्या तोंडाला मातकापडाने घट्ट बसवावे व दुसरे टोक त्या दुसऱ्या कुपीच्या तोंडाला मातकापडाने घट्ट बसवावे. त्या कुपीच्या खालच्या थाळीतले पाणी तापणार नाही अशी खबरदारी घ्यावी आणि मडक्याच्या खाली चुलीत पाच प्रहर-पर्यंत प्रहराप्रहराने अनुक्रमाने विस्तव वाढवावा. म्हणजे आतील क्षारांच्या मिश्रणाचा अर्क निघतो. त्याला शंखद्राव असे म्हणतात. अस्थी, मांस, शंख, शिंपी इ. पदार्थ त्यात घातले असता ते या शंखद्रावामध्ये विरतात. (५) अर्क : अर्कयंत्र व विधी द्रावाप्रमाणेच. द्रव्ये मात्र उद्‌भिज्ज, गुळवेल, गुलाब, बडीशेप इ. असतात.

गट क्रमांक ५ : लोहादिरसायन : पोलादाचे (तीक्ष्ण लोहाचे) चार अंगुळे लांब व तिळाएवढ्या जाडीचे तुकडे करून ते तापवून (अग्निवर्णाचे) लाल करावे आणि अनुक्रमे त्रिफळ्याचा काढा, गोमूत्र, लवणक्षार (टंकण) जल, हिंगणबेटक्षारजल व पळसक्षारजल यात बुडवावे. याप्रमाणे करून त्यावर अंजनाचा (काजळाचा) रंग आला म्हणजे त्याचे बारीक चूर्ण करावे. ते चूर्ण मध व आवळ्याच्या रसात मिळवून अवलेहाप्रमाणे जाड करून तुपाने राबलेल्या मडक्यात भरून ते मडके एक वर्षपर्यंत जवांच्या राशीत पुरून ठेवावे. दर महिन्यास मडके बाहेर काढून आतील औषधे चांगली ढवळावी. एक वर्षानंतर त्या अवलेहाचे, दररोज सकाळी आपल्या शक्तीच्या मानाने मध व तुपाबरोबर सेवन करावे. औषधे पचल्यावर प्रकृतीस मानवणारे भोजन करावे. हा लोहरसायनाचा प्रयोग सांगितला. याच विधीने सोने व रुप्याचेही रसायन बनवून सेवन करावे.

(१) अयस्कृति-चूर्ण : पोलादाचे अतिशय पातळ पत्रे करून त्यांना लवणवर्गातील औषधांचा लेप करून ते पत्रे गाईच्या शेणीच्या अग्नी-मध्ये तापवून त्रिफळा व शालसारादिगणातील औषधे यांच्या काढ्या-मध्ये सोळा वेळा बुडवावे. नंतर निखाऱ्यामध्ये लाल करून तसेच निवू द्यावे. नंतर त्याचे बारीक चूर्ण करून ते वस्त्रगाळ करून घ्यावे. नंतर त्यातून शक्तिमानाप्रमाणे तूप व मध यांतून ते योजावे.

(२) अयस्कृति-लेह : निशोत्तर, वरधारा, टाकळीचे मूळ, शिकेकाई, कैंधुक (सुपारी), शंखवेल (शंखिनी), लोध्र, त्रिफळा, पळस व शिसवा या वनस्पतींचे स्वरस तयार करून एका पळसाच्या डोणीमध्ये ओतून त्यामध्ये खैराच्या निखाऱ्यांमध्ये तापवून लाल केलेले पोलादाचे गोळे एकवीस वेळा बुडवावेत. नंतर ते गोळे एका परळामध्ये घालून गाईच्या शेणींच्या अग्नीवर ठेवून त्याजवर वरील स्वरस पुन्हा ओतून पचन करावे. चतुर्थांश रस उरल्यावर तो गाळून घेऊन पुन्हा त्यामध्ये तेच लोखंडाचे तुकडे अग्नीत तापवून बुडवावेत. नंतर पिप्पल्यादिगणातील औषधांचे चूर्ण एक भाग (लोहपत्रांइतके) व (निवल्यावर) मध दोन भाग व मधाइतकेच तूप घालावे. नंतर हे तयार झालेले औषध एका लोखं-डाच्या भांड्यामध्ये घालून पुरून ठेवावे. काढल्यावर शक्तिमानाप्रमाणे दोन तोळे अगर चार तोळे मात्रा योजावी.

(३) अयस्कृति-अरिष्ट : शालसारादिगणातील औषधांचा काढा एका पळसाच्या डोणीत भरून त्यामध्ये पोलादाचे तापविलेले गोळे विझवावेत. नंतर तुपाने राबलेल्या मातीच्या घागरीला पिप्पल्यादी चूर्णादिकांचा संस्कार करून तीमध्ये लोहाच्या गोळ्यांसकट तो काढा भरून पिप्पल्यादिगणातील औषधांचे चूर्ण एक भाग, आणि मध व गूळ योग्य प्रमाणात घालून तोंड बांधून पुरून ठेवावे. (उन्हाळ्यात) पंधरा दिवसांनी वा (हिवाळ्यात) एक महिन्याने काढून शक्तीप्रमाणे योजावे.

गट क्रमांक ६ : (१) सिद्धक्षीर : वनस्पतिकल्क एक भाग, दूध आठ भाग व पाणी बत्तीस भाग एकत्र करून हे मिश्रण केवळ दूध शिल्लक राहीपर्यंत मंद विस्तवावर शिजवावे व मग दूध गाळून घ्यावे. (२) सिद्धस्नेह : एक भाग कल्क, चार भाग स्नेह (घृत, तैल, वसा, मज्जा) आणि सोळा भाग द्रव (रस, पाणी, काढा इ.) एकत्र करून केवळ स्नेह शिल्लक राहीपर्यंत मंद विस्तवावर शिजवून स्नेह गाळून घेणे. (३) अभ्यंजन : पिंडतैल मलम : औषधिद्रव्यांनी स्नेह व मेण एकत्र सिद्ध करून शेवटी केवळ स्नेह व मेणाचे घन मिश्रण तयार होते ते. (४) उपनाह : वेखंडचूर्ण, किण्व, बडीशेपीचे चूर्ण, देवदार इत्यादींचे चूर्ण मिश्रण करून एकत्र शिजवून शेक देण्याकरिता तयार केलेला लगदा (पोटीस).

गट क्रमांक ७ : मद्यकल्प प्रचलित असताही अरिष्ट व आसव-कल्पांच्या प्रक्रिया रचिल्या तेव्हा मद्यदोषप्रतिबंध उत्तम साधले गेले. आणि याचे लक्षणच असे सांगितले की, ह्या कल्प सेवन केला असता ह्याचे प्रधान कार्य ह्यातील प्रमुख औषधिद्रव्यांचे तर होईलच, शिवाय ह्याच्या सेवनाने मन, तन आणि अग्नी ह्यांना बल प्राप्त होईल आणि अस्वप्न, अरुची व शोक ह्यांचा नाश होईल. ह्या कल्पांचे दुसरे वैशिष्ट्य असे की, ह्यात अम्लरस अत्यल्प, अल्कोहॉल अल्प व मधुर रस प्राधा-न्याने असतो. (१) अरिष्ट-प्रक्रिया : प्रधान द्रव्याच्या काढ्यात चातु-जातादी प्रक्षेपद्रव्ये व मधुरद्रव्य घालून हे मिश्रण एका घटात भरून त्याच्या तोंडावर परळ झाकण ठेवून ह्याचा संधी लेपाने बंद करून तो लेप सुकल्यावर तो घट धान्यराशीत अगर तळघरात दोन ते चार आठवडे ठेवून नंतर ते मिश्रण खूप ढवळून गाळून घेतात; त्या कल्पास अरिष्ट म्हणतात. (२) आसव : काढ्याऐवजी स्वरस, रस, हिम, फांट ह्यांपैकी एक द्रव घेऊन उपरोक्त विधीने तयार केलेल्या कल्पास आसव म्हणतात.

गट क्रमांक ८ : ह्या गटातील पदार्थ मुद्राबंद भांड्यात घालून तो घट धान्यराशी अथवा तळघरात १५ ते ३० दिवस ठेवून फसफसू व आंबू देतात व मग ते मादक, अम्ल पेय गाळून घेतात. ही या कल्पांची सामान्य प्रक्रिया होय. ह्या कल्पात अल्प अल्कोहॉल व प्रचुर अम्लद्रव असतो.

(१) सूक्त : कंद, मुळे, फळे, स्नेह, लवण पदार्थ, पाणी अथवा विशिष्ट रस अथवा काढा यांपैकी एखाद्या द्रवात मिसळून वरील प्रक्रियेने तयार करतात. प्रकार : सूक्त तयार करण्याकरिता गुडोदक, शर्करोदक, मधूदक, उसाचा रस इ. द्रवांचा उपयोग केल्यास त्या त्या सूक्तास त्या त्या द्रवानुसार नाव देतात. उदा., गुडसूक्त, शर्करासूक्त इत्यादी. (२) मधुशुक्त : ६४ तोळे लिंबूरस, १६ तोळे मध व ४ तोळे पिंपळीचूर्ण ह्यांपासून पूर्वोक्त विधीने तयार केलेल्या द्रवास मधुशुक्त म्हणतात. (३) तुषांबु : कच्च्या जवाच्या तुसांत पाणी घालून त्या-पासून पूर्वोक्त विधीने तयार केलेला द्रव. (४) सौवीर : पाणी व निस्तुष जवांपासून पूर्वोक्त विधीने तयार केलेला द्रव. (५) आरनाल : पाणी व निस्तुष गहू एकत्र शिजवून त्यापासून पूर्वोक्त विधीने तयार केलेला द्रव. आरनाल कच्च्या निस्तुष गव्हांचाही करतात. (६) कांजी : कुळीथ अथवा तांदूळ व पाणी एकत्र शिजवून त्याचा मंड तयार करतात. त्यात सुंठ, मिरे, पिंपळी, मोहरी, जिरे, सैंधव, हळद, सांडगे वगैरे घालून पूर्वोक्त विधीने तयार केलेला द्रव. (७) संडाकी : मुळ्याचे काप, मोहरी, हिंग, हळद, जिरे, सैंधव, सुंठ इ. पाण्यात भिजवून ह्या कल्क पूर्वोक्त विधीने ठेवून एक विशिष्ट प्रकारचा कल्प तयार करतात व मग त्यात डाळीचे पीठ मिसळून त्याचे लहान वटक तेलात तळतात, ह्याला सांडगे म्हणतात. (८) चुक्र : मध किंवा इतर संधित द्रव आंबला तर त्या अम्ल द्रवात प्रक्षेपचूर्ण घालून ह्या मिश्रणापासून पुन्हा पूर्वोक्त विधीने जो द्रव तयार करतात तो. (९) सीधू : उसाचा रस अथवा इतर मधुर द्रवापासून पूर्वोक्त विधीने जो द्रव तयार करतात तो. ह्याला शिर्काही

म्हणतात. ह्या उन्हात ठेवूनही तयार करतात. कच्च्या व पक्क्या इक्षुरसापासून तयार करतात तो अनुक्रमे शीत व पक्वरससीधू होय.

गट क्रमांक ९ : ह्या गटातील कल्पांची पहिली प्रक्रिया गट क्रमांक आठ प्रमाणे, परंतु ह्यातला विशेष असा की, हे द्रव अग्निसाहाय्याने विशिष्ट यंत्रातून (वारुणी यंत्र, मोचक यंत्र, मयूर यंत्र, नाडी यंत्र इ. यंत्रांतून) उडवून घेतात त्यामुळे यात कोहल (अल्कोहॉल) चे प्रमाण प्रभूत होते. ह्यांत मधुर, अम्ल हे रस जरूर तर व मागाहून यथेच्छे-नुरूप मिसळतात. हे कल्प फार तीव्र मादक असतात. (१) सुरा : तंडुलादी धान्यादिकांच्या मंडापासून उपरोक्त विधीने तयार केलेली दारू. (२) वारुणी : ताड, माड, खजूरी ह्यांच्या द्रवापासून उपरोक्त विधीने तयार केलेली दारू.

गट क्रमांक १० : (१) कज्जली : पारा व गंधक खलात एकत्र खलल्याने त्यांचे एक चमकरहित व काजळासारखे काळेभोर चूर्णमिश्रण तयार होते त्यास कज्जली म्हणतात. (२) खल्वीरसायन : कज्जली, हिंगूळ, रससिंदूर युक्त औषधी मिश्रणे खलात घालून खलतात. त्या मिश्रणास औषधी द्रवाची भावना देतात; ती भावना खलून सुकवितात व औषधी कल्प तयार करतात, त्याला खल्वी म्हणतात. (३) पर्पटी : कज्जली व अन्य पदार्थ बोरीच्या मंद विस्तवावर पातळ करतात व ते मिश्रण लागलीच शेणावर बसविलेल्या केळ इत्यादींच्या घृताक्त पानावर ओतून लागलीच दुसऱ्या घृताक्त केळीच्या पानाने तो रस दाबून पातळ चिपट्या तयार करतात, त्यांना पर्पटी अथवा पापडी अथवा चिप्पटी म्हणतात. (४) पोट्टली : पारा, गंधक व इतर पदार्थ कोरफडीच्या रसात खलून त्याची शिखराकार अथवा कोनाकार मात्रा तयार करावी. ती उन्हात पक्की सुकवावी. तीवर रेशमी वस्त्र रेशमी धाग्याने बांधावे किंवा शिखराकार रेशमी वस्त्राच्या पिशवीत (पोटली-पोट्टली) कज्जली भरावी. नंतर तिचे तोंड रेशमी धाग्याने बांधावे. मग ही पोट्टली (पुरचुंडी), करंज्या तुपात तळतात, त्याप्रमाणे गंधकात तळावी. मात्रेत गंधक पूर्ण प्रमाणात शिरला म्हणजे ती पोट्टली दांडीला टांगून ठेवावी व स्वांगशीत होऊ द्यावी. तदनंतर तीवरील कापड अलग करून तिचा पृष्ठभाग घासून घासून गुळगुळीत करावा, म्हणजे उत्तम मात्रा तयार होते. (५) सिंदूरकल्प-रससिंदूर : पारागंधकाच्या मिश्रणापासून विशिष्ट प्रक्रियेने, शेंदूर इ. प्रमाणे, लाल रंगाचा एक पदार्थ तयार करतात त्याला रससिंदूर म्हणतात. कृती : पारा, गंधक इ. पदार्थ प्रथम एकत्र खलून त्यांचे एकरंगी ऐनजिनसी स्वरूपाचे एक मिश्रण तयार करतात. मग घुमटाच्या आकाराचे बूड, मधला गोल डेरा प्रशस्त रुंद व तोंडाकडील भाग निमुळता व लांबलचक असलेल्या बाटलीस मातकापड करून तीत ही कज्जली एक तृतीयांश भाग भरतात व ती बाटली युक्तीने वालुकायंत्रात तोंडातोंड पुरतात. हे यंत्र भट्टीवर ठेवून यंत्राच्या बुडास चढत्या-उतरत्या क्रमाचा अग्नी बराच वेळ देतात व मग हे यंत्र आपोआप थंड होऊ देतात. दरम्यानच्या काळात बुडाशी असलेल्या मिश्रणाचा परिपाक उत्तम होऊन त्याचे रूपांतर सिंदूर कणात होऊन ते कूपीच्या कंठाशी रससिंदूररूपाने लागून बसतात. यंत्र थंड झाल्यावर त्यातील बाटली व तीमधील रससिंदूर युक्तीने काढून घेतात. ह्या कल्पातील काही रसायने केवळ गळ्याशी, तर काही केवळ तळाशी, तर काही अंशतः गळ्याशी व अंशतः तळाशीही अशा उभयविध ठिकाणी लागतात. तसेच सर्वांचा रंग लालच असतो असे नाही. उदा., समीरपन्नगाचा रंग हळदी, उजळ तांबूस पिवळा तर वंगेश्वराचा रंग एकदम सोन्यासारखा लाल कांतियुक्त पिवळाधमक. पण अशांची बनावट (प्रक्रिया) आणि यंत्रसामग्री रससिंदूरवत असल्याने ह्यांचाही समावेश सिंदूरकल्पातच केला गेला आहे.

गट क्रमांक ११ : (१) भस्म, भूती किंवा रक्षा म्हणजे राख. अस्थी, चर्म व शंखादी प्राणिज पदार्थ, हरीतकी इ. उद्‌भिज्ज पदार्थ हे एकदा जळले की त्यांची काळी किंवा पांढरी राख तयार होते व मग त्यात मूळ पदार्थांचा मागमूसही राहत नाही. तरीपण त्यांचे थोडेसे गुण मात्र मिळतात. अशी गोष्ट खनिजांबाबत असू शकत नाही. सुवर्णादी धातू व अभ्रकादी असंस्कृत अथवा उपधातू ह्यांची भस्मे म्हणजे सूक्ष्मातिसूक्ष्म स्वरूपात त्यांची रूपांतरे होत. पण त्यात मूळ पदार्थाचे सर्वचे सर्व गुण सुरक्षित असतात आणि त्यांचा प्रत्ययही येतो. म्हणून प्राणिज व उद्‌भिज्ज भस्मांहून यांचा वर्ग भिन्न मानावा लागतो; अर्थात व्याख्याही बदलते. भस्माची व्याख्या : सहजसात्म्य नसलेले द्रव्य, विविध संस्कार व युक्ती यांच्या साहाय्याने, सहज पचनीय आणि पुन्हा अबाधाकर असा बनविणे ह्या विधीस भस्मविधी म्हणतात व ह्याच्या साहाय्याने तयार केलेल्या चूर्णस्वरूपी कल्पास भस्म म्हणतात. (२) सत्त्व : अभ्रकादी उपधातू इत्यादींमध्ये एक मौल्यवान व प्रधान पदार्थ किंवा धातू असतो. तो अलग करण्याकरिता ह्या उप-धातू इत्यादींमध्ये क्षार व अम्ल मिसळतात आणि हे मिश्रण चांगले सुकवून ते कोष्ठी यंत्रात घालून त्याला व्यवस्थित अग्नी देतात. ह्यामुळे ह्यातील प्रधान धातू द्रव किंवा वाफ रूपाने अलग होतो व थंड झाल्यावर घन होतो. ह्याला खनिजसत्त्व म्हणतात. (३) द्रुती : तुषादी किंवा धान्यादी पदार्थ व द्रावण वर्गातील औषधांच्या साहा-य्याने सुवर्णादी धातू व उपधातू आणि महौषधी अग्नीवर भात्याने फुंकून त्यांचे द्रव तयार करतात. ह्या द्रवरसांवर इतर द्रव्यांचे विविध संस्कार करून ते द्रवरस सर्वसामान्य उष्णतामानातही पातळ अगर द्रव स्थितीतच राहू शकतील असे त्यांचे स्थित्यंतर घडवितात. ह्या स्वरूपास त्या त्या मूळ द्रव्याची 'द्रुती' म्हणतात.

गट क्रमांक १२ : शलाका : सळई, डोळ्यात औषध घालण्याचे एक उपकरण. ही धातू, दगड आणि हाडे ह्यांपैकी कशाचीही करतात. सुवर्णादी धातूंपैकी शिशाची सळई फार प्रचलित आहे. पण रोगमान पाहून एक वा अनेक धातू, दगड अगर हाड यांची करतात. ही आठ किंवा दहा अंगुळे लांब, वाटाण्याएवढी जाड, गोल, दोन्ही टोकास निमुळती, अशी करतात. हिची टोके बोथट असतात व ही घोळून घोळून अत्यंत गुळगुळीत केलेली असते.

गट क्रमांक १३ : अंगधारक : (१) जलौका, (२) पेटिका, (३) मुद्रिका आणि (४) वलय.

(१) जलौका : म्हणजे जळू. ही पाऱ्याची, विशिष्ट प्रक्रियेने, केलेली असते. हिचा आकार, रूप इ. जळूप्रमाणे असतात म्हणून तिला जलौका म्हणतात. (२) पेटिका : म्हणजे गळ्यात घालावयाचा ताईत इत्यादी. (३) मुद्रिका : म्हणजे आंगठी. (४) वलय : म्हणजे कडे अथवा वाळा. पेटिका, मुद्रिका आणि वलय तयार करण्याकरिता घ्यावयाचे धातू विशिष्ट ठिकाणचे व विशिष्ट प्रक्रियेने काढून घेतलेले असतात. त्यांवर मंत्रतंत्रादी संस्कारही केले जातात.

औषधनिर्मितीचे कारखाने : आयुर्वेदाच्या ग्रंथांमध्ये औषधे तयार करण्याचे तपशीलवार तंत्रही सांगितले आहे. आयुर्वेदाच्या पूर्वापार पद्धतीमध्ये सर्व प्रकारची औषधे हात पद्धतीने तयार करतात. पोटात घेण्याचे काढे दररोज ताजे तयार करण्याची वहिवाट आहे. साधारण काढ्याचे मुख्य गुण एक दोन दिवसांपेक्षा जास्त टिकत नाहीत हे खरे आहे; परंतु काढा तयार करण्याचे काम साधारण माणसाला फार कष्टाचे व वेळ मोडण्याचे असल्याने त्याला बाटलीत मिळणारा तयार काढा वापरणे सोईचे वाटते. कोणत्याही काढ्यात टिकाऊ गुण देणारे योग्य द्रव्य मिसळले, तर तो काढा बाटलीत भरून कित्येक वर्षे उत्तम स्थितीत ठेवता येतो. हे तंत्र समजल्यामुळे व त्याला गिऱ्हाईक मिळू लागल्यामुळे भारतात आयुर्वेदीय औषधे यांत्रिक शक्तीच्या मदतीने तयार करणारे अनेक कारखाने सुरू झाले. या प्रकारचा धूतपापेश्वर हा पहिला कारखाना १८७२ साली पनवेल येथे सुरू झाला व १९१०

साली झंडू फार्मास्युटिकल वर्क्स हा कारखाना मुंबई येथे सुरू झाला. यानंतर भारतातील बहुतेक सर्व राज्यांत आयुर्वेदीय औषधांचे कारखाने सुरू झाले. त्यांपैकी महाराष्ट्रात आयुर्वेद रसशाला, पुणे; आयुर्वेदीय अर्कशाला, सातारा; आयुर्वेदिक फार्मसी, अहमदनगर व आयुर्वेद सेवा संघ नाशिक. गुजरातमध्ये, गोंडल रसशाला, गोंडल; ऊंझा आयुर्वेदिक फार्मसी, ऊंझा; गुजरात आयुर्वेदिक फार्मसी, अहमदाबाद; आत्मानंद सरस्वती सहकारी फार्मसी, सुरत. मध्य प्रदेशात गव्हर्मेंट आयुर्वेदिक कॉलेज फार्मसी; रायपूर व ग्वाल्हेर; वैद्यनाथ आयुर्वेद भवन, नागपूर; राजकुमार आयुर्वेद कॉलेज फार्मसी व ख्यालीराम आयुर्वेद फार्मसी इंदूर; प. बंगालमध्ये कलकत्ता येथे बेंगॉल केमिकल अँड फार्मास्युटिकल वर्क्स; वैद्यनाथ आयुर्वेद भवन लि.; ढाकाशक्ति औषधालय; बिर्ली लॅबोरेटरीज; साधना औषधालय; कल्पतरू आयुर्वेदिक फार्मसी; विश्वनाथ आयुर्वेद भवन; सी. के. सेन अँड कं. लि.; मारवाडी रिलीफ सोसायटी; कलकत्ता केमिकल; डाबर (एस्. के. बर्मन) आर्य औषधालय; धन्वंतरी आयुर्वेद भवन; हावडा कुष्ठकुटीर देवेंद्रनाथ आयुर्वेद फार्मसी; अष्टांग आयुर्वेद कॉलेज फार्मसी. बिहारमध्ये गव्हर्मेंट आयुर्वेद कॉलेज फार्मसी व वैद्यनाथ आयुर्वेद भवन, पाटणा. ओरिसात गोपबंधु आयुर्वेद विद्यापीठ फार्मसी, पुरी. उत्तर प्रदेशात वैद्यनाथ आयुर्वेद भवन लि., अलाहाबाद; स्टेट फार्मसी ऑफ आयुर्वेद अँड युनानी मेडिसिन, लखनौ; बनारस हिंदू युनिव्हर्सिटी आयुर्वेद फार्मसी, वाराणसी; गव्हर्मेंट ड्रग फॅक्टरी, रानीखेत; देशरक्षक औषधालय, कनखल; बाबा कमलीवाले आयुर्वेद फार्म, ऋषिकेष. तमिळनाडूमध्ये मद्रास स्टेट इंडियन मेडिकल प्रॅक्टिशनर को-ऑपरेटिव्ह फार्मसी व नाग्री, आर. आयुर्वेद फार्मसी. आसाममध्ये गव्हर्मेंट आयुर्वेद कॉलेज फार्मसी, गौहाती. केरळमध्ये गव्हर्मेंट आयुर्वेद कॉलेज फार्मसी, त्रिवेंद्रम; केरल वर्मा आयुर्वेद फार्मसी, त्रिचूर; आर्य वैद्यशाला, कोटाकल. आंध्रमध्ये गव्हर्मेंट आयुर्वेद फार्मसी, हैदराबाद. कर्नाटकामध्ये निखिल कर्नाटक सेंट्रल आयुर्वेद फार्मसी, म्हैसूर. पंजाबमध्ये पंजाब आयुर्वेद फार्मसी; भरद्वाज आयुर्वेद फार्मसी; श्रीकृष्ण आयुर्वेद फार्मसी, अमृतसर; पतियाला आयुर्वेद फार्मसी, सरहिंद; डी. ए. व्ही. फार्मसी, जालंधर. दिल्लीमध्ये पुष्करणा आयुर्वेद फार्मसी; सुखदाता आयुर्वेद फार्मसी; दिल्ली आयुर्वेद वर्क्स; मजूमदार आयुर्वेद फार्मास्युटिकल वर्क्स; मुलतानी आयुर्वेद फार्मसी कंपनी, नवी दिल्ली. राजस्थानमध्ये गव्हर्मेंट आयुर्वेद फार्मसी, जयपूर; गव्हर्मेंट आयुर्वेद फार्मसी जोधपूर; गव्हर्मेंट आयुर्वेद फार्मसी, भरतपूर; गव्हर्मेंट आयुर्वेद फार्मसी, उदयपूर; मोहता रसायनशाला, बिकानेर; मोहता आयुर्वेद साधना, हिंदी विश्वविद्यालय; आयुर्वेद सेवाश्रम उदयपूर; राजस्थान आयुर्वेद औषधालय, अजमीर. असे प्रमुख कारखाने आहेत व त्यांचे वार्षिक उत्पादन सु. सहा कोटी रुपयांच्यावर आहे.

धामणकर, पु. वि.

औषधिकोश : औषधिद्रव्यांचे गुणधर्म, शक्ती, विशुद्धी व त्यांपासून तयार करण्यात येणाऱ्या औषधांची माहिती देणाऱ्या, सामान्यतः शासनामार्फत प्रसिद्ध होणाऱ्या ग्रंथाला औषधिकोश असे म्हणतात. औषधी प्रत्यक्ष व्यवहारात काही काळ वापरल्यानंतरच त्यांचा समावेश या अधिकृत ग्रंथात करण्यात येतो. या ग्रंथात निर्देशित केलेले गुणधर्म, शक्ती व विशुद्धी असलेली औषधेच तयार करण्याचे बंधन औषधनिर्मात्यांवर कायद्याने घातलेले आहे. सार्वजनिक आरोग्याच्या दृष्टीने या ग्रंथाला फार महत्त्वाचे स्थान आहे.

या ग्रंथात वर्णन केलेल्या औषधांव्यतिरिक्त इतर औषधे वापरू नयेत असे नाही. पण त्यात दिलेल्या औषधांचे उत्पादन करावयाचे असेल किंवा ती वापरावयाची असतील, तर ती या ग्रंथात दिलेल्या कसोटीस उतरली पाहिजेत असा दंडक आहे. म्हणून या ग्रंथातील औषधांना 'अधिकृत' असे नाव आहे.

असे औषधिकोश तयार करण्याची कल्पना अती प्राचीन कालापासून अस्तित्वात असून अशा स्वरूपाचा पुरावा देणारा इ. स. पू. सतराव्या शतकामधील एक शिलालेख बॅबिलन येथे सापडला आहे. भारतात इ. स. दहाव्या शतकापूर्वीपासूनच असे औषधिकोश तयार करण्यात येत होते असे आढळून आले आहे. त्यांना 'निघंटु' असे नाव असून ते ग्रंथ आजही उपलब्ध आहेत. त्यांत औषधिद्रव्यांच्या गुणधर्मांचे वर्णन केलेले आहे. आयुर्वेदीय पद्धतीने वैद्यकव्यवसाय करणारे आजही हे ग्रंथ वापरीत आहेत.

यूरोपात असा पहिला प्रयत्न १४९८ मध्ये इटलीतील फ्लॉरेन्स येथे झाला. १७७२ मध्ये डेन्मार्क देशामध्ये जो औषधिकोश प्रसिद्ध झाला त्याची अखंडित परंपरा आजही चालू आहे. असे औषधिकोश अनेक देशांच्या शासनांनी प्रसिद्ध केले असून त्या त्या देशात ते अधिकृत समजण्यात येतात.

ब्रिटन व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचे औषधिकोश दर पाच–दहा वर्षांनी सुधारणा करून प्रसिद्ध करण्यात येतात. त्याकरिता वैद्यक, औषधी, रसायन वगैरे अनेक शास्त्रांतील तज्ञांची समिती स्थापन करण्यात आली असून त्या समितीमार्फत या ग्रंथाची फेरतपासणी सतत चालू असते. १९४४ मध्ये भारतीय औषधिकोश तयार करण्याचा प्रयत्न सुरू झाला व १९५५ मध्ये पहिला भारतीय औषधिकोश प्रसिद्ध झाला. या ग्रंथात शक्य त्या ठिकाणी औषधांची हिंदी नावे देण्यात आलेली आहेत. त्यापूर्वी भारतात ब्रिटिश औषधिकोश व त्याच्या पुरवण्या याच अधिकृत मानल्या जात.

राष्ट्रसंघातर्फे आंतरराष्ट्रीय औषधिकोश तयार करण्याचा १९२५ मध्ये प्रयत्न झाला. पुढे संयुक्त राष्ट्रांच्या जागतिक आरोग्य संघटनेमार्फत पहिला खऱ्या अर्थाने आंतरराष्ट्रीय असलेला औषधिकोश १९५१ मध्ये प्रसिद्ध झाला. आंतरराष्ट्रीय औषधिकोशाची दुसरी आवृत्ती १९५५ मध्ये व पुरवणी १९५८ मध्ये प्रसिद्ध झाली. अनेक देशांनी हा औषधिकोश अधिकृत म्हणून वापरण्यास सुरुवात केली आहे.

वैद्यकशास्त्र प्रगतिशील असल्यामुळे औषधिकोश वारंवार सुधारण्याची आवश्यकता असते. दैनंदिन व्यवहारात वापर न होणारी औषधे वगळून उपयुक्त ठरलेली नवीन औषधे नव्या आवृत्तीत समाविष्ट केली जातात.

औषधिकोशात घालून दिलेल्या कसोटीस उतरणारी औषधेच तयार करण्यात येतात की नाही हे पहाण्यासाठी स्वतंत्र शासकीय यंत्रणा असून त्या यंत्रणेमार्फत जरूर ते कायदेशीर उपाय योजण्यात येतात [→ औषध व सौंदर्यप्रसाधन अधिनियम]. अशा अधिकृत औषधांच्या बाटल्यांवर व खोक्यांवर भारतात I. P. (इंडियन फार्माकोपिया) अशी अक्षरे असल्यामुळे ती अधिकृत कसोट्यांस उतरणारी आहेत, असे निःशंकपणे मानण्यास हरकत नाही.

ढमढेरे, वा. रा.

औषधिक्रियाविज्ञान : अन्नद्रव्याखेरीज इतर बाह्य पदार्थ शरीरात दिले गेल्यास त्यांच्यामुळे शरीरात होणाऱ्या बदलांचा अभ्यास आणि विवेचन करणाऱ्या वैद्यकशास्त्राच्या विभागाला औषधिक्रियाविज्ञान असे म्हणतात. अशा बाह्य पदार्थांना औषधी असे म्हणतात. परंतु व्यवहारात मानव व इतर प्राणी यांच्या रोगांचा प्रतिबंध, निदान, उपशम आणि उपचार यांकरिता वापरण्यात येणाऱ्या पदार्थांनाच औषधी (औषध) ही संज्ञा वापरतात.

या व्याख्येप्रमाणे अन्नद्रव्यांचा अभ्यास या शास्त्रात होत नाही; तसेच, शरीरातच उत्पन्न होणाऱ्या प्राकृत (सर्वसामान्य) अथवा विकृत पदार्थांचा अभ्यासही या शास्त्रात होत नाही. उदा., इन्शुलीन, थायरॉक्सिन वगैरे पदार्थ शरीरातच उत्पन्न होतात व त्यांचे प्रमाण अनेक रोगांत कमीजास्त होऊ शकते. त्यांच्या संबंधीचा विचार

शरीरक्रियाविज्ञान (प्राणिशरीरात घडणाऱ्या क्रियांचा अभ्यास करणारे विज्ञान) आणि विकृतिविज्ञान (रोगाचा उद्गम, स्वरूप व प्रसार यांच्या अभ्यासाचे विज्ञान) या वैद्यकशास्त्र विभागांत होतो.

वैद्यकशास्त्राच्या इतरही अनेक विभागांचा औषधिक्रियाविज्ञानाशी निकटचा संबंध आहे. जीवरसायनशास्त्र, शरीरशास्त्र वगैरे शास्त्रांप्रमाणेच भौतिकी आणि रसायनशास्त्र यांचाही या विज्ञानाशी संबंध येतो; किंबहुना औषधिक्रियाविज्ञान हे जीवशास्त्राचेच एक अंग आहे.

या शास्त्रात शरीरातील घटकद्रव्ये आणि औषधिद्रव्ये यांच्या एकमेकांवर होणाऱ्या आंतरक्रियांचा अभ्यास व विचार केला जातो. या दोहोंचा एकमेकांवर परिणाम झाल्यामुळे घटकद्रव्याप्रमाणेच औषधिद्रव्यामध्येही बदल होत असतो. पुष्कळ वेळा औषधींची क्रिया, त्यांचे परिणाम आणि फल यांमध्ये भेद करता येत नाही.

औषधिक्रियाविज्ञानाचे दोन मुख्य विभाग कल्पिले आहेत: (१) सामान्य औषधिक्रियाविज्ञान आणि (२) विशिष्ट औषधिक्रियाविज्ञान. विशिष्ट औषधांचा शरीरातील विविध तंत्रांवर (संस्थांवर) होणाऱ्या परिणामाचे वर्णन विशिष्ट औषधिक्रियाविज्ञान या विभागात करण्यात येते.

सामान्य औषधिक्रियाविज्ञान

इतिहास : औषधिक्रियाविज्ञान हे मानवाइतकेच जुने आहे. अगदी आरंभापासून मानवाला अनेक आपत्तींशी झगडावे लागले; त्यांतच रोगांची गणना होते. रोगांवरील उपायांचा शोधही तेव्हापासूनच सुरू झाला. काही पदार्थ, विशेषतः वनस्पती, शरीरपोषणास उपयुक्त आहेत असे आढळले; त्यांचा अन्नात अंतर्भाव झाला. काही पदार्थ विपरीत परिणाम करणारे आढळले; त्यांचा विषांत अंतर्भाव झाला; तर काहींमध्ये रोगनिवारणाचे गुण आढळले. अशा पदार्थांची संख्या हळूहळू वाढत गेली व त्यांत खनिज आणि प्राणिज पदार्थांची भर पडत गेली. हे पदार्थ वापरणारांचा पुढे एक वर्ग उत्पन्न झाला. पुढे लेखनकला अवगत झाल्यानंतर अशा औषधिद्रव्यांच्या याद्या तयार होऊ लागल्या. अशा याद्या आणि शिलालेख बॅबिलन देशात विटांवर लिहिलेले सापडले आहेत. ईजिप्त देशात अतिप्राचीन अशा पपायरसातही (पपायरस नावाच्या वनस्पतीपासून तयार केलेल्या विशिष्ट पदार्थावर केलेल्या लिखाणातही) अशा याद्या आढळतात. इसवी सनापूर्वी लिहिलेल्या भारतातील चरक-सुश्रुतादींच्या प्राचीन ग्रंथांतही अशा द्रव्यांचे वर्णन आढळते. इ. स. चवथ्या शतकातील वाग्भटांच्या *अष्टांगहृदय* या ग्रंथातही अनेक औषधिद्रव्यांची नावे, स्वरूप आणि क्रिया यांचे वर्णन आढळते. त्यानंतरच्या काळात औषधिद्रव्यांच्या याद्या देणारे अनेक 'निघंटु' या नावाने लिहिलेले ग्रंथ आजही उपलब्ध आहेत. *सुश्रुतसंहितेत* सु. ७०० औषधांची नावे दिली आहेत, तर वाग्भटांनी सु. ४०० वनौषधींचा उल्लेख केला आहे. इ. स. पू. सु. ३,००० वर्षे चीनमध्येही एक औषधिसंग्रह रचिला गेला. त्यातील सु. १०० औषधांपैकी कापूर, एफेड्रा, रुबार्ब ही औषधे आजही प्रचारात आहेत. इ. स. पू. सु. ४६० या वर्षी जन्मलेल्या हिपॉक्राटीझ या प्रख्यात ग्रीक वैद्यांनी व त्यांच्या शिष्यांनी सु. २३६ औषधांचा उल्लेख केलेला आहे. इ. स. पहिल्या शतकातील डायस्कॉरिडीझ यांनी आपल्या ग्रंथात सु. ५०० औषधांचे वर्णन केलेले आहे. हाच ग्रंथ यूरोपात सु. १,०००–१,२०० वर्षे आधारभूत मानला जाई. ग्रीक व रोमन साम्राज्ये नष्ट झाल्यावर तेथील विद्वान मंडळी अनेक देशांत विखुरली. त्यांपैकी कित्येक इस्तंबूल, बगदाद व इराण येथे जाऊन तेथे त्यांनी ग्रीक ग्रंथ नेले व त्यांचे अरबी भाषेत भाषांतर केले. अरबांचे व्यापारी दळणवळण चीन, हिंदुस्थान वगैरे देशांशी असल्यामुळे त्या त्या देशातील बऱ्याच औषधांची त्यांना माहिती मिळाली, इतकेच नव्हे तर चरक-सुश्रुतादी ग्रंथांची त्यांनी अरबी भाषेत भाषांतरेही केली. या सर्व ग्रंथसंपत्तीतील ज्ञानाचा आणि स्वानुभवाचा परिपाक म्हणून अनेकांनी ग्रंथ लिहिले. त्यात इब्न सीना (ॲव्हिसेना) यांचा *अल-कानून* हा ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध असून त्याचे लॅटिन भाषांतर अनेक शतके पाठ्यपुस्तक म्हणून यूरोपात वापरले जाई.

पंधराव्या शतकात व त्यानंतर यूरोपात नवजागृती होऊन प्राचीन विद्येचे पुनरुज्जीवन झाले तेव्हा या प्राचीन ग्रंथांचा फार उपयोग झाला. त्यांतील पुष्कळ ग्रंथांची लॅटिन भाषेत भाषांतरे होऊन ते सर्वांना उपलब्ध होऊ शकले. डायस्कॉरिडीझ यांच्या औषधिसंग्रहात पूर्वेकडील या अरबी ग्रंथांतील अनेक औषधांची भर पडली; त्यातच अमेरिकेचा शोध लागल्यानंतर तेथील पुष्कळ औषधे उपलब्ध झाली. अशा अनेक मार्गांनी औषधांची संख्या वाढत गेली. त्या काळात या बाह्यौषधी योजकांच्या पाठांत एकाच वेळी ४०–५० किंवा त्यांहूनही अधिक औषधे वापरली जात व त्यांचे मिश्रण करण्याची एक कलाच निर्माण झाली; तिलाच ⇨ *औषधनिर्माणशास्त्र* असे म्हणतात.

अशा रीतीने उत्पन्न झालेल्या परंपरेला आणि समजुतींना पॅरासेल्सस (१४९३–१५४१) यांनी प्रथमच मोठा धक्का दिला. त्यांनी औषधांविषयीच्या ज्ञानात अनेक सुधारणा घडवून आणल्या आणि त्यावेळी प्रचलित असलेल्या द्रववादावर आधारलेल्या चिकित्सापद्धतीवर टीका करून ग्रंथप्रामाण्याच्या ऐवजी स्वानुभवावर जोर दिला. त्यांचे मत असे की, प्रयोग व अनुभव यांच्या कसोटीवरच औषधयोजना असावी. एकाच वेळी अनेक औषधांचे मिश्रण करण्याची पद्धत त्यांनी अमान्य केली. प्रत्येक औषधिद्रव्यामध्ये एखादे विशिष्ट सत्त्व असते, ते शोधून वापरावे असे त्यांनी प्रतिपादिले. उपदंशावर पारदाचा उपयोग त्यांनी चालू केला. या दृष्टीने पॅरासेल्सस यांना औषधिक्रियाविज्ञानात विशेष स्थान आहे.

समचिकित्सेचे (होमिओपॅथीचे) संस्थापक हानेमान (१७५५–१८४३) हे पारंपरिक उपचार पद्धतीच्या विरुद्ध बंड करणारे दुसरे वैद्य. त्यांनी पारंपरिक वैद्यकाला ॲलोपॅथी हे नाव देऊन स्वतःच्या पद्धतीला ⇨ *होमिओपॅथी* हे नाव दिले. त्यांच्या काळातील ॲलोपॅथीमध्ये नीलेमधून आणि जळवा व तुंबड्या लावून त्वचेतून रक्त काढणे, रेचन, वमन इ. अनेक उपचारपद्धती रूढ होत्या व त्या पद्धतींतील आत्यंतिक (अघोरी) मार्गांमुळे कित्येक वेळा रोगी मरत. हानेमान यांनी एकावेळी एकच औषध व तेही सूक्ष्म प्रमाणात देण्याची पद्धत पुरस्कारिली.

हानेमान यांच्या समचिकित्सेवर जरी वैद्यवर्गाचा नितांत विश्वास बसला नसला तरी तिच्यामुळे औषधिक्रियांसंबंधीच्या विचारसरणीवर गाढ परिणाम झाला. याच सुमारास मृत्यूनंतर शवाची उत्तरीय परीक्षा होऊ लागली. अशा परीक्षेत शरीरात विकृतद्रव न सापडता अनेक अंतरत्यांत (पोट व छातीतील इंद्रियांत) विकृती दिसून येऊ लागली. त्यामुळे द्रववादावरील विश्वास उडू लागून निसर्गाची प्रवृत्ती रोगनाशाकडेच असते आणि औषधे फक्त निसर्गाला मदत करू शकतात, असा विश्वास निर्माण झाला. व्हिएन्ना येथील स्कोडा (१८०५–८१) यांनी रक्तमोक्षादी उपाय न करताही रोग बरे होतात हे आकडेवारीने सिद्ध केले.

वापरण्यात येणाऱ्या औषधांची संख्या अमर्याद वाढली. शिवाय उपलब्ध औषधे निर्भेळ असतच असे नाही. त्यामुळे औषधिद्रव्यांचे वर्णन व ते निर्भेळ असल्याच्या कसोट्या देणाऱ्या ग्रंथांची जरूरी भासू लागली. असा पहिला ग्रंथ १४९८ मध्ये फ्लॉरेन्स येथे प्रसिद्ध झाला. पुढे अधिकृत असा पहिला निघंटु १५४६ मध्ये न्यूरेंबर्ग येथील नगरशासनाने प्रसिद्ध केला. त्यानंतर निरनिराळ्या शहरांनी असेच अधिकृत निघंटु प्रसिद्ध केले. १६१८ मध्ये लंडन शहराचा अधिकृत निघंटु प्रसिद्ध झाला. या निघंटूत कोणत्या औषधांचा समावेश असावा हे ठरविण्यासाठी औषधांचे परीक्षण होऊ लागून वेळोवेळी जुन्या

आवृत्तीतील काही औषधे काढून टाकण्यात आली व नवीन औषधे समाविष्ट करण्यात आली. अनेक देशांनी असे निघंटु काढले असून आता जागतिक आरोग्य संस्थेने असा एक अधिकृत निघंटु प्रसिद्ध केला आहे [→ औषधिकोश].

फोंताना नावाच्या शास्त्रज्ञांनी अठराव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास प्राण्यांच्या शरीरांवर विषांचे कसे परिणाम होतात ते सप्रयोग दाखविले. १७६७ मध्ये त्यांनी असे सिद्ध केले की, सर्व विषांची एकच क्रिया होत नसून विविध विषांची भिन्नभिन्न क्रिया होते. त्यांनी केलेल्या प्रयोगांची पद्धतच पुढे औषधांच्या संशोधनाकरिता वापरण्यात येऊ लागली.

रसायनशास्त्राच्या प्रगतीमुळे अनेक औषधिद्रव्यांचे अर्क तयार करून त्यांच्या गुणधर्मांचा अभ्यास होऊ लागला. १८०४ मध्ये सेरट्यूर्नर या शास्त्रज्ञांनी अफूमधील 'मॉर्फीन' या द्रव्याचा शोध लावून त्याच्या गुणधर्मांचा कुत्र्यावर आणि स्वतःवर प्रयोग करून अभ्यास केला. माझँडी (१७८३–१८५५) यांनी कुचल्याच्या बियांचे सत्त्व काढून त्याची क्रिया मेरुदंडावर (पाठीच्या कण्यावर) होते असे दाखविले. शरीरातील विशिष्ट स्थानांवरच औषधांचा परिणाम होतो, हे त्यांनी प्रयोगाने सिद्ध केले. क्लॉड बर्नार्ड यांनी क्यूरेर या विषाची क्रिया स्नायुतंतूतील तंत्रिकाग्रांवर (मज्जातंतूंच्या अग्रांवर) होते असे दाखवून दिले. औषधिद्रव्यांची सत्त्वे अथवा अर्क शोधून काढून अशा शुद्ध द्रव्यांचा उपयोग चिकित्सेत होऊ लागला.

अठराव्या शतकात शरीरक्रियाविज्ञानातही पुष्कळ प्रगती होऊन नव्यानव्या प्रयोग पद्धती उपलब्ध झाल्या. १८४६ मध्ये बुखाइम या जर्मन वैद्यांची औषधिसंग्रह या विषयाच्या प्राध्यापकपदी नेमणूक झाली. त्यांनी आपल्या राहत्या घराच्या तळघरातच औषधांच्या प्रायोगिक संशोधनाकरिता एक प्रयोगशाळा काढून तेथे प्रत्येक औषधाची क्रिया शरीरातील कोणत्या ऊतकांवर (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांवर) होते, याचा अभ्यास केला. त्यांना असे आढळून आले की, प्रचारात असलेली अनेक औषधे निरुपयोगी आहेत. नंतर बुखाइम यांना विद्यापीठाने सुसज्ज अशी प्रयोगशाळा बांधून दिली. औषधिक्रियाविज्ञानाचा जन्म यावेळी झाला असे मानतात. श्मिटबर्ग (१८३८–१९२१) यांनी पुढे या विषयाची विशेष जोपासना व वाढ केली. त्यांच्या हाताखाली देशोदेशीचे विद्यार्थी तयार होऊन त्यांनी आपापल्या देशात औषधिक्रियाविज्ञान शिकविण्यासाठी विद्यासने प्रस्थापित केली. श्मिटबर्ग यांना आधुनिक औषधिक्रियाविज्ञानाचे जनक मानतात. अमेरिका, जपान वगैरे देशांत अशा रीतीने या विषयाच्या स्वतंत्र अभ्यासास सुरुवात झाली. लंडनमध्ये पहिले विद्यासन १९०५ मध्ये स्थापन झाले. पुढे प्रत्येक विद्यापीठात या विषयाला वाहिलेले विद्यासन स्थापन होऊन या विषयाला योग्य असे स्थान मिळाले.

सु. १९२० पर्यंत या शास्त्राचे कार्य मुख्यतः विध्वंसक झाले; म्हणजे प्रचारात असलेली कित्येक औषधे प्रयोगान्ती निरुपयोगी असल्याचे दाखविण्यात आले; त्यामुळे अधिकृत निघंटूंतील औषधांची संख्या कमी होत गेली. १९२० पासून पुढे मात्र या शास्त्राने विधायक कार्य सुरू केले असे म्हणता येईल. त्या वर्षानंतर औषधनिर्मिती करणाऱ्या अनेक संस्था स्थापन केल्या जाऊन त्यांच्या कारखान्यांतून सुसज्ज अशा प्रयोगशाळा स्थापन झाल्या. या कारखान्यांतून नवीन नवीन रासायनिक संयुगे तयार होऊ लागली व त्यांच्या क्रियेचा पद्धतीने शास्त्रीय अभ्यास करून उपयुक्त अशा संयुगांचा औषधे म्हणून वापर होऊ लागला. १९५८ मध्ये १,१४,६०० नवीन संयुगे तयार करण्यात आली व त्यांपैकी अवघी ४४ सर्व कसोट्यांस उतरून प्रत्यक्ष वापरण्यात आली. अशी औषधे नेहमीच उपयुक्त होतात असे नाही. काही काळ वापरल्यानंतर त्यांचे दोष उघडकीला येऊन त्यांचा वापर बंद होतो अथवा त्यांच्यापासून नवीन संयुगे तयार करण्यात येतात. या कारखान्यांतून आता अनेक खात्रीशीर औषधे अथवा प्रतिबंधक द्रव्ये निर्माण होत आहेत. दिवसेंदिवस अशा औषधांचे प्रमाण वाढत असून त्यांच्यामुळे अनेक रोगांवर खात्रीलायक इलाज मिळविण्यात आलेले आहेत. मात्र काही वेळा अशा चांगल्या औषधांचा दुरुपयोगही केला जात असल्याचे दिसून आले आहे.

भारतात आयुर्वेदीय औषधांच्या संशोधनासाठी सरकारने कलकत्त्यास व मुंबईस दोन प्रयोगशाळा काढल्या. त्यानंतर लखनौ व दिल्ली येथेही अशा प्रयोगशाळा काढण्यात आल्या असून तेथे शास्त्रीय पद्धतीने औषधांच्या क्रियेचा अभ्यास केला जात आहे. या संशोधन-प्रयोगशाळांतून आजपर्यंत सु. २००–२५० देशी औषधांचे शास्त्रीय दृष्टीने परीक्षण झाले असून काही औषधे फारशी उपयुक्त नसल्याचे आढळून आले आहे.

भारतातील या विषयाचे पहिले विद्यासन मुंबईच्या गोवर्धनदास सुंदरदास वैद्यक महाविद्यालयात १९२५ साली स्थापन झाले. आता सर्व वैद्यक महाविद्यालयांत या विषयाची विद्यासने स्थापन होऊन औषधिक्रियाविज्ञानाचा अभ्यासक्रमात समावेश करण्यात आलेला आहे.

औषधिक्रियाविज्ञानाच्या प्रगतीत पुढील चार टप्पे दिसून येतात: (१) खनिज, वनस्पतिज आणि प्राणिज पदार्थांचा मूळ स्वरूपात औषधी म्हणून वापर करणे. (२) अशा नैसर्गिक पदार्थांवर काही प्रक्रिया करून त्यांचा औषधी म्हणून वापर करणे. (३) अनेक द्रव्ये एकत्र करून त्यांच्यावर विविध संस्कार करून त्या मिश्रणाचा औषधी म्हणून वापर करणे. (४) उपलब्ध द्रव्यांवर रासायनिक प्रक्रिया करून त्यांपासून नवीनच पदार्थ बनवून त्याचा औषधी म्हणून वापर करणे.

औषधे देण्याचे मार्ग : औषधांची क्रिया शरीरावर होण्यासाठी त्यांचा शरीरातील ऊतकांशी प्रत्यक्ष संबंध आला पाहिजे. शरीरात औषधे देण्याचे अनेक मार्ग उपलब्ध आहेत :

(१) त्वचा : त्वचेवर लावून अथवा चोळून औषधे त्वकूरंध्रांतून (त्वचेच्या सूक्ष्म छिद्रांतून) शरीरात प्रवेश करू शकतात. पाणी आणि जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणारी) औषधे त्वचेच्या मार्गाने शरीरात प्रवेश करू शकत नाहीत. त्यासाठी वसा आणि वसाविद्राव्य म्हणजे तेलकट पदार्थांत विरघळणारी औषधे वापरतात. उदा., कॉड माशाचे तेल त्वचेवर मालीश करून चोळले असता काही प्रमाणात ते शरीरात शोषिले जाते. त्वचेचा बाह्य थर निर्जीव असल्यामुळे या मार्गाने औषधे स्थानिक क्रियेसाठीच मुख्यतः वापरली जातात.

(२) श्लेष्मल स्तर : शरीरातील विविध इंद्रियांच्या आतल्या थरावर जो श्लेष्मल (बुळबुळीत) स्तर असतो त्यातून औषधे शरीरात रक्ताद्वारे शोषिली जातात. पचन तंत्राचे मुख्य कार्य अन्नादी बाह्य द्रव्ये शरीरात शोषण्याचे असल्यामुळे हाच मार्ग सर्वांत अधिक प्रमाणात औषधे देण्यासाठी उपयोगात आणला जातो. शरीरातील सर्व श्लेष्मल स्तर सारख्याच प्रमाणात शोषणक्रिया करू शकतात असे नाही. पचन तंत्र सर्वांत अधिक प्रमाणात बाह्य द्रव्ये शोषून घेऊ शकते. तर श्वसन तंत्रातील श्लेष्मल स्तर फक्त वायुरूप द्रव्येच शोषून घेऊ शकतात. मूत्र तंत्रातील श्लेष्मल स्तरातून काहीच शोषण केले जात नाही. तोंडातील व जिभेखालच्या श्लेष्मल स्तरातून औषधे शोषिली जात असल्यामुळे नायट्राइटासारखी औषधे जिभेखाली ठेवण्यात येतात. जठरातून औषधे शोषिली जात नाहीत, परंतु अल्कोहॉलासारखी काही औषधे तेथून रक्तात प्रवेश करू शकतात. औषध पोटात घेतल्यापासून त्याची क्रिया प्रत्यक्ष दिसू लागेपर्यंत काही काळ जावा लागतो. आंत्रातून (आतड्यातून) औषध शोषिले गेल्यावर ते प्रथम रक्तामार्गे यकृतात जाते व तेथे त्याच्यावर रासायनिक संस्कार झाल्यावरच ते सर्वसाधारण रक्तपरिवहनात प्रवेश करू शकते. आंत्रमार्गाच्या शेवटच्या भागातून म्हणजे

गुदांत्रातून काही प्रमाणात औषधे शोषिली जात असल्यामुळे कधीकधी या मार्गाचाही उपयोग करण्यात येतो.

(३) अंतःक्षेपण : (इंजेक्शन). औषधांची क्रिया त्वरित होण्यासाठी ते सुईवाटे शरीरात टोचून देता येते. त्वचेत, त्वचेखाली, स्नायूमध्ये किंवा नीलेमध्ये टोचून औषधे शरीरात प्रविष्ट करता येतात. त्वचेखाली एक ते दोन मिली. एवढे औषध देता येते, तर स्नायूमध्ये १० ते १५ मिली. इतके औषध द्रवरूपाने देता येते. नीलेवाटे एका वेळी २०० मिली. किंवा त्याहूनही अधिक द्रव एकावेळी देता येतो. संवेदनाहरणासाठी (बधिर करण्यासाठी) मेरुदंडाच्याबाहेरच्या विवरात औषधे देऊन संवेदनाहरण करणे शक्य होते.

औषधे देताना त्यांचे कार्य कोठे, केव्हा व किती त्वरेने होणे जरूर आहे त्यानुसार हे मार्ग वापरता येतात. औषध कोणत्याही मार्गाने दिले तरी ते रक्तामार्गेच सर्व शरीरातील ऊतकांपर्यंत पोहोचते; परंतु सर्व ऊतकांवर त्यांचा सारखाच परिणाम होतो असे नाही. काही ऊतकांमध्ये विशिष्ट औषधे अधिक प्रमाणात साठून राहतात व त्या ऊतकांवर त्यांचा परिणाम अधिक दिसून येतो. विशिष्ट ऊतकांमध्ये विशिष्ट औषधांसंबंधी विशेष आकर्षण असल्यामुळे ती औषधे त्या त्या ऊतकामध्ये अधिक प्रमाणात साठविली जाऊन परिणामकारी होतात. उदा., आयोडीन हे औषध ⇨ *अवटू ग्रंथी*त, डिजिटॅलीस हे हृद्स्नायूंत अधिक प्रमाणात साठविले जाते व त्यामुळे त्या त्या स्थळी त्या औषधांचे कार्य अधिक दिसून येते. म्हणून कोणते औषध कोठे साठून राहते व त्याचे कार्य कोठे होते व व्हावयास पाहिजे त्याचा विचार करूनच औषधे देण्यात येतात.

रक्तमार्गे औषधे ऊतकांपर्यंत पोहोचून ऊतकांतील कोशिकाकलेशी (पेशीच्या बाह्य आवरणाशी) त्यांचा संबंध आला म्हणजे त्यांची क्रिया सुरू होते. कोशिकांमधील काही विशिष्ट भागांशी औषधांचा संयोग होतो असे मानण्यात येते; त्या विशिष्ट भागाला 'ग्राहक' असे नाव असून औषध-ग्राहक-संयोग किती प्रमाणात व किती त्वरेने होतो त्यावर औषधांची क्रिया अवलंबून असते. विशिष्ट ऊतकांत विशिष्ट औषधांचे ग्राहक अधिक प्रमाणात असल्यामुळे या औषधांचे कार्य त्या ऊतकांत अधिक दिसून येते. या क्रियेला 'विवेचक क्रिया' म्हणतात.

औषधांच्या क्रियेवर परिणाम करणाऱ्या गोष्टी : औषधांचा क्रियास्थानी होणारा परिणाम अनेक गोष्टींवर अवलंबून असतो. उदा., (१) औषधाची संहती (एकक घनफळातील प्रमाण), (२) औषधाची मात्रा, (३) औषध शोषिले जाण्याचा वेग, (४) औषध शोषिले गेल्यानंतर शरीरभर पसरण्याचा वेग, (५) विशिष्ट ऊतकांत औषधे बद्ध होण्याची क्रिया, (६) औषधांचा शरीरात होणारा नाश किंवा रूपांतर, (७) औषधाच्या उत्सर्जनाचा वेग, (८) औषधाचे स्वरूप.

(१) संहती : शरीरात औषध गेल्यावर त्याची क्रिया लगेच होते असे नाही. त्या क्रियेचा प्रकार आणि तीव्रता ही औषधाच्या क्रियास्थानी असलेल्या संहतीवर अवलंबून असतात. एका विशिष्ट मर्यादेपेक्षा औषधाचे क्रियास्थानी असलेले प्रमाण कमी असेल तर त्याची क्रिया होत नाही. विशिष्ट मर्यादेपर्यंत संहती पोहोचल्यावरच क्रिया सुरू होते. त्या मर्यादेला 'देहली संहती' असे म्हणतात. संहतीचे प्रमाण तसेच वाढत गेल्यास एका विशिष्ट मर्यादेपर्यंत क्रियेचे प्रमाण वाढत जाते. त्या मर्यादेला 'वितान संहती' असे नाव असून त्यापेक्षा ही संहती जरी वाढली तरी क्रिया वाढत नाही. म्हणून वितान संहती सतत टिकून राहील एवढे औषध शरीरात राहील असे प्रमाण देणे जरूर असते.

(२) मात्रा : क्रियास्थानी औषधाचा परिणाम होण्यासाठी औषधाची विशिष्ट मात्रा देणे ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. ज्या मात्रेमुळे देहली संहतीइतकेच औषध रक्तात मिसळते त्या मात्रेला 'किमान सक्रिय मात्रा' असे म्हणतात, तसेच वितान संहतीइतके औषध दिल्यास त्या मात्रेला 'कमाल सक्रिय मात्रा' असे नाव आहे. त्यापेक्षा अधिक मात्रा दिल्यास औषधाचा विपरीत परिणाम होतो. म्हणून औषधाचा वापर करताना परिणामकारक मात्रा तर मिळावी परंतु हानिकारक परिणाम तर होऊ नये, या दृष्टीने औषधाची मात्रा ठरवावी लागते. त्यासाठी एक सूत्र वापरण्यात येते. हे सूत्र प्राण्यांवर प्रयोग करून ठरविण्यात आलेले आहे. प्रयोगांतील शेकडा पन्नास प्राण्यांना मारक ठरलेल्या मात्रेला मारक मात्रा 'मा. मा. ५०' असे म्हणतात आणि प्रयोगांतील शेकडा पन्नास प्राण्यांच्या शरीरावर परिणाम करणाऱ्या मात्रेला परिणामी मात्रा 'प. मा. ५०' असे म्हणतात. मा. मा. ५० ला प. मा. ५० ने भागिले असता जो आकडा येतो त्याला 'चिकित्सा निर्देशांक' असे नाव असून त्या प्रमाणात औषधाची मात्रा बिनधोक देता येते. हे सूत्र पुढीलप्रमाणे मांडतात :

$$\frac{\text{मा. मा. ५०}}{\text{प. मा. ५०}} = \text{चिकित्सा निर्देशांक.}$$

हा चिकित्सा निर्देशांक एकापेक्षा अधिक असला पाहिजे हे स्पष्ट आहे, कारण परिणामकारक मात्रा जर मारक मात्रेपेक्षा अधिक असेल, तर हा निर्देशांक एकापेक्षा कमी होईल; म्हणजेच परिणामकारक मात्राच मारक होईल. अशाप्रकारे चिकित्सा निर्देशांक ठरविल्यानंतरच कोणतेही औषध प्रथम प्राण्यांवर व नंतर मनुष्यावर वापरण्यात येते. सर्व निघंटूंमध्ये औषधांची किमान व कमाल मात्रा दिलेली असते. त्या मर्यादेतच औषधांची योजना केली जाते.

औषधिमात्रा अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. त्यांपैकी रोग्याचे वजन ही गोष्ट विशेष महत्त्वाची असते. जितके वजन जास्त तितक्या प्रमाणात अधिक औषध द्यावे लागते. स्त्रिया व मुले यांत औषधिमात्रा कमी करावी लागते. साधारणपणे १२ वर्षांच्या आतील व्यक्तीस निम्म्या प्रमाणात औषध देतात.

औषधिमात्रा ठरविताना विशिष्ट व्यक्तीची विशिष्ट औषधासंबंधीची संवेदनक्षमताही लक्षात घ्यावी लागते. काही माणसांना काही विशिष्ट औषधे अगदी थोड्या प्रमाणात दिली असताही सोसत नाहीत. याकरिता रोग्याची संवेदनक्षमता ही मात्रा ठरविताना पहावी लागते वय, वंश, जाती वगैरे अनेक गोष्टींमुळेही मात्रेत बदल करावा लागतो.

(३) औषध शोषिले जाण्याचा वेग : अल्कोहॉलासारखी औषधे फार त्वरित शोषिली जातात, तर इतर औषधे शोषिली जाण्याचे प्रमाण कमीजास्त असते. त्यामुळे त्यांचा परिणाम होण्यास कमीजास्त वेळ लागतो. ही गोष्ट विचारात घेऊन आणि औषधांचा गुण किती त्वरेने होणे जरूर आहे, ते ठरवून औषधे देण्याचा मार्ग ठरवावा लागतो.

(४) औषधांचा शरीरातील प्रसाराचा वेग : औषधे शोषिली गेल्यानंतर ती शरीरात पसरण्याच्या वेगाचे फारसे महत्त्व नाही. एकदा औषध रक्तमार्गे शरीरभर पसरले म्हणजे विविध ऊतकांवर त्यांची क्रिया घडू लागते. काही औषधे विशिष्ट ऊतकांवरच क्रिया करीत असल्यामुळे त्यांची क्रिया त्या ऊतकांवरच दिसून येते.

(५) ऊतकात औषध बद्ध होण्याची क्रिया : काही औषधांसंबंधी विशिष्ट ऊतकांना आकर्षण असल्यामुळे ती त्या त्या ऊतकातच साठून राहतात. ऊतकांतील प्रथिनांशी संयोग करून ती राहिल्यामुळे त्यांची क्रिया तेथेच कमीजास्त होऊ शकते. अशा औषधांना बद्ध औषधे असे म्हणतात.

(६) औषधांचा शरीरातील नाश वा रूपांतर : औषधिद्रव्ये आंत्रातून अथवा अन्य मार्गाने शोषिली गेल्यावर यकृतातील कोशिकांमुळे यांच्यात रासायनिक फरक होतो. त्यांचे रूपांतर आणि नाशही यकृत कोशिकांतच होतो. म्हणून औषधांचा परिणामही या क्रियेवर अवलंबून असतो.

(७) औषध उत्सर्जनाचा वेग : बहुधा सर्व औषधे मूत्रमार्गाने बाहेर टाकली जातात. काही आंत्रमार्गाने तर अगदी थोडी श्वसनमार्गाने शरीरातून उत्सर्जित होत असतात. या उत्सर्जनक्रियेच्या वेगावरच औषधांची ऊतकांतील संहती अवलंबून असते. म्हणून पहिली मात्रा उत्सर्जित होण्याच्या सुमारास दुसरी मात्रा देऊन रक्तातील औषधाचे प्रमाण कायम ठेवण्याचा प्रयत्न केला जातो. औषधे दिवसातून तीन वेळा अथवा काही ठराविक मुदतीनंतर पुन्हा देण्यात येतात, त्याचे हेच कारण आहे.

(८) औषधांचे स्वरूप : औषध कोणत्या स्वरूपात दिले जाते यावरच त्याची मात्रा व परिणाम अवलंबून असतो. ज्या स्वरूपात औषध त्वरित शोषिले जाते व जे स्वरूप यकृतक्रियेमुळे बदलत नाही अशा स्वरूपात ते दिल्यास अधिक परिणामकारी ठरते.

औषधिक्रियेचे प्रकार : शरीरात औषधाची क्रिया झाल्यानंतर ती व्यक्त झाली म्हणजेच आपणाला ती तिच्या परिणामाच्या रूपाने दिसून येते. ज्या इंद्रियावर अथवा ऊतकावर ही क्रिया होते त्या ऊतकाचे जे स्वाभाविक कार्य असते तेच कार्य औषधामुळे वाढते अथवा कमी होते; म्हणजे त्या कार्याच्या परिमाणात बदल होतो परंतु कार्यप्रकारात काही बदल होत नाही अथवा त्या ऊतकात एखादे नवीन प्रकारचे कार्य सुरू होत नाही. जेव्हा ऊतकाचे कार्य औषधामुळे वाढते तेव्हा त्या स्थितीला 'उत्तेजन' असे नाव दिले असून कार्य जेव्हा कमी होते तेव्हा त्याला 'निस्तेजन' असे नाव दिले आहे. कार्य तात्पुरते थांबल्यास त्याला 'स्तंभन' असे म्हणतात. औषधाची क्रिया संपल्यावर ते पुन्हा पूर्ववत चालू होते.

केव्हा केव्हा औषधाची क्रिया झाली तरी ती स्पष्टपणे दिसून येत नाही. विशेषतः विजातीय असे थोडे प्रथिनमय पदार्थ शरीरात टोचले असता त्याची ऊतकांवर क्रिया होते परंतु ती त्यावेळी व्यक्त होत नाही; शरीर त्या विशिष्ट प्रथिनासंबंधी संवेद्य होते आणि १०–१२ दिवसांनी तेच प्रथिन पुन्हा दिले गेल्यास त्याची गंभीर प्रतिक्रिया दिसून येते. या क्रियेला अत्यधिहर्षण (अतिशय संवेद्यता) असे नाव आहे.

बहुतेक सर्व औषधे क्रियास्थानी कायम रहात नाहीत. कालांतराने त्यांचे रासायनिक अपघटन होऊन (मूळ रेणूचे तुकडे पडून त्याचे लहान रेणू होऊन) ती शरीरातून उत्सर्जित होतात. जलविद्राव्य औषधे मूत्राद्वारे शरीराबाहेर पडतात, तर काही औषधे आंत्रमार्गे अथवा श्वासमार्गे बाहेर पडतात. अंगावर पाजणाऱ्या स्त्रियांच्या दुधातूनही काही औषधे बाहेर पडत असल्यामुळे बालकावर त्या औषधांचा परिणाम होऊ शकतो.

औषधे बराच काळपर्यंत घेत राहिल्यास काहींचा परिणाम कमी होत जातो व त्यामुळे मात्रा हळूहळू वाढवावी लागते. काही औषधे अधिक काळ घेतली असता त्यांपासून त्या औषधांची सवय किंवा व्यसन लागण्याचा संभव असतो. अशा औषधांपैकी अफू व तिच्यापासून काढलेले विविध अर्क महत्त्वाचे आहेत.

काही औषधे बराच काळ घेत राहिल्यास त्यांचा शरीरात संचय होतो व त्यामुळे चिरकारी (कायम स्वरूपाची) विषबाधा होऊ शकते. याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे डिजिटॅलीस हे औषध. हृद्‌स्नायु-विकारावर हे औषध उत्तम गुणकारी आहे, परंतु ते सतत देत राहिल्यास शरीरात साठून राहून त्याचा हृद्‌स्नायूंवर विपरीत परिणाम होतो. औषधे उत्सर्जित होण्याचा वेग कमी झाला असता अशीच चिरकारी विषबाधा ते औषध संचित होऊन होऊ शकते. वृक्क (मूत्रपिंड) विकारांमध्ये उत्सर्जन कमी होऊ लागले तर अशी चिरकारी विषबाधा होऊ शकते.

औषधे शरीरातून बाहेर पडताना मूळ स्वरूपात बहुधा बाहेर पडत नाहीत. त्यांचा ऑक्सिजनाशी संयोग होऊन अथवा त्या औषधाच्या घटकांतील ऑक्सिजन नाहीसा होऊन जे नवे संयुग निर्माण होते त्या स्वरूपात ते उत्सर्जित होते. याशिवाय औषधाचे घटक भंगणे, युगुलीभवन होणे (घटक एकत्र होणे), संश्लेषण होणे (घटक रेणू एकत्र येऊन नवीन पदार्थ तयार होणे) वगैरे अनेक प्रकारांनी त्याच्या घटनेत फरक पडल्यानंतर ते उत्सर्जित होते.

औषधिक्रियेचे स्वरूप : औषधांचे ऊतकांवर अथवा त्यांतील कोशिकांवर होणाऱ्या परिणामांचे अनेक प्रकार आहेत :

(१) कोशिकांच्या प्राकृत चयापचयामध्ये (शरीरात होणाऱ्या रासायनिक-भौतिक घडामोडींमध्ये) जे रासायनिक पदार्थ उत्पन्न होतात त्यांच्याशी समरूप असलेले पदार्थ औषधे म्हणून वापरल्यास त्यांचा कोशिकांवर परिणाम होतो. त्याला जैव प्रतिक्रिया असे म्हणतात.

(२) काही पदार्थांचा असा गुणधर्म असतो की, त्यांच्यामुळे दुसरी औषधे, विशेषतः धातुजन्य औषधे, अधिक प्रमाणात ओढली जाऊन कोशिकांशी विशेष संयोग पावू शकतात. या पदार्थांचा उपयोग केल्यास ती दुसरी औषधे अधिक परिणामकारी ठरतात. त्या पदार्थांना 'ग्राभी' पदार्थ असे म्हणतात. लोह देताना याचा उपयोग केला जातो.

(३) काही पदार्थांचे शरीरात विभाजन होऊन त्यांच्यापासून उत्पन्न झालेल्या रासायनिक संयुगांची क्रिया कोशिकांवर होत असते. असे पदार्थ बहुधा कोशिकांच्या चयापचय क्रियेमध्ये अडथळा आणतात व त्यामुळे कोशिकाकार्य निस्तेजित होते.

(४) काही औषधिपदार्थांमुळे शरीरातील उत्प्रेरण क्रियेस (विक्रियेत भाग न घेणाऱ्या पदार्थांच्या साहाय्याने विक्रियेची गती वाढविण्याच्या क्रियेस) आवश्यक असा पदार्थात बदल घडवून आणला जातो व त्यामुळेही कोशिकाकार्य निस्तेजित होऊ शकते.

(५) औषधे कोशिकेमध्ये प्रविष्ट झाल्यानंतरच त्यांची क्रिया होत असते. कोशिकेच्या भोवती असलेल्या कलेतून (आवरणातून) किती त्वरेने औषध आत शिरू शकते त्यावर औषधिक्रिया अवलंबून असते.

औषधिक्रियाविज्ञानाच्या सीमा : औषधे, ती तयार करण्याचे प्रकार, त्यांचे गुणधर्म, मात्रा आणि स्वरूप यांचा विचार औषधिक्रियाविज्ञानात होतो. त्याकरिता खालच्या वर्गातील प्राण्यांवर प्रयोग करून पाहणे ही गोष्ट विशेष महत्त्वाची आहे. असे प्रयोग या शास्त्राच्या कक्षेतच येतात. हे प्रयोग शरीरक्रियाविज्ञान, जीवरसायनशास्त्र आणि विकृतिविज्ञान या शास्त्रांतील प्रयोगांप्रमाणेच असून ती सर्व शास्त्रे एकमेकांशी इतकी निगडित आहेत की, एकाची सीमा कोठे संपते व दुसऱ्याची कोठे सुरू होते हे कित्येक वेळा समजून येणे दुरापास्त असते. औषधिक्रियाविज्ञानाचा व विषविज्ञानाचा तर इतका निकटचा संबंध आहे की, विषविज्ञान ही औषधिक्रियाविज्ञानाचीच प्रगत शाखा मानली जाते.

इ. स. १९५० नंतरच्या काळात औषधनिर्मितीच्या पद्धतीत खूपच प्रगती झाली असून जगातील सर्व देशांतून रोज नवीनवी औषधे तयार होत आहेत. वनस्पती आणि प्राणी यांवर अवलंबून न राहता कृत्रिम तऱ्हेने नवीन औषधे तयार करण्याची प्रवृत्ती अधिकाधिक वाढत असून विशिष्ट ऊतकांवर विशिष्ट क्रिया करणारी औषधे तयार करण्यासाठी शास्त्रज्ञांचा प्रयत्न सुरू आहे. अशा तऱ्हेने दरवर्षी लाखो नवीन औषधे तयार होत असून त्यांचा उपयोग करण्यापूर्वी खालच्या वर्गातील प्राण्यांच्या शरीरावर त्यांचा परिणाम काय व कसा होतो हे पाहण्यात येते. अशा तऱ्हेने प्राण्यांवर प्रयोग करून सुरक्षित ठरलेली औषधे प्रथम स्वयंसेवकांवर वापरली जातात व त्या कसोटीतून ती पार पडल्यासच त्यांचा सर्वसाधारण उपयोग करण्यात येतो. औषधांचा उपयोग सर्रास करण्यापूर्वी अतिशय काळजी घेण्यात येत असली, तरी

कित्येक वेळा घाईने व पुरेशा दीर्घ कसोट्या न लावता औषधे वापरली तर भयंकर दुष्परिणाम झाल्याची उदाहरणेही क्वचित घडली आहेत. उदा., गरोदरपणीच्या पहिल्या २-३ महिन्यांत मळमळ, उलट्या वगैरे होतात. त्यांवर थॅलिडोमाइड हे औषध गुणकारी ठरल्याबरोबर त्या औषधाचा सर्रास वापर सुरू झाला. नंतर असे लक्षात आले की, हे औषध घेतलेल्या गरोदर स्त्रियांपैकी कित्येकींना हातपाय नसलेली अथवा इतर व्यंगे असलेली मुले झाली. अर्थात त्यानंतर ते औषध वापरण्याचे बंद झाले. या उदाहरणावरून औषधाचा सर्रास वापर होण्यापूर्वी किती कटाक्षाने त्याचे प्रयोग करावे लागतात हे सिद्ध होते. तसेच अणुयुगामध्ये नवीन उपलब्ध झालेल्या ज्ञानाचा उपयोग करून औषधांचा ऊतकांवर कसा व काय परिणाम होतो याचा अभ्यासही चालू आहे. समस्थानिके [अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार; → समस्थानिक] वापरून ती शरीरातील कोणत्या ऊतकात अधिक प्रमाणात जातात व तेथे परिणाम करतात त्याबद्दलचे प्रयोगही चालू आहेत. विवक्षित परिणाम घडवीत असताना इतर काही विपरीत परिणाम घडवून आणणार नाहीत अशी औषधे उत्पन्न करण्याची शास्त्रज्ञांची खटपट आहे. त्यामुळे रोगनिदान झाले म्हणजे नेमके त्या रोगकारणाचा नायनाट करणारे औषध मिळविणे शक्य होईल असा शास्त्रज्ञांचा विश्वास आहे.

औषधिद्रव्यांचा परिणाम शरीरावर कसा होतो हे पाहताना एका गोष्टीची विशेष प्रमाणात दखल घेतली जाते. रोग्याच्या आणि औषध देणाऱ्या वैद्याच्या मनाचा परिणाम औषधिक्रियेवर होतो असे आढळून आले आहे. उदा., अगदी काहीही औषधिक्रिया न करणारा साखरेसारखा पदार्थ रोग्याला दिला, तर त्याच्या मनावर परिणाम झाल्यामुळेही लक्षणांत फरक पडलेला दिसून येतो. म्हणून खुद्द औषधाचा परिणाम कसा होतो हे पाहण्यासाठी एकाच रोगाच्या दोन वा अधिक रोग्यांना असा साखरेसारखा पदार्थ आणि औषध देण्यात येते व त्यांच्या परिणामांचा अभ्यास करण्यात येतो. खुद्द वैद्याच्या मनःस्थितीचा परिणाम होऊ नये म्हणून अशा तऱ्हेचा प्रयोग वैद्यालाही न कळता करण्यात येतो. या निष्क्रिय पदार्थाला तोषक (प्लॅसीबो) असे नाव असून एकपरोक्ष (वैद्य व रोगी यापैकी कोणातरी एकाला औषधाची माहिती असताना करण्याची) आणि द्विपरोक्ष (वैद्य व रोगी या दोघांनाही औषधाची माहिती नसताना करण्याची) परीक्षा करूनच औषधांची परिणामकता ठरविण्यात येते. अशा तऱ्हेने प्रथम खालच्या प्राण्यांवर व नंतर मनुष्यावर एकपरोक्ष अथवा द्विपरोक्ष पद्धतीने तपासून उपयुक्त ठरलेली औषधेच प्रत्यक्ष व्यवहारात वापरली जातात.

विसाव्या शतकात अनेक विभागांत झालेल्या रासायनिक तंत्रविद्येच्या प्रगतीमुळे व प्रयोगशाळेत वापरल्या जाणाऱ्या अत्याधुनिक उपकरणांमुळे नवीन उपयुक्त औषधांचे पृथक्करण, शुद्धीकरण व रासायनिक संरचना ओळखणे ही कार्ये सुलभतेने होऊ लागलेली आहेत. असंख्य प्रयोगांमुळे मिळालेल्या माहितीचे वर्गीकरण व सांख्यिकीय पृथक्करण संगणकामुळे (गणितकृत्य करणाऱ्या यंत्रामुळे) अतिजलद होऊ शकते. औषधिक्रियाविज्ञानात झालेल्या प्रगतीवरून अधिकाधिक परिणामकारक आणि कमी धोक्याची औषधे शोधण्यात येतील असा शास्त्रज्ञांना विश्वास वाटतो.

औषधिक्रियाविज्ञानाचे स्थूलमानाने पुढील पोटभेद मानलेले आहेत : (१) रासायनी चिकित्सा : जंतू व त्यांच्या विषांविरुद्ध क्रिया करणारी औषधे, (२) औषधिचिकित्सा : ऊतकांची क्रिया प्राकृतावस्थेप्रमाणे करणारी औषधे, (३) औषधिगतिकी : औषधांची क्रिया कशी होते त्या तंत्राचा अभ्यास; यात यांत्रिक, विद्युत् वगैरे साधनांचा उपयोग करतात, (४) विषविज्ञान, (५) मानसिक औषधिचिकित्सा, (६) जीवरासायनी औषधिचिकित्सा, (७) औषधांच्या चयापचयाचा अभ्यास.

पहा : औषधिचिकित्सा; रासायनी चिकित्सा; विषविज्ञान.

विशिष्ट औषधिक्रियाविज्ञान

मध्यवर्ती तंत्रिका तंत्रावर परिणाम करणारी औषधे : या औषधांचे पुढील प्रकार आहेत : (अ) शुद्धिहारके, (आ) शामके, (इ) शायके, (ई) शांतके, (उ) वेदनाहारके, (ऊ) ज्वरशामके, (ए) स्थानिक संवेदनाहारके, (ऐ) कंपवात व अपस्मार यांवरील औषधे आणि (ओ) मनोविकारांवरील औषधे.

(अ) शुद्धिहारके : काही वायुरूप आणि शीघ्र बाष्पीभवन होणाऱ्या द्रव-औषधी हुंगावयास दिल्या असता तंत्रिका तंत्रातील (मज्जासंस्थेतील) उच्च केंद्रांचे दमन होऊन शुद्धी हरपते. अशा स्थितीत संवेदनांची जाणीव होत नाही. त्यामुळे ही औषधे वापरून शस्त्रक्रिया सुलभतेने करता येते. उदा., नायट्रस ऑक्साइड, सायक्लोप्रोपेन, एथिलीन यांसारखे वायुरूप पदार्थ; ईथर (डायएथिल ईथर), व्हिनिल ईथर, मिथिल एथिल ईथर, क्लोरोफॉर्म, एथिल क्लोराइड, ट्रायक्लोर एथिलीन, हलोथेन, मिथॉक्सिफ्ल्युओरेन यांसारखे शीघ्र बाष्पनशील द्रव.

काही बार्बिच्युरेटांचे विद्राव नीलेवाटे दिले असता शुद्धिहरण करता येते; उदा., थायोपेंटल सोडियम (पेंटोथॉल).

वरील सर्व शुद्धिहारकांची अतिमात्रा दिली गेल्यास श्वसनकेंद्राचे आणि हृद्‌केंद्राचे दमन होऊन त्यांचे कार्य बंद पडू शकते. काही औषधांमुळे हृद्‌स्पंदन अनियमित होण्याचा संभव असतो. रक्तदाब कमी होतो. बार्बिच्युरेट या औषधांमुळे स्वरयंत्राचा संकोच होण्याचा धोका असतो. शुद्धिहारकांची कार्यपद्धती अजून निश्चितपणे समजलेली नाही.

(आ आणि इ) शामके आणि शायके : तंत्रिका तंत्राचे दमन आवश्यक प्रमाणात झाल्यास रोग्याला शांतता मिळून नैसर्गिक झोप लागू शकते. या प्रकाराच्या औषधांना शामके असे म्हणतात. ही औषधे अधिक प्रमाणात दिल्यास झोप अनिवार्य होते म्हणून त्यांना ह्या परिस्थितीत शायके असे नाव देतात. उदा., बार्बिच्युरेटे, क्लोरल हायड्रेट, ग्लुटेथिमाइड, एथिनामाइड, ब्रोमाइडे वगैरे.

या औषधांचा उपयोग केल्यास झोप संपल्यानंतर काही वेळ गुंगल्यासारखे वाटते त्याला शेष परिणाम असे म्हणतात.

(ई) शांतके : क्षुल्लक कारणामुळे अथवा अनाठायी वाटणारी चिंता आणि रोगांसंबंधी वाटणारी भीती यांचे निवारण करण्यासाठी या औषधांचा उपयोग होतो. या औषधामुळे तंत्रिका तंत्राचे अविशिष्ट दमन न होता चिंता कमी होते; त्यामुळे व्यक्तीची कार्यक्षमता कमी न होता थोडीबहुत वाढतेच. अनैसर्गिक काळजी दूर झाल्यामुळे शांत झोप येते. उदा., मेप्रोबामेट क्लोरडायझेपॉक्साइड, ऑक्साझेपाम, डायझेपाम हायड्रॉक्सिझीन इत्यादी.

(उ आणि ऊ) वेदनाहारके आणि ज्वरशामके : वेदनाहारके दोन प्रकारची असतात : (१) मादक आणि (२) अमादक.

(१) मादक वेदनाहारके प्रभावी असतात. परंतु त्यांचे परिणाम मादक होतात. वेदनाहरणाबरोबरच या प्रकाराच्या औषधाच्या आनुषंगिक परिणामामुळे गुंगी येते; या औषधांची क्रिया तंत्रिका तंत्रातील उच्च केंद्रावर होते त्यामुळे संवेदनानाश होत नाही परंतु संवेदनांची जाणीव कमी होते. रोग्याला वेदना समजल्या तरी तो त्याकडे दुर्लक्ष करू शकतो; म्हणजेच त्याची वेदनाविषयक प्रतिक्रिया बदलते. हात, पाय, सांधे वगैरे ठिकाणच्या वेदनांपेक्षा शरीरातील अंतस्त्यांत उत्पन्न होणाऱ्या वेदना या मादक वेदनाहारकांमुळे कमी करता येतात. ही औषधे सतत वापरल्यास त्यांचे व्यसन जडण्याचा संभव असल्यामुळे त्यांचा उपयोग काही मर्यादित कालापर्यंतच केला जातो (उदा.,

हृद्‌जन्य अथवा कर्कजन्य वेदना). या प्रकारची उत्तम औषधे म्हणजे अफूपासून तयार केलेले मॉर्फीन, पेथिडीन, मिथॅडोन वगैरे अर्क. मॉर्फिनाची मात्रा अधिक झाल्यास श्वसनकेंद्राचे क्रमशः दमन झाल्यामुळे श्वसन क्रिया बंद होण्याची भीती असते.

(२) अमादक वेदनाहारकांमुळे गुंगी येत नाही. त्यांची क्रिया सौम्य असून ती संवेदनावाहक तंत्रिका तंतूंवर होते. स्नायू, सांधे वगैरे ठिकाणी उत्पन्न होणाऱ्या वेदना संवेदना अभिवाही (वर मेंदूकडे जाणाऱ्या) मस्तिष्क केंद्रातच थांबविल्या जातात व त्यामुळे मस्तिष्कातील उच्च केंद्रातून त्यांची जाणीव होऊ शकत नाही. या औषधांची क्रिया अभिवाही मस्तिष्क केंद्राच्या तळाशी असलेल्या तापमान नियंत्रक केंद्रावर होत असल्यामुळे तापमान कमी होते म्हणून त्यांचा ज्वरशामके म्हणूनही उपयोग करतात. मात्र नेहमी वापर केल्यास या प्रकारातील काही औषधांचा अस्थिमज्जेवर (हाडांतील पोकळ्यांत असणाऱ्या मऊ पदार्थावर) गंभीर परिणाम होण्याची शक्यता असते. उदा., ॲस्पिरीन, फेनॅसिटीन, पॅरॅसेटॅमॉल, अमायडोपायरीन, फिनिल ब्युटाझोन वगैरे.

(ए) स्थानिक संवेदनाहारके : यांचा उपयोग एखाद्या विशिष्ट भागातील संवेदना कमी करून तो भाग बधिर करण्यासाठी करतात. या प्रकाराच्या औषधांची क्रिया तंत्रिका तंतूमधून तंत्रिका संवहनाला विरोध करण्याची असल्यामुळे स्थानिक शस्त्रक्रियेसाठी ही औषधे वापरतात. ही औषधे तीन मार्गांनी वापरता येतात : (१) त्वचा, मुख, नेत्र वगैरे श्लेष्मल स्तरावर बाहेरून लावून. उदा., कोकेन, (२) त्वचेखाली वा श्लेष्मल स्तराखाली टोचून. उदा., नोव्होकेन आणि (३) कटिभागातील दोन मणक्यांमधील जागेतून अंतःक्षेपण करून अथवा तंत्रिका तंतूभोवती टोचून मेरुरज्जू वा तंत्रिका यांच्यामधून होणाऱ्या तंत्रिका संवेदनावहनात व्यत्यय उत्पन्न करून. यालाच मेरुरज्जू अथवा तंत्रिका-संवहन व्यत्यय प्रकार असे म्हणतात.

(ऐ) कंपवात आणि अपस्मार यांवर वापरण्यात येणारी औषधे : कंपवातात शरीरात कंप होणे, स्नायू कठीण होणे वगैरे लक्षणे दिसतात. त्या विकारावर ॲट्रोपीन व तत्सम बेन्झोट्रोपीन, पासिटेन वगैरे औषधे वापरतात. तसेच हिस्टामिनविरोधी औषधे व एलडोपा हे औषधही या विकारात वापरतात. काही औषधांच्या उपयोगानंतर कंपवाताची लक्षणे दिसतात. उदा., रेसरपीन. क्लोरप्रोमॅझीन, प्रोक्लोरपेरॅझीन वगैरे.

अपस्माराचे दोन प्रकार आहेत. दोन्ही प्रकारांत शुद्धी नाहीशी होते. झटके व बेशुद्धी असल्यास त्या प्रकाराला बृहत्‌-अपस्मार आणि अगदी क्षणभर बेशुद्धी असते त्या प्रकाराला लघु-अपस्मार असे म्हणतात. बृहत्‌-अपस्मारात डायलॅंटिन, फिनोबार्बिटोन आणि लघु-अपस्मारात ट्रायडिओन, झरोन्टिन, फिनिल ॲसिटिल यूरिया ही औषधे वापरतात.

या दोन्ही विकारांवरील औषधांचा उपयोग केवळ लक्षणे कमी अथवा नाहीशी करण्यासाठीच होतो. वेळीच दिल्यास लक्षणांचा प्रतिबंधही होऊ शकतो. परंतु त्यामुळे रोगाचे मूळ कारण नाहीसे होत नाही. ही औषधे चालू असताना गुंगी, झोप येणे, शरीराचा तोल जाणे वगैरे विपरीत लक्षणे होऊ शकतात [→ कंपवात; अपस्मार].

(ओ) मनोविकारावरील औषधे : मनोविकार असलेल्या रोग्यांमध्ये असंबद्ध बडबड, वाचाळता, मनाची अस्थिरता, शरीराच्या अनावश्यक व निरुपयोगी हालचाली, भावनांचा उद्रेक वगैरे लक्षणे दिसतात. त्यामुळे या रुग्णांची शुश्रूषा आणि उपचार करणे फार कठीण होते. अशा वेळी या औषधांचा उपयोग होतो. त्यांच्यामुळे रुग्णांशी विचार-विनिमय करून मानसोपचार आणि त्यांचे जीवनातील पुनर्वसन करणे सुलभ होते.

या सर्व औषधांचे त्यांच्या रासायनिक घटनेनुसार पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण करतात.

(१) फिनोथायाझीन गट : क्लोरप्रोमॅझीन, ट्रायफ्लुपेरॅझीन, प्रोक्लोरपेरॅझीन, थायोरिडॅझीन, प्रोमेझीन, ट्रायफ्लुप्रोमॅझीन वगैरे. यांची क्रिया खुद्द तंत्रिका कोशिकांवर होऊन निरनिराळ्या तंत्रिका केंद्रांतील तंत्रिका-संवहन बंद पडल्यामुळे मनोविकाराचे स्वरूप सौम्य होते.

(२) रेसरपीन गट : सर्पगंधा या भारतीय वनस्पतीच्या मुळांपासून रेसरपीन, रिसेनामीन, डी-सर्पिडीन ही संयुगे मिळतात. या वनस्पतीचा उपयोग प्राचीन भारतीय वैद्यकात केला जात असे. या वनस्पतीला 'पागलका दवा' म्हणत. आधुनिक वैद्यकात या वनस्पतीचा उपयोग प्रामुख्याने रक्तदाबाधिक्यावर करतात. आ. श्री. परांजपे आणि रुस्तुमजाल वकील या शास्त्रज्ञांनी या औषधीचा परिचय पाश्चात्त्य वैद्यकाला करून दिला. या औषधीमुळे अभिवाही मस्तिष्ककेंद्राच्या तळाशी असलेल्या काही तंत्रिका तंतूंमधील मोनोअमाइनांचे (नॉरॲड्रेनॅलीन, ॲड्रेनॅलीन, सिरोटोनीन यांचे) प्रमाण कमी होते. म्हणून या वनस्पतीचा मनोविकारांतही उपयोग होतो.

या औषधामुळे क्वचित नाक चोंदणे, झोप वा गुंगी येणे, पचनज व्रण (अम्लीय पाचकरसांमुळे अन्ननलिका, उदर वा लहान आतड्याच्या सुरुवातीच्या भागात होणारी जखम), जठरशोथ (जठराची दाहयुक्त सूज), कंप वगैरे लक्षणे होऊ शकतात.

(३) ब्युटिरोफिनोन गट : या गटात हॅलीपेरिडॉल, ट्रायपेरिडॉल वगैरे औषधे येतात. त्यांचा उपयोग व विपरीत परिणाम फिनोथायाझीन सारखेच असतात.

विषण्णता या मनोविकारातील रोगी निष्क्रिय असतात. त्यांना खाण्यापिण्याची व इतर दैनंदिन कार्यांचीही आठवण रहात नाही. आपल्या भोवतीच्या परिस्थितीसंबंधीही ते उदासीन असतात. मनात आत्महत्त्येचे विचार येत असतात आणि मुद्रा अगदी निर्विकार असते.

या रोगाकरिता दोन प्रकारांची औषधे उपलब्ध आहेत : (१) एंझाइमांचे (शरीरातील रासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांचे) कार्य मंदावणारी औषधे : मोनो-अमाइन-ऑक्सिडेज या एंझाइमाचे कार्य मंदावणारी नियाल्माइडे, आयसोकार्बॉक्सिझीड.

ही औषधे वापरली असता नॉरॲड्रेनॅलीन, ॲड्रेनॅलीन, डोपमीन वगैरे एक अमाइन गट असणाऱ्या संयुगांचे प्रमाण वाढून रोग्यात सुधारणा होऊ शकते; परंतु या औषधांमुळे यकृतावर विपरीत परिणाम होऊन कावीळ वगैरे लक्षणे आणि रक्तदाब वाढणे हे प्रकार दिसतात. म्हणून विषण्णताविरोधाकरिता खालील दुसऱ्या प्रकाराची औषधे अधिक प्रमाणात वापरतात.

(२) त्रिवलयी रसायन गट असलेली औषधे : ही औषधे तंत्रिका कोशिकांतील जीवद्रव्यातील कणांमध्ये न शिरता जीवद्रव्यातच मुक्त स्वरूपात असतात. उदा., इमिप्रामीन, ॲमिट्रिप्टीलीन. ही औषधे वरील औषधांबरोबर वापरल्यास फार गंभीर परिणाम होत असल्यामुळे ती एकत्र वापरीत नाहीत.

स्वायत्त तंत्रिका तंत्रावर परिणाम करणारी औषधे : शरीरात चालू असलेल्या इच्छानुवर्ती नसलेल्या घडामोडींचे नियंत्रण ज्या तंत्रामुळे होते त्याला स्वायत्त तंत्रिका तंत्र म्हणतात. हे कार्य दोन घटकांद्वारे चालते : (१) अनुकंपी आणि (२) परानुकंपी.

(१) अनुकंपी तंत्रिका तंत्र : याच्या कार्यामुळे शरीराभोवतीच्या घडामोडीस व संभाव्य धोक्यास तोंड देण्याचे व शरीराचे संरक्षण करण्याचे काम होत असते. हृदयाच्या स्नायूंची आकुंचनशक्ती वाढल्यामुळे हृद्‌स्पंदन आणि हृद्वेग वाढतो. रक्तवाहिन्या आकुंचित होऊन रक्तदाब वाढतो. यकृतातील मधुजनाचे (ग्लायकोजेनाचे) द्राक्षशर्करेत (ग्लुकोजात) रूपांतर होण्याचा वेग वाढतो. या सर्वांमुळे शरीर अधिक संरक्षणक्षम बनते म्हणून या तंत्राला संरक्षक तंत्र असे नावही

देण्यात येते. औषधिक्रियाविज्ञानाच्या दृष्टीने या तंत्राला ॲड्रिनोत्पादक म्हणजे ⇨ *अधिवृक्क ग्रंथी*मध्ये तयार होणाऱ्या ॲड्रेनॅलीन या पदार्थाचे अधिक उत्पादन करणारे तंत्र असे म्हणतात. या तंत्रावर कार्य करणाऱ्या बहुतेक सर्व औषधांनी भूक कमी होत असल्यामुळे वजन कमी करण्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या औषधांत या प्रकारची औषधे अंतर्भूत असतात.

(अ) अनुकंपी तंत्राचे उत्तेजन करणारे पदार्थ : (१) श्वासनलिकांचे प्रसरण करणारी औषधे : ॲड्रेनॅलीन, एफेड्रीन, आयसोप्रिनॅलीन, ऑर्सिप्रिनॅलीन वगैरे. या औषधांचा दम्याच्या विकारात उपयोग होतो.

(२) रक्तवाहिन्यांचा संकोच करून रक्तदाब वाढविणारी औषधे : ॲड्रेनॅलीन, नॉरअड्रेनॅलीन, मिथेड्रीन, मेफेंटरमाइन, मिथाक्समीन वगैरे.

(३) हृद्स्पंदनाचे उत्तेजन करणारी औषधे : ॲड्रेनॅलीन, आयसोप्रिनॅलीन.

(४) मध्यवर्ती तंत्रिका तंत्रांचे उत्तेजन करणारी आणि भूक कमी करणारी औषधे : ॲंफेटामीन डेक्स्ट्रो-ॲंफेटामीन, मिथेड्रीन.

या सर्व औषधांमुळे छातीत धडधड, अतिरक्तदाब इ. विकार होणे शक्य असल्यामुळे रक्तदाबाच्या आणि हृद्‌विकाराच्या रोग्यांमध्ये त्यांचा वापर फार काळजीने करावा लागतो.

(आ) अनुकंपी तंत्राचे अवरोधन करणारे पदार्थ : ॲड्रेनॅलिनाचे कार्य ऊतकातील ग्राहकांशी त्या पदार्थाचा संयोग झाल्याने होते. ॲड्रेनॅलीनसदृश रासायनिक पदार्थ ऊतकांच्या ग्राहकस्थानी आधीच येऊन संयुक्त झाले असतील, तर ॲड्रेनॅलीन त्या ग्राहकस्थानांशी संयुक्त होऊ शकत नाही. त्यामुळे ॲड्रेनॅलिनाच्या कार्याला रोध होतो. अशा पदार्थांना अनुकंपी-अवरोधके असे म्हणतात. या अवरोधकांचे दोन मुख्य प्रकार कल्पिलेले आहेत. त्यांना अनुक्रमे आल्फा आणि बीटा अवरोधके असे म्हणतात. ग्राहकांमध्ये आढळणाऱ्या आल्फा व बीटा अशा दोन प्रकारांवरून ही नावे पडली आहेत.

आल्फा अवरोधके : अरगोटामीन, प्रिस्कोलीन, फेंटोलामीन, डायबेनामीन आणि डायबेंझीलीन वगैरे. यांचा उपयोग हातापायातील रक्तवाहिन्यांचे प्रसरण करण्याकरिता करतात.

बीटा अवरोधके : डी. सी. आय., प्रोपेनॉलॉल वगैरे. यांचा उपयोग हृद्स्पंदने कमी करण्यासाठी आणि हृद्‌कार्य लयबद्ध होण्यासाठी करतात.

(२) परानुकंपी तंत्रिका तंत्र : याच्या कार्यामुळे शरीरामध्ये बाह्य पदार्थांचे अवशोषण व साठा करण्याच्या कामाचे नियंत्रण होत असते. म्हणून या तंत्राला संग्राहक तंत्र असे म्हणतात. या तंत्राची क्रिया ॲसिटिलकोलीन या पदार्थाच्या द्वारे होत असल्यामुळे औषधिक्रियाविज्ञानाच्या दृष्टीने या तंत्राला कोलिनोत्पादक तंत्र असे म्हणतात. ॲसिटिलकोलीन या पदार्थाची उत्तेजक क्रिया भिन्नभिन्न स्थानी होते. (अ) तंत्रिका गुच्छिकांवर (ज्यांच्यापासून तंत्रिका तंतू निघतात अशा तंत्रिका कोशिकांच्या समूहांवर), (आ) परानुकंपी तंत्राच्या गुच्छिकोत्तर तंतूंच्या टोकांशी असलेल्या इच्छानुवर्ती नसलेल्या अंतस्त्यांवर, (इ) इच्छानुवर्ती स्नायू व त्यांचे तंतू यांच्या संधिस्थानावर.

(अ) तंत्रिका गुच्छिका : परानुकंपी तंत्रातील गुच्छिकांचे उत्तेजन झाल्यामुळे गुच्छिकोत्तर तंत्रिका तंतूंवर पुढील परिणाम दिसतो. अनैच्छिक स्नायूंचे आकुंचन होते; श्वासनलिका आकुंचन पावतात; बाहुल्या संकुचित होतात; हृदयाच्या स्पंदनाचा जोर आणि वेग कमी होतो; रक्तदाब कमी होतो; पचन तंत्रातील स्नायूंचे आकुंचन झाल्यामुळे गुदांत्रातून मल बाहेर टाकला जातो; मूत्राशयाच्या आकुंचनामुळे मूत्रविसर्जन होते; सर्व ग्रंथींचे स्राव वाढतात; लाळ जास्त येते; घाम येतो; जठरात अम्ल आणि पाचकरसांचा स्राव अधिक होतो; अग्निपिंडातून पाचक रस ग्रहणीमध्ये (लहान आतड्याच्या सुरुवातीच्या भागामध्ये) अधिक प्रमाणात उतरतो.

(आ) गुच्छिकोत्तर तंतूंच्या टोकाशी असलेल्या अनैच्छिक अंतस्त्यांतील ऊतकांवर ॲसिटिलकोलिनाच्या प्रत्यक्ष क्रियेमुळे वरील प्रमाणेच परिणाम दिसतात. तंत्रिका तंतूमध्ये मुक्त झालेले ॲसिटिलकोलीन, कोलीनएस्टरेज या एंझाइममुळे नाश पावते व त्यामुळे त्याची क्रिया मर्यादित केली जाते.

(इ) इच्छानुवर्ती स्नायूंच्या तंतूंकडे जाणाऱ्या तंत्रिका तंतूंच्या ग्राहकातून ॲसिटिलकोलीन मुक्त झाले म्हणजे स्नायूंचे आकुंचन होते.

ॲसिटिलकोलीन व तत्सम पदार्थ तीन प्रकारांचे असतात : (१) ॲसिटिलकोलीन व तत्सम एस्टरे : कार्बाकॉल मिथॅकोलीन; (२) प्रतिकोलीनएस्टरेज रसायने : फायसोस्टिग्मीन, प्रोस्टिग्मीन, ऑर्गॅनोफॉस्फरस कीटकनाशके; (३) नैसर्गिक पदार्थ (क्षाराभ) : पायलोकार्पीन.

या पदार्थांचा शस्त्रक्रियेनंतर मूत्राशयात मूत्र संचय झाल्यास, इच्छानुवर्ती स्नायूंची शक्ती कमी झाल्यास, गंभीर स्नायुविकलता या विकारांत स्नायूंची शक्ती परत येण्याकरिता, काचबिंदू या विकारात नेत्रजलदाब कमी करण्याकरिता उपयोग होतो.

या औषधांचा परिणाम एकाच वेळी सर्व तंत्रांवर होत असल्यामुळे कित्येक वेळा ती उपद्रवी होतात. आंत्रांची हालचाल, घाम येणे, श्वासनलिकांचे आकुंचन या क्रिया होत असल्यामुळे दम्याचा विकार असलेल्या रोग्यांत या औषधांचा उपयोग फार काळजीपूर्वक करावा लागतो.

ॲसिटिलकोलिनाचे अवरोधन करणारे पदार्थ : ॲसिटिलकोलिनाचे कार्य ज्या स्थानांवर होते त्या स्थानांचे रोधन करणारे पुढील भिन्न पदार्थ उपलब्ध आहेत :

(क) गुच्छिकांतील तंत्रिकावहन बंद करणाऱ्या औषधांना गुच्छिका-अवरोधक असे म्हणतात. अनुकंपी (संरक्षक) तंत्रातील गुच्छिकांच्या कार्यात रोध उत्पन्न झाल्याने रक्तदाब कमी होतो म्हणून त्या विकारावर या औषधांचा उपयोग होतो.

(ख) परानुकंपी (संग्राहक) तंत्रातील तंत्रिकाग्रांवर असलेल्या ग्राहकांवर ॲट्रोपीन व तत्सम औषधांच्या क्रियेमुळे अनैच्छिक स्नायूंचा ताण कमी होतो. लाला ग्रंथी, जठर ग्रंथी, आंत्र ग्रंथी, अग्निपिंड, घर्म ग्रंथी वगैरे सर्व ग्रंथींचे स्राव कमी होतात. डोळ्याच्या बाहुल्या विस्तारतात आणि नेत्रजलदाब वाढतो.

या अवरोधक पदार्थांचा आंत्राच्या स्नायूंच्या आकुंचनामुळे होणारा शूल (तीव्र वेदना) कमी करण्यासाठी, पचनज व्रणाच्या रोग्यामध्ये जठराम्ल कमी करण्यासाठी, कीटकनाशकांपैकी ऑर्गॅनोफॉस्फरस या पदार्थाविरुद्ध प्रतिकारी म्हणून आणि नेत्रपरीक्षेसाठी डोळ्याच्या बाहुल्या मोठ्या करण्यासाठी उपयोग होतो. या पदार्थांचा उपयोग केल्यामुळे बद्धकोष्ठ, मूत्रसंचय, नेत्रजलदाब वाढणे हे विपरीत परिणाम होतात.

मोटार लागणे इ. गतिविकारांमध्ये होणारी मळमळ व ओकाऱ्या यांचा प्रतिबंध करण्यासाठी व कंपवातातील कंप कमी करण्यासाठीही ॲट्रोपीन व तत्सदृश पदार्थांचा उपयोग होतो.

रक्तपरिवहन तंत्रावर परिणाम करणारी औषधे : या औषधांमध्ये दोन प्रकार आहेत : (अ) हृदयावर परिणाम करणारी औषधे आणि (आ) रक्तवाहिन्यांवर परिणाम करणारी औषधे.

(अ) हृदयावर क्रिया करणारी औषधे : यांचे तीन उपप्रकार आहेत : (१) हृद्स्नायूंचे उत्तेजन करणारी औषधे, (२) हृद्‌कार्य लयबद्ध करणारी औषधे व (३) हृद्रोहिण्यांचे प्रसरण करणारी औषधे.

(१) हृद्स्नायु-उत्तेजक औषधे : काही विकारांमध्ये हृद्स्नायू कमकुवत होतात; त्यामुळे हृद्‌क्रिया नीट न झाल्यामुळे रक्तपरिवहन मंदावते. परिवहनाच्या नीलाभागामध्ये रक्त साचून राहते.

डिजिटॅलीस आणि ॲड्रेनॅलीन या दोन प्रकारांच्या औषधांमुळे

हृदस्नायूंचे उत्तेजन होते. त्यांपैकी डिजिटॅलीस या औषधामुळे हृद्स्नायूंमधील ऑक्सिजनाचा वापर वाढत नाही. ऑक्सिजनाचा आणि कार्यशक्तीचा पूर्वीइतकाच वापर करून डिजिटॅलिसामुळे हृद्स्नायूंची कार्यक्षमता वाढते. या उलट ॲड्रेनॅलिनामुळे हृदयाच्या उत्तेजनाबरोबरच अधिक ऑक्सिजन आणि कार्यशक्ती यांचा वापर होतो. म्हणून ॲड्रेनॅलिनाचा उपयोग निरोगी हृदयाच्या कार्याच्या उत्तेजनासाठी आणि डिजिटॅलिसाचा उपयोग विकृत हृदय कार्यक्षम करण्यासाठी होतो. डिजिटॅलीस या वनस्पतिज औषधाचा शोध विल्यम विदरिंग यांनी १८७५ मध्ये लावला. डिजिटॅलीस वनस्पतीच्या *डिजिटॅलीस पुर्पुरिया* आणि *डिजिटॅलीस लॅनाटा* या दोन जाती आहेत. या वनस्पतींच्या पानांपासून डिजॉक्सिन, डिजिटॉक्सिन ही औषधिद्रव्ये मिळतात. स्क्विल आणि पिवळी कण्हेर (*थेवेशिया*) या वनस्पतींपासूनही याच प्रकारची औषधिद्रव्ये मिळतात. स्क्विलपासून सिलारीन आणि पिवळ्या कण्हेरीपासून पेरुव्होसाइड या नावाची औषधिद्रव्ये शुद्ध स्वरूपात मिळविण्यात आली आहेत.

या सर्व औषधांची क्रिया हृद्स्नायूंवर होते. शरीरातील इतर तंत्रांवर काहीही क्रिया होत नाही. हृद्स्नायुकोशिकांच्या आवरणातून कॅल्शियमाचे भारित आयन (विद्युत् भारित अणू वा रेणू) आत शिरतात अथवा हृद्स्नायूंतील बद्ध आयन मुक्त होऊन त्यांच्यामुळे स्नायुकोशिकांमधील ॲक्टिन व मायोसीन ही प्रथिने एकत्र येऊन स्नायूंचे आकुंचन होते. त्यामुळे थुलथुलीत व विस्तारलेले स्नायू घट्ट आणि संकुचित होतात. हृदय कार्यक्षम होते व त्यामुळे सर्व परिवहन तंत्राचे कार्य जलद आणि पूर्णत्वाने होऊ लागते. नीलांमध्ये साचलेले रक्त पुनश्च वाहू लागून सर्व इंद्रियांतील रक्तप्रवाह सुधारतो. वृक्काचे कार्य सुधारल्यामुळे शरीरात साठलेले पाणी मूत्रावाटे उत्सर्जित होते. त्यामुळे परिवहन तंत्रावरचा ताण कमी होतो.

ही औषधे फार काळ दिली गेल्यास अथवा अधिक मात्रेने दिल्यास, मळमळ, वांत्या, हृदयाचे अनियमित स्पंदन इ. लक्षणे होतात.

(२) हृद्कार्य लयबद्ध करणारी औषधे : हृद्स्नायूंतील विद्युत् वहन तंत्र आणि हृद्स्नायुकार्य यांत विकृती झाल्यास हृद्स्पंदन अनियमित होते. अलिंदाच्या (हृदयाच्या वरच्या कप्प्यांच्या) मुळापाशी असलेल्या प्रेरक कोशिकासमूहांत विद्युत् तरंगांचा उगम होतो. त्या स्थानाला पदक्रमजनक (गतिजनक) असे म्हणतात. या स्थानापासून आकुंचन तरंग सर्व हृदयभर पसरतात. हे तरंग लयबद्ध असतात व त्यांची क्रिया नियमित आणि चक्रीय पद्धतीने होते [→ हृदय]. आकुंचन तरंगांमध्ये विकृती उत्पन्न झाल्यास अथवा त्यांच्या वहन-वेगात बदल झाल्यास हृदयाचे विविध भाग अनियमितपणे आकुंचन-प्रसरण पावू लागून हृद्कार्याची लयबद्धता नाहीशी होते. अशी नष्ट झालेली लयबद्धता पूर्ववत करणाऱ्या औषधांना हृद्स्पंदननियामके म्हणतात. या औषधांचे पाच प्रकार आहेत : (क) क्विनीडीन व तत्सम क्लोरोक्विन, ॲमोडोयाक्विन; (ख) स्थानीय संवेदनाहारके : प्रोकेनामाइड, लिग्नोकेन; (ग) हिस्टामीन प्रतिरोधके : ॲन्टझोलीन, डायफेनहायड्रामीन; (घ) स्वायत्त तंत्रिका तंत्रावर कार्य करणारी औषधे : आयसोप्रिनॅलीन, प्रोपेनॉलॉल; (च) शांतके : क्लोरप्रोमाझीन, हायड्रॉक्सिझीन, अपस्मार प्रतिबंधके.

(३) हृद्रोहिण्यांचे प्रसरण करणारी औषधे : वाहिनीक्लथन म्हणजे रक्तप्रवाहात बाह्य पदार्थ जाऊन अडकल्यामुळे हृद्रोहिणी वा तिच्या शाखा बंद पडतात. तसेच हृद्रोहिणीचे आकुंचन झाल्यास हृदयाच्या रक्तपुरवठ्यात कमतरता उत्पन्न होऊन ⇨ *उरःशूल* होतो. अशावेळी हृद्रोहिण्यांचे प्रसरण करणाऱ्या औषधांचा उपयोग होतो. ही औषधे दोन प्रकारांची आहेत : (प) नायट्राइटे : ग्लिसरील ट्रायनायट्रेट, पेन्टेइरिथ्रिटॉल ट्रेटानायट्रेट; (फ) इतर : पॅपॅव्हरीन, अल्कोहॉल, ॲमिनोफायलीन.

या औषधांमुळे हृद्रोहिणीचे प्रसरण होऊन हृद्स्नायूंना अधिक रक्त पुरवठा होऊ लागतो.

(आ) रक्तवाहिन्यांवर परिणाम करणारी औषधे : रक्तवाहिन्यांच्या भित्तीतील स्नायूंचे आकुंचन-प्रसरण करणारी औषधे उपलब्ध आहेत. आकुंचन करणाऱ्या औषधांचा उपयोग कमी झालेला रक्तदाब वाढविण्याकडे होतो. उदा., (१) अनुकंपी अनुकारक औषधे : ॲड्रेनॅलीन, नॉरॲड्रेनॅलीन, मिथेड्रीन, मेफेंटरमाइन, एफेड्रीन वगैरे; (२) इतर : पोष ग्रंथीच्या पश्चभागाचा अर्क : (पिट्रेसीन), ॲंजिओटेन्सीन, अरगोटामीन इत्यादी.

रक्तदाब कमी करणारी औषधे : काही अज्ञात कारणामुळे रक्तवाहिन्यांचे आकुंचन झाल्याने रक्तदाब वाढतो. मूळ कारण अजून अज्ञात असल्यामुळे अतिरिक्त रक्त दाबावर लक्षणानुवर्ती उपचार करावे लागतात. त्याकरिता रक्तवाहिन्यांचे दीर्घ काळ प्रसरण करणाऱ्या औषधांचा उपयोग होतो. त्या औषधांचे क्रियास्थानानुसार वर्गीकरण करण्यात आलेले आहे.

(१) मस्तिष्क आणि उच्च केंद्रे : या ठिकाणी कार्य करणाऱ्या औषधांमुळे मानसिक ताण कमी होऊन शांत झोप लागते; तसेच अभिवाही मस्तिष्ककेंद्राच्या तळाशी असलेल्या अधःकेंद्रातील विविध कोशिकांवर परिणाम झाल्यामुळे लंबमज्जेतील (मेंदूच्या मागच्या भागातील) रक्तवाहिनी नियंत्रक केंद्रावर प्रेरणा येऊन रक्तदाब कमी होतो. उदा., फिनोबार्बिटोन, रेसरपीन.

(२) रक्तवाहिनी-नियंत्रक केंद्र : या केंद्रावर प्रत्यक्ष क्रिया करणारी औषधे (उदा., ॲप्रेसोलीन) अथवा हृदयाकडून येणाऱ्या आवेगामुळे कार्य करणारी औषधे. उदा., व्हेराट्रीन.

(३) गुच्छिका : अनुकंपी (आणि काही प्रमाणात परानुकंपी) तंत्रातील गुच्छिकांच्या निरोधनामुळे केंद्राकडून येणाऱ्या प्रेरणा रक्तवाहिन्यांपर्यंत न पोहोचल्यामुळे रक्तदाब उतरतो. उदा., हेक्झॅमिथोनियम, पेंटोलिनियम, मेकॅमिलामीन, पेम्पीडीन वगैरे. या औषधांना गुच्छिकानिरोधक औषधे असे म्हणतात.

(४) ॲड्रिनोत्पादक तंत्रिका तंतूंचे निरोधक : या विशिष्ट तंत्रिकातंतूंच्या अग्रापासून नॉरॲड्रेनॅलीन मुक्त होते व त्यामुळे रक्तवाहिन्यांचे आकुंचन होते. या निरोधकांच्या क्रियेमुळे तंत्रिकाग्रांचे दमन झाल्यामुळे रक्तदाब कमी होतो. उदा., रेसरपीन, ग्वानेथिडीन, ब्रेटिलियम.

(५) आल्फा निरोधके : स्नायूंमधील आल्फा ग्राहकस्थानावरील क्रियेस निरोध करणाऱ्या औषधांमुळे रक्तवाहिन्यांचे प्रसरण होते; या प्रकाराच्या औषधांचा उपयोग रक्तदाब कमी करण्यासाठी करीत नाहीत. उदा., फेंटोलामीन, टोलॅझोलीन, डायबेंझीलीन.

(६) रक्तवाहिन्यांच्या स्नायूंवर क्रिया करणारी औषधे : थायझाइड व तत्सम मूत्रले (मूत्राचे प्रमाण वाढविणारी) आणि नायट्रोप्रुसाइडासारख्या लवणांची क्रिया स्नायूंवर होऊन स्नायू शिथिल झाल्यामुळे रक्तवाहिन्यांचे प्रसरण होऊन रक्तदाब उतरतो.

रक्तघटकांवर परिणाम करणारी औषधे : (अ) पांडुरोगावरील औषधे : (१) आहारातून लोह कमी गेल्यास अल्पलोही पांडुरोग (ॲनिमिया) अथवा लोहन्यूनताजन्य पांडुरोग होतो. त्यासाठी लोहाची विविध अकार्बनी (सल्फेट, फ्युमारेट, ग्लुकोनेट इ.) व कार्बनी (ग्राभी संयुगे, अमोनियम सायट्रेट इ.) संयुगे वापरण्यात येतात.

ही सर्व औषधे पोटात देता येतात. ती न सोसल्यास अंतःक्षेपणाने आयर्न डेक्स्ट्रॉन आणि आयर्न सॉर्बिटॉल ही संयुगे वापरतात.

लोहसंयुगे पोटात दिल्यास जठरशोथ (जठराची दाहयुक्त सूज)

आणि पचन तंत्रावर अन्य विपरीत परिणाम होणे शक्य असते म्हणून ही संयुगे जेवणाबरोबरच देणे इष्ट असते.

(२) $ब_{१२}$ जीवनसत्त्व आणि फॉलिक अम्ल यांची आहारात कमतरता असल्यास त्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या पांडुरोगाला बृहत्-कोशिकी पांडुरोग असे म्हणतात. या प्रकारात रक्तकोशिकांचा आकार मोठा होतो आणि $ब_{१२}$ जीवनसत्त्वन्यूनतेमुळे तंत्रिका तंत्राच्या चयापचयावरही विपरीत परिणाम होतो [→ पांडुरोग].

$ब_{१२}$ जीवनसत्त्व दोन प्रकारच्या रासायनिक स्वरूपांत मिळते : सायनोकोबालामीन आणि हायड्रॉक्सिकोबालामीन. यांचे लाल रंगाचे स्फटिक असतात.

नैसर्गिक $ब_{१२}$ जीवनसत्त्व (सायनोकोबालामीन) हिरव्या पालेभाज्या, मोड आलेली धान्ये, यकृत वगैरेंमध्ये असते. कृत्रिम पद्धतीने ते स्ट्रेप्टोमायसीन या प्रतिजैव औषधाचे उत्पादन करणाऱ्या कवकांपासून तयार करतात. $ब_{१२}$ जीवनसत्त्व गोळ्या आणि द्रव स्वरूपात मिळते. अंतःक्षेपणाकरिता त्याचा विद्राव वापरतात.

फॉलिक अम्ल हे ब जीवनसत्त्व गटातील आहे. हेही यकृत आणि हिरव्या पालेभाज्यांमध्ये असते. रक्तकोशिकांची पूर्ण वाढ होण्यासाठी त्यांचा आणि $ब_{१२}$ जीवनसत्त्वाचा उपयोग होतो.

रक्तकोशिकांची निर्मिती आणि पूर्ण वाढ होण्यासाठी $ब_{६}$ व क ही जीवनसत्त्वे आणि सूक्ष्म प्रमाणात तांबे यांची जरूरी असते.

(आ) श्वेतकोशिकांच्या विकृतीवरील औषधे : श्वेतकोशिकांच्या (पांढऱ्या पेशींच्या) विकृती मुख्यतः दोन प्रकारांच्या आहेत : श्वेतकोशिकान्यूनता आणि श्वेतकोशिकाधिक्य.

काही आनुवंशिक प्रवृत्तीमुळे आणि काही रसायनांच्या परिणामामुळे श्वेतकोशिकांची निर्मिती कमी होते. ॲनिलीन व तत्सम रसायने, फेनॅसिटीन, क्लोरँफिनिकॉल, आयडोपायरीन, फिनिलब्युटाझोन, सल्फा औषधे, फिनोथायाझीन गटातील औषधे व इतर अनेक प्रकारांच्या रासायनिक पदार्थांमुळे, तसेच क्ष-किरण प्रारणामुळे अस्थिमज्जेवर विपरीत परिणाम होऊन श्वेतकोशिकांची निर्मिती कमी अथवा पूर्णपणे बंद होते. म्हणून या औषधांचा उपयोग फार जपून करावा लागतो. रक्तपरीक्षण वारंवार करावे लागते. या विकारावर अजून विशेष औषध उपलब्ध नसल्यामुळे श्वेतकोशिकांची संख्या घटू लागल्याचे दिसल्याबरोबर ही औषधे वापरणे बंद केले पाहिजे [→ श्वेतकोशिकान्यूनता; श्वेतकोशिकाधिक्य].

रक्ताच्या एक प्रकारच्या कर्करोगात रक्तातील श्वेतकोशिकांचे प्रमाण अमर्याद वाढते. त्याला ⇨ *श्वेतकोशिकार्बुद* असे म्हणतात. या विकारात कॉर्टिकोस्टेरॉइडे, ६-मरकॅप्टोप्यूरीन आणि मिथोट्रेक्सेट या औषधांचा उपयोग करतात. श्वेतकोशिकार्बुदांच्या दीर्घकालिक प्रकारात बुसल्फान, डेमेकोल्सीन, क्ष-किरण, किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर फेकण्याचा गुणधर्म असणारा) फॉस्फरस, नायट्रोजन मस्टर्ड वगैरे औषधांचाही उपयोग होतो.

(इ) क्लथनप्रतिरोधी औषधे : रक्तक्लथनाची (रक्त गोठण्याची) क्रिया फार क्लिष्ट आहे [→ रक्तक्लथन]. रक्तवाहिन्यांमध्ये रक्तक्लथन झाल्यास तेथील रक्तप्रवाह बंद पडून त्या इंद्रियाला रक्त न मिळाल्यामुळे अनेक विकृती होतात. म्हणून क्लथनप्रतिरोधी औषधांना फार महत्त्व आहे. हृद्‌रोहिणी, मस्तिष्करोहिणी वगैरे महत्त्वाच्या इंद्रियांना रक्तपुरवठा करणाऱ्या रोहिण्यांमध्ये वाहिनीक्लथन झाल्यास फार गंभीर परिणाम होतात; म्हणून रक्तक्लथनक्रिया जरी नैसर्गिक व संरक्षक असली तरी विशिष्ट रोगांमध्ये क्लथनाला प्रतिबंध करणे जरूरीचे असते. क्लथनप्रतिरोधी औषधांचे दोन प्रकार आहेत : (१) अंतःक्षेपण मार्गाने देता येणारी आणि (२) पोटात देता येणारी.

(१) हेपारीन हा पदार्थ नैसर्गिक असून प्राकृतावस्थेत रक्तक्लथनाला तो प्रतिबंध करीत असतो. हा पदार्थ रक्तातील आणि संयोजी (जोडणाऱ्या) ऊतकांतील विशिष्ट प्रकारच्या श्वेतकोशिकांपासून तयार होतो. या श्वेतकोशिकांना स्नेहकोशिका असे म्हणतात. हेपारीन यकृत, फुप्फुस वगैरे इंद्रियांपासून आणि जळवांच्या शरीरांतून मिळवता येतो. हेपारीन नीलेवाटे अंतःक्षेपण करून देतात. त्याचा परिणाम तात्काळ होतो परंतु तो फार वेळ टिकत नसल्यामुळे वारंवार टोचावे लागते. या पदार्थामुळे रक्तबिंबाणू (रक्ताची गुठळी होण्यात भाग घेणारे रक्तातील चकतीसारखे घटक) एकमेकांस चिकटू शकत नसल्याने क्लथनक्रिया मंद होते. रक्तातील वसेचे प्रमाण कमी होते. त्वचेखाली रक्तक्लथन झाले असल्यास मलमाच्या स्वरूपात या पदार्थाचा उपयोग होतो.

(२) पोटात देता येणारी क्लथनप्रतिरोधी औषधे : स्वीट क्लोव्हर ही वनस्पती खाऊन रक्तस्राव झाल्यामुळे जनावरे मृत्यू पावल्याचे आढळले व त्यामुळे या वनस्पतीतील क्युमारीन या क्लथनप्रतिरोधी औषधाचा शोध लागला. क्युमारीन हे औषध के जीवनसत्त्वाशी स्पर्धक असल्यामुळे यकृतातील कोशिकांमधील के जीवनसत्त्व कमी पडल्यामुळे रक्तक्लथनाला प्रतिरोध होतो. कारण के जीवनसत्त्व हे प्रक्लथी (रक्तक्लथनासाठी आवश्यक असणारे एक द्रव्य) उत्पन्न होण्याला जरूर असते.

या प्रकारच्या क्लथनप्रतिरोधी औषधांत बिसडायहायड्रॉक्सिक्युमारीन, वारफेरीन, असेनक्युमारॉल, फिनिन्डायोन इत्यादींचा समावेश होतो. या औषधांच्या अतिमात्रेमुळे वा फार काल वापर केल्यामुळे रक्तस्राव, त्वक्‌शोथ (त्वचेचा दाह), उलट्या, अतिसार, केस गळणे वगैरे विपरीत परिणाम दिसतात.

श्वसन तंत्रावर परिणाम करणारी औषधे : (अ) श्वसनकेंद्रोत्तेजके : अनेक कारणांनी श्वसनकेंद्राचे दमन होते. उदा., नवजात अर्भकात श्वसनकेंद्र नीट कार्य करू लागलेले नसते तेव्हा, पाण्यात बुडाल्यामुळे अथवा शुद्धिहारक आणि शायक औषधांची अधिक मात्रा दिली गेल्यामुळे श्वसन केंद्राचे दमन होते. अशा वेळी निकेथामाइड (कोरामीन), लोबेलीन, मिथिलफेनिडेट व लेप्टॅझॉल या औषधांचा उपयोग होतो.

($आ_{१}$) कफोत्सारके : या औषधांमुळे श्वासनलिकांच्या श्लेष्मल स्तरातील ग्रंथींचा स्राव पातळ होतो व त्यामुळे कफ सुटणे सोपे होऊन कफ व त्याबरोबर जंतूही विसर्जित होतात. उदा., पोटॅशियम आयोडाइड, अमोनियम क्लोराइड, पोटॅशियम ॲंटिमनीटार्टेट, इपेकॅक, क्रिओसोट, ग्वायकॉल इत्यादी.

($आ_{२}$) खोकल्याची प्रतिक्षेप-क्रिया थांबविणाऱ्या औषधी : (प्रतिक्षेप क्रिया म्हणजे आपोआप होणारी अनैच्छिक क्रिया). या औषधांची क्रिया स्थानिक म्हणजे श्लेष्मल स्तरावर आणि नियंत्रण केंद्रावर होते. पहिल्या प्रकारात खडीसाखर, साखरेचा पाक, मध, स्थानिक निस्संवेदके (बधिर करणारी औषधे) वगैरे, तर दुसऱ्या प्रकारात अफू आणि अफूपासून बनविलेल्या कोडीन वगैरे औषधांचा समावेश होतो.

(इ) दम्यावरील औषधी : दम्याच्या विकारामध्ये श्वासनलिकांच्या भित्तीतील स्नायू आकुंचित झाल्यामुळे श्वसनक्रियेला अडथळा उत्पन्न होऊन दमा होतो. या विकाराचे कारण अद्यापि अज्ञात आहे. काही बाह्यपदार्थांविषयी अधिहर्षता (ॲलर्जी) असल्यास दमा होतो. असे पदार्थ ज्ञात असल्यास व ते टाळता आल्यास दमा होत नाही, परंतु ही गोष्ट पुष्कळ वेळा शक्य नसते. अशा वेळी उपाय म्हणून श्वासनलिका विस्तारक औषधींचा उपयोग होतो. अनुकंपी तंत्रिकांवर क्रिया करणारी अमाइने आणि तत्सम औषधे त्यासाठी वापरतात. ॲड्रेनॅलिनाचा पाण्यातील अथवा तेलातील विद्राव दिल्यास दमा तात्पुरता बरा होतो. तैलविद्रावाचा परिणाम बराच वेळ टिकतो.

आयसोप्रोपिल हे औषध जिभेच्या खाली अथवा घशात फवारा मारून वापरतात. तसेच अस्मानिया (*एफेड्रा व्हल्गॅरिस*) या चिनी वनस्पतीपासून तयार केलेल्या एफेड्रीन या औषधाचाही उपयोग होतो, मात्र एफेड्रिनामुळे झोप कमी होत असल्यामुळे त्याच्याबरोबर फिनोबार्बिटोनासारखी शायक औषधे द्यावी लागतात. ॲमिनोफायलीन, पॅपॅव्हरीन वगैरे औषधांमुळे अनैच्छिक स्नायू शिथिल होतात म्हणून त्यांचाही उपयोग होतो. अलीकडे कॉर्टिकोस्टेरॉइडांचाही उपयोग करतात. गंभीर स्वरूपाच्या दम्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो.

(ई) वायू आणि वायुरूप रसायने : ऑक्सिजन, कार्बन डाय-ऑक्साइड, शुद्धिहारके वगैरे औषधांचा उपयोग श्वसन तंत्राच्या मार्गाने शरीरावर होऊ शकतो. रक्तातील रक्तारुणाला (हीमोग्लोबिनाला) पुरेसा ऑक्सिजन न मिळाल्यास शरीराला पुरेसा ऑक्सिजनचा पुरवठा होत नाही. अशा वेळी (उदा., फुप्फुसशोथ) नळीवाटे वा पॉलिथिनाचे आवरण रोग्याभोवती पसरून ऑक्सिजन देता येतो.

विशिष्ट प्रमाणात कार्बन डाय-ऑक्साइड दिल्यास श्वसनक्रिया उद्दीपित होते. सोडावॉटरसारख्या पेयांमध्ये हा वायू असतो तसेच फ्रूट सॉल्ट, सोडा व लिंबू यांचे मिश्रण यांमध्येही हाच वायू असतो. त्याचा औषधिदृष्ट्या फारसा उपयोग नसला तरी पोट फुगणे वगैरे उपाधींसाठी त्याचा उपयोग करतात. हाच वायू घन स्वरूपात त्वचेवरील चामखीळ वगैरे काढण्यासाठी वापरतात.

वृक्क व मूत्रावर परिणाम करणारी औषधे : वृक्कामध्ये उत्पन्न होणाऱ्या मूत्रामुळे शरीरातील जल, विद्युत् भारित अणू आणि अम्ल-क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारा पदार्थ) यांचा समतोल राखला जातो.

मूत्राचे परिमाण वाढविणाऱ्या औषधांना मूत्रल औषधे असे म्हणतात. यांचे अनेक प्रकार आहेत : (१) तर्पणी, (२) अम्लकारक, (३) क्षारककारक, (४) एंझाइम-दमनी, (५) ॲल्डोस्टेरॉन विरोधक, (६) इतर.

(१) तर्पणी मूत्रले : या गटात शर्करा, मॅनिटॉल, यूरिया इ. अभारित आणि सोडियम सल्फेट, पोटॅशियम सल्फेट वगैरे भारित औषधांचा समावेश होतो. या पदार्थांमुळे पाण्याचे अणू आकर्षित होत असल्यामुळे सूक्ष्म मूत्रनलिकांमधून पाणी परत शोषिले जात नाही व त्यामुळे मूत्रात पाण्याचे प्रमाण अधिक होते.

(२) अम्लकारक : अमोनियम क्लोराइड इ. संयुगांमुळे अम्लाणूंचे प्रमाण वाढून रक्तातील अम्ल-क्षारक समतोल बिघडतो. अम्लाणूंचे प्रमाण पूर्ववत होण्यासाठी वृक्कातून सोडियमाचे अणू अम्लाबरोबर उत्सर्जित होतात. हे सोडियम अणू बरोबर अधिक जल घेऊन विसर्जित होत असल्यामुळे मूत्राचे प्रमाण वाढते आणि शरीरातील संचित जल कमी होते.

(३) क्षारककारक : पोटॅशियम सायट्रेटासारख्या लवणांमुळे मूत्र क्षारीय होऊन पोटॅशियमाबरोबर अधिक जल मूत्रमार्गे बाहेर पडल्यामुळे मूत्राचे प्रमाण वाढते.

(४) एंझाइम-दमनी : (अ) वृक्कातील सूक्ष्मनलिकांच्या कोशिकांमध्ये गंधक-हायड्रोजन-समूह असलेले एक एंझाइम असते. पाऱ्याच्या काही संयुगांच्या विक्रियेमुळे हे एंझाइम निष्क्रिय बनल्यामुळे मूत्रनलिकांतून क्लोराइड हा ऋण भारित पदार्थ परत शोषिला जात नाही. हा क्लोराइड पदार्थ बाहेर पडताना बरोबर सोडियम हा धन भारित अणू घेऊन बाहेर पडतो. त्यामुळे मूत्रोत्सर्ग वाढतो. शरीरातील क्लोराइडाचे अणू कमी असल्यास या पाऱ्याच्या संयुगांचा उपयोग होत नाही. मरसालिल, मरकॅप्टोमेरीन, मर्क्युरोफायलीन वगैरे औषधे या प्रकारात मोडतात. ही औषधे अंतःक्षेपणाने देतात. या संयुगांतील पाऱ्याचा हृद्स्नायू, वृक्क, अस्थिमज्जा वगैरे अंतस्त्यांवर विपरीत परिणाम होत असल्यामुळे त्यांचा वापर काळजीपूर्वक करावा लागतो.

(आ) कार्बनी ॲनहायड्रेज या एंझाइमांच्या क्रियेमुळे कार्बन डाय-ऑक्साइड आणि पाणी यांपासून हायड्रोजन आणि बायकार्बोनेट हे आयन उत्पन्न होतात. वृक्कातील सूक्ष्मनलिकांतील कोशिकांमध्ये तयार झालेले हायड्रोजन अणू आणि त्या नलिकांमध्ये असलेले सोडियम अणू यांची देवाणघेवाण होऊन सोडियम अणू पुनःशोषित होतात. या विशिष्ट एंझाइमाचे दमन झाल्यामुळे हायड्रोजन अणूंची निर्मिती होत नाही व त्यामुळे सोडियम आयनांचे पुनःशोषण होत नाही म्हणून सोडियम आयन आणि पाणी हे मूत्रावाटे अधिक प्रमाणात विसर्जित होतात व त्यामुळे मूत्राचे प्रमाण वाढते. ॲसिटाझोलामाइड, डायक्लोरफेनामाइड वगैरे औषधे या प्रकाराची असून ती पोटात देता येतात. डोळे आणि तंत्रिका तंत्रातील कोशिकांवर या दमकाचे कार्य होत असल्यामुळे काचबिंदू आणि लघु-अपस्मारावरही ही औषधे उपयुक्त आहेत.

या औषधांमध्ये गंधक अणू असल्यामुळे त्याचे विपरीत परिणाम होऊ शकतात. मूत्रामधून बायकार्बोनेट अणू अधिक प्रमाणात उत्सर्जित होत असल्यामुळे रक्तातील अम्ल गटाचे प्रमाण वाढते.

(इ) बेंझोथायाझॉइड या गटातील औषधांमुळे सूक्ष्मवृक्कनलिकांतून सोडियम व क्लोराइड यांचे पुनःशोषण होत नाही व त्यामुळे मूत्राचे प्रमाण वाढते. या गटातील औषधांमुळे रक्तवाहिन्यांच्या भित्तीतील स्नायू प्रसरण पावतात; त्यामुळे रक्तदाब कमी करण्यासाठीही त्यांचा उपयोग होतो.

या औषधांचा विपरीत परिणाम म्हणजे रक्तशर्करा वाढून सुप्त मधुमेह, रक्तातील यूरिक अम्लाचे प्रमाण वाढणे आणि यकृतावरील विपरीत परिणामही होऊ शकतात.

(५) अल्डोस्टेरॉन विरोधके : अल्डोस्टेरॉन हे प्राकृतावस्थेत अधिवृक्क ग्रंथीच्या स्रावामध्ये असते त्यामुळे सोडियमाचे पुनःशोषण आणि पोटॅशियमाचे उत्सर्जन होते. या स्रावाच्या विरोधी औषधांमुळे सोडियम शोषिले न जाता उत्सर्जित होते, पोटॅशियम शोषिले जाते व मूत्राचे प्रमाण वाढते. स्पायरोनोलॅक्टोन हे या प्रकाराचे उदाहरण आहे.

(६) इतर : पूर्वीपासून झँथीन हे अल्कलॉइड मूत्रल म्हणून प्रचारात होते. थिओब्रोमीन, कॅफीन वगैरे औषधांमुळे वृक्कातील रक्तप्रवाह वाढून मूत्रोत्पत्ती वाढते. चहा, कॉफी वगैरे पेयांमध्ये हे पदार्थ असतात. क्लोरथॅलिडोन गट, फुरोसेमाइड, एथाक्रिनिक अम्ल आणि ट्रायामटेरीन ही सर्व औषधे मूत्रल आहेत. ही औषधे अलीकडच्या काळातच शोधिली गेली आहेत.

मूत्र जंतुनाशके : मूत्र तंत्रातील विविध भागांत जंतुसंसर्ग झाल्यास त्यावर वापरण्यात येणाऱ्या औषधांना मूत्र जंतुनाशके असे म्हणतात. ही औषधे मूत्रामधून उत्सर्जित होतात. त्यांची मूत्रातील संहती (प्रमाण) रक्तातील संहतीपेक्षा अधिक असल्यामुळे मूत्रातील जंतूंचा नाश करण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. सल्फा व प्रतिजैव औषधे या प्रकाराच्या औषधांचा या कामी उपयोग होतो [→ सल्फा औषधे; प्रतिजैव पदार्थ]. यांशिवाय मिथेनामीन आणि मँडेलिक अम्ल यांचा व त्यांच्या संयुगांचा उपयोगही करता येतो.

पचन तंत्रावर परिणाम करणारी औषधे : पचन तंत्रावर परिणाम करणारी औषधे मुख्यतः चार प्रकारांची आहेत : (अ) अम्ल-प्रतिकारके, (आ) पाचके, (इ) रेचके व (ई) वायुहर औषधे.

(अ) अम्ल-प्रतिकारके : प्राकृतावस्थेत जठरामध्ये अम्ल तयार होत असते; त्याचे प्रमाण वाढल्यास अम्लपित्तविकार होतात. जठरशोथ आणि पचनज व्रण या कारणांनीही जठराम्लाचे प्रमाण वाढते. अम्लस्राव कमी व्हावा आणि जठराच्या व ग्रहणीच्या स्नायूंचे आकुंचन कमी व्हावे यासाठी ॲट्रोपीन व तत्सम औषधांचा उपयोग होतो.

उत्पन्न झालेल्या अम्लाचे उदासिनीकरण व्हावे (अम्लता हा गुणधर्म नाहीसा व्हावा) म्हणून क्षारकीय रासायनिक पदार्थ वापरतात. सोडियम बायकार्बोनेट (खाण्याचा सोडा) हे या प्रकाराच्या पदार्थाचे उदाहरण आहे. सोडा पोटात घेतल्यास जठरातील अम्लाचे उदासिनीकरण होते आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड तयार होतो. त्यामुळे अम्लपित्ताची लक्षणे नाहीशी होतात; परंतु या प्रकाराच्या औषधांमध्ये एक मोठा दोष संभवतो; तो म्हणजे हे क्षारकीय पदार्थ शोषिले गेल्यामुळे रक्तातील अम्ल-क्षारक समतोल बिघडतो. अशा पदार्थांना तांत्रिक अम्ल-प्रतिकारके असे म्हणतात.

दुसऱ्या प्रकाराची अम्ल-प्रतिकारके शोषिली जात नसल्यामुळे रक्तातील अम्ल-क्षारक समतोल बिघडत नाही म्हणून ही प्रतिकारके वापरणे अधिक इष्ट होय. त्यांना अतांत्रिक अम्ल-प्रतिकारके असे म्हणतात. अशी अनेक प्रतिकारके उपलब्ध आहेत. त्यांपैकी काहींचे वर्णन खाली केले आहे.

कॅल्शियम कार्बोनेट : हा पदार्थ खनिज चॉकमध्ये असतो. तो शुद्ध करून औषध म्हणून वापरतात. सोडियम बायकार्बोनेटाप्रमाणेच याच्यापासून जठरात कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू तयार होतो, परंतु त्याचा परिणाम खाण्याच्या सोड्याप्रमाणे त्रासदायक होत नाही. हा पदार्थ स्वस्त आणि परिणामकारक असा अम्ल-प्रतिकारक आहे.

मॅग्नेशियम ट्रायसिलिकेट : मॅग्नेशियम आणि सिलिका यांचे हे संयुग आहे. या पदार्थाचा थर जठराच्या श्लेष्मल स्तराला चिकटून राहतो; त्यामुळे पचनज व्रणाचे संरक्षण होऊन शिवाय अम्ल-प्रतिकारक गुणही येतो. त्यातील मॅग्नेशियमाचा थोडाबहुत सारक परिणाम होण्याची शक्यता असते.

मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड : मिल्क ऑफ मॅग्नेशिया या औषधात मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड हे अम्ल-प्रतिकारक असते. त्याचा परिणाम काही वेळाने होतो आणि त्याचाही सारक परिणाम होऊ शकतो.

ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड : हे अम्ल-प्रतिकारक फार मोठ्या प्रमाणात वापरतात. हा पदार्थ द्रवरूपात अधिक गुणकारी असतो. आंत्रामधील फॉस्फेट गटाबरोबर ह्याचे संयुग होऊन अविद्राव्य ॲल्युमिनियम फॉस्फेट तयार होते व ते अम्ल-प्रतिकारक असते. या औषधाचा परिणाम मूत्रातील फॉस्फेट कमी करण्याकडे होत असल्यामुळे त्या विकारातही हे औषध वापरतात. या औषधामुळे बद्धकोष्ठ होण्याचा संभव असतो.

वर दिलेल्या अनेक अम्ल-प्रतिकारकांची कमी अधिक प्रमाणाची मिश्रणे वापरली जातात. यांशिवाय मॅग्नेशियम कार्बोनेट, डायहायड्रॉक्सी ॲल्युमिनियम-ॲमिनो ॲसिटेट, ॲल्युमिनियम फॉस्फेट, ऋण भारित अणूंचा विनिमय करणारे राळेसारखे पदार्थ आणि मिथिल सेल्युलोज या पदार्थांचाही उपयोग अम्ल-प्रतिकारक म्हणून करण्यात येतो.

(आ) पाचके : अन्नाचे पचन करण्यास मदत करणाऱ्या पदार्थांना पाचके असे म्हणतात. पचन तंत्रातील प्राकृतावस्थेमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या एखाद्या पाचक घटकाचा अभाव अथवा न्यूनत्व असल्यास या औषधांचा उपयोग होतो. पाचके म्हणून खालील औषधे वापरतात.

हायड्रोक्लोरिक अम्ल : जठररसामधील हे अम्ल पचनासाठी आवश्यक असते. त्याचा अभाव अथवा न्यूनत्व असल्यास त्याचा उपयोग होतो. हे अम्ल पाण्यात घालून सौम्य करून द्यावे लागते.

पेप्सीन : डुकराच्या जठरातील ग्रंथींपासून हे एंझाइम तयार करतात. प्रथिनांचे पचन करण्यास याचा उपयोग होतो.

अग्निपिंड-अर्क : डुकराच्या अग्निपिंडापासून हा अर्क तयार करतात. ह्यामध्ये प्रथिन, पिष्टमय पदार्थ आणि वसामय पदार्थ यांचे पचन करणारी अनेक उत्प्रेरके असल्यामुळे पचनविकारांत त्याचा फार उपयोग होतो.

पित्तरस : पित्तरसामध्ये पित्ताम्ले आणि पित्तक्षारक असून त्यांच्यामुळे अन्नातील वसेचा पृष्ठीय ताण कमी होऊन त्याचे पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण) होण्यास मदत होते. पायस होणे ही वसापचनाची पहिली पायरी आहे. रोधयुक्त कामलेमध्ये (काविळीत) नैसर्गिक पित्तरस आंत्रात उतरत नाही अशा वेळी या औषधांचा उपयोग होतो. पित्ताम्ले व पित्तक्षारक नैसर्गिक वा कृत्रिम मिळतात.

(इ) रेचके : मलोत्सर्गास मदत करणाऱ्या औषधांना रेचके असे म्हणतात. बद्धकोष्ठ हा अनेक विकारांचे मूळ आहे असा समज असल्यामुळे ही औषधे फार मोठ्या प्रमाणात वापरली जातात, परंतु ही औषधे वारंवार वापरली असता त्यांची सवय जडून मलोत्सर्ग अनियमित होतो. ही औषधे नेहमी घेण्याचे टाळणे इष्ट असते. आहारात योग्य तो बदल केल्यास ही औषधे घेण्याची जरूरी पडणार नाही.

काही प्रसंगी रेचकांचा वापर करणे अवश्य असते. शस्त्रक्रियेपूर्वी आंत्रशुद्धी करण्यासाठी, मूळव्याधीच्या विकारात, कृमिनाशकांच्या उपयोगानंतर आणि बाह्यविषारी पदार्थ उत्सर्जित होण्यासाठी रेचकांचा उपयोग होतो. रेचकक्रियेच्या तीव्रतेनुसार रेचकांचे सारके, रेचके आणि अतिसारके असे प्रकार मानतात [→ रेचके].

(ई) वायुहर औषधे : जठरातील वायू ढेकर रूपाने बाहेर पडणे सुलभ व्हावे अशी क्रिया करणाऱ्या औषधांना वायुहर औषधे असे म्हणतात. या औषधांमध्ये बहुधा बाष्पनशील तेल असते व त्याला बहुधा सुगंध असतो. त्यामुळे ही औषधे घेण्यास सुखकर आणि पोटफुगी त्वरित दूर करणारी असतात. या औषधांमुळे जठराच्या श्लेष्मल स्तराचा थोडा क्षोभ होऊन जठराला अधिक रक्त पुरवठा होतो. जठराचे वरचे तोंड उघडून जठरातील वायू ढेकरेवाटे बाहेर पडून पोटफुगी कमी होते. या औषधांमध्ये मुख्य औषध म्हणजे शोपा हे असून शिवाय पेपरमिंट तेल, मेंथॉल, जिरे, लवंग, वेलदोडा आणि आले (सुंठ) या सर्व पदार्थांचा वायुहर म्हणून उपयोग होतो.

जंतुनाशके : जंतूंचा शोध लागण्यापूर्वी जखमा, शस्त्रक्रियेत वापरण्यात येणारी हत्यारे वगैरे धुण्यासाठी शिर्का, अल्कोहॉल वगैरे पदार्थ वापरीत. १८७० च्या सुमारास लॉर्ड लिस्टर यांनी शस्त्रक्रियेसाठी वापरण्यात येणारी हत्यारे व अन्य वस्तू निर्जंतुक करणे, जखमा धुताना कार्‌बॉलिक अम्लाचा उपयोग करणे वगैरे शोध लावले. तेव्हापासून जंतुनाशकांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात होऊ लागला. अनेक जंतूंद्वारे विविध प्रकारचे रोग फैलावत असल्यामुळे त्यांचा नाश करणे व त्यांच्या वाढीस प्रतिबंध करणे महत्त्वाचे आहे व याकरिता फिनॉल, क्रिओसोट, बोरिक अम्ल, परमँगॅनेटे, आयोडीन इ. विविध रासायनिक पदार्थ जंतुनाशक म्हणून वापरण्यात येतात [→ जंतुनाशके].

रोगप्रतिबंधक जैव पदार्थ : मानवामध्ये रोगप्रतिबंधक शक्ती दोन प्रकारांनी वाढविता येते. प्रतिजन (ज्या पदार्थांचा शरीरात प्रवेश झाल्यामुळे त्यांना रोध करणारी प्रतिपिंडे तयार होतात असे) पदार्थ वाढत्या मात्रेने शरीरात टोचून रक्तामधील प्रतिपिंडे (प्रतिजनाच्या प्रक्षेपणामुळे रक्तरसात तयार होणारे विशिष्ट पदार्थ) वाढविल्यामुळे रोगप्रतिबंधक शक्ती वाढविता येते. तिला स्वार्जित प्रतिरक्षा (रोगप्रतिकारक्षमता) असे म्हणतात. मानवेतर प्राण्यांमध्ये प्रतिजनांचे अंतःक्षेपण केल्यानंतर त्या प्राण्यांच्या रक्तात उत्पन्न होणारी प्रतिपिंडे काढून घेऊन माणसाच्या शरीरात टोचली असता जी प्रतिरक्षा उत्पन्न होते तिला परार्जित प्रतिरक्षा असे म्हणतात. ही प्रतिरक्षा त्वरित उत्पन्न होत असली तरी फार वेळ टिकू शकत नाही [→ रोगप्रतिकारक्षमता].

स्वार्जित प्रतिरक्षा उत्पन्न करण्यासाठी त्या त्या रोगाच्या जंतूंची मृत शरीरे अथवा हतबल केलेल्या जिवंत जंतूंचा उपयोग करतात.

अशा रीतीने जे पदार्थ मानवी शरीरात टोचले जातात त्यांना लस असे म्हणतात [—> लस]. क्षयरोगप्रतिबंधासाठी बीसीजी लस वापरतात. देवी प्रतिबंधासाठी देवीची लस वापरतात. ती हतबल जिवंत जंतूंपासून केलेली असते. आंत्रज्वर (टायफॉइड), कॉलरा, डांग्याखोकला वगैरे रोगांच्या प्रतिबंधासाठी मृत जंतूंची शरीरे प्रतिजन म्हणून वापरतात. धनुर्वात व घटसर्प या रोगांपासून प्रतिबंध होण्यासाठी त्या रोगांच्या जंतूंपासून उत्पन्न होणारी बाह्यविषे वापरतात.

पराजित प्रतिरक्षा उत्पन्न करण्यासाठी प्रतिरक्षित प्राण्याच्या रक्तातील द्रव पदार्थ वेगळा काढून तो वापरण्यात येतो. त्याला रक्तरस असे नाव आहे. बहुधा त्यासाठी प्रतिरक्षित घोड्याचे रक्त काढून घेऊन त्यातील रक्तरस तेवढाच वापरतात. या रक्तरसापासून काही वेळा मानवी शरीरात अधिहर्षता उत्पन्न होत असल्यामुळे त्याचा वापर मर्यादित प्रमाणातच करतात. *स्ट्रेप्टोकॉकस* जंतूंचा संसर्ग, घटसर्प, धनुर्वात या रोगांसाठी रक्तरस वापरण्याचा प्रघात असे. अलीकडे त्या रक्तरसातील गॅमा-ग्लोब्युलिने (विशिष्ट प्रकारचे प्रथिन पदार्थ) वेगळी काढून तीच वापरतात. या गॅमा-ग्लोब्युलिनांमध्येच रोगप्रतिबंधक गुण असतो. अशा प्रकारची गॅमा-ग्लोब्युलिने मानवी रक्तापासूनही तयार करतात.

कृमिनाशके : कृमिनाशकांचे दोन प्रकार आहेत. एका प्रकारात कृमी मरून उत्सर्जित होतात, तर दुसऱ्यात ते हतबल होऊन बाहेर पडतात. त्यांना अनुक्रमे कृमिघ्न आणि कृमिउत्सर्जक अशी नावे आहेत.

कृमींचे अनेक प्रकार असून प्रत्येक प्रकाराचा नाश करण्यासाठी अनेक औषधे वापरली जातात.

पट्टकृमी : या कृमीसाठी एका प्रकाराच्या नेच्याच्या मुळाच्या गड्ड्याचा अर्क, डाळिंबाच्या सालीचा अर्क वगैरे औषधे वापरीत. अलीकडे क्विनॅक्रीन या नावाचे औषध विशेष गुणकारी आढळून आले आहे [—> पट्टकृमि].

गोलकृमी : जंतासाठी पूर्वी सँटोनीन फार प्रमाणात वापरीत. अलीकडे पिपरेझीन सायट्रेट (अँटिपार) हे औषध अधिक गुणकारी आणि कमी विषारी असल्याचे आढळून आल्यामुळे तेच वापरात आहे. हेक्झिल रिसॉर्सिनॉल हे औषधही चांगले गुणकारी आहे [—> जंत].

अंकुशकृमी : यासाठी पूर्वी थायमॉल व कार्बन टेट्राक्लोराइड ही औषधे वापरीत. त्यांपैकी कार्बन टेट्राक्लोराइड हे विशेष गुणकारी आहे. टेट्राक्लोरएथिलीन हे संयुग अलीकडे जास्त प्रमाणात वापरतात कारण त्याच्यापासून विपरीत परिणाम क्वचितच दिसतात. यांशिवाय हायड्रॉक्सिनॅफ्थोएट बेफेनियम हे औषधही अंकुशकृमीवर उपलब्ध आहे [—> अंकुशकृमि रोग].

प्रतोदकृमी आणि सूत्रकृमी : या कृमींवर निश्चित औषध म्हणजे पिपरेझीन सायट्रेट हे आहे. तसेच पायर्व्हिनियम पामोएट नावाच्या रंजकद्रव्याचा या कृमींवर उपयोग करतात.

हिस्टामीनविरोधी औषधे : हिस्टामीन हा पदार्थ शरीरामधील बहुतेक सर्व ऊतकांमध्ये असतो. हिस्टिडीन या ॲमिनो अम्लापासून तो उत्पन्न होत असून तो प्रथिनाशी संयुक्त असतो. या पदार्थाचे शरीरात काय कार्य असते ते अजून अज्ञात आहे. मात्र त्या पदार्थाची लहानशी मात्रा जरी मुक्त स्थितीमध्ये शरीरात गेली तरी तीपासून अनेक घातुक परिणाम दिसतात. रक्तपरिवहन तंत्रातील रोहिणिका विस्तार पावतात व त्यामुळे रक्तदाब कमी होतो. कोशिकांतून रक्तातील द्रव पदार्थ बाहेर पडल्यामुळे तो ऊतकांत साठतो. अधिहर्षता प्रक्रियांमध्ये होणाऱ्या प्रतिजन-प्रतिपिंड प्रतिक्रियेचे अनिष्ट परिणाम होऊन त्वचेवर पित्त उठणे, खाज सुटणे, दम कोंडणे वगैरे लक्षणे दिसतात [—> हिस्टामीन]. या सर्व प्रकारांविरुद्ध क्रिया करणाऱ्या औषधांना हिस्टामीनविरोधी औषधे असे म्हणतात.

ॲड्रेनॅलीन हा शरीरातील पदार्थ नैसर्गिक हिस्टामीनविरोधी आहे. औषधशास्त्राच्या आणि रसायनशास्त्राच्या संयुक्त प्रयत्नाने अनेक कृत्रिम हिस्टामीनविरोधी औषधे उपलब्ध झालेली आहेत. रासायनिक साधर्म्यामुळे ही औषधे हिस्टामिनाची कोशिकांतील ग्राहकस्थाने आधी व्यापतात. त्यामुळे हिस्टामीन हा पदार्थ ऊतकापर्यंत पोहोचू शकत नाही. त्यामुळे त्वचेवरील पित्त उठणे, सूज, खाज इ. लक्षणे कमी होतात परंतु दम्यावर त्यांचा फारसा परिणाम होत नाही. या हिस्टामीनविरोधकांच्या आणखी अनेक क्रिया दिसून येतात. तंत्रिका तंत्राचे दमन झाल्याने झोप येते, गतिजन्य विकार कमी होतात, कंपवातातील स्नायूंचा ताण कमी पडतो.

या हिस्टामीनविरोधकांपैकी काहींच्या फक्त नावांचा निर्देश खाली केला आहे : डायफेनहायड्रामीन, ब्रोमडायफिनिलहायड्रामीन, ॲन्टझोलीन, ट्रिपेलेनामीन, पायरिलामीन, फिनिरामीन, क्लोरफिनिरामीन, ट्रायप्रोलिडीन, प्रोमेथाझीन, मिथडायलेझीन, सायक्लिझीन, क्लोरसायक्लिझीन, मेक्लिझीन, हॅलोपायरॅमीन इत्यादी.

कर्कविरोधके : कर्करोगाचे मूळ कारण अद्याप अज्ञात आहे. त्यात ऊतकांतील कोशिकांचे अनिर्बंध, अनियमित आणि विफल असे सारखे प्रजनन (वाढ) होत राहते एवढे निश्चित माहीत आहे. कोशिकांच्या केंद्रातील रंगसूत्रांचा (एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांचा) आणि प्रजननाचा अगदी निकटचा संबंध आहे म्हणून या रंगसूत्रांसंबंधी विशेष अभ्यास सर्वत्र चालू आहे. ही रंगसूत्रे दोन प्रकारांच्या रासायनिक संयुगांची असून त्यांना अनुक्रमे डीएनए आणि आरएनए [—> न्यूक्लिइक अम्ले] अशी नावे आहेत. या दोन संयुगांच्या परस्पर परिणामामुळे रंगसूत्रांचे विभाजन प्रथम होते व नंतर कोशिकाकेंद्र आणि पुढे सर्व कोशिकेचे विभाजन होऊन एका कोशिकेपासून दोन कोशिका उत्पन्न होतात. हे रंगसूत्रांचे विभाजन विकृत झाल्यास कोशिकांचे अनिर्बंध प्रजनन होऊन कर्करोग होतो असे मानण्यात येते; म्हणून रंगसूत्र विभाजनावर परिणाम करणाऱ्या औषधांचा कर्कविरोधक म्हणून उपयोग करता येईल असा शास्त्रज्ञांचा कयास आहे व त्यादृष्टीने त्यांचे प्रयत्न चालू आहेत.

कर्कविरोधकांपैकी एका गटाला अल्किलीकारके असे म्हणतात. या पदार्थांमुळे रंगसूत्रातील डीएनए हा पदार्थ क्रियाहीन वा विकृत बनतो; त्यामुळे डीएनएपासून उत्पन्न होणारी एंझाइमे तयार होत नाहीत आणि कोशिकांचे प्रजनन थांबते.

अशी अल्किलीकारके अनेक आहेत. त्यांचा परिणाम कोशिकांवर दिसतो, परंतु त्यांपैकी पुष्कळ पदार्थ सर्व शरीरावरच विपरीत परिणाम घडवीत असल्याने ते फार जपून वापरण्यात येत आहेत. अजून त्यांच्यासंबंधीचे संशोधन अपूर्ण आहे. या कारकांपैकी काही कारकांची नावे : मस्टार्गेन (मेक्लोरइथामाइन हायड्रोक्लोराइड), टेम (ट्रायएथिलीन मेलामाइड), थिओ-टेपा, ल्युकेरान (क्लोरांब्युसिल), मायलेरान (ब्युसल्फान), डेग्रॅनॉल (मॅनिटॉल मस्टर्ड).

कर्कविरोधकांपैकी दुसऱ्या गटातील औषधांमुळे ऊतकातील चयापचयक्रियेला विरोध होतो म्हणून त्यांना चयापचयविरोधी असे म्हणतात. या पदार्थांमुळे कोशिकेतील प्राकृत चयापचयाला अडथळा उत्पन्न झाल्यामुळे कोशिकांचे प्रजनन बंद पडते. या गटातील पदार्थ सर्वच ऊतकांच्या चयापचयाला विरोध करीत असल्यामुळे प्राकृत ऊतक आणि कर्क-ऊतक या दोहोंवर विपरीत परिणाम होतो; त्यांचा अनिष्ट परिणाम निरोगी ऊतकांवरही होतो. अजून तरी या गटातील औषधांपैकी फक्त कर्ककोशिकांवर कार्य करणारी औषधे विशेषत्वाने उपलब्ध झालेली नाहीत. मिथोट्रेक्सेट (ॲमेथोप्टेरीन) आणि मरकॅप्टोप्यूरीन (प्यूरिनेथॉल) ही दोन औषधे या गटात मोडतात.

कर्कविरोधकांपैकी तिसऱ्या प्रकाराचा गट म्हणजे प्राकृत शरीरात उत्पन्न होणारी काही प्रवर्तके (अंतःस्रावी ग्रंथीपासून स्रवणारे

उत्तेजक स्राव; हॉर्मोने). अधिवृक्क ग्रंथीच्या बाह्यकात उत्पन्न होणाऱ्या कॉर्टिकोस्टेरॉइडांचा अभ्यास करताना असे दिसून आले की, त्यांच्यापैकी काहींचा लसीका कोशिकांवर [एका प्रकारच्या श्वेत कोशिकांवर; → लसीका तंत्र] विपरीत परिणाम होतो. त्यावरून या जातीच्या औषधांवर सध्या प्रयोग चालू आहेत. स्तनकर्कामध्येही कॉर्टिकोस्टेरॉइडे दिली असता काही काळ तरी कर्करोग कमी प्रभावी होतो. अष्ठीला ग्रंथीच्या [→ अष्ठीला ग्रंथि] कर्कात स्त्रीमदजन (इस्ट्रोजेन) या प्रवर्तकाचा चांगला उपयोग होतो. तसेच वृषणात (पुरुषांच्या लिंग-ग्रंथींत) उत्पन्न होणाऱ्या टेस्टोस्टेरोन या कॉर्टिकोस्टेरोनाचाही उपयोग स्तनकर्कात होतो.

यांशिवाय यूरेथेन (एथिल कार्बामेट) आणि कोल्सेमीड (डेसासिटिल मिथिल कॉल्चिसीन) ही औषधेही कर्कविरोधक म्हणून वापरण्यात येतात.

अंतःस्रावी ग्रंथींपासून मिळणारी औषधे : अंतःस्रावी ग्रंथींपासून उत्पन्न होणाऱ्या काही प्रवर्तकांचा औषधे म्हणून उपयोग करण्यात येतो. त्यांचा फक्त नामोल्लेख येथे केला आहे [→ अंतःस्रावी ग्रंथि].

(अ) पोष ग्रंथी : पोष ग्रंथीच्या पश्च भागापासून उत्पन्न होणारे पुढील दोन पदार्थ औषधे म्हणून वापरण्यात येतात : (१) पिट्रेसीन : यामुळे रोहिणिकांचे आकुंचन होऊन रक्तदाब वाढतो. (२) पायटोसीन : यामुळे प्रसुतीच्या वेळी गर्भाशयाचे स्नायू विशेषत्वाने आकुंचन पावतात.

(आ) अवटू ग्रंथी : अवटू ग्रंथीचा स्राव कमी पडला तर बालपणी अवटू जडवामनता (अवटू ग्रंथीच्या स्रावाच्या अभावामुळे बुद्धी व शरीर यांची वाढ खुंटणे) येते; प्रौढपणी हा स्राव कमी पडला तर श्लेष्मशोफ (चेहरा आणि हात यांना सूज येणे ही लक्षणे असलेला रोग) हा रोग होतो. या रोगात अवटू ग्रंथीचा अर्क चांगला गुणकारी आहे. अवटू ग्रंथीमुळे शरीरातील चयापचय वाढतो म्हणून वजन कमी करण्यासाठीही त्याच्या अर्काचा उपयोग करतात; परंतु त्या अर्काचे हृदयावर दुष्परिणाम होत असल्यामुळे तो फार जपून वापरावा लागतो.

(इ) अग्निपिंड : या अंतःस्रावी ग्रंथीपासून मधुमेहावरील इन्शुलीन हे प्रवर्तक मिळते [→ इन्शुलीन; मधुमेह].

(ई) अधिवृक्क ग्रंथी : या ग्रंथीचे बाह्यक आणि मध्यक असे दोन भाग असून बाह्यकापासून ॲड्रेनॅलीन हे औषध तयार करतात. त्यामुळे रक्तवाहिन्यांचे आकुंचन होऊन रक्तदाब वाढतो आणि श्वासनलिकांचे प्रसरण होऊन दमा बरा होतो. तसेच अवसादावरही (शॉकवरही) या औषधाचा चांगला गुण येतो. मध्यकापासून कॉर्टिकोस्टेरॉइडे उत्पन्न होतात [→ अधिवृक्क ग्रंथि; कॉर्टिसोन].

(उ) अंडाशय ग्रंथी : या ग्रंथीपासून स्त्रीमदजन आणि प्रगर्भरक्षी (प्रोजेस्टेरॉन) अशी दोन प्रवर्तके उत्पन्न होतात. स्त्रीमदजनाचा उपयोग ऋतुनिवृत्तीच्या वेळी करतात, तसेच मासिक ऋतुचक्रात बदल घडवून आणणे हाही त्याचा उपयोग होतो. स्त्रीमदजनासारखी अनेक संश्लेषित औषधे आता उपलब्ध झालेली असून त्यांच्या गोळ्या पोटात घेतल्यास संततिप्रतिबंधासाठीही त्यांचा उपयोग होतो. प्रगर्भरक्षी प्रवर्तकाचा उपयोग ऋतुस्रावाच्या नियमनासाठी होतो.

(ऊ) वृषण ग्रंथी : या ग्रंथीपासून पौरुषजन (ॲंड्रोजेन) हे प्रवर्तक उत्पन्न होते. त्याचा उपयोग वृद्धावस्थेमध्ये होणारी अष्ठीला ग्रंथीची वाढ थांबविण्यास, तसेच स्तनकर्कावर होतो.

प्रतिजैव औषधे : गेल्या काही वर्षांत पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमायसीन इ. अनेक प्रतिजैव औषधे उपलब्ध झालेली आहेत. या औषधांचा अनेक रोगांच्या जंतूंचा नाश व प्रतिरोध करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होत आहे [→ प्रतिजैव पदार्थ].

जीवनसत्त्वे : शरीराच्या स्वाभाविक वाढीसाठी निरनिराळ्या जीवनसत्त्वांची आवश्यकता असते. नेहमीच्या आहारात त्यांची न्यूनता असल्यास निरनिराळे रोग होण्याची शक्यता असते. त्यामुळे काही वेळा निरनिराळी जीवनसत्त्वे रोगप्रतिबंधासाठी रोग्याला द्यावी लागतात [→ जीवनसत्त्वे].

मधुमेहावरील औषधे : मधुमेहावर इन्शुलीन हे प्रवर्तक देतात. त्याशिवाय अनेक नवी औषधेही तयार करण्यात आली असून त्यांच्या गोळ्या पोटात दिल्या असता काही मधुमेही रुग्णांना गुण येतो. ही औषधे दोन प्रकारांची आहेत : (१) सल्फॉनिल यूरिया : यात टॉलब्युटामाइड, क्लोरप्रोपॅमाइड, ॲसिटोहेक्झामाइड वगैरे औषधांचा अंतर्भाव आहे. या औषधांमुळे अग्निपिंडातील इन्शुलीन मुक्त होऊन अधिक प्रमाणात रक्तात मिसळते. अर्थात अग्निपिंडातील इन्शुलीनस्रावी कोशिका पुरेशा प्रमाणात असल्यासच या औषधांचा उपयोग होतो. (२) बायग्वानाइड या औषधामुळे कोशिकेतील शर्करेचा चयापचय पूर्ण होण्यास मदत होते म्हणून तरुण आणि प्रौढ वयांतील मधुमेहातही ते उपयोगी पडते [→ मधुमेह].

संदर्भ : 1. Beckman, H. *Pharmacology; The Nature, Action and Uses of Drugs*, Philadelphia. 1961. 2. Grollman, A. *Pharmacology and Therapeutics : A Textbook for Students and Practitioners of Medicine*, Philadelphia, 1962. 3. Laurence, D. R.; Bacharach, A. L. *Evalution of Drug Activities; Pharmacometrics, 2 Vols.*, New York, 1964. 4. Lewis, J. J. *An Introduction to Pharmacology*, Baltimore, 1964.

परांजपे, आ. श्री.; करंदीकर, श. म.; गायतोंडे, भि. ब.

औषधिचिकित्सा : रुग्णाला बरे वाटावे ह्यासाठी केलेला कोणताही उपचार चिकित्साविज्ञानात समाविष्ट होतो. अर्थातच असे करताना दर वेळेस औषध वापरण्यात येईलच असे नाही. भौतिकी चिकित्सा किंवा मानसोपचार करताना औषधे वापरली नाहीत तरी त्यांचा अंतर्भाव चिकित्साविज्ञानात होतो. औषधिवैज्ञानिक चिकित्साविज्ञानाच्या केवळ एका शाखेशीच जास्त संबंधित असतो, ती म्हणजे औषधिचिकित्सा होय. ह्यामध्ये जीवाच्या विकृतीवर रासायनिक व इतर द्रव्यांच्या परिणामाचा अभ्यास केला जातो. त्यामुळे वैद्यांचा ह्या शाखेशी दृढ संबंध असतो, ह्यात शंकाच नाही. औषधे वापरून रुग्णावर उपचार केले जातात तेव्हा औषधिचिकित्सा योजण्यात आली असे म्हणतात.

औषध म्हणजे काय ? ह्या प्रश्नाचे उत्तर वाटते तेवढे सोपे नाही. बरे वाटत नसताना उपचारासाठी देण्यात आलेले रासायनिक द्रव्य म्हणजे औषध अशी सर्वसामान्य समजूत असते. पण औषध ह्या संज्ञेत पुढील गोष्टीही समाविष्ट केल्या जातात : (१) अधिकृत निघंटूत (विविध औषधिद्रव्यांसंबंधी माहिती देणाऱ्या अधिकृत ग्रंथात) दिलेली द्रव्ये; (२) रोगाचे निदान, उपचार, प्रतिबंध किंवा रोग्याला होणारा त्रास कमी व्हावा म्हणून दिलेली रासायनिक द्रव्ये व (३) शरीरातील ऊतकांची (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहांची) रचना आणि कार्य ह्यांवर परिणाम घडवून आणणाऱ्या अन्नाव्यतिरिक्त गोष्टी.

रोग्याला औषध देताना मात्रा अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. चिकित्सेमध्ये आवश्यक परिणाम घडवून आणण्यासाठी एकावेळी लागणारे औषधाचे परिमाण म्हणजे मात्रा असे म्हणता येईल. औषधांची परिणामतीव्रता ही त्यांची मात्रा व रासायनिक आणि भौतिक गुणधर्म, अभिशोषणगती (रक्तात समाविष्ट होण्याची गती), उत्सर्गगती (शरीराबाहेर पडण्याची गती), रुग्णाची ग्राहिता (रुग्णाची औषध ग्रहण करण्याची क्षमता) आणि त्यावेळीच असलेल्या साहाय्यक किंवा विरोधक औषधांची उपस्थिती ह्या सर्वांवर अवलंबून असते.

औषधांचे प्रकार व देण्याच्या पद्धती विविध असतात पण चिकित्सादृष्ट्या त्यांचे तोषके (औषधी गुणधर्म नसलेले पण रोग्याच्या

समाधानासाठी देण्यात आलेले पदार्थ) व कारके (कार्य करणारी द्रव्ये) असे मुख्य विभाग पडतात.

तोषक : ह्या संज्ञेवरूनच मानसिक पैलूलाच इतर कोणत्याही तर्क विचाराहून या औषधात अधिक महत्त्व असल्याचे प्रतीत होते. ह्या तोषक परिणाम एखाद्या औषधाच्या स्वरूपाशी किंवा देण्याच्या पद्धतीशी संबंधित असून त्याच्या औषधिविज्ञानविषयक किंवा दुसऱ्या कोणत्या विशिष्ट गुणधर्माशी त्याचा अगदी संबंध नसतो. म्हणजेच तोषके औषधिवैज्ञानिकदृष्ट्या पूर्णपणे निष्क्रिय असतात.

तोषक दिले असताना आपल्यासाठी काही तरी केले जात आहे व बरे होण्याचेच औषध दिले जात आहे ह्या कल्पनेनेच सुखावून रुग्णाचा त्रास कमी होतो. त्याच्यामुळे कोणत्या प्रकारचा त्रास नाहीसा होऊ शकेल ह्याला काहीच मर्यादा नाहीत. त्याची परिणामकारकता किती वेळपर्यंत राहील हे मात्र रोग, रुग्ण व तोषकाचे स्वरूप ह्यांच्यावर अवलंबून असते. काही वैद्यांच्या मते अशा प्रकारे तोषकांचा वापर करणे हे समर्थनीय आहे, तर काहींच्या मते ही एक प्रकारची रुग्णाची फसवणूक असल्यामुळे हे निषिद्ध मानले पाहिजे. त्रासाचे मूळ कारण शारीरिक किंवा मानसिक कोणतेही असो, त्याची सुरुवात कशीही झालेली असो व गांभीर्य कितीही असो तोषकांचा परिणाम होऊ शकतो.

काही वेळा शर्करेसारख्या रोगविरुद्ध व पूर्णपणे निष्क्रिय अशा तोषकामुळेही काही रुग्णांना उलट्या, रेच, छातीत धडधडणे, छातीत दुखणे असा त्रास होतो तर बरेचवेळा मूळ होत असलेल्या त्रासाचेच वाढते प्रमाण दिसून येते. अशा वेळी खरोखरी उपयुक्त सक्रिय औषधांची परिणामकारकता कमी होते व त्यांची मात्रा वाढविल्याशिवाय पाहिजे असलेला परिणाम साधता येत नाही.

आपल्याला काय औषध देण्यात येत आहे हे जर रुग्णाला कळले तर त्याचा बरा वाईट परिणाम त्याच्या त्रास सोसण्यावर होतो. ह्यामुळे वैद्याने रुग्णाला औषधाबाबत पूर्णपणे अज्ञानात तरी ठेवले पाहिजे किंवा पूर्ण माहिती दिली पाहिजे. याबाबत जीवनसत्त्वाचे उदाहरण देता येईल. एखाद्या वैद्याने रुग्णाला व्यवस्थित तपासून निदान केल्यानंतर जीवनसत्त्वाच्या गोळ्या लिहून दिल्या तर साहजिकच आपल्याला काही विशेष झालेले नाही असे त्याला उमगेल व त्याला होणारा त्रासही अपेक्षेपेक्षा कमी होईल. तसेच एखाद्या औषधाची क्रिया चांगलीच जाणवणारी असेल तर त्याचाही तोषक परिणाम होऊ शकतो. जुलाबाचे औषध दिल्यावर भराभर रेच झाल्यास औषधाच्या परिणामकारकतेबद्दल रुग्णाला विश्वास वाटून बरे वाटू लागते. ह्यावेळी रेचकाची आवश्यकता असतेच असे मात्र नाही. तसेच त्रासाची तीव्रता जेवढी जास्त तेवढी तोषकाची परिणामकारकता जास्त. एखाद्या रुग्णास अतिशय वेदना होत असताना काहीही तोषक दिला, तर त्याला थोडेसे समाधान वाटून बरे वाटू लागतेच हे सिद्ध झालेले आहे.

शेकणे, अंग रगडणे ह्या गोष्टीही अतिशय परिणामकारक तोषक ठरतात. क्ष-किरण छायाचित्र घेणे हे सुद्धा काहीवेळा तोषक म्हणून परिणाम साध्य करते. वैद्य व रुग्ण यांचा संबंध व परस्पर विश्वास महत्त्वाचा असल्याने वैद्याचे व्यक्तिमत्त्व व रुग्णाशी संभाषण ह्या गोष्टींचाही तोषक परिणाम कळत नकळत घडत असतोच. अंतःक्षेपणाने (इंजेक्शनाने) दिलेली औषधे एवढेच काय, छोटीशी शस्त्रक्रिया ह्यांचाही तोषक म्हणून चांगला परिणाम होऊ शकतो. एखाद्या वैद्याचा 'हातगुण' म्हणतात तो याच गोष्टीचा द्योतक म्हणावे लागेल.

कारक : शरीरातील निरनिराळ्या ऊतकांवर किंवा तंत्रांवर (संस्थांवर) कार्य करणारी द्रव्ये ही कारक औषधे होत. प्राण्यामध्ये व मानवामध्ये औषधांची परिणामकारकता बरीचशी सारखी असते. ह्यामुळे नवीन औषध वापरात यावयाच्या अगोदर इतर प्राण्यांवरील त्याच्या परिणामाचा पूर्ण अभ्यास केला जातो व नंतरच ते मानव रुग्णावर वापरतात. अर्थातच काही जीवरासायनिक फरकांमुळे एखाद्या औषधाचे वितरण व शरीरातील रूपांतर निरनिराळ्या प्राण्यांमध्ये वेगवेगळे होऊ शकते.

अफूमुळे सामान्यपणे माणसाच्या केंद्रीय तंत्रिका तंत्राचे (मज्जासंस्थेचे) कार्य मंदावते, पण घोडा व मांजर ह्या प्राण्यांत अफूमुळे उत्तेजनच होते. म्हणजेच एकाच औषधाच्या दोन अगदी भिन्न प्रक्रिया दोन वेगवेगळ्या प्राण्यांत दिसून येतात. क्लोमिफेन ह्या औषधाने उंदीर व तत्सम प्राण्यांत अंडमोचनास (अंडाशयात अंडे तयार होऊन त्यातून बाहेर पडण्यास) प्रतिबंध होत असल्याचे आढळून आले आहे. अर्थातच असे औषध स्त्रियांमध्ये वापरले, तर संततिप्रतिबंधक म्हणून त्याचा फार चांगला उपयोग होईल असे वाटले. पण स्त्रियांना हे औषध दिले असताना अंडमोचनास प्रतिबंध न होता उलट ज्या स्त्रियांत ते होत नव्हते अशा स्त्रियांत देखील ते चालू झालेले आढळले.

रासायनी चिकित्सा हा एक चिकित्सेचाच भाग आहे. सांसर्गिक रोगांवर उपचार करण्याकरिता म्हणजेच ज्या जंतूंमुळे किंवा परजीवींमुळे (दुसऱ्याच्या शरीरावर उपजीविका करणाऱ्या जीवांमुळे) रोग उद्‌भवला त्यांचा नाश करण्यासाठी जेव्हा रासायनिक द्रव्ये वापरतात तेव्हा त्याला रासायनी चिकित्सा असे म्हणतात [→ रासायनी चिकित्सा].

करंदीकर, श. म.

औषधि रसायनशास्त्र : औषधी पदार्थ आणि औषधे यांचा रसायनशास्त्रदृष्ट्या अभ्यास करणाऱ्या शाखेला 'औषधी रसायनशास्त्र' असे म्हणतात. या शास्त्राची माहिती फार प्राचीन काळापासून होती. आज कित्येक प्राचीन आयुर्वेदीय औषधे भारतात वापरली जात आहेत. भारतीय वैद्य जे 'सर्पगंधा' औषध वापरीत, त्यापासून सर्पासील हे आधुनिक औषध बनविण्यात आलेले आहे. तथापि भारतीयांनी त्याचे रासायनिक गुणधर्म ठरविण्यापेक्षा उपरुग्ण (प्रत्यक्ष रोग्यावर उपचार करण्याच्या) पद्धतीपुरताच त्याचा उपयोग केला. एकोणिसाव्या शतकात एफ्. डब्ल्यू. ए. सर्टुर्नर या जर्मन औषध विक्रेत्याने अफूपासून प्रथम मॉर्फीन हा अर्क काढला. त्यानंतर बऱ्याच शास्त्रज्ञांचे लक्ष वनस्पतींमधील क्रियाशील औषधिघटक शोधून ते वेगळे काढण्याकडे वेधले गेले. त्याचा परिणाम म्हणून अनेक अल्कलॉइडे, ग्लायकोसाइडे, कार्बोहायड्रेटे, बाष्पनशील (लवकर उडून जाणारी) आणि इतर तेले इ. औषधिघटक शोधून काढले गेले. या औषधिघटकांच्या औषधी गुणधर्मांचा व रासायनिक घटकांचा अभ्यास करण्यात आला. औषधी रसायनशास्त्राला केव्हा केव्हा वनस्पति-रसायनशास्त्र असेही म्हणतात. आजपर्यंत ज्ञात असलेल्या वनस्पतींपैकी अवघ्या ३ टक्के वनस्पतींचे या दृष्टीने संशोधन झालेले आहे. इतर वनस्पतींतील क्रियाशील घटक शोधून काढणे, त्यांचा अभ्यास करून त्यांच्यापासून उपयुक्त औषधे तयार करणे व ती वापरण्यास योग्य अशी करणे हे कार्य आजही चालू आहे.

औषधांची गुणवत्ता, त्यांचा प्रभाव व योग्य अशी मात्रा ठरविणे इ. बाबतींत अन्वेषण (शोध घेणे; संशोधन) करण्यास औषध-अधिनियमांमुळे फार मदत होते.

रसायनशास्त्राच्या विविध शाखा व त्याचा इतर भौतिक व जैव शास्त्रांशी असलेला संबंध या गोष्टींचेही औषधी रसायनशास्त्रात फार महत्त्व आहे. रसायनशास्त्रातील अनेक विक्रिया व पद्धतींपैकी कोणत्या औषधीदृष्ट्या महत्त्वाच्या आहेत हे ठरविणे फार कठीण आहे. काही वेळा रासायनिक प्रक्रियेमध्ये थोडासाच बदल केला तर दुसरे महत्त्वाचे पदार्थ मिळू शकतात. उदा., अल्कोहॉलापासून ईथर हे गुंगी आणणारे औषध तयार करताना त्या प्रक्रियेत थोडासाच बदल केला, तर एथिलीन हा महत्त्वाचा औद्योगिक पदार्थ मिळू शकतो. काही महत्त्वाची औद्योगिक रसायने ज्या टप्प्यांनी बनविण्यात येतात त्या टप्प्यांतच

काही औषधे मिळतात. उदा., ॲडिपोनायट्राइलाचे हायड्रोजनीकरण (हायड्रोजनचा समावेश) करून डायॲमिनोहेक्झेन (कृत्रिम तंतू तयार करताना लागणारा पदार्थ) संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने) केले जाते. हायड्रोजनीकरण प्रक्रियेने जे वरील रूपांतर होते तशाच प्रकारे स्ट्रेप्टोमायसिनाचे डायहायड्रोस्ट्रेप्टोमायसिनामध्ये रूपांतर करता येते.

औषधी रसायनशास्त्रात पुढील गोष्टींचा अंतर्भाव होतो : (१) खनिज, वनस्पतिज, प्राणिज किंवा सूक्ष्मजीवजन्य या नैसर्गिक पदार्थातून मिळणाऱ्या घटकांपासून औषधीदृष्ट्या क्रियाशील संयुगे वेगळी करणे, ती द्रव्ये शुद्ध स्वरूपात मिळवून त्यांचे औषधी गुणधर्म तपासणे किंवा शोधून काढणे. तसेच त्या द्रव्यांचा चिकित्सेतील व निर्देश मिश्रणातील उपयोग ठरविणे. (२) नैसर्गिक पदार्थापासून उपलब्ध होऊ न शकणाऱ्या औषधिद्रव्यांचे संश्लेषण करणे; तसेच एखाद्या नैसर्गिक पदार्थात असलेल्या अशुद्ध औषधिघटकांपासून शुद्ध औषधी वेगळी काढणे, एखादे औषधिद्रव्य आर्थिकदृष्ट्या परवडणारे नसल्यास ते औषधिद्रव्य कृत्रिम पद्धतीने संश्लेषित करणे. (३) उपलब्ध नैसर्गिक पदार्थापासून साध्या रासायनिक पद्धतीने योग्य व प्रभावी अशी चिकित्सायोग्य औषधिद्रव्ये अर्धसंश्लेषित करणे. (४) अनुकूलतम क्रिया करणारी औषधिद्रव्ये शोधून काढून त्यांच्यापासून स्थिर औषधिमिश्रणे कौशल्याने तयार करणे. (५) निर्देश मिश्रणातील रासायनिक व जैवविरोधी गुणधर्म शोधून काढणे. (६) गुणवत्ता व मात्रा याद्दष्टीने औषधिद्रव्यांची प्रायोगिक सुरक्षितता व मानके (मान्यप्रमाणे) ठरविणे तसेच औषधिद्रव्यांची एकसूत्रता व चिकित्सेच्या दृष्टीने खात्री करून घेणे. (७) रोगप्रतिबंध, वेदनानाश व रोगपरिहार यांकरिता, तसेच ज्या रोगासाठी खास गुणकारी औषधे नाहीत त्यासाठी नवीन औषधे तयार करणे व त्यासाठी रसायनशास्त्राची मदत घेऊन अशा नवीन औषधांत सुधारणा करून त्याचा चिकित्सेत उपयोग करणे.

पहा : औषधनिर्मिति; औषध व सौंदर्यप्रसाधन अधिनियम; औषधिक्रियाविज्ञान.

संदर्भ : Beckett, A. M.; Stelake, J. B. *Practical Pharmaceutical Chemistry*, New York, 1962. 2. Soine, T. O.; Charles, O. W., Ed., *Roger's Inorganic Pharmaceutical Chemistry*, Philadelphia, 1961.

जमदाडे, ज. वि.

औषधिस्वरूपविज्ञान : या विज्ञानात प्राणिज व वनस्पतिज अशा नैसर्गिक औषधिद्रव्यांचे उद्‌गम तसेच या औषधिद्रव्यांतील क्रियाशील घटकांचे जैव संश्लेषण (घटक द्रव्यांपासून सजीवांच्या शरीरात आवश्यक पदार्थ तयार करणे) व त्यांचे अभिज्ञान (अस्तित्व ओळखणे) यांच्या संबंधीच्या अभ्यासाचा समावेश होतो. ही संज्ञा गेल्या दीड शतकातच वापरात असली, तरी ह्या शास्त्राचा उगम मात्र फार प्राचीन काळी झालेला आहे. त्यामध्ये वनस्पती व औषधे ह्यांचे गुणधर्म व उपयोग वर्णिलेले आहेत. औषधी वनस्पतींचे ज्ञान मुख्यत्वे धर्मपीठे व विद्यालये ह्यांच्या द्वारेच प्रसारित झाले. सोळाव्या शतकाच्या सुरुवातीस वनस्पतिशास्त्रज्ञांनी वनस्पतींची वर्णने, त्यांचे गुणधर्म व उपयोगांविषयी चर्चा केलेली आढळते. वनस्पतिविज्ञान व रसायनशास्त्र ह्यांच्या प्रगतीमुळे औषधिस्वरूपविज्ञान हे एक वेगळे शास्त्रच झाले.

ह्या विज्ञानाचा संबंध वनस्पतिज व प्राणिज कच्च्या औषधींशी येतो. या औषधी सुकविण्याच्या वा गोठविण्याच्या पद्धती व वनस्पतींच्या निरनिराळ्या भागांच्या गुणधर्मांचा साकल्याने अभ्यास करणे या विज्ञानात आवश्यक ठरतेच.

प्रथमतः औषध ज्या वनस्पतीपासून किंवा प्राण्यापासून मिळविण्यात आले असेल त्याचे लॅटिन भाषेतील नाव व कुल वर्णावे लागते. कुलच पुष्कळशा गुणधर्मांविषयी सांगू शकते. त्यानंतर कोणत्या भौगोलिक भागात ते आढळते व त्याची वाहतूक कशी करावयाची ते सांगावे लागते. नंतर लागवड व संवर्धन (वाढ), संग्रह करणे व बाजारपेठेसाठी योग्य ते स्वरूप देणे ह्या गोष्टींकडे काळजीपूर्वक पहावे लागते, कारण बाह्य स्वरूप व दर्जा ह्या दोन्ही गोष्टी महत्त्वाच्या असतात. औषधांची स्थूल रचना व त्यातील लहानसहान बाबींचेही ज्ञान आवश्यक असते. तसेच सूक्ष्मदर्शीय गुणधर्म व त्यांचा विशेष अभ्यास हे औषधिस्वरूपविज्ञानाचे महत्त्वाचे अंग आहे. बाजारात विकल्या जाणाऱ्या औषधाचा नमुना अभ्यासावयाचा असेल तेव्हा त्याचा दर्जा ठरविणे, त्याऐवजी कोणता पदार्थ बेमालूमपणे वापरणे शक्य आहे त्याचे ज्ञान व भेसळ हे सर्व समजणे आवश्यक असते. औषधाची शुद्धता व गुणधर्म ठरविणे हेही महत्त्वाचे कार्य असते.

औषधिस्वरूपविज्ञानामध्ये वनस्पतिज व प्राणिज औषधींच्या उगमस्थानाविषयीच्या माहितीपासून बाह्य व आंतर गुणधर्म व शुद्ध आणि दर्जेदार औषध तयार करण्यास आवश्यक अशा प्रक्रियांचे ज्ञान अंतर्भूत असते.

काही औषधे केवळ योग्य लागवड व संवर्धनानेच प्राप्त केली जातात. वेलदोडे, दालचिनी, अफू, गांजा ही काही उदाहरणे देता येतील. अरण्यात वाढणाऱ्या वनस्पतींपासून त्यांच्या तुरळकपणामुळे व काही वेळा दुर्गमतेमुळे औषधे पुरेशा प्रमाणात प्राप्त होत नसल्यामुळे लागवड व संवर्धनाचा मार्ग स्वीकारावा लागतो. सरकारी नियंत्रण असलेली अफूसारखी औषधे देणाऱ्या वनस्पतीही मुद्दाम संवर्धित करणे श्रेयस्कर असते. ह्यामुळे औषधाची गुणवत्ताही वाढते कारण जमिनीची योग्य मशागत, वनस्पतींची निगा व किडीपासून संरक्षण ह्या गोष्टी वनस्पतींच्या वाढीला फारच उपकारक ठरतात. तसेच संग्रह केल्यानंतर ठराविक तापमानाला सुकविणे वगैरे गोष्टीही फार सुलभ होतात.

औषधांच्या मूळ स्थानावरून त्यांच्या काही जाती पाडता येतात. वनस्पतिज, प्राणिज, खनिज व संश्लेषणात्मक (कृत्रिमरीत्या तयार केलेले) असे वर्ग करता येतील. संश्लेषण पद्धतीने तयार करण्यात येणाऱ्या औषधांची संख्या अगणित आहे. रसायनशास्त्रज्ञाची प्रयोगशाळा हे औषधांचे प्रमुख उत्पत्तिस्थान होय. उदाहरणेच द्यावयाची तर अफू, डिजॉक्सिन, इन्शुलीन ही देता येतील. प्राणिज औषधांपैकी यकृतार्क अनेक वर्षे पांडुरोगाच्या (ॲनिमियाच्या) उपचारासाठी वापरण्यात येत होता. गंधक, लोह, आयोडीन ह्यांसारखी खनिज द्रव्येही चिकित्सेत वापरण्यात येतात, पण पूर्वीच्या काळातील पुष्कळशी औषधे वनस्पतींच्या निरनिराळ्या भागांपासून तयार करण्यात आलेली आढळतात.

औषधी वनस्पतींपासून उपचारासाठी अनेक घटक उपलब्ध होतात. अनेकदा रासायनिकदृष्ट्या शुद्ध स्वरूपातील औषधे वापरली जातात असे नाही, तर रासायनिक संघटन माहीत नसतानाही ती वापरली जातात. वैद्यकीयदृष्ट्या महत्त्वाचे असलेले वनस्पति-घटक हे रासायनिकदृष्ट्या विविध प्रकारचे असतात. वनस्पती सुकविणे, साठविणे व त्यांचा अर्क काढणे ह्या सर्वांकरिता सर्वसाधारण वनस्पति-घटकांच्या गुणधर्मांविषयी माहिती असणे आवश्यक असते.

वसाम्ले, स्थायी तेले, वसा, मेण, फिनॉले, टॅनिने, प्रथिने, अल्कलॉइडे, कार्बोहायड्रेटे, ग्लायकोसाइडे, डिंक, म्युसिलेजे व पेक्टीनल, बाष्पनशील (लवकर उडून जाणारी) तेले, रेझिने, डिंक-राळ, रंजकद्रव्ये व प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) पदार्थ असे वनस्पति-घटकांचे वर्गीकरण करता येईल. ह्यांतील काही वनस्पति-घटकांविषयी विशेष माहिती खाली दिली आहे.

अल्कलॉइडे : हे नायट्रोजनयुक्त क्षारकीय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देण्याचा गुणधर्म असणारे) पदार्थ पुष्कळशा वनस्पतींमध्ये आढळतात. शुद्ध स्वरूपातील बहुतेक अल्कलॉइडे पांढऱ्या

स्फटिकीय स्वरूपात असतात. ज्यांच्या रेणूंमध्ये ऑक्सिजनाचा अभाव असतो, ती द्रवरूप असतात. तंबाखूच्या पानांत असलेले निकोटीन हे अल्कलॉइड द्रवरूप असते. अम्लाशी विक्रिया होऊन त्यांची लवणे होतात. अल्कलॉइडे निरनिराळ्या विक्रियाकारकांशी (विक्रिया घडविण्यासाठी उपयुक्त असलेल्या पदार्थांशी) वैशिष्ट्यपूर्ण विविध रंगविक्रिया दाखवितात. ह्यांचा उपयोग विषतंत्रज्ञाला निरनिराळ्या ऊतकांमध्ये (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहांमध्ये) असणारी अल्कलॉइडे शोधण्यास होतो. औषधशास्त्रीयदृष्ट्या औषधी वनस्पतींपासून मिळविलेली अल्कलॉइडे फार परिणामकारक असतात, हे परिणामही विविध प्रकारचे असतात. अफूमधील मॉर्फीन ह्या अल्कलॉइडामुळे केंद्रीय तंत्रिका तंत्राचे (मज्जासंस्थेचे) कार्य मंदावते. जास्त प्रमाणात ते शरीरात गेले तर गुंगी येते व शेवटी श्वसनकेंद्राचे कार्य बंद पडून मृत्यूही येतो. ह्याउलट चहामधील कॅफिनामुळे मेंदूला तरतरी येते व हेच कॅफीन जास्त प्रमाणात शरीरात गेल्यास मेंदूच्या अति-उत्तेजनामुळे झटके येतात. ॲट्रोपिनाने स्वायत्त तंत्रिका तंत्राचे कार्य थंडावते तर पायलोकार्पिनाने ते उद्दीपित होते. अशा विविध क्रियांचा उपयोग चिकित्सेमध्ये फार चांगल्या प्रकारे करून घेता येतो, पण बरीच अल्कलॉइडे जहाल विषेही आहेत. स्ट्रिक्निन व निकोटीन अगदी कमी प्रमाणात देखील मृत्यू घडवून आणतात. पुष्कळ औषधी अल्कलॉइडे आता शुद्ध स्वरूपात मिळत असल्याने वनस्पतींचे मूळ भाग औषध म्हणून वापरण्याची वेळ कमी येते. रसायनशास्त्रज्ञांनी काही अल्कलॉइडे संश्लेषणानेही उपलब्ध करून दिलेली आहेत [→ अल्कलॉइडे].

ग्लायकोसाइडे : हे एक शर्करायुक्त कार्बनी संयुग आहे. डिजिटॅलीस ग्लायकोसाइडाच्या हृदयावर होणाऱ्या क्रियेमुळे ती अत्यंत महत्त्वाची आहेत. हृदयाच्या क्रियेचा जोर कमी झाल्यास ती पुन्हा जोमदार करण्यासाठी ह्यांचा उपयोग होतो.

स्थायी तेले : ही बरीचशी खाण्यालायक असतात. त्यांच्यामुळे शरीरात बरीच उष्णता व ऊर्जा निर्माण होऊ शकते. एरंडाचे तेल हे एक स्थायी तेल असून त्याचा उपयोग मात्र रेचक म्हणून होतो.

बाष्पनशील तेले : ह्या तेलांना वास असतो. ती काही प्रमाणात जंतुनाशक असतात. पोटात गुबारा धरला असताना वायू निघून जाण्याकरिता ही वापरण्यात येतात. लवंगांचे तेल हे दुखणाऱ्या किडलेल्या दातांवर लावले तर वेदना थांबतात.

डिंक : वनस्पतीपासून स्राव होऊन मिळणारा पदार्थ. ह्याच्या जलीय विच्छेदनामुळे (पाण्याची संयुगावर विक्रिया झाल्यामुळे) साध्या शर्करा मिळतात. औषधशास्त्रीयदृष्ट्या डिंक निष्क्रिय असतात. त्यांच्या जलाकर्षण (पाणी शोषून घेण्याच्या) गुणामुळे त्यांचे आतड्यात आकारमान वाढते व म्हणून त्यांचा उपयोग सारक म्हणूनही करण्यात येतो. तेलांचे पायसीकरण (एकमेकात न मिसळणाऱ्या दोन द्रव्यांचे मिश्रण करण्याची क्रिया) करण्यासही ह्यांचा उपयोग होतो.

टॅनिने : नायट्रोजनविरहित वनस्पति-घटक असून श्लेष्मकलेवर (आतड्यासारख्या अंतर्गत इंद्रियाच्या आतील पृष्ठभागावर असणाऱ्या बुळबुळीत अस्तरावर) ह्यांची स्तंभक (आकुंचन करणारी) क्रिया दिसून येते. ह्यांचा उपयोग भाजलेल्या भागावर लावण्यासाठी व अतिसार थांबविण्यासाठी होतो.

प्रतिजैव पदार्थ : जीव कोशिकांपासून (पेशींपासून) उपलब्ध होणारे हे पदार्थ दुसऱ्या जंतूंची वाढ थांबवितात किंवा त्यांचा नाश करतात. प्रतिजैव पदार्थांचे चिकित्सेत फार महत्त्वाचे स्थान आहे [→ प्रतिजैव पदार्थ].

वनस्पतींपासून त्यांचे क्रियाशील घटक वेगळे करणे हे काही वेळा साधा रस काढण्याने व नंतर त्याच्या बाष्पीकरणाने साध्य होते. पण बऱ्याच वेळा अतिशय किचकट व गुंतागुंतीच्या पद्धतीने अनेकविध रासायनिक प्रक्रिया करून क्रियाशील घटक वेगळा करावा लागतो. असे क्रियाशील घटक वेगळे केल्यामुळे त्यांची स्थिरता, औषध देण्यातील सहजता व बिनचूक मात्रा देता येणे हे फायदे होतात. जितका अर्थातच शुद्ध घटक मिळविण्याचा प्रयत्न करावा तितका खर्चही वाढत जातो. मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करावयाचे असेल तर मात्र संश्लेषणाने बनवलेली औषधे शुद्ध, सर्व कसोट्या पार पाडणारी व किफायतशीर होतात. उदा., संश्लेषणाने बनविलेले क जीवनसत्त्व हे क जीवनसत्त्व असणाऱ्या सायट्रस फळांपेक्षा किती तरी स्वस्त असते.

वनस्पतीमध्ये एखादा वैद्यकीयदृष्ट्या अतिशय उपयुक्त असा क्रियाशील घटक असेल, तर त्याचा रासायनिकदृष्ट्या अभ्यास केला जाऊन त्याची घटना व गुणधर्म तपासून तशाच प्रकारची रासायनिक रचना असलेले संयुग बनविण्याचा प्रयत्न केला जातो. ह्याचे चांगले उदाहरण म्हणजे ॲट्रोपिनाची प्रतियोजित संयुगे.

दिवसेंदिवस औषधिस्वरूपविज्ञानाचे महत्त्व कमी कमी होत असून शास्त्रज्ञांचे लक्ष वनस्पतिरसायनशास्त्र (औषधी रसायनशास्त्र) ह्या शाखेकडे जास्त वळलेले असून संश्लेषण पद्धतीने बनविलेली औषधे जास्त किफायतशीर पडत असल्याने वनस्पतिज औषधांवरचे लक्ष कमी होत चालले असल्यास नवल नाही.

पहा : अल्कलॉइडे; औषधि रसायनशास्त्र; प्रतिजैव पदार्थ.

करंदीकर, श. म.

औसा : उस्मानाबाद जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण. लोकसंख्या १३,४७७ (१९७१). लातूर–उमरगा रस्त्यावर हे लातूरच्या दक्षिणेस १९ किमी. आहे. मलिकंबरने बांधलेला किल्ला अप्रतिम असून सध्या तो पुरातत्त्व विभागाकडे आहे. लिंगायतांच्या मल्लनाथ महाराजांची समाधी येथे असल्याने हे त्यांचे तीर्थक्षेत्र बनले आहे. औरंगजेबकालीन जामे मशीद व औसाजवळील खरोसा लेणी प्रेक्षणीय आहेत. येथे कागद कारखाना व खादी केंद्र असून तालुक्याच्या शेतमालाची ही प्रमुख बाजारपेठ आहे.

शाह, र. रू.

कंकणद्वीप : बांगडीसारखे, जवळजवळ वर्तुळाकार प्रवाळद्वीप. याच्या आतल्या बाजूस २० ते १०० मी. खोलीचे, सपाट तळाचे खारकच्छ असून त्याभोवती ल्हान ल्हान प्रवाळद्वीपांचे वर्तुळ बनलेले असते. त्यातून खारकच्छात शिरण्यास खोल पाण्याचा मार्ग असतो. कंकणद्वीपे समुद्रांच्या उबदार पाण्याच्या भागात, विशेषतः पॅसिफिक व हिंदी महासागरांत आढळतात. ती जवळजवळ समुद्रसपाटीतच असतात; काहींची उंची सु. ५ मी. पर्यंत असते.

कंकणद्वीपावर चुनखडकाशिवाय दुसरे खडक नसतात. काही द्वीपांवर मात्र फॉस्फेट खडक आढळतो. दुसरीकडून आलेली माती किंवा खते यांवर काही वनस्पती वाढतात. नारळीचे झाड हे येथील वैशिष्ट्यपूर्ण झाड होय. येथे गोडे पाणी सहसा आढळत नाही. पावसाचे पाणी भांड्यांतून किंवा खळग्यांतून साठवून काळजीपूर्वक वापरावे लागते. पाऊस पुष्कळ पडत असेल तर द्वीपावर थोडेबहुत गोडे पाणी मिळते व खारकच्छाची क्षारताही पुष्कळशी कमी होते. काही द्वीपांवर तारो, ब्रेडफ्रुट इत्यादींचे उत्पादन होते. तेच तेथील लोकांचे मुख्य अन्न होय. त्याच्या जोडीला खारकच्छात मिळणारे विपुल मासे, शेवंडे, मृदुकाय प्राणी असतात. नारळाचे पाणी पिण्यासाठी वापरतात. खोबरे, ग्वानो (खत म्हणून उपयोगी पडणारी समुद्रपक्ष्यांची विष्ठा), मोती, समुद्रकाकडी, बटणांसाठी प्राण्यांची कवचे इत्यादींची निर्यात होते. वादळांमुळे किंवा भूकंपामुळे उठणाऱ्या मोठ्या लाटांमुळे कंकणद्वीपांवरील वस्तीचे फार नुकसान होते.

हिंदी महासागरातील लक्षद्वीप व मालदीव, पॅसिफिकमधील कॅरोलाइन, मार्शल, गिल्बर्ट, टूआमोटू या द्वीपसमूहात आणि

विषुववृत्ताजवळ व इतरत्र विखुरलेली अनेक प्रसिद्ध कंकणद्वीपे आहेत. गिल्बर्ट द्वीपसमूहातील ख्रिसमस कंकणद्वीपाचा भूभाग, तर मार्शल द्वीपसमूहातील क्वाजालिन कंकणद्वीपाचे खारकच्छ सर्वांत मोठे आहे.

चार्ल्स डार्विनने १८४२ मध्ये अशी कल्पना मांडली की महासागरी बेटे किंवा ज्वालामुखी यांच्याभोवती किनारी प्रवाळभित्ती तयार होत असाव्यात व मग ते बेट किंवा ज्वालामुखी भूपृष्ठांतर्गत हालचालींमुळे खचून नाहीसे होत असावे आणि प्रवाळाचे कंकणद्वीपच तेवढे बाकी उरत असावे. कंकणद्वीपांचा बाहेरचा उतार पुष्कळदा अतिशय उतरता व महासागरात खूप खोलपर्यंत गेलेला असतो, ही गोष्ट या कल्पनेस पोषक आहे. दुसऱ्या एका कल्पनेप्रमाणे हिमयुगात समुद्रांचे पाणी फार गार असल्यामुळे बेटांभोवती प्रवाळांचे संरक्षण तयार होऊ शकले नाही. लाटांमुळे बऱ्याच बेटांचे माथे समुद्रसपाटीपर्यंत झिजून गेले. नंतर बर्फ वितळून समुद्राची पातळी वाढली तेव्हा प्रवाळांचे संरक्षणवलय तयार होऊन कंकणद्वीपे बनली. सध्याची कंकणद्वीपे पूर्वी उंच सागरी बेटे होती असे डार्विनप्रमाणे मानले, तर बेटांबेटांवरील वनस्पती व प्राणी यांच्या वितरणाचे अधिक चांगले स्पष्टीकरण होते हे मात्र खरे.

कुमठेकर, ज. ब.

कंकणमय गोल : (आर्मिला किंवा आर्मिलरी स्फिअर). खगोलीय विषुववृत्त, याम्योत्तर वृत्त (खगोलांचे ध्रुवबिंदू व निरीक्षकाचे खःस्वस्तिक यांतून जाणारे वर्तुळ), क्रांतिवृत्त (सूर्याच्या भासमान वार्षिक गतीचा मार्ग), कर्क व मकर वृत्ते दर्शविणारी ज्योतिषशास्त्रीय प्रतिकृती. वर्षातील दिवस व रात्र समान असणारे दिवस म्हणजे विषुवदिन काढण्यासाठी, उत्तरायण व दक्षिणायन संपण्याचे दिवस म्हणजे अयनान्त दिन काढण्यासाठी तसेच ग्रहांच्या भ्रमणाचे प्रात्यक्षिक दाखविण्यासाठी याचा उपयोग करीत. यालाच भास्कराचार्यांनी गोलबंध असे नाव दिलेले होते व त्याचे विस्तृत वर्णनही त्यांनी केलेले आढळते. भारतीय गोलबंधावर ग्रहांची फिरती वृत्तेही असत. या गोलावर कोनमापनासाठी अंशाच्या खुणा केलेल्या असत. यूरोपात अशा तऱ्हेच्या प्रतिकृती सतराव्या व अठराव्या शतकांत, टॉलेमी यांची भूकेंद्रीय (पृथ्वी विश्वाच्या मध्याशी असणारी) प्रणाली आणि कोपर्निकस यांची सूर्यकेंद्रीय (सूर्य विश्वाच्या मध्याशी असणारी) प्रणाली यांतील फरक समजावून सांगण्यासाठी वापरीत असत.

ज्ञात असलेला सर्वांत जुना संपूर्ण कंकणमय गोल, इ. स. पू. १४० मधील ॲलेक्झँड्रिया येथील ग्रीकांनी तयार केलेला नऊ वृत्तांचा गोल हा आहे. तथापि त्यापूर्वीही अधिक साध्या स्वरूपाचे गोल वापरात होते. टॉलेमी यांनी *अल्माजेस्ट* या आपल्या ग्रंथात अशा तीन गोलांचा उल्लेख केलेला आढळतो. एरॅटॉस्थीनीझ (इ. स. पू. २७६–१९६) यांनी क्रांतिवृत्ताची तिर्यकता मोजण्यासाठी याचा उपयोग केलेला असावा.

अरबांनीही असे गोल वापरले होते व त्यांत निरीक्षणांसाठी व्यासावरून गेलेल्या पट्ट्या (ॲलिडेड) वापरलेल्या होत्या व या गोलांवरून यूरोपात नंतर वापरात आलेले गोल बनविण्यात आलेले असावेत असे म्हणतात. पेकिंग येथे अद्यापि अस्तित्वात असलेला एक कंकणमय गोल तेराव्या शतकातील आहे असे म्हणतात.

करमळकर, स. मा.

कंकणसर्प : हा बिनविषारी साप कोल्युब्रिडी सर्पकुलाच्या कोल्युब्रिनी या उपकुलातला आहे. याचे शास्त्रीय नाव *इलाफे हेलेना* आहे. हा साप सबंध भारतात सापडणारा असून ४५०–४६० मी. उंचीवर प्रायः तो आढळतो. विरळ जंगलात आणि वस्ती असलेल्या भागांत तो नेहमी सापडतो.

याची लांबी साधारणपणे ९०–१२० सेंमी. असते पण कधीकधी ती १९० सेंमी. किंवा त्यापेक्षा जास्त असते. डोके लहान, नाकपुड्या मोठ्या आणि डोळे साधारण मोठे असतात. बाहुली वाटोळी किंवा आडवी लंबवर्तुळाकार असते आणि तिच्या भोवतालच्या भागात सोनेरी ठिपके असतात. शरीर काहीसे सडपातळ आणि नितळ असते. त्याच्या मागच्या भागावरील व शेपटीवरील खवल्यांवर कणा असतो. पाठीचा रंग तपकिरी, फिकट हिरवा किंवा हिरवट काळा असतो. तिच्यावर आडवे काळे पट्टे असतात, प्रत्येक पट्ट्यात तीन किंवा जास्त पांढरे जाळीदार ठिपके असतात. ते बारीक दागिन्यांप्रमाणे दिसतात त्यामुळे याला कंकणसर्प (ट्रिंकेट स्नेक) हे नाव पडले आहे. पोटाचा रंग पिवळसर असतो. मानेवर गळ्यापर्यंत गेलेले दोन काळे पट्टे असतात.

हा साप धीट, चपळ आणि उग्र असतो. उंदीर, घुशी व इतर सस्तन प्राणी, सरडे, बेडूक आणि दुसरे साप देखील तो खातो. भक्ष्यावर इतक्या झपाट्याने प्रहार करतो की, तो उडी मारीत असल्याचा भास होतो.

कर्वे, ज. नी.

कंकर : खडक. मृदेच्या तळालगतच्या भागात आढळणाऱ्या अनियमित थरासारखा किंवा गुठळ्यासारखा आकार असणाऱ्या कॅल्शियम कार्बोनेटाच्या (चुनखडीच्या) राशीचे नाव. उष्णकटिबंधातील मॉन्सून जलवायुमान (दीर्घकालीन सरासरी हवामान) असणाऱ्या प्रदेशातील मृदेखाली कंकर तयार होतात. अशा प्रदेशात काही थोडे महिने पावसाळा टिकतो व त्यानंतरचा दीर्घकाळ कोरड्या ऋतूचा असतो. जमिनीत मुरणाऱ्या पाण्यात कॅल्शियम कार्बोनेट विरघळत असते. कोरड्या ऋतूत ते पाणी केशाकर्षणाने (केसासारख्या सूक्ष्म फटींद्वारे वर खेचले गेल्याने) जमिनीच्या पृष्ठाकडे येऊ लागते व ते सुकून त्याच्यात विरघळलेले कॅल्शियम कार्बोनेट हे लवण मृदेच्या तळाशी निक्षेपित होते. ते साचून कंकराचे अनियमित थर वा गुठळ्या (संधिते) तयार होतात. कंकर मुख्यतः कॅल्शियम कार्बोनेटाचे बनलेले असते व त्याच्यात लोहाची ऑक्साइडे किंवा हायड्रॉक्साइडे, सिलिका, माती इ. खनिज व क्वचित अपघटित (कुजलेले) जैव पदार्थ हेही कमी अधिक प्रमाणात मिसळलेले असतात. गंगा-सिंधू मैदानातील जुन्या जलोढात (गाळात) व नर्मदेच्या खोऱ्यातही कंकर आढळते. महाराष्ट्रातील चुनखडी ही कंकराचाच एक प्रकार आहे. बांधकामाचा चुना करण्यासाठी कंकराचा उपयोग होतो.

ठाकूर, अ. ना.

कंकाल तंत्र : प्राण्यांच्या शरीराला आधार, आकार आणि संरक्षण देणाऱ्या टणक सांगाड्याला कंकाल तंत्र किंवा अस्थिपंजर म्हणतात.

कंकाल तंत्राचे (१) बाह्यकंकाल आणि (२) अंतःकंकाल असे दोन प्रकार आहेत. प्राण्यांची उत्क्रांती होत असताना खालच्या वर्गातील काही प्राण्यांच्या शरीराला त्वचेमधील दृढ आणि टणक अशा कवचामुळे आधार व संरक्षण मिळते. त्याला बाह्यकंकाल असे म्हणतात, उदा., खेकडा. पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांमध्ये शरीराच्या आत असलेल्या हाडांमुळे व उपास्थींमुळे (अपारदर्शक निळसर-पांढऱ्या, मजबूत व लवचिक पेशीसमूहांमुळे) शरीराला आधार व आकार मिळतो. तसेच त्यामुळे शरीराच्या हालचालीस मदत होते. त्याला अंतःकंकाल असे म्हणतात.

अपृष्ठवंशी प्राण्यांचा कंकाल : अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या निरनिराळ्या संघांत निरनिराळ्या प्रकारांचा कंकाल आढळतो.

प्रोटोझोआ : (आदिजीव संघ). या संघातील प्राण्यांच्या शरीरातील कंकालाचे स्वरूप विविध असते. उदा., पॅरामिशियम या एककोशिक (ज्यांचे शरीर एकाच पेशीचे बनले आहे अशा) प्राण्याच्या शरीराबाहेर तनुच्छद (शरीरावरील आवरण) नावाचे वेष्टन अर्धघनीभूत जीवद्रव्याचे (सजीवांतील आधारभूत द्रव्याचे) असते. तर मोनोसिस्टीस या प्राण्याचा बाह्यकंकाल नायट्रोजनयुक्त निर्जीव घटकांचा बनलेला असतो. डायनोफ्लॅजेलेट या प्राण्यांच्या शरीराबाहेर सेल्युलोजच्या

टणक तबकड्यांनी बनलेले कवच असते. डिफ्लूजियामध्ये हे बाह्य-कवच वाळू वा अन्य कणांचे असून ते बुळबुळीत नायट्रोजनयुक्त स्रावाचे बनलेले असते. युग्लिफामध्ये हे कवच सिलिकेचे तर फोरॅमिनीफेरांमध्ये चुनखडीयुक्त असते. काहींची कवचे कप्प्याकप्प्यांची तर काहींची छिद्रयुक्त असतात.

पोरिफेरा संघ : या प्राण्यांच्या कंकालांत विविध आकारांच्या सिलिकेच्या वा चुनखडीच्या बनलेल्या कंटिका (लहान काट्यांसारख्या रचना) असतात; काही रंध्री प्राण्यांमध्ये लवचिक आणि चिवट सूक्ष्म धाग्यांचे कंकाल आढळतात. या संघातील काही प्राण्यांत हे दोन्ही प्रकार असतात.

सीलेंटेरेटा : (आंतरगुही संघ, ज्या प्राण्यांच्या शरीरातील पोकळी अथवा देहगुहा पचनाकरिता देखील उपयोगी पडते अशा प्राण्यांचा संघ). या प्राण्यांच्या शरीराच्या बाह्यस्तरापासून चिवट व लवचिक असा स्राव होऊन त्यापासूनच चिवट व लवचिक बाह्यकंकाल तयार होतो. त्याला पेरिसार्क (पर्यावर) असे म्हणतात. पेरिसार्क आणि शरीरातील मध्यश्लेषस्तर (अंतःस्तर व बाह्यस्तर यांमधील जिलेटीनमय पदार्थ) या दोहोंमुळे शरीराला आधार व आकार मिळतो. पोवळ्यांच्या बाह्यस्तरांचा स्राव चुनखडीयुक्त असल्याने तो कठीण असतो. वसाहतीने एकत्र राहणाऱ्या पोवळ्यांचे कंकाल एकजीव होऊन त्यांना खडकांचे स्वरूप येते. ॲल्सिओनियमासारख्या प्राण्यांच्या चुनखडीयुक्त कंटिका आणि गॉर्गोनिया वसाहतीत अंशतः केराटीनयुक्त आणि अंशतः कॅल्शियमयुक्त अक्ष आधारभूत असलेले आढळतात.

आर्थ्रोपोडा : (संधिपाद संघ). या संघातील प्राण्यांच्या शरीरावर कायटिनाची उपत्वचा असून त्या कवचात बहुतेक ठिकाणी कॅल्शियमाच्या लवणांचे मिश्रण झालेले दिसते. त्याला स्क्लेराइट (कठक, कॅल्शियमयुक्त तकट) असे नाव असून त्यांना अतिशय टणक अशा तबकड्यांचे स्वरूप येते. सांध्यापाशी मात्र उपत्वचा लवचिक राहते.

मॉलस्का : (मृदुकाय संघ). मॉलस्कांचा बाह्यकंकाल शंख आणि शिंपाचा बनलेला असतो. काँकिओलीन आणि कॅल्शियम कार्बोनेट यांच्या विशिष्ट थरांनी शंख आणि शिंपा बनलेल्या असून हे थर प्रावाराच्या (कवचाच्या लगेच खाली असणाऱ्या त्वचेच्या घडीच्या) स्रावापासून तयार होतात. एका कवचाच्या शिंपांना एकपुटी आणि चलनक्षम अशा दोन झडपांच्या शिंपांना द्विपुटी शिंपा असे म्हणतात.

एकायनोडर्माटा : (शल्यचर्म संघ). या संघातील प्राण्यांच्या बाह्यकंकालात त्वचेतील कॅल्शियमयुक्त तबकड्या, कांड्या, दाणे, काटे अशा विविध आकाराचे पदार्थ असल्यामुळे त्यांची त्वचा कठीण आणि खरखरीत असते. या वर्गातील काही प्राण्यांच्या शरीरामध्ये अशा तबकड्या एकमेकींस जोडल्या असल्याने सर्व पृष्ठभागास दगडासारख्या कवचाचे स्वरूप येते.

पृष्ठवंशी प्राण्यांचा कंकाल : पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या कंकालाचे दोन भाग असतात : (१) बाह्यकंकाल व (२) अंतःकंकाल.

(१) बाह्यकंकाल : निरनिराळ्या पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये निरनिराळ्या प्रकारचा बाह्यकंकाल आढळतो. माशांच्या शरीरावरील खवले; सरपटणाऱ्या प्राण्यांमधील खवले व नख्या; पक्ष्यांमधील पिसे, खवले व नख्या आणि सस्तन प्राण्यांमधील केस, नख्या किंवा नखे बाह्यकंकालात मोडतात.

(२) अंतःकंकाल : शरीरांतर्गत कंकालाचे दोन भाग असतात : (१) अक्षीय कंकाल व (२) शाखीय कंकाल.

अक्षीय कंकाल शरीराच्या मुख्य अक्षाशी निगडीत असून त्यामध्ये कवटी, हन्वस्थी (जबड्याच्या अस्थी), पृष्ठवंश, फासळ्या व उरोस्थी (छातीच्या मध्यावरची अस्थी) यांचा समावेश केला जातो. शाखीय कंकालात अंसमेखला (खांद्यातील अस्थींचे वलय), श्रोणिमेखला (कमरेच्या हाडांचे वलय) व शाखांमधील कंकाल यांचा समावेश होतो.

काही प्राण्यांतील अंतःकंकाल केवळ उपास्थींचाच बनलेला असतो तर काहींचा उपास्थी व अस्थी दोन्ही मिळून तयार होतो.

कवटी अनेक अस्थी किंवा उपास्थींची बनलेली असते. मेंदू, डोळे, अंतर्कर्ण, घ्राणेंद्रिय यांसारख्या नाजूक शरीरभागांचे संरक्षण कवटीमुळे होते. कवटीस जोडून धनुच्या आकाराच्या हन्वस्थी असतात. त्यांची मागील टोके एकमेकांस चलनक्षमरीत्या जोडलेली असतात व त्यामुळे जबड्याची (हन्वस्थीची) उघडझाप होऊ शकते.

पृष्ठवंश ही अस्थींची किंवा उपास्थींची किंवा दोन्ही मिळून बनलेली मणक्यांची साखळी असते. ती पाठीत मध्यभागी शरीर-अक्षात असते. पुढील टोकाने ही साखळी चलनक्षमरीत्या जोडलेली असते. तिचे मागील टोक मोकळेच असते. मणक्यातील सांध्यांच्या चलनक्षमतेमुळे पृष्ठवंशास लवचिकपणा येऊन शरीराची निरनिराळ्या प्रकारची हालचाल शक्य होते. प्रत्येक मणक्याच्या वरच्या बाजूस एक पोकळ कमान असते. एकामागे एक अशा या कमानी मिळून एक लांब नळीसारखा पोकळ भाग तयार होतो. या नळीमध्ये नाजूक मज्जारज्जू (मेंदूच्या मागील भागातून निघणारा मज्जातंतूंचा दोरीसारखा जुडगा) सुरक्षित बसविलेला असतो.

फासळ्या बहुधा कमानीसारख्या वक्र हाडांच्या बनलेल्या असतात. त्या सामान्यतः छातीमध्ये एकामागे एक अशा जोड्यांनी बसविलेल्या असतात. पृष्ठवंशाच्या डाव्या बाजूस एक व उजव्या बाजूस एक अशी ही जोडी असते. फासळीचे वरचे टोक मणक्यास जोडलेले असते तर खालचे टोक उरोस्थीस जोडलेले असते किंवा मोकळे असते. पृष्ठवंश, फासळ्या व उरोस्थी मिळून छातीचा पिंजरा तयार होतो. हा पिंजरा हृदय, फुप्फुसे इ. नाजूक शरीरभागांचे संरक्षण करतो. उरोस्थी लांबट व बहुधा चापट आकाराची असून छातीच्या खालच्या भागी, फासळ्यांच्या खालच्या टोकांच्या मधोमध बसविलेली असते.

शाखाकंकालातील अंसमेखला हा भाग ऑफिऑक्सस किंवा सायक्लोस्टोम्स यांसारख्या अविकसित प्राण्यांमध्ये आढळत नाही. प्राण्यांच्या विकासाबरोबरच या शरीरभागाची वाढ व गुंतागुंत वाढत गेली आहे. उदा., इलास्मोब्रँक जातीच्या माशामध्ये अंसमेखला केवळ एका नालाच्या आकाराच्या उपास्थींचीच बनलेली असते. या उपास्थीच्या प्रत्येक बाजूस एक खोबण असून तीमुळे पक्षकंकालास (हालचाल करण्यास आणि तोल सांभाळण्यास उपयुक्त असणाऱ्या परांच्या सांगाड्यास) आधार मिळालेला असतो. उच्च दर्जाच्या प्राण्यांची अंसमेखला काही अस्थी व उपास्थी मिळून बनलेली असते. अशा प्राण्यांमध्ये ती सामान्यतः कबंधाच्या (धडाच्या) पुढच्या भागात उलट्या कमानीसारखी बसविलेली असते. रचनात्मकदृष्ट्या तिचे दोन सारखे अर्ध भाग असतात. या अर्धभागांची खालील टोके एकमेकांस किंवा उरोस्थीस जोडलेली असतात व वरील टोके पृष्ठवंशाजवळ मोकळी असतात. प्रत्येक अर्धभागात वरील टोकास चपटे अधिस्कंध असून त्याला जोडून खाली स्कंधाचे हाड असते. खालच्या टोकास जोडून जी दोन हाडे असतात त्यांपैकी पुढच्यास पूर्वाक्षक व मागच्यास अक्षक म्हणतात. काही प्राण्यांमध्ये पूर्वाक्षकावर किंवा त्याच्या जागी प्रौढावस्थेत नवीन हाड येते, त्यास अंसास्थी म्हणतात. स्कंध, पूर्वाक्षक व अक्षक यांच्या सांध्यात स्कंधीय उलूखल नावाची एक खोबण असून तीमध्ये हात किंवा पुरस्थपाद (पुढच्या पायांची) हाडे बसविलेली असतात.

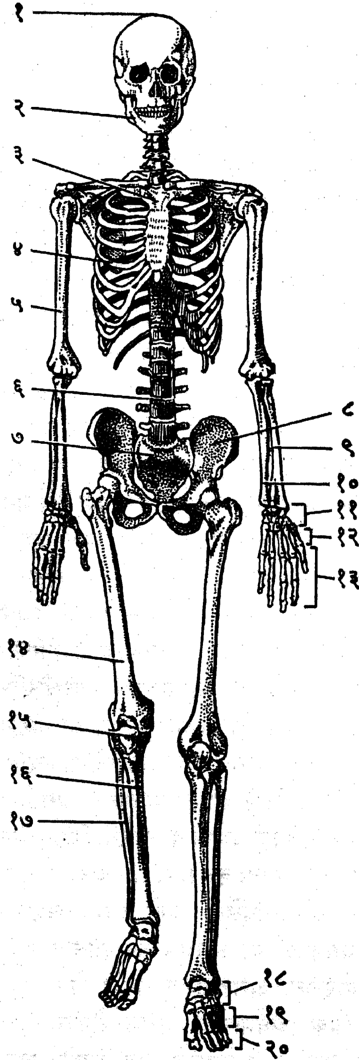
श्रोणिमेखला हा शाखाकंकालाचा भाग पृष्ठवंशास जोडलला असतो. शरीराच्या मागच्या बाजूस असलेल्या या भागामुळे मागील पायांना आधार मिळतो. अंसमेखलेप्रमाणे हाही दोन सारख्या अर्धभागांचा बनलेला असतो. प्रत्येक अर्धभाग तीन हाडांचा बनलेला असतो. वरील बाजूस श्रोणिफलक (श्रोणीतील एक चपटे हाड) असून त्यापुढे

असणाऱ्या हाडास जघनास्थी व मागच्यास आसनास्थी म्हणतात. स्कंधीय उलूखलाप्रमाणेच एक खोबण असते तिला श्रोणि-उलूखल असे नाव असून तीमध्ये पश्चपाद (मागच्या पायांची) हाडे बसविलेली असतात.

पुरस्थपाद व पश्चपाद यांच्या कंकाल रचनेमध्ये मूलभूत असे बरेच साम्य आहे.

पुरस्थपादाच्या वरच्या भागातील हाडास बाह्य अस्थी म्हणतात. त्याचे वरील टोक स्कंधीय खोबणीत बसविलेले असते. खालचे टोक व पोटरीतील दोन हाडे मिळून कोपराचा सांधा बनतो. पोटरीतील दोन लांब हाडांपैकी पुढच्यास अरास्थी व मागच्यास अंतःप्रकोष्ठिका अस्थी म्हणतात. काही प्राण्यांमध्ये (उदा., बेडकामध्ये) पोटरीची हाडे भिन्न न राहता प्रौढावस्थेत एकमेकांशी जोडली जाऊन एकच हाड बनते. अशा हाडाला अंतःबहिःप्रकोष्ठिका अस्थी म्हणतात. पोटरीच्या खाली मनगटातील हाडांना मणिबंध म्हणतात. या हाडांची संख्या निरनिराळ्या प्राण्यांमध्ये निरनिराळी असते. मनगटातील ही छोटी आखूड हाडे दोन रांगांत बसविलेली असतात. मनगटाखाली पंजाची लांबट हाडे असून त्यांपासून पसरट पंजा बनतो. या लांबट हाडांच्या टोकांस बोटांची हाडे बसविलेली असतात.

पश्चपाद हाडांची रचना पुरस्थपादासारखी असते. मांडीतील हाडास ऊर्वस्थी असे नाव असून त्याचे वरचे टोक श्रोणि-उलूखलात खोबणीत बसविलेले असते. खालचे टोक आणि पिंडरीतील दोन हाडे मिळून गुडघ्याचा सांधा बनतो. पिंडरीतील दोन लांब हाडांपैकी पुढच्यास अंतर्जंघास्थी व मागच्यास अनुजंघास्थी म्हणतात. बेडकामध्ये प्रौढावस्थेत दोन्ही हाडे मिळून एकच हाड असते त्याला अंतःबहिर्जंघिका म्हणतात. घोड्यामध्ये मणिबंधाप्रमाणे छोटी आखूड हाडे असून तीही दोन रांगांत बसविलेली असतात. गुल्फातील (घोट्यातील) या हाडांना लांबट पादास्थी जोडलेल्या असून त्या पायाच्या पसरट भागास आधार देतात. पादास्थींना बोटाच्या हाडांचा कंकाल जोडलेला असतो.



मानवी कंकाल तंत्र : (१) कवटी, (२) खालचा जबडा, (३) उरोस्थी, (४) बरगडी, (५) भुजास्थी, (६) पृष्ठवंश, (७) त्रिकास्थी, (८) श्रोणिफलक, (९) अरास्थी; प्रबाहु-बाह्यास्थी, (१०) प्रबाहु-अंतरास्थी, (११) मणिबंध, (१२) करभास्थी, (१३) अंगुल्यस्थी, (१४) ऊर्वस्थी, (१५) जान्वस्थी, (१६) अंतर्जंघास्थी, (१७) बाह्यजंघास्थी, (१८) गुल्फ, (१९) पादास्थी, (२०) पादांगुल्यस्थी.

कोष्ठीय कंकाल : काही पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये कोष्ठीय कंकाल या नावाचा वेगळ्या प्रकारचा सांगाडा असतो. उपास्थी किंवा अस्थींच्या घशातील भित्तीत एकामागे एक बसविलेल्या कमानींचा तो बनलेला असतो. ह्यामुळे घशास आधार मिळतो. माशांचे कल्लेसुद्धा यावरच आधारित असतात. जमिनीवरील विकसित प्राण्यांमध्ये अशा प्रकारचा कंकाल फक्त गर्भावस्थेत दिसतो व तो तात्पुरत्या स्वरूपाचा असतो. माशांमध्ये तो कायम स्वरूपाचा असतो. कोष्ठीय कंकालात वास्तविक हन्वस्थीचाही समावेश होता. हन्वस्थीमागे कंठिका (किंवा कंठास्थी) नावाची दुसरी कमान असून, रचनात्मक फरकाने, जिभेला आधार देणे किंवा हन्वस्थी कवटीस जोडणे इत्यादींकरिता तिचा उपयोग केला जातो. कंठिकेमागील कमानी मात्र मुख्यतः कल्ल्यांना आधार देतात.

मानवी कंकाल तंत्र : मानवी अंतःकंकालाचेही (१) अक्षकंकाल आणि (२) शाखीय अथवा उपांग कंकाल असे दोन विभाग आहेत. अक्षकंकालात डोक्याची कवटी, हन्वस्थी (हनुवटीचे हाड), पृष्ठवंश (पाठीच्या मणक्यांची मालिका), छातीचा पिंजरा यांचा अंतर्भाव होतो. उपांग कंकालाचे ऊर्ध्वशाखा व अधःशाखा असे दोन भाग आहेत. स्कंध (खांदा), अंसमेखला (दंड, शरीराला घट्ट बांधणारे हाडांचे उलट्या कमानीसारखे वलय), दंड, उपभुज (मनगट व कोपर यांमधील हाताचा भाग); मनगट आणि हात यांची मिळून ऊर्ध्वशाखा बनते; श्रोणिमेखला (धडाचा खालचा भाग व पायाचा वरचा भाग जोडणाऱ्या हाडांचा वलयाकृती खोलगट भाग), मांडी, तंगडी, घोटा आणि पाय यांची मिळून अधःशाखा अथवा अधोपांग बनते.

अक्षकंकालातील अस्थींमुळे शरीरातील महत्त्वाच्या अंतस्त्यांना (इंद्रियांना) आधार व संरक्षण मिळते. उपांग किंवा शाखीय कंकालामुळे शरीराची हालचाल होऊ शकते.

शेजारच्या दोन अस्थींमध्ये संधी होतो. या सांध्यांमुळे दृढ कंकालात हालचाल होऊ शकते. शरीरातील स्नायू हे अस्थींना बांधलेले असतात. स्नायूंच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे सांध्यांपाशी अस्थींची हालचाल होऊ शकते. सांधे स्थिर रहावे म्हणून त्यांच्याभोवती तंत्वात्मक (तंतुयुक्त) आवरण असून शिवाय संधिबंध (हाडांचा संधी होण्यासाठी लागणारा बंध) आणि स्नायूही असतात.

मानवाच्या कंकालातील कवटी, कणा व मणका, छाती, पाय, पाऊल, बरगडी, बाहू, मनगट, मांडी, श्रोणी व हात या भागांचे वर्णन त्या त्या शीर्षकाखाली इतरत्र स्वतंत्र नोंदींत दिलेले आहे.

मानवी कंकाल तंत्राचे विकार : विरूपता : अंगस्थितीच्या विकृतीमुळे अथवा रचनात्मक विकृतीमुळे शरीराला विरूपता येते. अंगस्थिती विकृती स्वप्रयत्नाने घालविता येते. कारण तीत शरीराच्या रचनेमध्ये दोष नसतो. उदा., पोक काढून चालण्याची तरुणांमधील सवय, उन्माद (हिस्टेरिया) रोगात होणारी विकृत अंगस्थिती. रचनात्मक विरूपता सदोष घडण असल्यामुळे होते त्यासाठी विशेष उपचार करावे लागतात.

विरूपता जन्मजात अथवा अर्जित (वाढ होत असताना निर्माण झालेली) असू शकते. जन्मजात विरूपता ही आनुवंशिकतेमुळे, गर्भाच्या सदोष वाढीमुळे, गर्भाशयाच्या दाबामुळे अथवा प्रसूतीच्या वेळी कराव्या लागणाऱ्या हस्तप्रयोगामुळे येते. संयुक्तांगुली (चिकटलेली बोटे), भंगुर (ठिसूळ) अस्थी, पाद विरूपता, अस्थिभंगाप्रवृत्ती वगैरे विकार जन्मजात विरूपतेत मोडतात. अर्जित विरूपता रोग किंवा अभिघातामुळे (इजेमुळे) येते. ही विरूपता अस्थी, स्नायू, त्वचा अथवा तंत्रिका (मज्जातंतूंच्या) विकारामुळे येते. अशा विरूपतांपैकी काहींचे वर्णन खाली दिले आहे : **पृष्ठवंश विरूपता :**

(अ) पार्श्ववक्रता : या प्रकारात मणके एकमेकांवर परिवर्तित झाल्यामुळे (कलल्यामुळे) पृष्ठवंशाला एका बाजूला बाक आलेला दिसतो. (आ) कुबड : या प्रकारात मणके पुढे वाकल्यासारखे असल्यामुळे पृष्ठवंशाला मागे बाक आलेला दिसतो. याच्या उलट मणके मागे वाकलेले असल्यास त्या अवस्थेला अग्रवक्रता असे म्हणतात. (इ) द्विशाख कंकाल : या विकारात खालच्या मणक्याच्या मागची बाजू जोडली गेली नसल्यामुळे पृष्ठवंशाला पूर्ण संरक्षण मिळत नाही. (ई) कशेरुभ्रंश : चौथा किंवा पाचवा कटिमणका घसरून पुढे येतो; त्यामुळे वेदना होऊन पृष्ठवंशावर दाब पडतो.

पक्षरूप स्कंधास्थी : पाठीच्या स्नायूंच्या दौर्बल्यामुळे प्राकृतावस्थेत (सामान्य अवस्थेत) चपटी असलेली स्कंधास्थी (खांद्याचे हाड) पाठीवर पंख लावल्यासारखी दिसते.

वक्रहस्तविरूपता : ही विरूपता स्त्रियांत अधिक प्रमाणात दिसते. प्रबाहु-अंतरास्थी (कोपर व मनगट यांमधील हाडाला आधार देणारे लांबट जोड हाड) अधिक लांबवर वाढल्यामुळे हात वाकडा होऊन बाहेरच्या बाजूला ढकलल्यासारखा दिसतो. जन्मतः प्रबाहु-बाह्यास्थी (कोपर व मनगट यांना जोडणारे मुख्य हाड) नसणे, पाचापेक्षा जास्त बोटे असणे अथवा बोटे एकमेकांस चिकटलेली असणे अशा विकृती हातात दिसतात.

अधोपांग : मांडीचा सांधा जन्मतःच निखळणे, ऊर्वस्थी-ग्रीवेचा (मांडीच्या हाडाच्या तिरक्या भागाचा) त्या अस्थिदंडाशी १२०° पेक्षा कमी अथवा अधिक कोन असल्यामुळे उद्‌भवणारी विरूपता. तसेच पायामध्ये दिसणाऱ्या विविध विरूपता. उदा., सपाट पाऊल, वक्रपाद.

हे सर्व विकार शस्त्रक्रियेने थोडेबहुत नाहीसे करता येतात [→ अस्थिभंग].

अस्थिशोथ : अस्थींमध्ये जंतुसंसर्ग झाल्यास अस्थिशोथ (अस्थींची दाहयुक्त सूज) होतो. अस्थिमध्यकाला (अस्थिमज्जेला) अशा तऱ्हेचा शोथ आल्यास तो फार गंभीर व चिरकारी (दीर्घकाल टिकणारा) असतो [→ अस्थिमज्जाशोथ].

पर्यास्थिशोथ : अस्थीच्या आवरणात जंतुसंसर्ग झाल्यास हॅवर्झ नलिकांमार्गे (अस्थीमध्ये रक्तनलिका ज्या नलिकांमार्गे प्रवेश करतात त्या हॅवर्झ या शास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या नलिकांमार्गे) मध्यकापर्यंत पसरू शकतो.

अधिप्रवर्धशोथ : वाढ होत असलेल्या लांब हाडाच्या टोकाशी असलेल्या उपास्थीची दाहयुक्त सूज. हा प्रकार बहुधा चिरकारी असून त्याचे मूळ कारण क्षय वा उपदंश संसर्ग हे असते.

चयापचयजन्य कंकाल विकार : मुडदूस, गाऊट, संधिवात, संधिशोथ वगैरे चयापचयजन्य (शरीरात सतत होणाऱ्या रासायनिक भौतिक बदलामध्ये बिघाड झाल्यामुळे होणाऱ्या) विकारांचे वर्णन त्या त्या शीर्षकाखाली दिले आहे.

ग्रंथिविकारजन्य कंकाल विकार : ⇨ *परावटु ग्रंथी*च्या विकारात अस्थींतील कॅल्शियम कमी झाल्यामुळे अस्थिविरलता येते; त्यामुळे अस्थिभंगाची प्रवृत्ती होते. ⇨ *पोष ग्रंथी*च्या अतिस्रावामुळे अस्थींची वाढ अधिक झाल्यामुळे हातापायाच्या अस्थी मोठ्या होतात, त्या प्रकाराला विशालाग्रता असे नाव आहे. क्वचित सर्वच अस्थी मोठ्या झाल्यामुळे सर्व शरीरच फार मोठे व उंच होते, त्या प्रकाराला विशालमूर्ती विकार असे म्हणतात.

अस्थि-अर्बुदे : अस्थींची अर्बुदे (हाडातील कोशिकांच्या अत्याधिक वाढीमुळे तयार झालेल्या व शरीरक्रियेस निरुपयोगी असलेल्या गाठी) सौम्य व मारक अशा दोन प्रकारांची असतात. सौम्य प्रकारांत उपास्थि-अर्बुद, अस्थ्यर्बुद आणि तंत्वार्बुदांचा समावेश आहे. मारक अर्बुदांत उपास्थि-कर्क, अस्थि-कर्क, अस्थिजनक कर्क, मध्यक कर्क वगैरे प्रकार आहेत. तसेच शरीरात इतरत्र कर्करोग झाल्यास त्याचा प्रतिक्षेप म्हणून गौण कर्करोग हाडांमध्ये आढळतो. या सर्व अर्बुदांवर शस्त्रक्रिया करून मारक कर्करोगावर क्ष-किरण वगैरे चिकित्सा करतात [→ अर्बुदविज्ञान].

पहा : अस्थि; अस्थिमार्दव.

संदर्भ : 1. Borradaile, L. E.; Potts, F. A. *Invertebrata,* Cambridge, 1958. 2. Davies, D. A.; Davies, F., Eds., *Gray's Anatomy,* London, 1962. 3. Hegner, R. W. *Invertebrate Zoology,* New York, 1960. 4. Walters, H. E.; Sayles, L. P. *Biology of the Vertebrates,* New York, 1957.

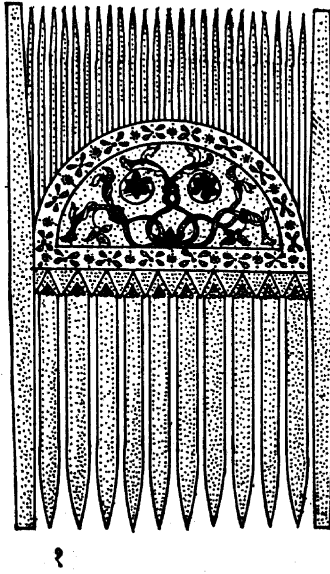
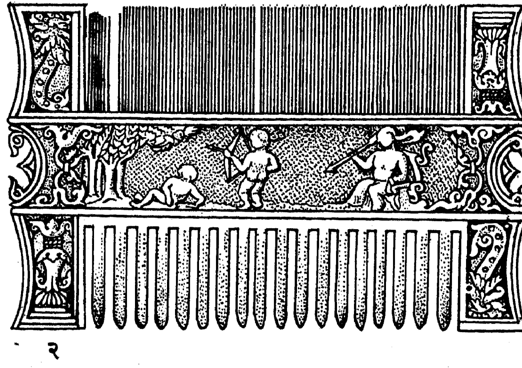
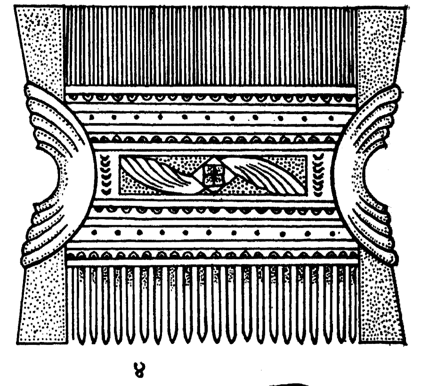
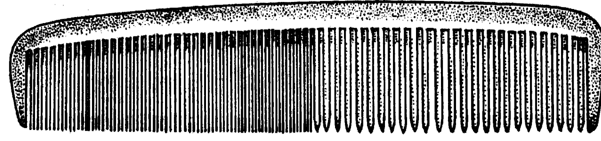
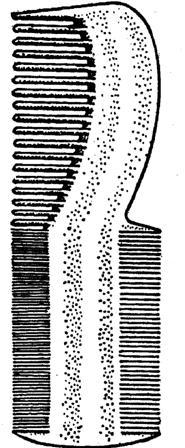
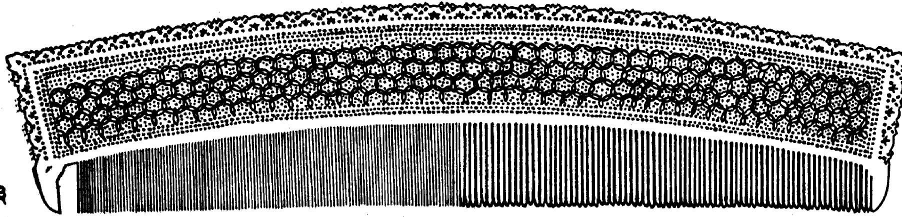
पाटील, शि. झा.; सलगर, द. चि.

कंकोळ : पहा कबाबचिनी.

कंगवे व फण्या : केस विंचरण्याचे व त्यांना व्यवस्थित बसविण्याचे काटेदार दातांचे साधन. काही वेळा केशरचनेला शोभा आणण्यासाठीही कंगव्याचा उपयोग करतात. सामान्यतः अशा साधनाच्या एकाच बाजूवर दात असले, तर त्याला कंगवा म्हणतात व दोन विरुद्ध बाजूंवर दात असले तर त्याला फणी म्हणतात. कंगव्यांचा उपयोग फार प्राचीन कालापासून चालू आहे.

भारतीय स्त्रिया फण्यांचा वापर वेदकाळापासून करीत होत्या असे दिसते. संस्कृतात फणीला कंकती व प्रसाधनी असे संबोधलेले आढळते. *अथर्ववेदा*त शंभर दातांच्या फणीचा उल्लेख आहे. *रामायण*, शिशुपाल वध इ. ठिकाणीही फण्यांचे उल्लेख आलेले आहेत. मोहें-जो-दडो, तक्षशिला, नेवासे, नाशिक इ. ठिकाणी झालेल्या उत्खननात हस्तिदंताच्या फण्या मिळालेल्या आहेत. या फण्यांवर विविध प्रकारचे कोरीवकाम केलेलेही आढळते. ईजिप्तमधील लोक हस्तिदंत व बॉक्सवुडच्या फण्या वापरीत, तर ग्रीक व रोमन लोक बॉक्सवुडच्या फण्या वापरीत. स्वित्झर्लंडमधील सरोवराजवळ लाकूड, हाडे व शिंगे यांच्या कंगव्यांचे प्राचीन नमुने आढळून आले आहेत. पूर्वी श्रीमंत स्त्रिया सोन्याच्या, चांदीच्या किंवा कासवाच्या कवचाच्या फण्या वापरीत. ऐतिहासिक काळात महाराष्ट्रात पितळी फण्या वापरल्या जात होत्या असे उल्लेख आढळतात. या फणीला आरसेही जोडलेले असत.

कंगव्यांचे आकार चौकोनी, अर्धवर्तुळाकार किंवा लांबट चौकोनी असतात. काही कंगव्यांचे अर्धे दात बारीक व अगदी जवळजवळ असतात व अर्धे दात थोडे जाड व जास्त अंतरावर असतात. फणीच्या एका बाजूवर बारीक दात व दुसऱ्या बाजूवर जाड दात पाडतात. हल्लीच्या कंगव्यांकरिता व फण्यांकरिता लाकूड, हस्तिदंत, शिंग, कासवाचे कवच, धातू, इंडिया रबर, सेल्युलॉइड व इतर संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने तयार केलेले) प्लॅस्टिक पदार्थ वापरतात. स्वस्त जातीच्या फण्या बनविण्याकरिता गाठी नसलेले कोणतेही चिवट लाकूड वापरतात. प्रथम साधारणतः ८ सेंमी. लांब, ५ सेंमी. रुंद व ५ मिमी. जाड पट्टी तयार करतात व त्यातील दोन विरुद्ध बाजूंवर कानशीने घासून दोन्ही बाजूंनी टोकाकडे उतार देतात व त्या भागामध्ये पातळ करवतीने चिरा पाडून दात तयार करतात. अशा फण्या करण्यासाठी एक दोन चांगली हत्यारे लागतात व ते काम घरगुती उद्योग म्हणून कोणालाही करता येते. चांगल्या जातीच्या फण्या करण्यासाठी लाकडाच्या ऐवजी शिंगाचा उपयोग करतात. पूर्वी उत्तम प्रतीच्या फण्यांसाठी हस्तिदंताचा उपयोग करीत असत. यांत्रिक युग सुरू झाल्यावर ॲल्युमिनियमाच्या पत्र्यातून चक्री करवतीने कापून कंगवे तयार करीत असत. या पद्धतीने ॲल्युमिनियमाचा बराच भाग चूर होऊन वाया जातो. धातू वाया न घालवता कंगवे बनविण्यासाठी दुहेरी पद्धत वापरतात. या पद्धतीत कंगव्याच्या आकाराचे मुद्रा व पंच बनवून एका रुंद पट्टीतून एका झटक्यातच एकदम दोन कंगवे बनविता येतात. या पद्धतीत एका कंगव्याच्या दातामधून तोडलेले भाग दुसऱ्या कंगव्याचे दात असतात.

कंगवे व फण्या : (१) इ. स. पू. १३०० मधील लाकडी ईजिप्शियन फणी, (२) दहाव्या शतकातील सोने व काच यांनी मढविलेली हस्तिदंती कॅरोलिंजियन कालीन फणी, (३) एकोणिसाव्या शतकातील दिल्ली येथे तयार झालेला हस्तिदंती नक्षीकाम असलेला कंगवा, (४) प्रचलित कंगवे व फण्या.

इंडिया रबराच्या कंगव्याचे दात आकारानुसार घडवितात व नंतर व्हल्कनीकरणाने (गंधक वा गंधकयुक्त संयुगे व रबर यांची विक्रिया करून) सबंध कंगव्याला कठीणपणा आणतात. प्लॅस्टिकाचा उपयोग सुरू झाल्यावर मोठ्या कारखान्यात आता यांत्रिक ओतकाम पद्धतीने सर्व प्रकारचे कंगवे तयार करतात. प्लॅस्टिकाला विविध प्रकारचे आकर्षक रंग देता येतात. ते चांगले चिवट व मजबूत असते, त्याची किंमतही माफक असते, त्यामध्ये तेल जिरत नाही, ते सहज स्वच्छ करता येते. त्यामुळे प्लॅस्टिकाच्या फण्या व कंगवे लोकप्रिय झाली आहेत.

गोखले, श्री. पु.

कंगालांचे श्रमगृह : (वर्कहाउस). केवळ लोकांच्या दानधर्मावर किंवा भिक्षेवर ज्यांना जीवन कंठावे लागते, अशा गरीब व्यक्तींना काम व निवारा देण्यासाठी समाजाकडून वा राज्याकडून काढलेले गृह. अशा प्रकारची गृहे प्रथम इंग्लंडमध्ये सुरू झाली. १६०१ मध्ये संमत झालेल्या दारिद्र्य विधीमुळे (पुअर लॉ) तर प्रत्येक खेड्यातून व शहरातून कंगाल-श्रमगृहे उघडण्याची जबाबदारी चर्च व स्थानिक प्रमुख कार्यकर्ते यांवर खर्चासकट पडली. या श्रमगृहातील जीवन अत्यंत कष्टाचे असे. ही स्थिती सुधारण्याकरिता १८३४चा दारिद्र्य विधी अधिक कडक करण्यात आला. धर्मादाय कर बसले, श्रमगृहांत गेल्याखेरीज बाहेर मदत मिळणे कंगालांना अशक्य झाले; पण तेथील जीवनही अमानुष कष्टांचे आणि दुःसह करण्यात आले. हेतू हा की, तेथे जाण्यापेक्षा बाहेर अत्यंत कमी मजुरीचे काम कंगालांनी पतकरावे. अशा श्रमगृहांत स्थानिक पालक मंडळींच्या अगर सरकारी अधिकाऱ्यांच्या लेखी आदेशाशिवाय प्रवेश मिळत नसे. धडधाकट्ट्या व्यक्तींना केवळ त्यांच्या अंगभूत दोषांमुळे कंगाल स्थिती प्राप्त होते, अशी तत्कालीन सर्वसाधारण समजूत होती.

या समजुतीला फ्रेंच राज्यक्रांतीने व एकोणिसाव्या शतकात प्रसृत झालेल्या मानवतावादी विचारसरणीने धक्का दिला. मनुष्य अंगभूत दोषांपेक्षा बऱ्याच वेळा परिस्थितीमुळेच बेकार होतो, असे दिसून आले. त्यामुळे १९०५ च्या शाही आयोगाने कंगाल-श्रमगृहे नष्ट करण्याची शिफारस केली. निरनिराळ्या स्वरूपाच्या कंगाली प्रतिबंधक विमा योजना व समाज कल्याणकारी सेवा सुरू करणे हे शासनाचे कर्तव्य आहे, हा दृष्टिकोन पुढे मांडला गेला. कंगालांचे वस्तुनिष्ठ दृष्टीने वर्गीकरण करून त्यांनुसार त्यांचे पुनर्वसन करण्याच्या विविध योजना आखल्या जाऊ लागल्या.

फ्रेंच राज्यक्रांतीनंतर यूरोपीय राष्ट्रांनी कंगालांबाबत प्रगत दृष्टिकोन स्वीकारला होता. सर्वांत जर्मनी अग्रेसर होता. १७९६ मध्ये तेथे कंगाल व्यक्ती आणि तीवर अवलंबून असलेल्या इतर व्यक्ती यांच्या पुनर्वसनाचा दृष्टिकोन ठेवून वस्त्या उभारण्यात आल्या. १८८० मध्ये तेथे सामाजिक विम्याची योजनाही सुरू करण्यात आली. स्वीडन, नॉर्वे, डेन्मार्क या देशांनंतर बेल्जियममध्येही हा प्रगत दृष्टिकोन स्वीकारण्यात आला. अमेरिकेत प्रत्येक संस्थानात कंगाली प्रतिबंधक कल्याणकारी सेवा सुरू झाल्या. १९३० पर्यंत सामाजिक सुरक्षा विमा पद्धत तेथे सुरू झाली नव्हती.

आपल्याकडे कंगाल स्थिती पूर्वजन्मीच्या संचितामुळे प्राप्त होते, अशी समजूत होती. धर्मशाळा, सदावर्ते, अन्नछत्रे, तीर्थक्षेत्रे या संस्थांतून कंगालांना आश्रय मिळे. गरिबांचे व अपंगांचे रक्षण हा एक राजधर्म मानला गेल्याने, प्राचीन काळी व तदनंतर मुसलमान अंमलाखालीही कित्येक वेळा या कामासाठी सरकारी मदत दिली जाई. पण अशा प्रयत्नांना राजकीय वा सामाजिक पातळीवरून संघटित स्वरूप कधीच देण्यात आले नाही. असे स्वरूप प्रथम मिशनऱ्यांनी दिले. १८०७ मध्ये मद्रासला त्यांनी एक श्रमगृह सुरू केले. पुढे दिल्लीला या दिशेने काही प्रयत्न झाले. १८६२ मध्ये 'डेव्हिड ससून ट्रस्ट'ने मुलांकरिता औद्योगिक शाळा सुरू केली. १९०० मध्ये 'सोशल सर्व्हिस लीग'ने लखनौ येथे एक श्रमगृह सुरू केले. त्यानंतर निरनिराळ्या प्रकारच्या

कंगालांना मदत करून त्यांना सुधारू पाहणाऱ्या खाजगी संस्था सर्वत्र सुरू झाल्या. ब्रिटिश राज्यकर्त्यांनी मात्र या बाबतीत जोरकस प्रयत्न केले नाहीत. स्वातंत्र्योत्तर काळात भारतात हा प्रश्न समाजकल्याणाच्या आधुनिक दृष्टिकोनातून हाताळण्याचे प्रयत्न सुरू झाले आहेत. कंगालांचे पुनर्वसन व त्यांची सुधारणा हे या दृष्टिकोनामागचे सूत्र आहे. पहा : आपद्ग्रस्त; दारिद्र्य; भिकाऱ्यांचा प्रश्न; समाजकल्याण; सामाजिक सुरक्षा; सुधारगृह.

मोटे, कृष्णाबाई

कंगुणी : (मालकांगोणी, करड कांगोणी; हिं. मालकाकनी; गु. वेलो; क. कंगोडी; सं. ज्योतिष्मति, स्वर्णलता; इं. ब्लॅक ऑइल ट्री, इंटलेक्ट ट्री; लॅ. *सेलॅस्ट्रस पॅनिक्युलॅटा*; कुल-सेलॅस्ट्रेसी). सु. १८मी. पर्यंत वाढणाऱ्या या मोठ्या पानझडी वेलीचा प्रसार हिमालयाच्या खालच्या पट्ट्यामध्ये झेलमपासून पूर्वेस १,८६० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात आणि महाराष्ट्र, दक्षिण गुजरात, मध्य प्रदेश, तमिळनाडू इ.



कंगुणी : (१) फांदी; (२) फुलोरा (परिमंजिरी); (३) फूल (उभा छेद) : अ–संदल, आ–बिंब, इ–प्रदल, ई–केसरदल, उ–किंजल; (४) तडकलेले फळ.

राज्यांच्या डोंगराळ भागात सर्वत्र आहे. श्रीलंका, ब्रह्मदेश, मलाया, फिलिपीन्स ह्या देशांतही ती आढळते. फांद्या खरबरीत, तांबूस, वल्करंध्रयुक्त (छिद्रयुक्त साल); पाने साधी, एकांतरित (एकाआड एक), अंडाकृती, स्थूलदंतुर, वरच्या बाजूस चकचकीत; फुले लहान, पिवळसर हिरवी, सामान्यतः एकलिंगी असून नोव्हेंबर–फेब्रुवारीत लोंबत्या परिमंजिरीत येतात [→ फूल]. बोंड गर्द पिवळे व गोलसर असून त्यात लाल अध्यावरणाने (बीजाच्या उपांगाने) वेढलेल्या एक–सहा बिया असतात.

साल गर्भपातक; बी उष्ण, कडू, सारक, वांतिकारक, उत्तेजक व वाजीकर (कामोत्तेजक) असून संधिवात, कुष्ठ, संधिवायू (गाऊट), ज्वर, पक्षाघात यांमध्ये अंतर्बाह्य उपचारावर उपयुक्त. बियांचे तेल 'कंगुणी तेल' (ब्लॅक ऑइल) बाहेरून लावण्यास चांगले. बेंझोइन, कंगुणी तेल, लवंगा, जायफळ व जायपत्री यांच्या मिश्रणाच्या ऊर्ध्वपातनाने (वाफ थंड केल्याने) 'ओलियम नायग्रम' हा पदार्थ मिळतो, तो बेरीबेरी रोगावर गुणकारी असतो, तसेच तो स्वेदकारी (घाम आणणारा) व तीव्र उत्तेजक असतो. बियांचे पोटीस व्रणावर लावतात. बुद्धीला चालना देण्यास व स्मरणशक्ती अधिक तीव्र करण्यास बी उपयुक्त असते. कोकणात पानांचा रस अफूच्या अतिसेवनावर उतारा म्हणून देतात. पानांचा चारा गुरांना घालतात.

जमदाडे, ज. वि.

कंजिरा : दाक्षिणात्य संगीताच्या कार्यक्रमांमध्ये वापरले जाणारे, पाश्चात्त्य 'टँबरीन' सारखे एक अवनद्ध तालवाद्य. यात सु. ०·२३ मी. व्यासाच्या आणि सु. ०·१० मी. खोली असलेल्या एका वर्तुळाकार लाकडी कड्याच्या एका बाजूस चामड्याचा एक तुकडा ताणून बसवलेला असतो. हे चामडे प्रायः घोरपडीचे असते. लाकडी कड्याला तीन किंवा चार भोके असून त्यांत धातूच्या तुकड्यांचे घोस ओवलेले असतात. त्यांव्यतिरिक्त कड्याला जे आकडे लावलेले असतात, त्यांना बारीक घुंगरांचे घोस लटकावलेले असतात. कंजिरा वाजविली जात असताना या दोहोंचा मिळून मधुर किणकिणाट साथीच्या वेळी ऐकू येतो. कंजिरा हे वाद्य डाव्या हातात धरून उजव्या हाताच्या बोटांनी वाजवतात. कंजिरेचे वादन अतिद्रुत लयीतही करता येते. कंजिरा हे उपतालवाद्य असून मृदंगासमवेत त्याची जोड अतिशय मनोवेधक होते. त्यागराजाचा एक शिष्य चित्तूर राधाकृष्ण अय्यर, मामुंडिय पिळ्ळै आणि पुदुकोट्टईचे दक्षिणामूर्ती पिळ्ळै हे कंजिरावादनातले विख्यात कलावंत होत.

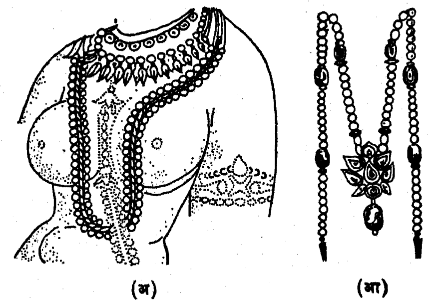
महाराष्ट्रात लोकप्रिय असलेल्या खंजिरी ह्या वाद्याचे कंजिराशी लक्षणीय साम्य आहे. तथापि खंजिरीला धातूच्या चकत्या लावलेल्या असतात; धातूच्या तुकड्यांचे घोस नसतात; तसेच महाराष्ट्रामध्ये खंजिरीचे वादन मृदंगाबरोबर होत नाही.

सांबमूर्ती, पी. (इं.); मंगरूळकर, अरविंद (म.)

कंठ : पहा स्वरयंत्र.

कंठभूषणे : गळ्यात घालावयाचे अलंकार. प्राचीन काळी रानटी स्थितीत असलेला मानव शोभेसाठी गळ्यात हाडांच्या, खड्यांच्या, दातांच्या किंवा लाकडी मण्यांच्या माळा घालीत असे. अद्यापही मागासलेल्या जमातीत हा प्रकार आढळून येतो. कंठभूषणाकरिता शंख-शिंपल्यांचा आणि धान्याचाही उपयोग काही ठिकाणी केलेला आढळून येतो.

कंठभूषणांचे सामान्यतः तीन प्रकार आढळतात. मागच्या बाजूला फासा असलेली धातूची गोल कडी ही पहिल्या प्रकारात मोडते. प्राचीन ईजिप्तमधील लोखंडी कडी व इटलीतील तांब्याची कडी याच प्रकारातील होत. भारतात याला हसळी म्हणतात. आदिवासी लोकांत अशा प्रकारची कंठभूषणे आढळतात. अनेक पदके लहान लहान कड्यांनी जोडलेली कंठभूषणे दुसऱ्या प्रकारात मोडतात. आपल्याकडील पुतळ्यांची माळ या प्रकारातील होय. तिसऱ्या प्रकारच्या कंठभूषणांत लोंबती पदके साखळीने जोडलेली असतात आणि त्यांच्या मधोमध एक मोठे पदक असते. हा प्रकार प्राचीन ईजिप्त, इटली, ग्रीस इ. देशांप्रमाणे भारतातही रूढ होता. काही आधुनिक कंठभूषणांतही हा प्रकार आढळतो. वरील तिन्ही प्रकार एकत्रित केलेलीही कंठभूषणे आढळतात. कंठभूषणांत हाडे, शंख-शिंपल्याप्रमाणे अनेक धातू, मोती, रत्ने



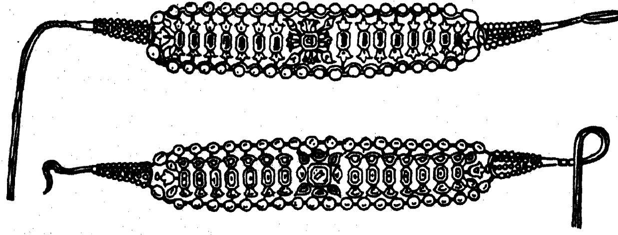
(अ) चंपाकली हार किराडूर-जोधपूर येथील शिल्प, ११ वे शतक. (आ) मोत्यांचा हार.

यांचा वापर करतात. फुलांच्या माळा हा प्रासंगिक कंठभूषणांचाच एक प्रकार होय.

सोने, रुपे, तांबे इ. धातू व मौल्यवान रत्ने यांचा शोध लागल्यानंतर कंठभूषणांत धातूंचा व रत्नांचा वापर मोठ्या प्रमाणात होऊ लागला. साध्या किंवा पीळ दिलेल्या सळ्या प्रारंभी वापरात आल्या. नंतर त्यांत मौल्यवान रत्ने जडविली जाऊ लागली. सोन्याच्या बहुविध गुणधर्मामुळे त्याला महत्त्व प्राप्त झाले व सोन्यावर नक्षीकाम करून अगर त्यात रत्ने जडवून किंवा त्यावर मुलाम्याचे काम करून, विविध प्रकारच्या माळा कौशल्याने गुंफण्यात येऊ लागल्या.

प्रारंभी स्त्रिया व पुरुष दोघेही विविध प्रकारचे अलंकार गळ्यात घालीत. परंतु पुढे पुढे स्त्रियाच विशेष प्रमाणात कंठभूषणे वापरू लागल्या व खास स्त्री-वर्गासाठी अनेक प्रकारची कंठभूषणे तयार होऊ लागली. हे कंठभूषणातील विविध प्रकार भारतातील प्राचीन शिल्पात पहावयास मिळतात.

मोहें-जो-दडो व हडप्पा येथील काच व सोने यांपासून केलेले विविध आकाराच्या मण्यांचे कंठे कलात्मक व आकर्षक होते. इतिहासपूर्व काळातील हाडे, बिया, हस्तिदंत यांपासून केलेली कंठभूषणे



मोत्यांचे 'टिका' : एक पारंपरिक कंठभूषण.

मद्रास येथे सापडली आहेत. प्राचीन वैदिक वाङ्मयात सुवर्णमाला, ललन्तिक, निष्क, सृंका, प्रालंबिका, उरस्सूत्रिका इ. कंठभूषणांची नावे आढळतात. त्यांतील काही सोन्यापासून बनविलेली (प्रालंबिका) किंवा मोत्यांची (उरस्सूत्रिका) असत. संस्कृत साहित्यातही अनेक प्रकारच्या हारांचा उल्लेख आढळतो. त्यांतील मोत्यांच्या हारांना मुक्तावली म्हणत. अनेक पदरांचे हार असत व त्यातील पदरांच्या संख्येवरून त्यांना विविध नावे होती. उदा., देवच्छंदक (१०० पदरी), गुत्स (३२ पदरी), गुत्सार्त (२४ पदरी). काही हारांत सात-आठशे मोती असत, त्यांना नक्षत्रमाला म्हणत. मणी व मोती यांपासून केलेल्या हाराला मणिसोपा म्हणत. एकपदरी हाराला एकावली म्हणत. अशा एकावली हाराचा, विक्रमोर्वशीय नाटकात वैजयंतीमाला या नावाने उल्लेख केलेला आढळतो. भारताइतकी कंठभूषणांतील विविधता व वैचित्र्य इतरत्र कोठेही आढळत नाही. सोन्याची व मोत्यांची विपुलता, उत्तम कसबी कारागीर व धार्मिक अधिष्ठान यांमुळे तर कंठभूषणांत भरच पडत गेली.

प्राचीन सुमेरियन, ईजिप्शियन, ग्रीक, रोमन लोकांतही कंठभूषणाची प्रथा होती. सुमेरियातील उत्खननात सोन्यावर पानांचे आकार ठोकून त्यात रत्ने जडविलेला चारपदरी अलंकार आढळला आहे. ईजिप्तमधील उत्खननात सोन्यावर जडावाचे काम केलेले व त्यावर बहिरी ससाण्याचे बोधचिन्ह असलेले कडे आढळले. ग्रीक लोक सोन्याची, नाजूक नक्षीकाम केलेली कंठभूषणे वापरीत. गरीब ग्रीक इतर धातूंची भूषणे घालीत. रोमन लोक सोन्याच्या रत्नमाला वापरीत. ईजिप्शियन लोक सोन्या-चांदीचे हार घालीत. हारांच्या मध्यभागी पदक वा लोलक असे व त्यात त्यांच्या पवित्र देवांच्या किंवा प्राण्यांच्या मूर्ती कोरलेल्या असत. बॅबिलोनियन लोक रत्नांच्या मण्यांची माळ वापरीत आणि ती अत्यंत कौशल्यपूर्ण बनावटीची असे. हिब्रू लोक, विशेषतः स्त्रिया, अनेक पदरांच्या नक्षीकाम केलेल्या सोन्याच्या साखळ्या वापरीत. ॲसिरियन व पर्शियन स्त्रिया आपल्याकडील वज्रटीकेप्रमाणे गळ्याभोवती घट्ट गळपट्ट्यासारखी कंठभूषणे घालीत.

मध्ययुगीन काळात यूरोपीय स्त्रियांची अनेक कंठभूषणे तैलस्फटिक व लाल या रत्नांपासून बनविलेली असत. अठराव्या शतकात कंठभूषणे, मोती, माणिक यांच्यासारखे दिसणारे नकली पदार्थ वापरून तयार केलेली असत. या काळातील कंठभूषणे आखूड व लांबही असत. एकाच वेळी अनेक माळा किंवा हार स्त्रिया घालीत व त्यांच्या मध्यावर साखळीत ख्रिश्चन धर्माचे प्रतीक म्हणून क्रॉस असे. पुरुषही गळ्यात मध्यभागी क्रॉस असलेली साखळी घालीत. यापुढील काळात हिरे, माणिक, मोती, पाचू इत्यादींचा वापर श्रीमंत स्त्रियांच्या कंठभूषणांत दिसून येतो. गरीब लोक अनेक कृत्रिम पदार्थांपासून बनविलेल्या मण्यांच्या किंवा कृत्रिम (कल्चर्ड) मोत्यांच्या माळा वापरीत. भारतीय स्त्रियांच्या कंठभूषणांची नावे त्यांच्या विशिष्ट बनावटीवरून किंवा प्रसंगावरून पडलेली दिसतात. उदा., चंद्रकोरीच्या आकाराचे छोटे छोटे भाग गुंफून बनविलेल्या कंठभूषणास चंद्रहार म्हणतात. विवाहप्रसंगी घालावयाच्या मांगल्यसूचक कंठभूषणास मंगलसूत्र म्हणतात. वज्रटीक, ठुशी, हसळी, चपलाहार, पुतळ्यांची माळ, कंठा, चंपाकळी (म्हणजे २६ पाकळ्या व मध्यभागी पदक असलेले) इ. कंठभूषणे प्रसिद्ध आहेत.

धार्मिक प्रथा म्हणून रुद्राक्षांची माळ किंवा लाकडी मण्यांची माळ काही भाविक स्त्री-पुरुष घालतात. औषधी तोडगे म्हणून मंतरलेले ताईत, गजगे, वाघनखे इत्यादीही गळ्यात घालण्यात येतात.

भारतातील वन्य जमाती विविध तऱ्हांच्या माळा गळ्यात घालतात. त्यांच्या कंठभूषणांत सामान्यतः काळे, तांबडे व पांढरे मणी वापरलेले असतात. चांदीच्या नाण्यापासून म्हणजे रुपये, अधेल्या, पावल्या यांपासून बनविलेली कंठभूषणे पुतळ्यांच्या माळेसारखी असतात. दक्षिण भारतातील जमातींत तांदूळ, गहू, मका इ. धान्यांच्या आकाराचे मणी असलेली कंठभूषणे घालण्याची प्रथा दिसते. आपल्याकडील मंगलसूत्राप्रमाणे मलबारात लग्नाच्या वेळी घालावयाच्या अलंकारास थाली म्हणतात. त्यात आंबा, नारळ, कोयरी इ. फळांच्या आकाराची पदके असतात. राजस्थानात सोने, रुपे, रत्ने यांपासून बनविलेल्या कंठभूषणांत गुलाबाची फुले, पाने, द्राक्षे इत्यादींचे आकार आढळतात. पंजाबात व सिंध प्रांतात चांदीच्या पदकांचे कंठभूषण असते. महाराष्ट्रात एकदाणी, साखळी, मोहनमाळ, चपलाहार, बोरमाळ ही कंठभूषणे प्रचलित आहेत. अलीकडे हस्तिदंताच्या किंवा प्लॅस्टिकच्या कृत्रिम मण्यांच्या लहानमोठ्या आकाराच्या माळा फॅशन म्हणून मुली वापरताना दिसतात. याशिवाय कृत्रिम मोत्यांच्या माळांचाही प्रसार आढळतो. (चित्रपत्र ११).

संदर्भ : 1. Bhushan, J. B. *Indian Jewellery, Oranaments and Decorative Designs,* Bombay, 1964. 2. Meyer, F. S. *Handbook of Ornaments,* New York, 1957.

गोखले, कमल; शहाणे, शा. वि.

कंडरा : (स्नायुरज्जू). ज्या तंतुसमूहाच्या दोरीसारख्या चकचकीत पांढऱ्या गठ्ठ्यांनी अस्थींना किंवा उपास्थींना (सांध्यातील हाडांच्या पृष्ठभागावर असणाऱ्या लवचिक पेशीसमूहांना) स्नायू घट्ट बांधले जातात त्यांना कंडरा म्हणतात. स्नायू एकत्र बांधणाऱ्या पातळ, रुंद व चपट्या कंडरेला कंडराकला म्हणतात.

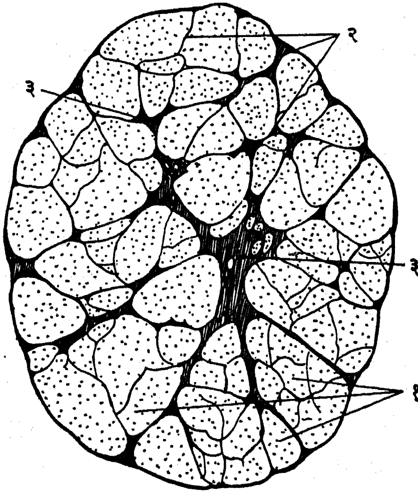
स्नायू जाड, पुष्ट व पसरलेला असला तरी त्याची कंडरा चपटी व आटोपशीर असल्यामुळे अस्थीवरची लहान जागासुद्धा तिला पुरते. स्नायूचे आकुंचन झाल्याबरोबर त्याची कंडरा दोरीसारखी ओढली जाते, त्यामुळे ती ज्या अस्थीशी बांधलेली असते त्या अस्थीचे चलन होते. स्नायूंची तरफक्रिया त्यामुळे अधिक परिणामकारी होते. स्नायुतंतूंची टोके कंडरातंतूंना घट्ट बांधल्यासारखी असतात.



आ. १. पोटरीवरील मुख्य स्नायू व त्याची कंडरा : (१) घोड कंडरा.

स्नायूंच्या उगमापाशी व निवेशापाशी (स्नायू हाडांना जेथे चिकटलेला असतो तेथे) कंडरा असतात, त्यांना अनुक्रमे उद्‌गमकंडरा आणि निवेशकंडरा अशी नावे आहेत.

कंडरा संश्लेषीजन (अस्थी व उपास्थी यांमध्ये आढळणाऱ्या विशिष्ट प्रथिनांच्या, कोलॅजनाच्या) तंतूंच्या बनलेल्या असून समांतर तंतूंचे मिळून समूह बनतात. अनेक समूहांच्या गठ्ठ्यांची कंडरा बनते. हे तंतू प्रत्यास्थ (लवचिक) नसतात. स्नायूंचे कार्य, स्थान, लांबी व जाडी यांवर कंडरांची लांबी, जाडी व आकार अवलंबून असतात. काही कंडरा लांब, जाड व दोरीसारख्या गोल असतात तर काही आखूड, पातळ व चपट्या असतात. अनेक तंतूंचे मिळून समूह बनतात; त्या समूहांभोवती अवकाशी ऊतक (संयोजी म्हणजे जोडणाऱ्या ऊतकांचा एक प्रकार, ऊतक म्हणजे समान रचना व कार्य असणारा पेशीसमूह) असल्यामुळे तंतू एकत्र बांधलेले असतात. या अवकाशी ऊतकांतच कंडरेला रक्त पुरविणाऱ्या वाहिन्या असतात. असे अनेक समूह एकत्र बांधून त्यांच्या गठ्ठ्याचीच कंडरा बनते. कंडरेभोवती पोकळ असे पांढरे आवरण असते. त्या पांढऱ्या आवरणाच्या आतील बाजूस संधिद्रवासारखा स्निग्ध व चिकट द्रव पदार्थ असल्यामुळे कंडरांची हालचाल घर्षणाशिवाय होऊ शकते.



आ. २. कंडरेचा आडवा छेद : (१) कंडरा तंतुसमूह, (२) अवकाशी ऊतक, (३) रक्तवाहिन्या.

कंडरा तंतूंची उत्पत्ती भ्रूणमध्यस्तरापासून (विकासाच्या पूर्व अवस्थेत असणाऱ्या बालजीवाच्या तीन थरांपैकी ज्यापासून पुढे हाडे, स्नायू इ. बनतात अशा मधल्या थरापासून) होते. त्या स्तरातील कोशिकांची (पेशींची) केंद्रे तंतूंच्या एका बाजूस चपटी त्रिकोणाकृती किंवा तारकाकृती दिसतात.

ढमढेरे, वा. रा.

कंथा : भरतकामाचा वैशिष्ट्यपूर्ण बंगाली लोककलाप्रकार. कंथानिर्मिती स्त्रियाच करतात. जुन्या साड्या एकीवर एक ठेवून व शिवून हव्या तितक्या जाडीची कंथा तयार करण्यात येते. त्यांवरील आकृतिबंध पारंपरिक, गुंतागुंतीचे परंतु मनोवेधक असतात. सु. १५५० ते १६५० या काळात यूरोप खंडात कंथांची निर्यात झाल्याचे उल्लेख मिळतात. शिकारीची दृश्ये, शेळ्यामेंढ्या, पाण्यात तरंगणारे मासे व मत्स्यकन्या यांनी सजविलेल्या आकृतिबंधांचा वापर त्यांत विशेषत्वाने केलेला असे. अशा कंथांना 'सतगावी कंथा' म्हणत.

परंपरागत कंथांचे लेप, सुजनी, बेतन, रुमाल, अरसीलता, ओआर व दुर्जनी असे विविध प्रकार आहेत. या सर्व प्रकारच्या कंथांत कापडाचे विविधरंगी व भिन्न भिन्न आकारांचे तुकडे एकत्र जोडून आकृतिबंध तयार करण्यात येतात. कंथा शिवताना पांढऱ्या धावदोऱ्याचा उपयोग करतात. भरतकामासाठी अर्थातच विविधरंगी धाग्यांचा उपयोग करण्यात येतो. विशेषतः कमलदलांसाठी लाल व काळ्या रंगांच्या धाग्यांचा व जललहरींचा आभास निर्माण करण्यासाठी धावदोऱ्यांचा वापर करतात. साखळी टाक्यांचा वापर मात्र सोळाव्या-सतराव्या शतकांत इंडोपोर्तुगीज पद्धतीच्या कंथाप्रकारांसाठीच करण्यात आला. तसेच 'स्टेम' टाका, 'फिल-इन' टाका व 'हेरिंगबोन' टाका या पाश्चात्त्य पद्धतीच्या टाक्यांचाही वापर नंतर होऊ लागला. काही महत्त्वाचे कंथाप्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत :

लेप : या कंथाप्रकारात प्रथम लांब साड्या एकीवर एक ठेवून त्या शिवून काढतात. नंतर पांढऱ्या धावदोऱ्याने त्यावर भरतकाम करण्यात येते. कधी आकर्षकतेसाठी रंगीत धागा, तर कधी वळणाचा बदलता किंवा नागमोडी टाका वापरतात. पांघरूणासारखा याचा उपयोग करतात.

सुजनी : हा कंथाप्रकार म्हणजे एक कलापूर्ण हाथरी होय. त्यावरील आकृतिबंध खरोखरच काव्यात्म असतात. सुजनीला काठ असून त्यांवर पांढऱ्या धावदोऱ्याने भौमितिक आकृत्या व कलात्मक नक्षी भरलेली असते. मध्यभागी कमळ असून चार कोपऱ्यांवर चार वृक्ष असतात. उरलेल्या भागात रामायणातील विविध दृश्ये, लोककथांतील प्रसंग त्याचप्रमाणे कृष्णलीला, लक्ष्मी, घोडेस्वार, नर्तक, मानवाकृती हत्ती, घोडे, वाघ इत्यादींचे कलाकाम केलेले असते. दोन तुकड्यांमधील जोड लक्षात येऊ नये, इतके ते भरतकाम सुबक व सफाईदार असते. मुसलमान स्त्रियांच्या सुजनीवर मात्र मानवाकृती नसतात, तर त्यांऐवजी चांदसितारा, अडकित्ता, आरसा, कंगवा, कात्री इ. दैनंदिन जीवनातील वस्तूंच्या आकृत्या भरलेल्या असतात.



मुसलमानी सुजनी कंथा

बेतन : या कंथाप्रकाराचा आकार चौकोनी असतो. बाजूला काठ, मध्यभागी कमळ व अन्यत्र विविध आकृतिबंध भरलेले असतात. बेतनचा उपयोग नातेवाईकांना भेट देण्याकरिता किंवा प्रवासात बरोबर नेण्यासाठी होत असल्यामुळे यावरील भरतकामात खूपच कौशल्य ओतलेले असते. ग्रंथ-पोथ्यांची आवरणे म्हणून उपयोगात येणाऱ्या बेतनवर स्वस्तिक, मूषक वा हंस अशी प्रतीके भरण्याची रूढी आहे. मध्यभागी भरलेले सहस्रदलपद्म हे या आकृतिबंधाचे मुख्य केंद्र असते. या सहस्रदलपद्माच्या मध्यभागी लहान वर्तुळांची वा नागमोडी रेषांची चौकोनाकृती असते. तीभोवती कडा व त्यांच्या सन्निध शंख, कलश तसेच मनुष्य व प्राणी यांच्याही प्रतिकृती असतात. या सर्वांमधून विश्व व जीवजगत् यांचा आध्यात्मिक संबंध सूचित होतो.

रुमाल : रुमालासारखी ही कंथा मध्यभागी कमळ आणि कडांना सुंदरशी नक्षी भरून तयार करतात. विशेषतः चार बाजूंवर कलश व त्यांभोवती झाडे, प्राणी इ. असतात.

भरसीलता : हे आरसे वा कंगवे अशा सुंदर वस्तूंवरील आच्छादन असते. आकार समचतुष्कोनी, काठ रुंद व नक्षीदार, मध्यभागी कमळ, कृष्णलीला अथवा ग्रामीण दृश्ये हिच्यावर भरलेली असतात.

ओम्पार : हे उशीचे अभ्रेच असतात. तिच्या काठावर साधे भरतकाम वा रेखीव आकृतिबंध, वृक्ष आणि अवतीभवती पानेफुले भरलेली असतात.

दुर्जनी : ही एक लहानशी पिशवी असते. हिचा आकार व भरतकामाची पद्धत रुमालाप्रमाणे असते. भरतकाम पूर्ण झाल्यावर हिच्या तीन कडा आतील बाजूस दुमडून शिवून टाकतात. चौथ्या मोकळ्या बाजूला गोंडेदार बंद असतात.

प्राचीन परंपरागत पद्धतीच्या कंथेवर मध्यभागी विशाल सहस्रदल-पद्माचे प्रमुख प्रतीक असते. या पद्मदलांतून जीवात्मा व विश्वात्मा यांची एकात्मता सूचित होते, अशी कल्पना आहे. पद्माखेरीज नंदी, ऐरावत, व्याघ्र, मार्जार, उलूक, मयूर, मूषक व गरुड इ. वाहने आणि वज्रादी आयुधेही त्या त्या देवतेची प्रतीके म्हणून भरण्याची प्रथा आहे. दुर्गेचे प्रतीक म्हणून पन्हळीयुक्त पर्ण व गणेशाचे प्रतीक म्हणून स्वस्तिक भरण्यात येते. शिवाय रासमंडळ, घट, शंख, कलश, चक्र इ. विविध प्रतीके भरण्याची रीत आहे. प्रत्यक्ष देवदेवतांच्या मूर्ती भरू नयेत, हेच यामागील कारण असावे. तथापि कृष्णलीला, *रामायणा*तील किंवा पुराणकथांतील घटना इत्यादींचे भरतकाम करताना त्या त्या देवदेवतांच्या प्रतिकृती भरण्याची प्रथा वैष्णवांमध्ये आहे. (चित्रपत्र ३१).

जोशी, चंद्रहास

कंदमुळे : या शीर्षकाखाली ज्यांची मुळे जमिनीत पोसून मांसल बनतात, उदा., मुळे, गाजरे, बीट, टॅपिओका, रताळे वगैरे आणि ज्यांच्या खोडांचे रूपांतर होऊन त्यांचे कंद किंवा गड्डे बनतात, उदा., सुरण, बटाटा, हळद, आले, कोनफळ वगैरे अशा वनस्पतींचा समावेश केला जातो.

या दोन्ही प्रकारांतील वनस्पतींची पिके म्हणून लागवड माणसांच्या खाद्यासाठी किंवा जनावरांच्या चाऱ्यासाठी आणि काहींच्या बाबतीत त्यांच्यामधील व्यापारोपयोगी उत्पादनासाठी केली जाते. हळद, आले यांच्यापासून औषधिद्रव्ये आणि बटाटा, रताळी यांच्यापासून चेहऱ्याला लावण्याचे सौंदर्यवर्धक पिष्ट बनवितात. टॅपिओकाच्या मुळापासून बनविलेल्या खाद्यपिष्टापासून साबुदाणा तयार करतात. बीटपासून साखर बनवितात. भारतामध्ये कंदमुळांपासून विविध प्रकारचे खाद्यपदार्थ बनवितात.

भारतात कंदमुळांपैकी जनावरांच्या वैरणीसाठी विशेषतः रताळ्याचे वेल, पाल्यासह गाजरे व सलगम वापरतात. ही वैरण जनावरांना चांगली पचते व त्यांच्या कोठ्यावर सौम्य रेचकासारखा परिणाम होतो. तिच्यामध्ये पोषणशक्ती कमी दर्जाची असते म्हणून ती स्वतंत्रपणे न चारता सुक्या वैरणीबरोबर किंवा खुराकाबरोबर जनावरांना खाऊ घातल्यास खास फायदा होतो.

पहा : आले; कोनफळ; गाजर; टॅपिओका; बटाटा; बीट; मुळा; रताळे; सुरण; हळद.

पाटील, ह. चिं.

कंदाहार : अफगाणिस्तानमधील दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर व कंदाहार प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ७,२४,००० (१९६९). प्राचीन भारतातील गंधार देशात हा भाग समाविष्ट होता. समुद्र-सपाटीपासून सु. १,०१० मी. उंचीवरील हे शहर काबूलच्या नैर्ऋत्येस ५१२ किमी. असून हेरात व पाकिस्तानातील क्वेट्टा ह्यांना जोडणाऱ्या मोक्याच्या मार्गावर वसलेले आहे. अलेक्झांडरने हे शहर प्रथम वसविले असे म्हणतात. अहमदशाह दुर्रानीने (१७२४–७३) राजधानी म्हणून वसविलेल्या जुन्या शहराभोवती मातीचा प्रचंड तट व खंदक असून पश्चिमांगास नवे शहर आहे. तेथे चित्रपटगृह, शाळा व नवीन धर्तीच्या वास्तू आहेत. वास्तुशास्त्रदृष्ट्या जुन्या शहरातील अहमदशाहची कबर उल्लेखनीय आहे. खिर्कच्या मशिदीत मुहंमद पैगंबराचा पवित्र अंगरखा असावा असे म्हणतात. शहराच्या पश्चिमेकडील टेकडी-वजा ठिकाणावर बाबर व अकबरकालीन कोरीव लेख आहेत. जवळच सम्राट अशोककालीन शिलालेखही सापडतात.

हे शहर देशातील एक प्रमुख व्यापारी केंद्र असून येथे रेशमी, सुती, लोकरीचे आणि फळफळावळ टिकविण्याचे कारखाने आहेत. येथे आंतरराष्ट्रीय दर्जाचा विमानतळही बांधण्यात आला आहे.

दिवाकर, प्र. वि.

कंदुकूरि वीरेशलिंगम् : (१६ एप्रिल १८४८ – २७ मे १९१९). आधुनिक तेलुगू गद्याचे जनक, अष्टपैलू लेखक, पत्रकार व समाजसुधारक. जन्म राजमहेंद्री येथे. त्यांचे वडील सुब्बरायुडू हे काकिनाडा येथे कारकून होते. वीरेशलिंगम् चार वर्षांचे असतानाच ते वारले. प्राथमिक शिक्षणानंतर काही काळ नोकरी करून पुढे १८७० मध्ये ते मॅट्रिक झाले. त्यांनी दोन इंग्रज अधिकाऱ्यांना तेलुगू शिकविण्याचे काम केले; त्यापैकी बरो यांनी वीरेशलिंगमांना आपल्या शाळेत शिक्षकाची नोकरी दिली. नंतर कारंगी व धवलेश्वरम् येथे ते काही काळ मुख्याध्यापक होते. पुढे राजमहेंद्री येथील सरकारी महाविद्यालयात तेलुगूचे दुय्यम पंडित म्हणून त्यांनी अनेक वर्षे नोकरी केली.


कंदुकूरि वीरेशलिंगम्

वीरेशलिंगम् यांना आधुनिक तेलुगूतील कादंबरी, नाटक, उपरोध, वृत्तपत्र इत्यादींचे जनक मानण्यात येते. भारतीय प्रबोधनकाळात आधुनिकत्वाचे लोण स्वभाषिकांपर्यंत पोहोचविण्यासाठी ते अव्याहतपणे झटले. त्यांनी विपुल गद्यलेखन केले असून त्यांच्या लहानमोठ्या ग्रंथांची संख्या सु. १३० भरते. तर्कशास्त्र, नीतिशास्त्र, ज्योतिष, रसायनशास्त्र, प्राणिशास्त्र, व्याकरण इ. ललितेतर विषयांवरही त्यांनी ग्रंथ लिहिले आहेत. म्हणूनच त्यांना 'गद्यतिकन्न' आणि 'गद्यब्रह्म' ह्या उपाध्या लावल्या जातात.

राजशेखर चरित्र (१८८०) ही त्यांची प्रदीर्घ कादंबरी प्रथम त्यांच्याच *विवेकवर्धिनी* (१८७४) मासिकात क्रमशः प्रसिद्ध झाली. तेलुगूतील ही आद्य कादंबरी होय. कलात्मकतेपेक्षाही तिच्यात तत्कालीन तेलुगू समाजाचे जे वास्तवपूर्ण दर्शन घडते, ते विशेष महत्त्वाचे आहे. रेव्ह. हचिन्सनने तिचा *फॉर्च्यून्स व्हील* या नावाने इंग्रजीत अनुवादही केलेला आहे; तसेच कन्नडमध्येही तिचा अनुवाद झाला.

कादंबरीप्रमाणेच स्वतंत्र तेलुगू नाटकाचे जनकही वीरेशलिंगम् हेच मानले जातात. *ब्रह्म विवाहमु* (१८७८) हे त्यांचे पहिले सामाजिक नाटक असून जरठ-कुमारी विवाह हा त्याचा विषय आहे. *व्यवहार-धर्मबोधिनी* (१८७९) हे त्यांचे दुसरे सामाजिक नाटक असून १८८० मध्ये त्याचा यशस्वी प्रयोगही करण्यात आला. *विवेकदीपिका* हे त्यांचे सामाजिक नाटक अपूर्ण आहे. त्यांनी पौराणिक कथांवर आधारित पण स्वतंत्र अशी काही नाटकेही लिहिली असून त्यांत *प्रल्हाद नाटकमु* (१८८५), *दक्षिण गोग्रहणमु* (१८८५), *सत्य हरिश्चंद्र नाटकमु* (१८८६) इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. यांशिवाय त्यांची अनेक प्रहसनेही संग्रहरूपाने प्रसिद्ध झाली आहेत.

त्यांच्या लोकप्रिय नाट्यसाहित्यात समाजातील दांभिकता, कर्मठता, अनीती, अनिष्ट रूढी इत्यादींवर कठोर टीका केलेली आढळते.

वीरेशलिंगम् यांच्या व्यासंगाचे प्रत्यंतर घडविणारा प्रख्यात ग्रंथ म्हणजे *आंध्र कवुल चरित्रमु* (१८८७). तीन खंडांतील या ग्रंथात आंध्र कवींची चरित्रपर माहिती व त्यांच्या काव्याचे रसग्रहण आहे. तेलुगू साहित्यात हा प्रमाणभूत संदर्भग्रंथ मानला जातो. त्यांनी संपादित केलेल्या *उत्तर हरिवंश*, *नाचन सोमना*... इ. ग्रंथांतून त्यांच्या संशोधन-समीक्षणाची योग्यता दिसून येते.

काही संस्कृत व इंग्रजी ग्रंथांचा त्यांनी तेलुगू अनुवाद केला आहे. त्यांपैकी संस्कृतवरून केलेले *शाकुंतलमु* (१८८३), *प्रबोधचंद्रोदयमु* (१८८५), *नीतिचंद्रिका-संधी* (१८८५) इ. अनुवाद उल्लेखनीय होत. गोल्डस्मिथच्या *द ट्रॅव्हलर*चा *पथिक विलासमु* (१८९२) हा काव्यानुवाद तसेच शेरिडनच्या *द ड्यूनाचा राग मंजरी* (१८८५), स्विफ्टच्या *गलिव्हर्स ट्रॅव्हल्स*चा *सत्यराज पूर्वदेश यात्रलु* (२ भाग, १८९१, १८९३) आणि शेक्सपिअरच्या काही नाटकांचे गद्य व पद्य अनुवाद त्यांनी केले आहेत.

वीरेशलिंगम् यांनी काही खंडकाव्येही लिहिली आहेत. त्यांचे विषय पारंपरिक आणि वळण पंडिती आहे. त्यांच्या इतर काव्यरचनेत प्राचीन काव्यातील दोषांवर उपरोधपूर्ण टीका (*अभाग्योपाख्यानमु*, १८७६) तसेच धर्म व नीती हे विषय आले आहेत. यांव्यतिरिक्त त्यांनी केवळ स्त्रियांसाठीही काही ग्रंथ लिहिले आहेत. येशू ख्रिस्त, राजा राममोहन रॉय इत्यादींची चरित्रेही त्यांनी लिहिली. *स्वीय चरित्रमु* (१९११) हे त्यांचे आत्मचरित्र असून त्यातील सामाजिक दर्शन वस्तुनिष्ठ आहे.

त्यांचे स्फुट लेखन विपुल असून ते ग्रंथरूपाने संकलित केले आहे. त्यात लँबच्या *टेल्स फ्रॉम शेक्सपिअर*चा तेलुगू अनुवाद, भारतीय संस्थानांचे संक्षिप्त इतिहास, प्रसिद्ध स्त्रियांची चरित्रे, सामाजिक निबंध तसेच त्यांनी दिलेली व्याख्याने यांचा अंतर्भाव होतो.

वीरेशलिंगम् ब्राह्मो समाजाचे अनुयायी होते व त्यांनी धार्मिक, सामाजिक व शैक्षणिक सुधारणांसाठी आपल्या वाणीचा व लेखणीचा पुरेपूर उपयोग केला. म्हणूनच केवळ तेलुगू साहित्यातच नव्हे, तर आंध्रच्या सांस्कृतिक परंपरेतही त्यांचे स्थान एका युगप्रवर्तकाचे आहे. त्यांना 'रावबहादूर' ही पदवी होती. 'इंडियन नॅशनल काँग्रेस'च्या सुरुवातीच्या सभासदांपैकी ते एक होते. मद्रास येथे त्यांचे निधन झाले.

संदर्भ : Narla, V. R. *Veeresalingam*, Delhi, 1968.

टिळक, व्यं. द.

कंधार : नांदेड जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण. लोकसंख्या ९,२२१ (१९७१). हे मन्याड नदीच्या उत्तरेस काही अंतरावर वसले असून नांदेडच्या दक्षिणेस सु. ४५ किमी. आहे. याचे प्राचीन नाव खंदार. चौथ्या शतकात ही सोगदेव राजांची राजधानी होती. राष्ट्रकूटांचा राजा कृष्णदेव उर्फ खंडारदेव ह्याचा नवव्या शतकातील एक शिलालेख येथे उपलब्ध झाला आहे. मोगल कारकीर्दीतही कंधार महत्त्वाचे ठाणे होते. कंधारच्या आसमंतातील गाईबैल कंधारी जनावरे म्हणून प्रसिद्ध आहेत. येथे तेल गाळणे, हातमाग, साबण व धातुकामाचे कुटिरोद्योग असून शिवाजी मोफत महाविद्यालयासाठी हे प्रसिद्ध आहे.

शाह, र. रू.

कंपनी व निगम कायदे : निगमन म्हणजे कायद्याने केलेली निगमाची संस्थापना. हे कायद्याचे एक कल्पित आहे. कल्पित व्यक्ती मानावयाची, तिला विशिष्ट नाव द्यावयाचे, तिच्या नावे संपत्ती प्रत्यक्ष अगर अप्रत्यक्षरीत्या ठेवावयाची, तिच्या नावाने तिच्या संपत्तीतून व्यापार वा उद्योगधंदा करावयाचा. कायद्याप्रमाणे नफा-तोटा अशा कल्पित व्यक्तीच्या संपत्तीचा भाग मानला जातो. या कल्पित व्यक्तीचे सर्व व्यवहार संबंधित व्यक्तींनीच करावयाचे असतात. ही कल्पित व्यक्ती म्हणजेच ⇨ *निगम*.

ज्या निगमाचे सर्व व्यवहार एका वेळी एकच व्यक्ती करू शकते, त्या निगमास एक-निगम म्हणतात. राजा हा एक-निगम आहे, असे इंग्लंडात मानतात. एका वेळी एकच राजा राज्य करू शकतो. तो मेला, तरी राजा हा निगम कायमच असतो व दुसरा राजा राज्याभिषेकानंतर त्या निगमाचे प्रत्यक्ष व्यवहार करू लागतो. इंग्लंडात 'राजा मृत झाला, राजा चिरायू होवो' असे म्हणतात, त्यावेळी राजा हा निगम कायम राहो, असाच अर्थ असतो. एक-निगमांची अशी अनेक उदाहरणे आहेत. व्यक्ती येवो किंवा जावो एक-निगम कायम राहतो. शंकराचार्य, ॲडमिनिस्ट्रेटर-जनरल व बिशप हीसुद्धा एक-निगमांची उदाहरणे आहेत. ज्या निगमांच्या व्यवहारांत अनेक व्यक्तींना भाग घ्यावा लागतो, त्यांस समूह-निगम म्हणतात. समूह-निगमाचे तीन प्रकार आहेत : (१) सांविधिक निगम, (२) राजाच्या सनदेवरून स्थापन झालेले निगम. उदा., इंग्लंडच्या राणीने दिलेल्या सनदेनुसार स्थापन झालेली पूर्वीची ईस्ट इंडिया कंपनी (३) संस्थापकांच्या इच्छेने स्थापन झालेले निगम.

समूह-निगमांपैकी जे निगम सांविधिक असतात, ते संबंधित विषयाबद्दल अगर व्यवहाराबद्दल केलेल्या कायद्यानुसार अस्तित्वात येतात. उदा., रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया, स्टेट बँक ऑफ इंडिया, इंडियन एअर लाइन्स कार्पोरेशन ऑफ इंडिया. हे सर्व निगम तद्विषयक कायदा करून स्थापन झालेले निगम आहेत. सांविधिक निगमासच विशेषतः निगम ही संज्ञा भारतात योजिली जाते.

सांविधिक निगमांचे दोन प्रकार आहेत : (१) संसदेच्या अधिनियमाने प्रस्थापित झालेला निगम. उदा., दामोदर खोरे निगम. हा संसदेच्या १९४८ च्या अधिनियमाने प्रस्थापित झाला. (२) रूपांतरित निगम. काही वेळा सुरुवातीस निगम नसलेल्या संस्थेचे कालांतराने संसदेने संमत केलेल्या अधिनियमाने निगमात रूपांतर होते व पुढे निगम म्हणूनच तिचे कार्य चालू राहते. उदा., ऑईल अँड नॅचरल गॅस कमिशन ही संस्था प्रथमतः १९४६ मध्ये केवळ केंद्र सरकारच्या ठरावानुसार प्रस्थापित झाली व नंतर १९४९ मध्ये संसदेचा अधिनियम झाल्यानंतर निगम म्हणून कार्य करू लागली.

प्रत्येक सांविधिक निगमासाठी स्वतंत्रपणे कायदा करावा लागतो. या कायद्यामध्ये त्या त्या निगमाचे कार्यक्षेत्र, त्याचे उद्देश व अधिकार, अध्यक्षाची व संचालकांची नियुक्ती, त्यांचे अधिकार, निगमाचे भांडवल, लेखापरीक्षण, संसदेस सादर करावयाचा अहवाल व राष्ट्राध्यक्षांचे निगमासंबंधीचे हक्क इ. गोष्टींसंबंधी तरतूद केलेली असते. निगमांचे संस्थापन व परिसमापन याबद्दल कायदे करण्याचा अधिकार भारतीय संविधानाने फक्त केंद्र सरकारलाच दिला आहे. म्हणून एखाद्या निगमाचे कार्यक्षेत्र जरी एखाद्या राज्यापुरतेच मर्यादित असले, तरी तो निगम अस्तित्वात आणण्यासाठी संसदेलाच कायदा करावा लागतो.

समूह-निगमांपैकी कंपनी हा निगम संबंधित व इच्छुक लोकांच्या इच्छेने सामूहिक भांडवलावर आधारलेल्या तिसऱ्या प्रकारचा निगम होय. कंपनीचे निगमन, स्थिती, व्यवहार, परिमापन इत्यादींचे स्वरूप त्या वेळी कंपनीसंबंधी जो कायदा प्रचलित असेल, त्याप्रमाणे असते. प्रत्येक कंपनी अस्तित्वात येण्यासाठी निरनिराळा कायदा नसतो. बँकिंग कंपन्या, विमा कंपन्या, वीज पुरवठा कंपन्या आणि अशा तऱ्हेच्या विशिष्ट प्रकारच्या कंपन्यांकरिता विशिष्ट तरतुदी असणारे विशेष कायदे आहेत; परंतु या सर्व कंपन्यांस प्रचलित कंपनी कायदा लागू असतोच.

कंपनी कायदा : ब्रिटिश राज्यकर्त्यांनी त्यांच्या देशातील कायद्याच्या धर्तीवर भारतात वेळोवेळी कंपनी कायदे व दुरुस्ती कायदे केले. या कायद्यांना आता फक्त ऐतिहासिक महत्त्व राहिले आहे. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर १९५६ साली संमत झालेल्या कंपनी कायद्यान्वये मागील सर्व कायदे रद्द झाले. या कायद्यातही नंतर काही दुरुस्त्या झाल्या आहेत.

कंपन्या मुख्यतः दोन प्रकारच्या असतात : (१) खाजगी कंपन्या व (२) सार्वजनिक कंपन्या. खाजगी कंपन्यांना त्यांचे भागभांडवल बाजारात विक्रीस ठेवता येत नाही व त्यांच्या सदस्यांची संख्या ५० पेक्षा जास्त ठेवता येत नाही. त्यांना मर्यादित हा शब्द नावापुढे लावून सदस्यांची जबाबदारी मर्यादित करता येते. अशी खाजगी कंपनी दोन किंवा अधिक इसमास स्थापन करता येते. खाजगी कंपन्यांना कंपनी कायद्यातील काही तरतुदींतून मुक्त केले आहे. उदा., खाजगी कंपनीला सांविधिक सभा बोलवावी लागत नाही व सांविधिक अहवालही सादर करावा लागत नाही. हा फायदा असला, तरी खाजगी कंपन्यांवर काही विशेष निर्बंध पण आहेत. उदा., त्यांचे सदस्य ५० पेक्षा जास्त असू शकत नाहीत. कंपनी कायद्यात ठिकठिकाणी खाजगी कंपनीस कोणत्या तरतुदी कसकशा लागतात, ते स्पष्ट केले आहे. ज्या कंपन्या खाजगी नाहीत त्या सार्वजनिक कंपन्या होत. त्यांच्या स्थापनेपासून ते परिसमापनापर्यंतच्या व्यवहारांबाबत कंपनी कायद्यात तरतुदी आहेत.

मोठा व्यापार किंवा उद्योगधंदा उभारण्यासाठी लागणारी बुद्धीमान, उद्योगी व तज्ञ अशी माणसे व कामगार प्रसंगी मिळू शकतात; परंतु मोठे भांडवल दुर्मिळ असते व ते भांडवल लहान लहान रकमा अनेक व्यक्तींनी दिल्यास सहज उभे होते. झाला तर फायदाच होईल व नुकसान झाल्यास ते लहानसहान रकमेचे होईल, ही भावना त्यामागे असते. भांडवल पुरविणाऱ्याची जबाबदारी फक्त त्याने दिलेल्या भांडवलापुरतीच कायद्याने मर्यादित केली आहे.

कंपनीचे प्रवर्तक : कंपनीचे प्रवर्तन करणाऱ्या प्रवर्तकांना कंपनी उभी करण्यापूर्वी बरीच महत्त्वाची कामे करावी लागतात. विशिष्ट उद्योगधंद्यासाठी योग्य अशी जागा शोधणे, एखाद्याचा चालू उद्योगधंदा योग्य किंमतीस घेणे, भावी कंपनीतर्फे करार करणे, संचालक मंडळावर काम करण्यासाठी वजनदार व लायक इसम मिळवून त्यांच्याकडून भांडवल उभारणे, भांडवल जमविण्यासाठी दलाल नेमणे, बँकर्स मिळविणे, तसेच सॉलिसिटर्स मिळवून त्यांच्याकडून भावी कंपनीचा संस्थापन-समयलेख व संस्थापन-नियमावली तयार करून घेणे; निर्देशपत्रिका तयार करवून घेणे व या सर्व कामांसाठी प्राथमिक खर्च करणे, या व अशा अनेक गोष्टी प्रवर्तकांना कराव्या लागतात. भावी कंपनीच्या भागधारकांकरिता हा सर्व खर्च व हे सर्व करार त्यांना आगाऊ तसेच त्यांच्याकडून पुढे मंजुरी मिळेल अशा तऱ्हेने व त्यांचे विश्वस्त म्हणून करावयाचे असतात. या व्यवहारांत नफेबाजी करून स्वतःचा फायदा करून घेण्यास त्यांना प्रत्यवाय आहे. निर्देशपत्रिकेत केलेली निवेदने सर्वथा सत्य आणि तंतोतंत बरोबर असली पाहिजेत. अन्यथा प्रवर्तकांवर नुकसान-भरपाईची जबाबदारी येते.

निर्देशपत्रिका : जनतेला भाग-भांडवल खरेदी करण्यासाठी प्रवर्तकांनी काढलेले विनंती परिपत्रक. कंपनी कायद्यांतील तरतुदीप्रमाणे निर्देशपत्रिका असली पाहिजे. तीत अवास्तव, भडक अगर लबाडीची विधाने असू नयेत. ज्या गोष्टींचा समावेश तीत असलाच पाहिजे, त्यांची यादी कंपनी कायदा (१९५६) परिशिष्ट २ भाग १ यात दिली आहे आणि ज्या अहवालांचा समावेश झालाच पाहिजे, अशा अहवालांची यादी त्या परिशिष्टाच्या भाग २ मध्ये दिली आहे. या दोन्ही भागांना लागू असणाऱ्या तरतुदी परिशिष्टाच्या तिसऱ्या भागात दिल्या आहेत. यावरून निर्देशपत्रिका किती बारकाईने तयार करावी लागते, हे लक्षात येईल. भाग घेऊ इच्छिणाऱ्या ग्राहकास कंपनीच्या योग्यतेसंबंधी तिच्या व्यवहारासंबंधी व तिच्या संचालकांसंबंधी निर्देशपत्रिकेवरून स्पष्ट व निस्संदेह कल्पना येणे कायद्याने आवश्यक आहे.

कंपनीचा संस्थापन-समयलेख : या दस्तऐवजात कंपनीची घटना दिलेली असते, म्हणून हा दस्तऐवज म्हणजे तिचा पायाच आहे. कंपनीचे कार्यक्षेत्र व तिचे बाह्य संबंध या दस्तऐवजाने निश्चित होतात त्यामुळे कंपनीचे धनको, भागधारक व कंपनीशी ज्यांचा व्यवहार चालतो ते लोक अशा सर्वांनाच कंपनीचे कार्यक्षेत्र व त्याच्या मर्यादा यांविषयी पूर्णपणे कल्पना येते. या लेखात (१) कंपनीचे नाव (त्याच्या शेवटी मर्यादित लिहिलेले), (२) ज्या राज्यात कंपनीचे नोंदलेले कार्यालय असेल, त्या राज्याचे नाव, (३) कंपनीचे मुख्य व आनुषंगिक तसेच प्रासंगिक उद्देश, (४) कंपनीचे कार्यक्षेत्र, (५) सदस्यांची जबाबदारी मर्यादित असल्याचा निर्देश, (६) भागभांडवलाचा आकडा व त्याच्या निश्चित केलेला भागांचा आकडा, (७) कंपनी स्थापन करण्याची इच्छा दर्शविणारे वाक्य आणि कंपनी स्थापन करण्याची इच्छा असणाऱ्या कमीत कमी सात इसमांच्या सह्या असावयास पाहिजेत. याप्रमाणे तपशीलांचा समावेश करून हा लेख तयार करावा लागतो व नंतर तो कंपनी-निबंधकाकडे नोंदणीसाठी सादर करावा लागतो.

संस्थापन-नियमावली : यासंबंधी कंपनी कायद्याने परिशिष्ट (१) तक्ता (अ) यात नमुन्यादाखल संस्थापन नियमावली दिली आहे. तीमध्ये जरूर व योग्य ते फेरफार करून प्रत्येक कंपनीसाठी संस्थापन नियमावली तयार करण्यात येते. तीत पुढील गोष्टींचा अंतर्भाव असतो : (१) तक्ता (अ) कितपत लागू केला अगर न केला त्याचा तपशील, (२) प्राथमिक करार मंजुरीबाबत तरतूद, (३) भागांची किंमत व आकडा, (४) भागपत्रासंबंधी नियम, (५) मागणीसंबंधी नियम, (६) भागावर न भरलेल्या रकमेसंबंधी कंपनीचा बोजा ठेवण्याबद्दल नियम, (७) भाग हस्तांतरण, संक्रमण व समपहरण यासंबंधी नियम (८) भाग भांडवलात बदल करण्यासंबंधी नियम, (९) साधारण सभेसंबंधी नियम, (१०) संचालक व त्यांचे शुल्क यासंबंधी नियम, (११) भागांश व रक्षित रकमा, (१२) जमाखर्च व त्यांच्या तपासणी बद्दल नियम व (१३) कंपनीच्या व्यवहाराच्या परिसमापनाचे नियम.

भांडवल : कंपनीचे संकलित ⇨ *भांडवल* म्हणून एक विशिष्ट रक्कम ठरविण्यात येते व त्यापैकी जरूर पडेल तसे भाग-भांडवल विक्रीस काढण्यात येते. भांडवलाचे भाग निरनिराळ्या प्रकारचे असतात व त्या त्या प्रकारच्या भागधारकास विशिष्ट हक्क असतात. अधिमान भाग, सामान्य भाग व स्थगित भाग हे भागांचे प्रकार आहेत. एखाद्या कंपनीने एकाच प्रकारचे भाग काढले असल्यास त्यांना सामान्य भाग असे म्हणतात. काही वेळा कंपनी अधिमान भाग व सामान्य भाग काढते. अधिमान भागधारकास पूर्वनिश्चित मर्यादेपर्यंत लाभांश दिला गेल्यानंतर उरलेला नफा सामान्य भागधारकांमध्ये वाटण्यात येतो. अधिमान भागाचे दोन प्रकार आहेत. संचयी अधिमान भाग व असंचयी अधिमान भाग. संचयी अधिमान भागधारकास एखाद्या वर्षी लाभांश अजिबात न मिळाला किंवा पूर्वनिश्चित मर्यादेइतका न मिळाला, तर पुढील वर्षांचा नफा वाटताना त्याला ठराविक मर्यादेपर्यंत पूर्वीच्या वर्षाबद्दलची लाभांशाची भरपाई देऊन उरलेल्या नफ्यातून त्याला पुन्हा ठरीव मर्यादेपर्यंतचा त्या वर्षाचा लाभांश द्यावा लागतो व नंतरच बाकीचा नफा सामान्य भागधारकांना वाटता येतो. असंचयी अधिमान भागधारकास एखाद्या वर्षी लाभांश न मिळाला किंवा अपुरा मिळाला, तर त्याचा त्या वर्षीच्या लाभांशावरील हक्क पुढच्या वर्षी चालू राहत नाही.

काही वेळा कंपनी अधिमान भाग, सामान्य भाग यांच्या लाभांशावरील मर्यादा निश्चित करून त्यानंतर उरलेल्या नफ्यातून ज्यांना लाभांश मिळू शकेल असे आणखी एका प्रकारचे भाग काढते. त्या भागांना स्थगित भाग म्हणतात. कारण अशा भागधारकांचा लाभांशावरील हक्क अधिमान भागधारक व सामान्य भागधारक यांना ठराविक मर्यादेपर्यंत लाभांश मिळेपर्यंत स्थगित करण्यात आलेला असतो. असे स्थगित भाग फक्त प्रवर्तक व संस्थापक यांस देण्यात आलेले असतात व अधिमान भागधारक व सामान्य भागधारक यांना ठरीव लाभांश दिल्यानंतर उरलेला सर्व नफा स्थगित भागधारकांमध्ये वाटण्यात येतो. १९५६च्या कंपनी अधिनियमान्वये स्थगित भाग काढण्यावर आता पूर्ण बंदी घालण्यात आली आहे.

भाग : कंपनीच्या एकंदर भांडवलाचे लहान लहान भाग पाडून ते विक्रीस ठेवता येतात, त्यासाठी अर्ज व त्यासोबत बहुधा भागाची चतुर्थांश रक्कम मागविण्यात येते. आलेल्या अर्जांचा विचार होऊन अर्जदारास प्रत्यक्ष भाग नियत केले जातात. त्यानंतर पुन्हा अर्जदारास भागाच्या चतुर्थांशाइतकी रक्कम भरावी लागते. त्यासाठी ठराविक मुदत देण्यात येते. अशा रीतीने विक्रीस काढलेल्या एकंदर भागांची निम्मी रक्कम वसूल होते व त्यातून कंपनीचा आरंभीचा कारभार चालू शकतो. त्यानंतर शिल्लक रकमेची (बहुधा चतुर्थांश) कंपनी जरूर लागेल त्याप्रमाणे भागधारकांकडून मागणी करते. अशा मागणीस कॉल असे म्हणतात. भाग मंजूर करण्यात आल्यापासून अर्जदार भागधारक होतो. भागाच्या मंजुरीनंतरची पहिली रक्कम व नंतर राहिलेली रक्कम मागणीप्रमाणे भरण्याची जबाबदारी त्याच्यावर असते. त्याने ही जबाबदारी पार न पाडल्यास त्याचा भागावरचा हक्क नष्ट करण्याचा हक्क कंपनीने राखून ठेवला असल्यास तो हक्क नष्ट करून तो भाग कंपनीच्या मालकीचा करण्यात येतो किंवा अन्य कोणासही विकता येतो. या हक्कास समपहरणाचा हक्क असे म्हणतात. भाग मंजूर झाल्यानंतर ठराविक मुदतीस भागधारकांस भागपत्रे देण्यात येतात. भागभांडवलाच्या संपूर्ण रकमेची मागणी करण्यापूर्वीच कंपनीच्या परिसमापनाचा प्रसंग आला, तरीही कंपनीच्या कर्जनिवारणासाठी पूर्वी मागणी न केलेली रक्कम भागधारकाकडून वसूल करता येते. कारण भागाच्या एकंदर रकमेइतकी मर्यादित जबाबदारी प्रत्येक भागधारकावर असते. म्हणूनच कंपनीच्या बाबतीत मर्यादित (लिमिटेड) असा शब्द वापरण्यात येतो. कोणाही भागधारकाचे नाव भागधारक म्हणून नोंदले गेल्यानंतर केव्हाही त्यास आपला भाग हस्तांतरित करता येतो. असे हस्तांतरण संस्थापन-नियमावलीत दिल्याप्रमाणे करावे लागते व त्यातील अटींप्रमाणेच असे हस्तांतरण होऊ शकते. प्रत्येक भागधारकास कंपनीच्या नफ्यापैकी भागाच्या प्रमाणात नफा मिळण्याचा हक्क असतो. तोट्याची मर्यादा मात्र त्याच्या भागापेक्षा कधीच जास्त नसते.

सदस्य : कंपनीच्या स्थापनेच्या कागदपत्रावर सभासद म्हणून सही करणारे व नंतर भाग धारण करणारे या सर्वांस कंपनीचे सदस्य म्हणतात. सदस्यांची नोंद असलेली नोंदवही कंपनीस ठेवावी लागते. अशा नोंदवहीत ज्याचे नाव सदस्य म्हणून नोंदलेले असते, त्यालाच कंपनीच्या सभांत मतदानाचा हक्क असतो.

ऋणपत्र : कंपनीला कर्ज दिले आहे, असे दर्शविणाऱ्या पत्रास ऋणपत्र म्हणतात. अशा पत्राने कंपनीच्या मालमत्तेवर बोजा उत्पन्न केलेला असतो. कर्जाची फेड ऋणपत्रात नमूद केलेल्या पद्धतीनेच होऊ शकते. ज्याने कर्ज दिले असेल त्यास अगर इतर कोणाही ऋणपत्र धारकास त्यांतील रक्कम मिळेल, अशी ऋणपत्रे असू शकतात. तसेच विमोचनीय (केव्हाही सोडवून घेता येतील अशी) व अविमोचनीय (सोडवून न घेता येण्याजोगी म्हणजे ज्यांचा निकाल अगर फेड कंपनीच्या परिसमापनाच्या वेळीच होऊ शकते) ऋणपत्रे असतात.

कंपनीच्या सभा : कंपनीने उद्योगधंद्याची सुरुवात केल्यापासून एक महिन्यानंतर परंतु सहा महिन्याच्या आत कंपनीला पहिली सभा बोलवावीच लागते; तिला सांविधिक सभा म्हणतात. या सभेत सांविधिक प्रतिवेदन सादर करावे लागते. भागभांडवलासंबंधीची सर्व परिस्थिती, जमा-खर्चाचा अद्ययावत् अहवाल, संचालकांसंबंधी सर्व तपशील, हिशोबतपासनीस, व्यवस्थापक, कार्यकारी संचालक यांच्यासंबंधी तपशील, पूर्व करारांस मंजुरीची जरूरी असल्याचा तपशील, दलालांच्या कराराच्या पूर्तीसंबंधीचा तपशील, संचालक इत्यादींकडून मागणीची रक्कम येणे असेल तर तिचा तपशील, दिलेल्या कमीशनचा तपशील अशा महत्त्वाच्या बाबी या प्रतिवेदनात असतात व तो संपूर्ण संमत झाल्यास कंपनीचा व्यवहार अहवालात नमूद केलेल्या हिशोबाच्या कालावधीपर्यंत ठीक झाला, असे समजण्यात येते; कारण सर्व गोष्टी भावी कंपनीच्या हिताकरता प्रवर्तक व संचालक यांनी आधी केलेल्या असतात व त्यानंतर सर्व कंपनीने स्वीकृत केल्या आहेत, असे कायद्याने ठरते. यापुढे कंपनीचा रीतसर व्यवहार सुरू होतो.

जरूर पडेल तेव्हा संचालकांना आपण होऊन जादा सर्वसाधारण सभा बोलावता येते. तसेच भागधारकांचे अभियाचनेवरूनही अशी सभा संचालकांना बोलवावी लागते. मात्र अभियाचक भागधारकांच्या भागांची संख्या एकंदर भागांच्या एकदशांश असली पाहिजे. तसेच अभियाचनेसोबत कायद्याने जरूर ते सर्व कागदपत्र दाखल करावे लागतात. अभियाचना मिळाल्यापासून ठराविक मुदतीत अशी सभा बोलवावीच लागते.

साधारण वार्षिक सभा ही वर्षातून ठराविक महिन्यात भरवावीच लागते म्हणून तिला साधारण वार्षिक सभा म्हणतात. कंपनीच्या सर्व सभांची सूचना प्रत्येक सदस्यास सभेअगोदर ठराविक मुदतीपूर्वी द्यावयाची असते.

अध्यक्षास अगर कोणाही सदस्यास कंपनीच्या सभेत ठराव मांडता येतो. त्यावर चर्चा झाल्यानंतर तो मतास टाकण्यात येतो व आवाजी बहुमताने अगर मतमोजणीने संमत अगर असंमत करता येतो. भागधारकांस आपले मत बहुधा प्रतिपत्रीने देण्याचा अधिकार असतो. असाधारण ठराव साधारण सभेत पास करता येतो; मात्र असा ठराव असाधारण ठराव म्हणून मांडण्यात येणार आहे, अशी सूचना कायद्याप्रमाणे द्यावी लागते. असे असाधारण ठराव ज्या विषयाकरिता जरूर असतात, त्यांची यादी कायद्यात दिली आहे (परिशिष्ट ब).

लाभांश : कंपनीला जर नफा झाला, तर त्यातून प्रत्येक भागधारकास लाभांश मिळतो. कंपनीला झालेल्या नफ्यातून प्रथम अधिमान-भागधारकांचा ठराविक लाभांश वजा जाता राहिलेल्या नफ्यातून, साधारण भागधारकांच्या लाभांशाची वाटणी करावी लागते. नफा झालाच नाही तर साधारण भागांवर लाभांश मिळूच शकत नाही. संचयी अधिमान-भागधारकांचा अशा वर्षांचा ठराविक नफा पुढे ओढला जातो. लाभांश जाहीर झाल्यापासून तो ठराविक मुदतीतच कंपनीने द्यावयाचा असतो.

संचालक : कंपनी नोंदली जाण्यापूर्वी नियोजित संचालकास आपली संमती निबंधकाकडे दाखल करावी लागते व अर्हक-भाग घ्यावे लागतात. कंपनीचे कमीत कमी तीन तरी संचालक असलेच पाहिजेत. प्रथम नेमलेले संचालक पहिल्या साधारण वार्षिक सभेपर्यंत काम करू शकतात. कंपनीच्या संचालकांपैकी दोनतृतीयांश संचालक निवृत्तीस व फेरनिवडणुकीस पात्र असलेच पाहिजेत. संचालकपदाच्या उमेदवाराने अगर त्यास अनुमोदन देणाराने निवडणुकीच्या साधारण सभेपूर्वी १४ दिवसांची लेखी सूचना सर्व सदस्यांना द्यावी लागते. सर्व संचालक मिळून संचालक मंडळ बनते. संचालक मंडळाची सभा तीन महिन्यांतून एकदा तरी झालीच पाहिजे म्हणजे वर्षातून चार वेळा अशा सभा भरल्या पाहिजेत. सभेसाठी गणपूर्तीचे विशिष्ट नियम आहेत. चालू

सर्व व्यवहार संचालक मंडळास करण्याचे अधिकार असतात. या मंडळास काही व्यवहार साधारण सभेच्या मंजुरीशिवाय करता येत नाहीत. ते असे : (१) कंपनीच्या अंगीकृत व्यापाराची विक्री अगर इतर कोणत्याही प्रकारचे हस्तांतरण, (२) कर्जाबद्दल सूट अगर मुदत देणे, (३) कंपनीस सक्तीच्या अभिग्रहणामुळे मिळालेली रक्कम गुंतविणे, (४) कंपनीच्या प्रत्यक्ष हाती आलेल्या भांडवलापेक्षा अधिक कर्ज काढणे, (५) गेल्या तीन वर्षांच्या नफ्याच्या शेकडा पाच टक्क्यांपेक्षा जास्त किंवा रु. २५,००० पेक्षा जास्त रकमेचा धर्मादाय अगर कामगार कल्याण यासाठी खर्च करणे. १९५६ च्या कंपनी कायद्यानुसार व्यवस्थापक अभिकर्ता किंवा कार्यवाह व खजिनदार म्हणून व्यक्ती अगर फर्म यांची नेमणूक करता येत असे; परंतु त्यांच्यावर कायद्याने काही नियंत्रणेही घातली होती. १९६९ च्या दुरुस्त अधिनियमानुसार ३ एप्रिल १९७० पासून व्यवस्थापक अभिकर्ते आणि कार्यवाह व खजिनदार या दोन्ही पद्धती रद्द करण्यात आल्या आहेत. यापुढे संचालकांपैकीच काहीजण या पदांसाठी निवडावे लागतील.

हिशोबतपासनीस : प्रत्येक कंपनीच्या जमाखर्चाची तपासणी करण्यासाठी अधिकृत हिशोबतपासनीसांची नेमणूक करावी लागते. हे हिशोबतपासनीस धंदेवाईक व संबंधित कायद्याचे अधिकृत पदवीधर असावे लागतात. ते कंपनीचा ताळेबंद व नफा-तोटापत्रक तयार करतात. त्यांवर त्याची, कंपनीच्या कार्यकारी-संचालकाची व आणखी एका संचालकाची अशा तिघांच्या सह्या असतात. हे दोन्ही दस्तऐवज वार्षिक साधारण सभेपुढे मंजुरीसाठी ठेवावे लागतात. त्या सोबत संचालकांचा अहवाल जोडावा लागतो.

कंपनी कायद्यात कंपनी निबंधक, कोर्ट व मध्यवर्ती सरकार यांची देखरेख व काही बाबतींत निर्णय देणे यासंबंधी व भागधारकांच्या हिताच्या दृष्टीने जरूर अशा तरतुदी आहेत.

कंपनीचे परिसमापन : कंपनीला आपले कार्य चालू ठेवावयाचे नसल्यास परिसमापनाचा ठराव करता येतो. असा ठराव केल्यावर परिसमापनासाठी लागणाऱ्या व्यवहारांखेरीज इतर व्यवहार कंपनीला बंद ठेवावे लागतात. आपल्या मालमत्तेची विक्री करावी लागते व कर्जदारांकडून येणे असलेली कर्जे वसूल करावी लागतात. अशा रीतीने जमा झालेल्या रकमेतून कर्ज व देणे चुकते करावे लागते. उरलेली रक्कम भागधारकांना त्यांच्या भागांच्या प्रमाणात आदा करावयाची असते. परिसमापनाची ही कामे पार पाडण्यासाठी परिसमापक नेमावा लागतो. कंपनीचे परिसमापन ऐच्छिकही असू शकते. ऐच्छिक परिसमापन सदस्य वा सावकार करू शकतात. ऐच्छिक परिसमापनाबद्दल साधारण सभेचा ठराव व्हावा लागतो. ऐच्छिक परिसमापनात परिसमापकाची नेमणूक होते. अनिवार्य परिसमापनाचा हुकूम कोर्टामार्फत होतो व त्यासाठी भागधारक अगर सावकार कंपनी अगर रजिस्ट्रार यांस अर्ज करता येतो. नंतर कोर्टामार्फत परिसमापकाची नेमणूक होते. तसेच कोर्टाच्या देखरेखीखालीही परिसमापन विशिष्ट तरतुदीप्रमाणे चालू शकते.

संदर्भ : 1. Dalal, R. K. *Salient Features of Company Law*, Bombay, 1960. 2. Gupta, R. R.; Gupta, V. S. *Indian Company Law*, Agra, 1961. 3. Khera, S. S. *Government in Business*, New Delhi, 1963. 4. Shah, S. M. *Lectures on Company Law*, Bombay, 1968.

पटवर्धन, वि. भा.

कंपने, यांत्रिक

कंपने, यांत्रिक : एखाद्या केंद्रीय संदर्भसापेक्ष स्थानांतराच्या (वस्तू हलण्याच्या दोन स्थानांतील अंतराच्या) महत्तेत होणाऱ्या सतत आवर्ती (पुनः पुन्हा होणाऱ्या) बदलांना कंपने म्हणतात. एखाद्या वस्तूत, यंत्रात किंवा संरचनेत (तुळ्या, वासे वगैरेंच्या जोडकामात) होणाऱ्या कंपनांना यांत्रिक कंपने म्हणतात. एखाद्या यंत्राच्या एखाद्या विभागाची पुढे-मागे होणारी साधी आंदोलने, एखाद्या पोलादी तबकडीवर हातोड्याने प्रहार करून निर्माण होणारी जटिल (गुंतागुंतीची) कंपने, खडबडीत रस्त्यावरून जाणाऱ्या एखाद्या मोटारगाडीसारख्या गुंतागुंतीच्या संरचनांची अतिशय जटिल कंपने या स्वरूपात ही आवर्ती गती असू शकते.

यामिकी (प्रेरणा व तज्जन्य गती यांचा संबंध दाखविणारे शास्त्र), विद्युत् शास्त्र, ध्वनिकी, जीवविज्ञान, भूविज्ञान वगैरे वैज्ञानिक विषयांच्या क्षेत्रात अनेक प्रकारच्या कंपनांचा संबंध येतो. घड्याळे, वाद्ये यांच्या बाबतीत कंपने उपयुक्त व आनंददायी ठरतात. परंतु काही ठिकाणी ती त्रासदायक व धोक्याचीही असतात. नवशिक्याचे सारंगीवादन कर्कश व त्रासदायक वाटू लागते. खवळलेल्या समुद्रातील जहाजाचे हेलकावणे अगर विमानाच्या पंखांची कंपने त्रासदायक होतात. हृदयाची जोरदार धडधड आणि भूकंपने ही तर धोक्याचीच असतात. 'ज्या' वक्रीय (त्रिकोणमितीतील 'ज्या' या राशीच्या आलेखानुसार होणाऱ्या) कंपनांचे स्वरूप सहज समजण्यासारखे असते पण सारंगीसारख्या तंतुवाद्यातील तारांची कंपने क्लिष्ट स्वरूपाची असतात.

कंपनांचे प्रकार : यामिकीच्या दृष्टीने वस्तुमान व स्थितिस्थापकता असलेल्या सर्व वस्तूंमध्ये कंपने उत्पन्न होऊ शकतात. वस्तूतील अंतर्गत आवर्ती प्रेरणांमुळे तीत उत्पन्न होणाऱ्या कंपनांना मुक्त कंपने म्हणतात व वस्तूवर बाहेरून कार्य करणाऱ्या वस्तूच्या बाहेरील प्रेरणांमुळे तीत उत्पन्न होणाऱ्या कंपनांना प्रेरित कंपने म्हणतात. अंतर्गत घर्षण अगर बाह्य अडथळ्यामुळे कंपने जर हळूहळू मंद होऊ लागली तर त्यांना दमित (दमन झालेली) कंपने म्हणतात. वरील तीनही प्रकारची कंपने हेलकावे खाणाऱ्या जहाजात दिसून येतात. खवळलेल्या समुद्रातील लाटा जहाजास सतत हेलकावे खावयास लावतात हे प्रेरित कंपनांचे उदाहरण आहे. जहाज धक्क्याला बांधले असताही हेलकावत राहते; हे मुक्त कंपनांचे उदाहरण आहे. ही हेलकावण्याची क्रिया हळूहळू मंद होत जाते, म्हणून ही मुक्त कंपने दमित प्रकारची असतात.

कंपित होणाऱ्या सर्व वस्तूंत थोड्याफार प्रमाणात दमन होतच असते. परंतु अदमित मुक्त कंपने ही कल्पना कंपनांचा अभ्यास करताना निर्माण होणाऱ्या समस्या सोडविण्यास उपयोगी पडते.

मुक्त कंपने : मुक्त कंपनांच्या कंप्रतेला (दर सेकंदाला होणाऱ्या कंपनांच्या संख्येला) स्वाभाविक कंप्रता म्हणतात. एखाद्या वस्तुसंचात किंवा संहतीत एकच स्वाभाविक कंप्रता असेल, तर त्यामध्ये एकच मुक्तिमात्रा (एखाद्या दिशेत कंप पावण्याचे सामर्थ्य) आहे असे म्हणतात. अशा वस्तुसंचातील अदमित मुक्त कंपनांची स्वाभाविक कंप्रता खालील समीकरणाने दाखविली जाते :

$$क_1^2 = \frac{अ}{ब}$$

या समीकरणात $क_1$ = स्वाभाविक कंप्रता, अ = वस्तूच्या स्थितिस्थापकतेवर अवलंबून असणारा स्थिरांक आणि ब = वस्तुसंचाच्या निरुढीवर (जडत्वावर) अवलंबून असणारा दुसरा स्थिरांक. अशा वस्तुसंचात जर दमन होत असेल व दमन करणारी प्रेरणा जर वस्तूच्या वेगाच्या सम प्रमाणात असेल, तर त्या प्रकाराला श्यान दमन म्हणतात. त्यावेळी स्वाभाविक कंप्रतेचे समीकरण खालीलप्रमाणे मांडतात :

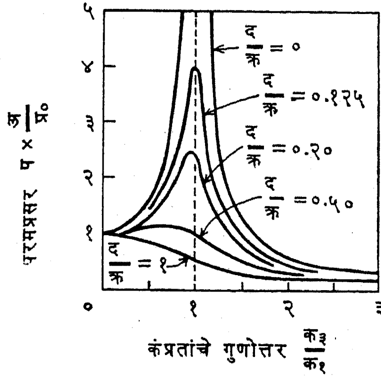
$$क_2 = क_1 \sqrt{१ - \left(\frac{द}{क्र}\right)^२}$$

या समीकरणात $क_2$ = दमित स्वाभाविक कंप्रता, द = दमन गुणक व क्र = क्रांतिक दमनाचा (वस्तूचे दोलन न होऊ देता तिला मूळ स्थानावर आणणाऱ्या रोधाचा) गुणक. या समीकरणात क्र च्या मानाने द उपेक्षणीय असेल तर $क_2 = क_1$ होईल. अदमित मुक्त कंपनांच्या कंप्रता काढणे सोपे असल्याने गणितीय विश्लेषणात त्यांचा उपयोग करता येतो.

प्रेरित कंपने व सहस्पंदन : प्रेरित कंपनांत आवर्ती प्रेरणा संहतीला कंपित करीत असते व कंपित संहतीच्या सम (सतत सारख्या) अवस्थेत तिच्या कंपनांची कंप्रता ही आवर्ती प्रेरणांचीच कंप्रता असते. अशा कंपनांचा परमप्रसर (स्थिर स्थितीपासून होणारे कमाल स्थानांतरण) पुढील समीकरणाने समजतो :

$$प = \frac{प्र_0}{\sqrt{(द \times क_3)^2 + (अ - ब\, क_3^2)^2}}$$

यामध्ये प=परमप्रसर, $प्र_0$=महत्तम बाह्य आवर्ती प्रेरणा, द=दमन गुणक, $क_3$=आवर्ती प्रेरणेची कंप्रता. अ, ब आणि क या वर आलेल्या राशी आहेत. संबंधित संहतीमधील मुक्त कंपनांची स्वाभाविक कंप्रता $क_1$ जर $क_3$ बरोबर असेल तर $क_3^2 = \frac{अ}{ब}$ होईल.

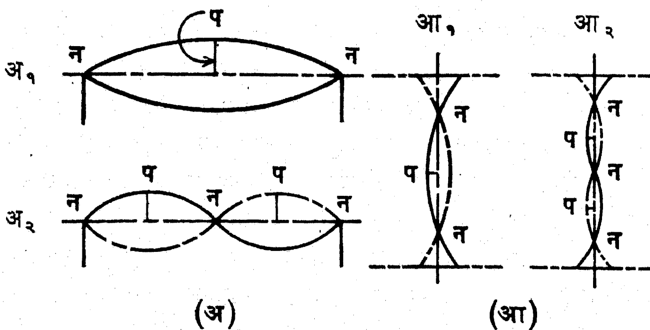


आ. १. दमन गुणक द चा परमप्रसरावर होणारा परिणाम.

जर द शून्य असेल व $क_1 = क_3$ असेल तर प अनंत होतो व ती संहती सहस्पंदित होत आहे असे म्हणतात. साधारणतः दमनाचा गुणक बराच लहान असल्याने त्याचा परिणाम फक्त सहस्पंदनातच दिसून येतो व त्या स्थितीत परमप्रसर परिमित (मर्यादित) होतो. परमप्रसरावर द चा होणारा परिणाम आ. १ मध्ये आलेखरूपाने दाखविला आहे.

आ. १ वरून सहस्पंदित कंप्रतेत किंवा तिच्या जवळपास कंपनांचा परमप्रसर साधारणतः मोठा असतो हे दिसून येते. अशी कंपने बहुधा धोकादायक असतात. यंत्राच्या ज्या गतीत सहस्पंदन होते त्या गतीला यंत्राचा क्रांतिक वेग म्हणतात. हा क्रांतिक वेग टाळणे म्हणजे यंत्राचा नेहमीचा वेग त्यापासून दूर राखणे होय. हे काम यंत्राच्या अभिकल्पकाचे (आराखडा तयार करणाऱ्या तज्ञाचे) असते.

कंपनांच्या पद्धती : जेथे एखाद्या वस्तूला किंवा संहतीला एकच स्वाभाविक कंप्रता असते तेथे तिला एकच मुक्तिमात्रा असते हे वर सांगितलेलेच आहे. ज्या संहतीत अनेक मुक्तिमात्रा असतात तीत अनेक स्वतंत्र मुक्त कंपने असू शकतात व प्रत्येकाची कंप्रता निराळी असू शकते. एखाद्या संहतीत होणाऱ्या स्वतंत्र मुक्त कंपनांच्या संख्येवरून मुक्तिमात्रांची संख्या ठरविता येते. संहतीमधील प्रत्येक स्वतंत्र मुक्त कंपनाशी जुळत्या असणाऱ्या गतिविन्यासाचा (गती घडण्याचा) एक



आ. २. तुळईच्या व दांड्याच्या सामान्य कंपन पद्धती : (अ) नेहमीच्या टेकूंवरील तुळई, (आ) घर्षणरहित आधारांचा उभा दांडा. $अ_1$, $आ_1$: पहिली पद्धती – दोन अक्षोभस्थाने (स्थिर बिंदू). $अ_2$, $आ_2$: दुसरी पद्धती – तीन अक्षोभस्थाने. न – अक्षोभस्थाने, प – परमप्रसर.

निश्चित नमुना असतो. त्याला कंपनाची पद्धती म्हणतात. दोन टेकूंवर दर्शविलेल्या लवचिक तुळईच्या व घर्षणरहित आधार असलेल्या उभ्या खांबाच्या दोन सामान्य कंपन पद्धती आ. २ मध्ये दाखविल्या आहेत.

वरील आकृती व त्यांखालील विवरण यांवरून दिसून येईल की, पहिल्या पद्धतीत तुळई व दांडा ही वरखाली व डावीकडे संबंधच्या सबंध उलटसुलट वाकून कंपित होतात, तर दुसऱ्या पद्धतीत त्यांच्या मध्यावर तिसरा अक्षोभबिंदू उत्पन्न होऊन या दोन्ही वस्तू लाटेच्या आकारात कंपित होतात. पुढील पद्धतीत अशाच तऱ्हेने आणखी अक्षोभबिंदू उत्पन्न होऊन तुळई-दांड्याचे आणखी भाग पडतात.

कंपनांच्या गतीचे अन्वायाम (वस्तूतील कणांचे स्थानांतरण गतीच्या रेषेतच होणारी), नम्य (वाकण्याची) व परिपीडनात्मक (पिळाची) असे तीन मूलभूत प्रकार आहेत. एखाद्या कंप पावत असलेल्या संहतीमधील कंपने यांपैकी एकाच प्रकारच्या गतीत असतील वा एका वेळीच यांपैकी दोन अगर तीनही प्रकारच्या गतींत असू शकतील. एकाच विशिष्ट गतीला चालना देण्याचा प्रयत्न केला नाही, तर दोन अगर तीनही प्रकारच्या गतींची गुंतागुंतीची कंपने उत्पन्न होतात.

लवचिक वस्तूंचे कंपन : फिरत्या दंडाचे हादरणे म्हणजे नम्य कंपन असते. ज्या गतीत या दंडाचे पार्श्वीय स्थानांतरण खूपच जास्त होते तिला हादरण्याचा वेग म्हणतात, हा वेग क्रांतिक मानण्यात येतो. धातूच्या पाटाची किंवा तबकडीची कंपने स्थितिस्थापकता असणाऱ्या इतर वस्तूंप्रमाणे असतात. परंतु ती फार जटिल स्वरूपाची असल्याने त्यांचे विश्लेषण करणे कठीण असते. यंत्रातील असंतुलित भागामुळे किंवा अन्य आवर्ती विक्षोभक (तोल बिघडविणाऱ्या) प्रेरणांमुळे यंत्रामध्ये कंपने सुरू होऊ शकतात, पण बहुतेक वेळा त्यांचे दमन सहज होते किंवा करता येते. अशी कंपने जर वारंवार उत्पन्न होत असली, तर त्यामुळे यंत्रभाग जोडणारे बोल्ट व नट सैल पडून सांधे खिळखिळे होतात व त्यामुळे यंत्राच्या भागांची खराबी होऊन यंत्र नादुरुस्त होते. अशा वेळी यंत्राची योग्य काळजी घेणे आवश्यक असते. यंत्राच्या एखाद्या भागात जर आपोआप कंपन सुरू झाले अगर नमन व परिपीडन अशा संपूर्ण निराळ्या गतींची कंपने चालू झाली, तर त्या कंपनांचे दमन न होता सहस्पंदन होते व कंपनांचा परमप्रसर वाढत जातो. अशा स्थितीत अपघात होऊ शकतो. अशा कंपनांची मोजणी व परीक्षा केल्याने अपघात टाळता येतात. अदमित कंपनांची कारणे शोधून ती उत्पन्न होऊ नयेत म्हणून योग्य उपाय करता येतात. धोकादायक कंपने ती क्रांतिक वेगाच्या जवळपास असताना उत्पन्न होतात म्हणून त्यांचे गणन करण्याचा मुख्य उद्देश क्रांतिक वेग समजावा हाच असतो.

एका जागेवरची कंपने दुसरीकडे पसरू न देता पहिल्या मर्यादित जागेतच ठेवण्याच्या प्रयत्नामध्ये कंपनांचे दुष्परिणाम कमी करण्याचा उपायही अंतर्भूत असतो. कंपने अलग करण्याचा अगदी प्राथमिक स्वरूपाचा उपाय म्हणजे यंत्र व यंत्राची बैठक यांच्यामध्ये स्प्रिंग किंवा रबरासारखा स्थितिस्थापक भाग बसवणे हा होय. अशा भागामुळे यंत्रातून बैठकीत संक्रमित होणाऱ्या कंपनांचे व प्रेरणांचे मान पुष्कळ कमी करता येते. कंपित होणाऱ्या वस्तूमधून निघणारा अनिष्ट आवाज कसा कमी करावा हा कंपनांच्या क्षेत्रातील एक अभ्यसनीय विषय आहे. ध्वनी म्हणजे हवेतील कंपनेच असतात. त्यांच्या कंप्रता मानवाच्या श्रवणकक्षेत येणाऱ्या असतात. यंत्रातून निघणाऱ्या आवाजांचे दोन वर्ग होतात. एका तऱ्हेचे आवाज यंत्रातून निघून सरळ हवेत विलीन होतात. दुसऱ्या तऱ्हेचे आवाज यंत्राच्या बैठकीतून इमारतीच्या निरनिराळ्या भागांमध्ये पसरतात व भिंतीमधून त्यांचे अनिष्ट प्रतिध्वनी उठू लागतात. आवाज नियंत्रणाचे साधारण उपाय म्हणजे (१) यंत्राच्या अभिकल्पाचा अभ्यास करून जेथून आवाज उत्पन्न होत असतील तेथेच त्यांचे निराकरण करणे व (२) कंपनांचे विश्लेषण

करून जरूर त्याप्रमाणे यंत्राच्या रचनेत बदल करणे आणि स्थितिस्थापक संधारक (आधार देणारे) भाग वापरून आवाज कमी करणे.

कंपनविषयक उपकरणे : यंत्राची किंवा त्याच्या भागांची प्रायोगिक परीक्षा करून त्यांचे कंपन-गुणधर्म समजून घेण्याची जी उपकरणे असतात त्यांचे साधारणतः दोन गट पडतात. एका गटातील उपकरणे कंपने निर्माण करण्यासाठी व दुसऱ्या गटातील उपकरणे कंपनांचे परीक्षण व मापन करण्यासाठी असतात. कंपनयुक्त वस्तुसंचातील कंपने अव्याहत चालू ठेवण्यासाठी वस्तुसंचाला वारंवार उत्तेजन द्यावे लागते. त्यासाठी कंपने निर्माण करणारी उपकरणे वापरतात. कंपने निर्माण करण्याचे काम यांत्रिक रीतीने, विद्युत् शक्तीने, द्रवीय चालनाने किंवा वायवीय चालनाने करता येते. यांत्रिक कंपने असंतुलित वजनाच्या योगाने घडवून आणतात. द्रवीय चालनासाठी उच्च दाबाच्या व आंदोलित होणाऱ्या द्रवाने सरकणाऱ्या दट्ट्याचा उपयोग करतात, तर वायवीय चालनाने साधनात आंदोलित होणाऱ्या झडपेच्या साहाय्याने लांबट दट्ट्याच्या दोन्ही टोकांवर आळीपाळीने एकाच दाबाची हवा सोडतात. अल्प कंप्रतेची जोरदार कंपने उत्पन्न करण्यासाठी ही उपकरणे चांगली उपयुक्त ठरली आहेत. उच्च कंप्रतेची कमजोर कंपने निर्माण करण्यासाठी पुढील तीन पद्धती वापरतात : (१) तंतुवाद्य वाजविण्याच्या गजाने उत्तेजन देण्याची अभिजात पद्धती. ही पद्धती तबकडीच्या कंपनांचा अभ्यास वाळूच्या चित्राकृतींच्या साहाय्याने करण्यासाठी सर्व प्रथम क्लाडनी (१७५६–१८२७) यांनी विकसित केली [→ ध्वनि]. (२) निमुळत्या प्रोथाच्या साहाय्याने वायवीय उत्तेजन. (३) लोखंडाच्या चुंबकीय मंडलाच्या साहाय्याने विद्युत् उत्तेजन.

कंपनांचे अभिज्ञान व मापन : अनुप्रस्थ (आडव्या), परिभ्रमी व अन्वायामी कंपनांचे अभिज्ञान (अस्तित्व शोधणे) व मोजमाप करण्यासाठी यांत्रिक, प्रकाशकीय व विद्युतीय पद्धती प्रचारात आल्या आहेत. इलेक्ट्रॉनिकीच्या क्षेत्रात झालेल्या प्रगतीमुळे कंपनांची नोंद करण्याची अनेक नवी साधनेही उपलब्ध झालेली आहेत. कंपनांची मोजमापे घेण्यासाठी ज्या निरनिराळ्या पद्धतींना अनुसरून निरनिराळी उपकरणे तयार करण्यात आली आहेत, त्यांचे प्रकार असे : (१) स्थिर संदर्भस्थानाच्या साहाय्याने परमप्रसराचे प्रत्यक्ष मापन. ही पद्धत प्रयोगशाळामधील परीक्षणासाठी आणि पुलासारख्या बांधकामांमध्ये उपयोगी पडते. (२) संरचनेतील कमीजास्त होणाऱ्या प्रतिविकृतीचे (मापातील बदल व माप यांच्या गुणोत्तराचे) मापन—ही पद्धती फार सोईची असते व गुणात्मक कामात हिचा सर्व ठिकाणी उपयोग करतात, पण हिच्या साहाय्याने कंप्रतांची निरपेक्ष महत्ता निश्चित करणे व कंपनांच्या पद्धतीचे विलगीकरण करणे कठीण जाते. (३) स्प्रिंग व वजन पद्धती—या जातीच्या उपकरणांची स्वाभाविक कंप्रता मोजमाप करावयाच्या कंपनांच्या कंप्रतेपेक्षा कमी असते. या जातीच्या उपकरणाला भूकंपदर्शक म्हणतात. (४) दुसरी स्प्रिंग व वजन पद्धती ही पहिलीच्या उलट असते. या प्रकारच्या उपकरणांची स्वाभाविक कंप्रता, मोजमाप करावयाच्या कंपनांच्या कंप्रतेपेक्षा अधिक असते. या जातीच्या उपकरणास प्रवेगमापक म्हणतात. (५) श्रवणटोप (हेडफोन) – साधे गुणात्मक काम व सर्वसाधारण राश्यात्मक काम करण्यासाठी याचा उपयोग होतो. (६) चल वेटोळे जनित्र—यामध्ये उत्पन्न होणारा विद्युत् दाब वेटोळे फिरविण्याच्या वेगावर अवलंबून असतो. (७) प्रतिविकृतिमापक—जेथे प्रत्यक्ष रीतीने गतीचे मोजमाप घेणे सोईस्कर नसते तेथे याचा उपयोग करतात.

कंपनांच्या अभिज्ञापक साधनांपैकी भूकंपदर्शक व प्रवेगमापक यांचे प्रदान शुद्ध यांत्रिक स्वरूपाचे असते व त्यांच्या उपयोगाने बरीच महत्त्वाची माहितीही मिळू शकते. परंतु त्यांच्या उपयोगाचे क्षेत्र मर्यादित असते. साधारणतः उपकरणांच्या यांत्रिक संकेतांचे विद्युत् संकेतांत रूपांतर करून दुसऱ्या सोईस्कर ठिकाणी पाठवतात किंवा त्यांची नोंद करून ठेवतात.

संदर्भ : Shigley, J. E. *Theory of Machines*, New York, 1961.

बेळगांवकर, बिंदुमाधव (इं.); बेळगांवकर, कुसुम (म.)

कंपली : कर्नाटक राज्याच्या बेल्लारी जिल्ह्यातील ऐतिहासिक स्थळ. लोकसंख्या १९,९१७ (१९७१). हे बेल्लारीच्या वायव्येस ४५ किमी., तुंगभद्रेच्या काठी असून पूर्वी होस्पेट तालुक्याचे ठाणे होते. अकराव्या शतकात चालुक्यांच्या एका मांडलिकाची ही राजधानी होती. तेव्हाचे प्राचीन अवशेष तुंगभद्रेकाठी अजून दिसतात. उंचावरच्या पेटा विभागात गावाची मुख्य वस्ती असून, भोवताली चौफेर पाटाच्या पाण्यावरची शेती आहे. तांदूळ सडण्याच्या गिरण्या, बांबूच्या होड्या व तट्टे विकणे आणि केळ्यांच्या बागा हे येथील मुख्य उद्योग आहेत.

ओक, शा. नि.

कंपवात : उतार वयात होणाऱ्या व हळूहळू वाढत जाणाऱ्या, कंप, स्नायूंचा ताठरपणा, अशक्तता व विशिष्ट तऱ्हेची चालण्याची पद्धत ही लक्षणे असलेल्या रोगाला कंपवात असे म्हणतात.

हा रोग ५० ते ७० वर्षे वयाच्या पुरुषांमध्ये अधिक प्रमाणात दिसतो. स्नायू व तंत्रिका (मज्जातंतू) यांमध्ये बाह्यतः काही विकृती दिसत नाही. मरणोत्तर परीक्षेत अग्रमस्तिष्काच्या (मेंदूच्या पुढच्या भागाच्या) तळाशी असलेल्या केंद्रातील कोशिकांचा (पेशींचा) नाश होऊन या जागी तंतुमय ऊतक (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींचा समूह) उत्पन्न झालेले दिसते. या रोगाचे मूळ कारण अजून निश्चितपणे कळलेले नाही. मात्र आनुवंशिकता नसते असे दिसते.

लक्षणे : ही इतक्या हळूहळू सुरू होतात की, पहिले लक्षण केव्हा दिसून आले ते लक्षातही येत नाही. सुरुवातीस स्नायू घट्ट व ताठ होऊन त्यांच्या हालचालीस विलंब लागतो. मानेतील व चेहऱ्यावरील स्नायूंवर अधिक परिणाम झालेला दिसतो. त्या मानाने हातापायांच्या स्नायूंना येणारा ताठरपणा कमी असतो. चेहऱ्याचे स्नायू ताठर व घट्ट झाल्यामुळे चेहरा मुखवटा बसविल्यासारखा दिसतो. चेहऱ्यावर भावनांचा आविष्कार दिसत नाही. मात्र बुद्धी व भावना कमी झालेल्या नसतात. चेहरा तुळतुळीत व रेषाहीन दिसतो. स्वरयंत्राच्या स्नायूंच्या ताठरपणामुळे आवाज कंटाळवाणा व एकच एक स्वरात येतो. त्यामुळे बोलताना आवाज वरखाली होण्याची क्रिया नाहीशी होते. बोलताना वाक्ये एकात एक घोटाळल्यासारखी, एकसुरी येतात. कित्येक वेळा लाळ गळत राहते.

मान, छाती वगैरे ठिकाणचे स्नायू ताठ झाल्यामुळे व त्यांची हालचालही मंद झाल्यामुळे रोगी एखाद्या पुतळ्यासारखा दिसतो. एका बाजूला पहावयाचे असल्यास मान वळवून पाहण्याऐवजी सर्व शरीरच वळवून पहातो. मान पुढे झुकल्यासारखी होते. सर्व शरीरच पुढच्या बाजूस वाकल्यासारखे होते. चालण्याची पद्धतही विशेष लक्षात येण्यासारखी असते. सर्व शरीर व मान पुढे झुकल्यासारखी असून दर पावलागणीक होणारी, हाताची पुढेमागे होणारी हालचाल बंद पडते. पावले अगदी जवळजवळ पडतात. एका हातात ताठरपणा जास्त असल्यामुळे तो हात पुढे झुकल्यासारखा व त्याच्या बोटांमध्ये सतत चालू असलेला कंप हे चित्र कायम लक्षात राहण्यासारखे असते.

कंपाची सुरुवात प्रथम हातांच्या बोटांमध्ये होऊन पुढे तो शरीरातील सर्व स्नायूंत पसरतो. प्रथम प्रथम कंप फक्त मानसिक अस्वस्थता असताना दिसतो पण पुढे तो जागेपणी कायमच राहतो. हाताचा अंगठा बाकीच्या चारी बोटांना लागून सारखा मागेपुढे होत राहतो. जणू काही हाताने गोळ्या वळीत असल्यासारखा हा कंप असतो. प्रगत अवस्थेत कंप सर्व शरीरभर पसरतो. झोपेत मात्र कंप अजिबात थांबतो. कुशीवर वळण्यास अडचण वाटते. अशक्तपणा, सर्वांगात जडपणा ही

लक्षणेही दिसतात. संवेदना व मानसिक क्रियेमध्ये विचारशक्ती व बुद्धी यांमध्ये मात्र विशेष फरक दिसत नाही. हातपाय कधीकधी गार पडल्यासारखे वाटतात. हवेतील तपमानातील फरक सोसवत नाही.

निदान : निर्विकार चेहरा, चालण्याची व बोलण्याची पद्धत व कंप ही लक्षणे इतकी वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत की निदान सोपे होते. मात्र रोगाच्या सुरुवातीस निदान करणे थोडे प्रयासाचे आहे.

चिकित्सा : रोग असाध्य असला तरी ब गटातील जीवनसत्त्वे व मालिश, योग्य आहार व व्यायाम दिला असता जीवन पुष्कळ सुसह्य होते. बेलाडोना व धोतरा या जातींच्या औषधांचा उपयोग कंप कमी करण्याकडे होतो. तसेच बेंझ्हेक्सॉल, प्रोसायक्लिडीन वगैरे औषधांची मात्रा हळूहळू वाढवीत दिल्याने परिणाम होतो. झोपेत कंप नसल्यामुळे औषधांचा परिणाम दिवसा होईल अशी वेळ पाहून औषध द्यावे लागते.

मस्तिष्कातील शुभ्रतंतू छेदन (मेंदूच्या पुढील भागाच्या लंबवर्तुळाकार केंद्रातील पांढरा भाग कापण्याची शस्त्रक्रिया) या नावाची शस्त्रक्रिया केल्याने काही प्रमाणात चांगला उपयोग होऊ शकतो असा अनुभव आहे.

ढमढेरे, वा. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : कंप हा स्नायूंचा विकार आहे. त्याचा चल धर्म स्नायूंमध्ये वाढत असतो. त्यावर अभ्यंग, वातनाशक द्रवांनी सिद्ध केलेले नारायण तेल, सहचर तेल नेहमी पिणे असा आभ्यंतर आणि तेलाने अभ्यंग करणे असा बाह्य उपयोग करावा. अभ्यंगानंतर मर्दन करावे. ज्या अवयवाची हालचाल जास्त होत असेल त्या अवयवाला सुखकारक होईल असे बांधावे. सहचर तेल जेवायला बसण्याच्या अगोदर व नंतर लगेच गरम करून पिण्यास द्यावे किंवा वातराक्षस सहचर तेलातून वा नारायण तेलातून वरीलप्रमाणे द्यावा. हाताचा कंप किंवा डोक्याचा कंप असेल, तर महाभाषादी तेल वरील प्रमाणे द्यावे. बाहू कंप, शिरःकंप आणि मांड्यांचा कंप असेल तर विजय भैरव तेल अधिक उपयुक्त होऊ शकेल. वरील तेले अभ्यंग, बस्ती, नस्य व कर्णपूरण म्हणूनही उपयोगात आणावी. ह्या रोगावरची औषधे घेताना आहार दोन घास कमीच घ्यावा व तोही स्निग्ध घ्यावा.

पटवर्धन, शुभदा अ.

कंपॉझिटी : फुलझाडांमध्ये (द्विदलिकितांत) सर्वांत मोठ्या (सु. १,००० वंश व २०,००० जाती) व अत्यंत प्रगत अशा या कुलाचा समावेश ॲस्टरेलीझ या गणात केला असून त्यातील ⇨ *ओषधी* व लहान झुडुपे (क्वचित वेली व वृक्ष) सर्व जगभर आढळतात. पाने साधी अथवा कमीजास्त विभागलेली, एकाआड एक (क्वचित समोरासमोर) पण अनुपपर्ण (उपपर्ण नसलेली); फुलोरा स्तबक [⟶ पुष्पबंध]; प्रशस्त पुष्पासनाच्या परिघावर अनेक, बहुधा सच्छद, वंध्य, जिव्हिकाकृती किरण-पुष्पके व मध्ये नलिकाकृती, सच्छद, बिंब-पुष्पके (द्विलिंगी अथवा एकलिंगी), क्वचित सर्वच पूर्ण व सारखी; संवर्त रूपांतरित, ऱ्हसित किंवा केसाळ झुबक्यासारखा (पिच्छसंदले) अथवा लांबट शुष्क खवल्याप्रमाणे; पुष्पमुकुट पाच पाकळ्या जुळून फितीसारखा किंवा नळीसारखा व विविधरंगी; पाच केसरदलांचा उगम पाकळ्यांवरून व परागकोश परस्परांस चिकटलेले (युक्त परागकोश); जुळलेली किंजदले दोन, अधःस्थ किंजपुट व द्विभागलेला किंजल्क; एकच बीजक तळातून वर आलेले [⟶ फूल]; फळ शुष्क, संकृत्स्न, हलके व आतील एकाच बीजासकट वाऱ्याने दूरवर पसरविले जाते [⟶ फळ]. ह्या कुलाला फार प्रगत समजण्याची कारणे अशी : फुलांची संरचना, त्यांची फुलोऱ्यावरील आकर्षक मांडणी, साधलेला श्रमविभाग, कीटकांकडून करविलेले परपरागण व ते न जमल्यास स्वपरागणाची सोय [⟶ परागण; सूर्यफूल]; फुलांचे आकार व संख्या यांत साधलेली काटकसर व अत्यंत मोठा बीजप्रसार. या कुलातील काही वनस्पती शोभेकरिता (शेवंती, झेंडू, डेलिया, सूर्यफूल इ.), तेलाकरिता (कारळे, करडई, सूर्यफूल इ.), औषधाकरिता (माका, अक्कलकारा, कडू जिरे इ.), रंगाकरिता (कुसुंबा) इत्यादींकरिता उपयुक्त आहेत. पडीत जागी अनेक रानटी जाती उगवतात (उदा., पाथरी, एकदांडी इ.). चिकोरी, किरमाणी ओवा, सालीट ह्यांचा याच कुलात अंतर्भाव होतो.

केळकर, शकुंतला

कंपोस्ट : पहा खते.

कंबन : (सु. १२ वे शतक). तमिळमधील *कंब रामायण* (*रामावतारम्* असाही पर्याय) ह्या प्रख्यात महाकाव्याचा कर्ता. त्याचा काल नवव्या शतकाचा असावा, असेही एक मत आहे. त्याच्याविषयी अनेक आख्यायिका रूढ आहेत. आपल्या *रामायणा*त त्याने तिरुवण्णैनल्लूर गावातील शडैयप्पवळ्ळल ह्या दानशूर व्यक्तीच्या अनेक वेळा केलेल्या उल्लेखांवरून कंबन त्याचा आश्रित असावा, असे म्हटले जाते. कंबनचे वडील आदित्तन हे तिरुवळुंदूर येथील कालिमंदिरात पुरोहित होते. चोल व पांड्य राजांच्या दरबारांतही तो गेला होता. आपल्या काव्यात त्याने ⇨ *नम्माळ्वारा*ची प्रशंसा केली आहे; तथापि त्याच्या काव्यात सांप्रदायिक विशिष्टता नाही; म्हणूनच वैष्णव व शैव ह्या दोनही संप्रदायांत त्याच्या *रामायणा*बाबत कमालीचा आदर आहे.

*वाल्मीकि रामायणा*च्या आधारे आपले महाकाव्य रचल्याचे कंबन जरी मान्य करीत असला, तरी या प्रतिभावंताच्या *रामायणा*त रचनेची स्वतंत्रता आढळते. मूळ कथाभागास फारसा धक्का न लावता त्याने तमिळ पार्श्वभूमीस अनुसरून त्याची पुनर्निर्मिती केली. त्यात त्याने आदर्श राज्याचे (रामराज्याचे) चित्र रंगविले असून, ज्ञानोपासनेस अतिशय महत्त्व दिले आहे. त्याचे वर्णनकौशल्य व कथनकौशल्य अप्रतिम आहे. नाट्यमय प्रसंग निर्माण करण्यात तो कुशल होता. मुख्य कथावस्तू तीच ठेवून उपकथानकांत तो अनेक बदल करतो आणि नवीन प्रसंगांची कौशल्यपूर्ण योजना करतो. त्याच्या व्यक्तिरेखांतून मानवी स्वभावाची व विचारविकारांची सखोल जाण दिसून येते.

तमिळ भाषेवर त्याचे असामान्य प्रभुत्व असून त्याच्या काव्यात आशय आणि अभिव्यक्ती यांची एकरूपता सहजपणे साधलेली आहे. तमिळ भाषेतील काव्यक्षमतेचा परमोत्कर्ष त्याच्या या महाकाव्यात आहे. त्यावेळी नव्यानेच प्रचारात आलेल्या 'विरुत्तम्' म्हणजे छंदोबद्ध काव्याची रचना त्याने केली. वैदिक छंदांप्रमाणे प्राचीन 'संघम्-साहित्या'त 'आशिरियप्पा', 'कलिप्पा', 'वंजिप्पा' आणि 'वॅण्पा' हे चार छंद होते. कंबनने या विविध छंदांना अत्यंत ललित आणि श्रवणमधुर रूप दिले.

तमिळ साहित्यात कंबनचे स्थान अत्यंत उच्च असून त्याला 'कविचक्रवर्ती' म्हणून संबोधिले जाते. त्याच्या *रामायणा*मुळे पूर्वकालीन सर्व महाकाव्ये निष्प्रभ बनली आणि पुढील चार-पाचशे वर्षांचा काळ ह्या युगप्रवर्तक कवीच्या नावावरून 'कंबन-काळ' म्हणून तमिळ साहित्यात ओळखला जाऊ लागला. *कंब रामायणा*ची लोकप्रियता वाढत्या प्रमाणात आजही टिकून असून त्याचे इंग्रजी व हिंदी भाषांतही अनुवाद झाले आहेत. केवळ तमिळ साहित्यातच नव्हे तर जागतिक साहित्यातही *कंब रामायणा*ला महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. कंबननंतर होऊन गेलेल्या एका अनामिक कवीचे एक चार ओळींचे पद्य उपलब्ध असून, त्यात त्याने कंबनच्या मृत्यूबाबत म्हटले आहे, की 'आज कदाचित लक्ष्मी प्रसन्न होईल आणि धरतीमाताही; विद्येची देवता सरस्वती हिला मात्र वैधव्य आल्याचे दुःख होईल'.

*रामायणा*शिवाय कंबनने *शठकोपर अंदादि*, *सरस्वती अंदादि*, *एर्-एॅळुपडु*, *शिलै-एॅळुपडु* आणि *तिरुक्कै-विळक्कम्* हे लहान काव्यग्रंथही लिहिले आहेत.

वरदराजन्, मु. (इं); सुर्वे, भा. ग. (म.)

कंब रामायण : तमिळ भाषेतील ह्या सर्वश्रेष्ठ महाकाव्यात सु. दहा हजार पद्ये असून त्याचा कर्ता महाकवी कंबन (सु. १२ वे शतक) हा होय. वाल्मीकीच्या ➪ *रामायणा*वर हे महाकाव्य आधारलेले असले, तरी त्याला प्रतिभाशाली कंबनच्या कलात्मक व कल्पक संस्कारांनी स्वतंत्र रचनेचा दर्जा प्राप्त झाला आहे. त्यावर प्राचीन तमिळ साहित्यातील पुढील तीन प्रवाहांचा प्रभाव दिसून येतो : (१) संघम्-साहित्याच्या परंपरेचा प्रवाह, (२) ➪ *तिरुवळ्ळुव*र परंपरेतील नीतिविचार व तत्त्वज्ञान आणि (३) ➪ *आळवारां*च्या भक्तिकाव्याचा प्रवाह. ह्या तीन प्रवाहांबरोबरच पूर्वीच्या ➪ *शिलप्पधिकारम्* आणि *जीवक-चिंतामणि* यांसारख्या जैन महाकाव्यांचाही त्यावर प्रभाव आढळतो. यामुळेच ते वाल्मीकीच्या *रामायणा*चा केवळ अनुवाद वा रूपांतर राहिलेले नाही. मुख्य कथानक, काही कथाप्रसंग इत्यादींची कांड, अध्याय यांसारखी मूळ मांडणी कंबनने कायम ठेवली आहे; तथापि कंबनच्या प्रतिभेचा स्वतंत्रपणा, त्यातील व्यक्तिचित्रण, भिन्न आदर्शांतील परस्परसंघर्ष, प्रेमाचा प्रेमाशीच संभवणारा झगडा इत्यादींच्या चित्रणात दिसतो. वनवासास निघालेला राम कौसल्येचा निरोप घ्यावयास जातो, त्या प्रसंगाचे वर्णन कंबन असे करतो : 'मेघमंडित पर्वतासारखा राम राजमुकुटमंडित होऊन आता येईल, आता आलाच, अशा उत्कंठेने व प्रमुदित अंतःकरणाने ज्यावेळी कौसल्या रामाची वाट पहात होती, त्यावेळी तो (राम) विना चामरे, विना शुभ्रधवल राजछत्रे, पुढे नियती चालली आहे आणि शोकग्रस्त धर्म मागे रेंगाळत आहे, अशा अवस्थेत एकटाच येऊन ठेपला'.

रणांगणावर रामाकडून पराभूत झालेला रावण त्या दिवशी घरी नत असतानाचे चित्र कंबन पुढीलप्रमाणे रेखाटतो : 'दिग्गजांशी र देणारी छाती, पर्वत पेलून धरणारे खांदे, नारदाप्रमाणे मधुर गायन गारी वाणी, पुष्पमालांनी सुशोभित केलेले दहा मुकुट आणि शिवाडून मिळालेली तलवार हे सर्व आणि त्याबरोबरच आपला पराक्रमही रणांगणावर सोडून रावण रिक्तहस्ताने आपल्या नगरात परत आला'.

कंबनने चित्रित केलेला राम हा देवकोटीतील नसून मानवी गुणावगुणांनी युक्त आहे. गुह, सुग्रीव व बिभीषण हे रामाचे केवळ अनुयायी किंवा मित्रच नाहीत, तर ते त्याचे तीन बंधूच होत. राम म्हणतो, की एका अर्थी वनवास ही इष्टापत्तीच होय; कारण त्यामुळे मला आणखी तीन बंधू मिळाले. अधर्माशी लढताना रामाचे हृदय कळवळते व वाचकांना त्याच्याविषयी सहानुभूती वाटू लागते. कुंभकर्णाच्या व्यक्तिमत्त्वातील उदात्त गुणांची ओळख असल्यामुळे, त्याला रणांगणावर पहाताच रामाचे हृदय द्रवते व तो त्याला सामोपचाराच्या गोष्टी सांगतो; पण त्यांचा उपयोग होत नाही. शेवटी कुंभकर्णाच्या मरणयातना त्यास बघवत नाहीत व त्याचा हात कापतो.

*कंब रामायणा*तील सर्वच व्यक्तिरेखा उत्तुंग आहेत. खलनायक रावणही भव्योदात्त व थोर वाटतो. ह्या सर्वच व्यक्तिरेखा प्रेम करतात, झगडतात, दुःखे सहन करतात. वाचकांचे मन आकृष्ट करण्याचे सामर्थ्य *कंब रामायणा*त दिसते. राम-सीतेच्या कथेवर कंबनापूर्वी तीनचार रचना तमिळमध्ये झालेल्या आहेत; तथापि कंबनच्या ह्या महान कृतीपुढे त्या फिक्या पडल्या व विस्मृत झाल्या. थोर देशभक्त व विद्वान व्ही. व्ही. एस्. अय्यर म्हणतात, की कंबनच्या *रामायणा*ची तुलना जगातील *इलियड*, *ईनिड*, *पॅरडाइस लॉस्ट*, *महाभारत* यांसारख्या अभिजात महाकाव्यांशीच नव्हे, तर मूळ *वाल्मीकि रामायणा*शीही करता येईल.

तमिळमध्ये *कंब रामायणा*चे स्थान व लोकप्रियता अनन्यसाधारण आहे. चक्रवर्ती राजगोपालाचारी यांनी त्याचा पद्यमय इंग्रजी अनुवाद (लंडन, १९६१) केलेला असून, हिंदी अनुवाद न. वी. राजगोपालन् यांनी दोन खंडांत (पाटणा, १९६३, १९६४) केलेला आहे.

संदर्भ : Iyyar, V. V. S. *Kamba Ramayanam,* Bombay, 1970.

वरदराजन्, मु. (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

कंबोडिया : पहा ख्मेर प्रजासत्ताक.

कंवडळ : (कडू वृंदावन, मुकल; हिं. लाल इंद्रायण; गु. रतन इंद्रायण; क. अवगुडे हण्णु; सं. चित्रा, महाकाल, कमंडलू; लॅ. *ट्रायकोसँथस पामेटा*; कुल-कुकर्बिटेसी). सु. नऊ मी. उंचीपर्यंत वाढणारी ही मोठी वेल मलाया, चीन, जपान, उत्तर ऑस्ट्रेलिया, भारत, श्रीलंका इ. प्रदेशांत विशेषतः टेकड्यांवर जंगली अवस्थेत आढळते; हिमालयात ती १,५०० मी. उंचीपर्यंत आढळते. पाने विविध, साधी, काहीशी हस्ताकृती विभागलेली; खंड ३–५, दातेरी व त्यांच्याखालील बाजूंवर विविधरंगी पट्टे. प्रताने (तनावे) त्रिशाखी; फुले सच्छद, एकलिंगी; पुं-पुष्पे पानाच्या बगलेत ५–१० च्या मंजऱ्यात व स्त्री-पुष्पे एकेकटी एप्रिल-जुलैमध्ये येतात. पाकळ्या पांढऱ्या व त्यांच्या कडा फणीप्रमाणे असतात [→ फूल]. मृदुफळे गोल, पिकल्यावर लाल व त्यावर दहा नारिंगी रेषा; व्यास ३–८ सेंमी.; बिया अनेक.

मुळाचा लेप कडू इंद्रायणाच्या मुळाबरोबर गळवांवर व मोहरीच्या तेलात मूळ उकळून डोकेदुखीवर लावतात. गुरांच्या फुप्फुसाच्या विकारावर मूळ उपयुक्त असते. फळ दम्यावर तंबाखूप्रमाणे ओढतात. खोबरेलात किंवा तिळेलात फळाचा कडू मगज (गर) उकळून डोक्यास लावल्यास अर्धशिशी व नाकातील दुर्गंधी स्रावावर परिणामकारक. फळ तीव्र रेचक असून पोटात घेतल्यास पाण्यासारखे ढाळ होतात. अनेक गुणधर्म कडू इंद्रायणाप्रमाणे.

पहा : इंद्रायण, कडू; कुकर्बिटेसी; महालता. परांडेकर, शं. आ.

कक्कटशिंगी : (काकडशिंगी; हिं. गुर्गू, काक्रर; गु. काक्रा शिंग; सं. कर्कटशृंगी; इं. चायना टर्पेटाइन ट्री; लॅ. *पिस्टाशिया इंटेजेरिमा*; कुल-ॲनाकार्डिएसी). आंब्याच्या कुलातील हा विभक्तलिंगी (द्विलिंगी) पानझडी वृक्ष वायव्य हिमालय (४७०–२,४८० मी. उंचीपर्यंत), सुलेमान पर्वत, काश्मीर ते सिमला, कुमाऊँ इ. भागांत आढळतो. पंजाबात लागवडीत आहे. पाने संयुक्त व पिसासारखी; दले ७–११, दल ६–१३ सेंमी. लांब व तळ असमान, ती कोवळेपणी लाल असतात. पुष्पबंध-परिमंजरी; फुले लाल, एकलिंगी; पाकळ्या नसतात; संदले चार ते पाच; परागकोश लाल [→ फूल]; अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळ लहान, सुरकुतलेले व एकबीजी. पाने, देठ व फांद्या ह्यांवर कीटकांच्या कारवाईमुळे लहान (१५–२० सेंमी. लांब) शिंगासारखी पोकळ, कठीण व दोन्ही टोकांस निमुळती अशी गाठ (गुल्म) बनते व हीच बाजारात 'काकडशिंगी' म्हणून मिळते. ती कडू, उष्ण व तुरट असते. तिच्यात ७५% टॅनिक अम्ल असते. कातडी रंगविणे व कमाविणे यांसाठी काकडशिंगी व साल वापरतात. अतिसार, राजयक्ष्मा, दमा, खोकला, अग्निमांद्य, ज्वर इत्यादींवर काकडशिंगी देतात. ती पित्तवर्धक, कफोत्सारक, स्तंभक (आकुंचन करणारी) व उद्दीपक असते. लाकूड तपकिरी; त्यात पिवळ्या व काळसर रेषा असून ते कठीण व टिकाऊ असते; त्यास घासून व रंधून उत्तम झिलई येते. सजावटी सामान, चरखे, छप्पर इत्यादींस फार चांगले. पाला गुरांना चारा म्हणून घालतात.

पहा : ॲनाकार्डिएसी; काकडशिंगी. वैद्य, प्र. भ.

कक्कय्य : (सु. १२ वे शतक). कर्नाटकात होऊन गेलेला एक वीरशैव संत. तो जातीने ढोर असून मूळचा माळव्याचा (मध्य प्रदेश) रहिवासी होता. ➪ *बसवेश्वरां*च्या वीरशैव पंथाची कीर्ती ऐकून तो बसवकल्याण येथे गेला व ➪ *वीरशैव पंथ* स्वीकारून त्याने पंथप्रचाराचे भरीव कार्य केले. वीरशैव पंथात त्याला उच्च स्थान आहे. स्वतः बसवेश्वर त्याला आपला आजोबा मानीत. 'कायकवे कैलास' ह्या

वीरशैव तत्त्वास अनुसरून बसवकल्याण येथेही तो आपला परंपरागत व्यवसाय करून चरितार्थ चालवी. चेन्नबसवांसोबत उळवीस (जि. कारवार) जात असता, वाटेत कक्केरी येथे त्याने समाधी घेतली. त्याची काही कन्नड 'वचने' उपलब्ध आहेत. त्याचे अनुयायी कर्नाटकात व महाराष्ट्रात असून ते 'कक्कय्य समाज' या नावाने ओळखले जातात.

पाटील, म. पु.

कचेरा : (कचरा, कसारा; हिं. कसेरू कासूर; सं. कर्चुरक, गंध-कचोर; लॅ. *स्किर्पस किसूर*; कुल-सायपेरेसी). या ⇨ *ओषधी*चा प्रसार जवळजवळ सर्व भारतात असून, महाराष्ट्रात ती कोकणामध्ये नदीकाठी आढळते; तिची लागवडही करतात. भूमिस्थित (जमिनीतील) खोड (मूलक्षोड) तिरश्चस्युक्त [→ खोड] असून त्यावर कठीण गोलसर गाठी (ग्रंथिक्षोड) येतात व त्यावर लांब ताठर केस असतात. वायवी खोडे (जमिनीवरील खोडे) १·२५–२ मी. उंच, सरळ व त्रिधारी असतात. पाने बरीच, खोडाइतकी लांब व १·२–१·८ सेंमी. रुंद, निमुळती व खोडाच्या तळाशी येतात; फुले टोकाला चवरीसारख्या फुलोऱ्यात सप्टेंबरमध्ये येतात. कणिशके लहान व तपकिरी; छदे तीन पण सारखी नसून, मोठे ०·६ मी. व लहान ५·८ सेंमी. लांब व पानासारखी [→ फूल]. फळ (कपाली) लहान, शुष्क, एकबीजी, न तडकणारे व पिवळे असते.

ग्रंथिक्षोड अतिसार व वांतीवर देतात; ते हिवाळ्यात खणून काढतात व त्याचे काप करून खातात; ते गोड, पिठूळ, थंड व पौष्टिक असते.

पहा : सायपेरेसी.

जमदाडे, ज. वि.

कचोरा : (कचरा, नरकचोरा; हिं. हखीर, काली हलदी; गु. कचुरो; क. कचोरा; सं. कर्चुर, गंधमूलक; इं. झेडोरी; लॅ. *कुर्कुमा झेडोरिया*; कुल-झिंजिबरेसी). भारतात पूर्व हिमालयात व कारवारात जंगली अवस्थेत आणि इतरत्र सर्वत्र लागवडीत असलेली एक बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) लहान ⇨ *ओषधी*. आले व हळद यांच्या खोडाप्रमाणे हिचे जाडजूड हस्ताकृती, वलयांकित, भूमिस्थित (जमिनीतील) खोड (मूलक्षोड) आतून पिवळट असते; त्याला कापरासारखा वास येतो. पाने साधी, चार ते सहा, लांब देठाची व रुंदट भाल्यासारखी, ३०–६० सेंमी. लांब, मध्यापासून खाली जांभळट असून पावसापूर्वी येतात; एप्रिलमध्ये प्रथम खोडापासून २०–२५ सेंमी. उंचीचा, आवरकांनी (खोडास वेढणाऱ्या पानांच्या देठांनी) वेढलेला कणिश फुलोरा [→ पुष्पबंध] येतो व त्यावर हिरव्या-लालसर छदांनी वेढलेली पिवळट फुले येतात; त्यानंतर पाने येतात. पुष्पमुकुट नसराळ्यासारखा, ओठ गर्द पिवळा व त्रिखंडित [→ फूल]; बोंड त्रिकोनी, बिया लंबगोल व पांढऱ्या अध्यावरणाने बाहेरील विशिष्ट वाढीने अंशतः झाकलेल्या असतात.

खोडात बाष्पनशील (उडून जाणारे) सुगंधी तेल असते; खोड कडवट, शीतकर, सुगंधी, रक्तशुद्धी करणारे, उत्तेजक, वायुनाशी, दीपक (भूक वाढविणारे), शक्तिवर्धक व मूत्रल (लघवी साफ करणारे) असून पांढरी धुपणी व परम्यातील स्राव बंद करते. खरचटणे व मुरगळणे यांवर ते उगाळून तुरटीबरोबर लावतात. प्रसूतीनंतर स्त्रियांना शक्तिवर्धक पदार्थांतून देतात. पानांचा रस जलसंचयावर व कुष्ठावर गुणकारी. सर्दीवर याचे खोड, मिरी, दालचिनी व मध यांचा काढा गुणकारी असतो; पटकीवर त्याचा रस कांद्याच्या रसातून देतात. खोडाचे चूर्ण सुगंधी मसाल्यात वाटून अंगास लावतात. खोडापासून अबीर (बुक्का) नावाची पूड करतात.

पहा : अबीर; सिटॅमिनी.

परांडेकर, शं. आ.

कच्चायन : पाली भाषेचा हा आद्य व्याकरणकार होय, अशी समजूत आहे. ग्रंथांना किंवा ग्रंथकारांना प्राचीनत्व चिकटविण्याच्या प्रवृत्तीमुळे हा व्याकरणकार म्हणजे गौतम बुद्धाच्या प्रमुख ८० शिष्यांपैकी महाकच्चायन हा विद्वान होय, अशी परंपरागत समजूत असली, तरी एकाच नावाच्या अनेक व्यक्तींमुळे होणारा घोटाळा ह्याही बाबतीत झालेला दिसतो. पाचव्या शतकाच्या पूर्वार्धात होऊन गेलेल्या ⇨ *बुद्धघोषा*ने योजिलेल्या व्याकरणविषयक परिभाषेहून कच्चायनाची परिभाषा भिन्न असल्यामुळे कच्चायन बुद्धघोषानंतर होऊन गेला असावा. तो बुद्धघोषाच्या पूर्वी होऊन गेला असता, तर बुद्धघोषाने कच्चायनाच्या परिभाषेचा अंगीकार केला असता. ओटो फ्रांके आणि गायगर ह्या यूरोपीय पंडितांच्या मते कच्चायनाने पाणिनी, *कातन्त्र व्याकरण* आणि *काशिकावृत्ती* ह्यांचा उपयोग करून घेतलेला असल्यामुळे त्याची आरंभीची कालमर्यादा सातव्या शतकातील *काशिकावृत्ती*च्या पलीकडे जाऊ शकत नाही. कच्चायनाच्या व्याकरणावरील *न्यास* ह्या विमलबुद्धिकृत टीकाग्रंथावर छप्पद ह्या ब्रह्मी भिक्षूने लिहिलेली *न्यासप्रदीप* ही व्याख्या बाराव्या शतकातील आहे. यावरून कच्चायन हा पाचव्या शतकाचा पूर्वार्ध व बारावे शतक ह्या कालमर्यादेत केव्हातरी होऊन गेला असावा, असा सर्वसाधारण निष्कर्ष काढता येईल.

सन्धिकप्प, नामकप्प, आख्यातकप्प व किब्बिधानकप्प ही कच्चायनाच्या व्याकरणाची चार मुख्य प्रकरणे असून त्यांतील सूत्रे विविध संस्करणांनुसार ६७२ ते ६७५ च्या आसपास आहेत. ह्या व्याकरणावर पाणिनीपेक्षा कातन्त्राचा प्रभाव जास्त दिसतो. वैदिक संस्कृतशी असलेल्या पालीभाषेच्या संबंधाची कच्चायनाने दखल घेतलेली नाही, असे गायगरने दाखवून दिले आहे. अलीकडेच लक्ष्मीनारायण तिवारी व बिरबल शर्मा या दोन विद्वानांनी संपादिलेला *कच्चायन व्याकरण* हा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला आहे (१९६२).

न्यास, छप्पदकृत *सुत्तनिद्देस* आणि महाविजितावीकृत *कच्चायन वण्णना* हे ह्या व्याकरणावरील महत्त्वाचे टीकाग्रंथ होत.

बापट, पु. वि.

कच्छ : स्वातंत्र्यपूर्व भारतातील संस्थान व पाकिस्तानला लागून असलेला गुजरात राज्यातील एक जिल्हा. भूज हे कच्छचे मुख्य ठाणे आहे. क्षेत्रफळ ४५,६१२ चौ. किमी. व लोकसंख्या ८,४९,७६९ (१९७१). पूर्व-पश्चिम सु. २५६ किमी. व उत्तर-दक्षिण ५६ ते ११२ किमी. विस्ताराच्या, या द्वीपकल्पाच्या उत्तरेस व वायव्येस कच्छच्या मोठ्या रणापलीकडे पाकिस्तानचा सिंध प्रांत, पूर्वेस मोठ्या व छोट्या रणापलीकडे गुजरातच्या बनासकांठा, मेहसाणा व सुरेंद्रनगर जिल्ह्यांचे प्रदेश, आग्नेय भागात कच्छचे छोटे रण, दक्षिणेस कच्छचे आखात व त्यापलीकडे आणि छोट्या रणापलीकडे सुरेंद्रनगर, राजकोट व जामनगर जिल्ह्यांचे प्रदेश आणि पश्चिमेला अरबी समुद्र आहे. कच्छ हे नाव या द्वीपकल्पाचा कासवासारखा आकार तसेच खाऱ्या पाण्याचा प्रदेश किंवा कक्ष (संस्कृतमध्ये दलदल) याचा अपभ्रंश यांवरून पडले असावे. खाऱ्या पाण्याने बव्हंशी वेढलेल्या व मुख्य भूमीपासून जवळजवळ अलग पडलेल्या या प्रदेशाची भूमी उजाड व खडकाळ असून तिच्यावर मधूनमधून टेकड्यांच्या रांगा, लहान लहान नद्यांची खोल गेलेली पात्रे, थोडी सुपीक खोरी व संपन्न गवताळ मैदाने आहेत. दक्षिण भागात वाळूच्या उंच तटामागे ३२ ते ४८ किमी. लांबीचा सुपीक जमिनीचा पट्टा आहे. टेकड्यांच्या तीन रांगांत झुरा व वरार ही २८० मी. उंचीची शिखरे व धिनोधार हे ३१० मी. उंचीचे प्राचीन ज्वालामुखीचे अवशिष्ट शिखर आहे. उत्तरेकडच्या रणात पछम, चोरड, खादीर, बेला इ. बेटे आहेत. पछमच्या नैर्ऋत्येस किनाऱ्याला समांतर असा ११४ किमी. लांबीचा बन्नी नामक पट्टा कधीकधी भरतीच्या पाण्याखाली जातो. त्यावर गुरचराई करणारे गुराखी गवती झोपड्यांतून वस्ती करतात. कच्छच्या नद्या पावसाळ्यात रणाला व आखाताला मिळतात. एरवी त्यांच्या पात्रांतून डबकी असतात. कच्छमधले एकमेव सरोवर पूर्व

भागातल्या एका गोलाकार खोऱ्याला बांध घालून केलेले आहे. कच्छला भूकंपाचे धक्के वरचेवर बसतात. १८१९, १८४४, १८४५, १८६४ व १९५६ मध्ये भूकंप झाले. लिंब, बाभूळ, पिंपळ यांखेरीज येथे फारशी झाडे नाहीत. वन्य पशू, चित्ते, रानडुक्कर, वाळवंटी गाढव व ससा तसेच उंट, घोडे, बैल, गाई, म्हशी असून हिवाळ्यात हंसक व सारस पक्षी बाहेरून येथे येतात. तपमान किमान ७·८° से. व कमाल ४२·८° से. असून सरासरी वार्षिक पर्जन्य ३१·५ सेंमी. पडतो. किनाऱ्यावर वर्षभर व अंतःप्रदेशात उन्हाळ्याखेरीज हवा सुसह्य असते. एप्रिल, मे व ऑक्टोबर महिन्यांत धुळीची वादळे उठतात.

सोळाव्या शतकापर्यंत सिंध-गुजरातचे राज्यकर्ते कच्छवरही अंमल चालवीत. नवव्या शतकात सिंधमधील सम्मा राजपुतांचा कच्छशी संबंध आला. त्यांच्याच एका शाखेतील जाडेजा राजपुतांपैकी खेंगारने सोळाव्या शतकाच्या सुरुवातीस स्वायत्त संस्थान स्थापिले. राजधानी भूज येथे होती. जहांगीरने हाज यात्रेकरूंच्या कच्छी जहाजातील मुक्त प्रवासाच्या बदल्यात खंडणी माफ केली; टाकसाळीचा परवाना दिला. प्रागमल (१६९८), लाखो (१७४१) या राजपुत्रांनी गादी बळकावण्यासाठी कारस्थाने केली. लाखोने मोगलांकडून माहीमरातिबचा मानही मिळविला (१७५७). १७३० मध्ये गुजरातच्या सरबुलंदखानने आणि १७६२ मध्ये सिंधच्या गुलामशाह काल्होराने केलेल्या स्वाऱ्यांचा यशस्वी प्रतिकार झाला. अठराव्या शतकात कलावंत रामसिंग मालम याने कलावैभव कळसाला नेले, राजकारणावर दिवाण देवकरण, त्याचा मुलगा पुंजासेठ यांचा प्रभाव राहिला. महाराव गोदजी (१७६१–७८) याने फौज वाढवली. व्यापाराला उत्तेजन दिले, मांडवीला ४०० जहाजांचा ताफा राहू लागला. दुसऱ्या रायधनच्या (१७७८–१८१३) काळात बजबजपुरी माजून सत्ता समादार फतह मुहम्मदच्या हाती गेली. चाचेगिरीला पायबंद घालण्यासाठी इंग्रजांनी हस्तक्षेप करून (१८०९) कच्छला मांडलिक संस्थान बनवले (१८१६, १८१९). तहान्वये भयताना (महारावचे भाऊबंद) दिलेले महत्त्व एकोणिसाव्या शतकात भोवले. त्यांचे उत्पन्न व अधिकार महारावपेक्षाही अधिक असत. मिठाच्या निर्यातीवर बंदी, मोरवीशी अढोईसाठी शतकभर चाललेला झगडा, काठेवाडातील संस्थानांचे वाढते नाविकी महत्त्व ही कच्छच्या प्रगतीला मारक ठरली. तरी भ्रूणहत्या, गुलामगिरी (विशेषतः झांझिबारशी संबंधित), सती पद्धती यांना आळा बसला आणि शिक्षण, वाहतूक, पाणीपुरवठा इ. सुधारणा झाल्या. तिसऱ्या खेंगारने (१८७८–१९४२) रापड, भाचौ, मुंद्र, भूज, मांडवी, अब्दासा, लखपत, अंजार, नख्तराना असे शासकीय विभाग पाडले, चराऊ कुरणे राखीव केली व कांडला बंदराचा पाया घातला. सतरावे महाराव मदनसिंहजी यांनी विलीनीकरणाला मान्यता दिली (१ जून १९४८). १९५६ पर्यंत कच्छ मुख्यायुक्ताचा प्रांत व १९६० पर्यंत द्विभाषिक मुंबई राज्याचा एक भाग होता. त्यानंतर कच्छ गुजरात राज्यात समाविष्ट झाले. १९६५ मध्ये सिंध-कच्छचा सीमाप्रश्न चिघळला आणि पाकिस्तानने कच्छवर हल्ला केला. आंतरराष्ट्रीय लवादमंडळाने रणाचा सु. ८३७ चौ. किमी. भाग पाकिस्तानला दिला. सीमांकन १९६९ मध्ये पूर्ण झाले. १९७१ च्या भारत-पाक संघर्षात भारताने यातील बहुतेक मुलूख परत मिळविला. परंतु सिमला कराराने तो परत पाकिस्तानला मिळाला.

संदर्भ : Williams, L. F. Rushbrook, *The Black Hills,* London, 1958.

ओक, शा. नि.; खरे, ग. ह.

कच्छाचा जुरासिक शैलसमूह : कच्छाचे बरेचसे क्षेत्र जुरासिक कालीन (सु. १८·५ ते १५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडकांनी व्यापिलेले आहेत. त्या खडकांचा एक रुंद पट्टा सर्व कच्छभर पूर्व-पश्चिम गेलेला आहे. या खडकांना घड्या पडलेल्या आहेत व एकूण तीन विमुखनती (एक प्रकारच्या घड्या) येथे आढळतात. अगदी दक्षिणेकडील विमुखनतीच्या पायथ्यालगत तिच्या नतिलंब (खडकांच्या थराच्या कलास म्हणजे नतीस काटकोनात असलेल्या) दिशेस अनुसरून विभंग [भेग; → विभंग, खडकांतील] उत्पन्न झालेला आहे. अधिक उत्तरेस असलेल्या कच्छाच्या रणातील बेटावरही हे खडक आढळतात. काठेवाडाच्या पूर्वेकडील भागात ध्रांगध्राच्या भोवताली कच्छातल्या जुरासिक खडकांसारखेच खडक आढळतात. पूर्वी ते कच्छातल्या खडकांशी सलग जोडलेले होते.

उथळ सागरात गाळ साचून तयार झालेले वालुकाश्म, शेल व चुनखडक हे येथले मुख्य खडक होत व अशा खडकांचे थर आलटून पालटून साचविले जाऊन येथल्या खडकांची राशी तयार झाली आहे. तिची एकूण जाडी दोन हजार मी.पेक्षा किंचित अधिक आहे. गाळ उथळ पाण्यात साचलेले पण त्यांची जाडी इतकी जास्त असण्याचे कारण गाळ साचत असताना समुद्राचा तळ मंद गतीने खचून खाली जात होता हे होय. आजचे कच्छ व काठेवाड ही आहेत तेथे जुरासिक काली समुद्र होता. त्या समुद्राच्या तळाच्या भूमीत दोन विभंग निर्माण होऊन त्या दोहोंमधील जमीन खचून खाली जात होती. जमीन खचल्यामुळे त्या जागी एक द्रोणी तयार झाली. कच्छाचे खडक त्या द्रोणीत साचलेले आहेत.

पुराप्राणिविज्ञानाच्या (गतकालीन भूवैज्ञानिक कालखंडातील प्राण्यांचा व त्यांच्या अवशेषांचा अभ्यास करणाऱ्या विज्ञानाच्या) दृष्टीने कच्छातले जुरासिक कालीन खडक अत्यंत महत्त्वाचे आहेत. सागरी जीवांचे विशेषतः सेफॅलोपोडांचे विपुल जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) त्यांच्यात आढळतात. त्यांच्या ११४ गोत्रांच्या व सु. ६०० जातींच्या प्राण्यांचे जीवाश्म आतापर्यंत आढळलेले आहेत. त्यांच्यापैकी सर्वांत विपुल म्हणजे ॲमोनाइटांचे जीवाश्म होत. त्यांच्यावरून कच्छातील खडकांचे भूवैज्ञानिक वय ठरविण्यास मदत होते.

कच्छातील या खडकांचे पाचम माला, चारी माला, काट्रोल माला आणि ऊमिया माला असे चार विभाग पाडण्यात आले आहेत.

पाचम माला : वरील विभागांपैकी हा विभाग सर्वांत जुना आहे. या मालेच्या तळाखाली कोणते खडक आहेत हे दिसत नाही. रणातील पाचम बेटात हे खडक चांगले दृष्टीस पडतात म्हणून मालेला हे नाव दिलेले आहे. वालुकाश्म व चुनखडक हे या मालेचे प्रमुख खडक आहेत. हिच्यात लॅमेलिब्रँकियांचे, ॲमोनाइटांचे आणि नॉटिलसांचे जीवाश्म आढळतात. पण हिच्यानंतरच्या दोन मालांत जितके जीवाश्म आढळतात तितके हिच्यात आढळत नाहीत. हिच्यावर चारी माला वसलेली आहे.

चारी माला : भूजजवळील चारी नावाच्या खेड्याजवळ या मालेचे उत्कृष्ट नमुने मिळाल्यावरून हे नाव दिले. शेल, चुनखडक, अंदुकी (राजगिऱ्याच्या आकारमानाच्या गोलाकार कणांचे) चुनखडक (अंदुकाश्म) हे या मालेचे प्रमुख खडक होत. कच्छातील जुरासिक खडकांच्या मालांपैकी हिच्यात सर्वांत विपुल जीवाश्म आढळतात. ॲमोनाइटांचे विपुल जीवाश्म, नॉटिलसांचे कित्येक व बेलेम्नाइटांचे थोडे जीवाश्म चारी मालेत आढळतात.

काट्रोल माला : ही माला चारी मालेच्या माथ्यावर वसलेली आहे. शेल व वालुकाश्म हे या मालेतील प्रमुख खडक होत. हिच्यातही ॲमोनाइटांचे पुष्कळ जीवाश्म आढळतात.

ऊमिया माला : ही काट्रोल मालेवर वसलेली आहे. हिची जाडी बरीच, १,००० मी. म्हणजे जवळजवळ तिच्या खालच्या तिन्ही मालांच्या एकूण जाडीइतकी आहे. भुसभुशीत वालुकाश्म व वाळूमिश्रित शेल हे या मालेचे मुख्य खडक होत. या मालेच्या तळाकडचा थोडा भाग ⇨ *पिंडाश्मा*चा बनलेला आहे. त्याच्यात ट्रायगोनिया नावाच्या

शिंपाचे थोडे जीवाश्म आढळतात. पिंडाश्माच्या वर वसलेल्या वालुकाश्मात बरेच जीवाश्म आढळतात. त्यांपैकी काही ट्रायगोनिया, ॲमोनाइट, बेलेम्नाइट इ. सागरी प्राण्यांचे असून काही जमिनीवरील वनस्पतींचे आहेत. जमिनीवरील वनस्पतींचे जीवाश्म हे थेट उत्तर गोंडवनी संघाच्या खडकांत आढळणाऱ्या वनस्पतींच्या जीवाश्मांसारखे आहेत. त्यांपैकी मुख्य म्हणजे शंकुमंतांपैकी एलाटोक्लॅडस व ॲरॉकॅराइटस व सायकॅडांपैकी टायलोफायलम व विल्यमसोनिया हे होत. सागरी जीवाश्मांत क्रायोसेरस, ॲकँथोसेरस इ. ॲमोनाइटांचा, काही बेलेम्नाइट व ट्रायगोनिया यांचा समावेश होतो.

सागरी जीवाश्मांवरून कच्छच्या खडकांचे भूवैज्ञानिक वय अचूक ठरविता येते. ऊमियामालेच्या थरांत सागरी प्राण्यांच्या जीवाश्मांच्या जोडीने जमिनीवरील वनस्पतींचे जीवाश्मही सापडतात. म्हणून त्यांचे भूवैज्ञानिक वयही आपोआप ठरते. या वनस्पतींचे जीवाश्म भारतातील उत्तर गोंडवनी खडकांत आढळतात. त्यामुळे उत्तर गोंडवनी खडकांचे वयही तसेच ठरते. त्या दृष्टीने कच्छातील जुरासिक खडक हे अतिशय महत्त्वाचे आहेत.
केळकर, क. वा.

कच्छी बोली : गुजरात राज्यातील कच्छच्या प्रदेशाची कच्छी ही बोली भाषिक दृष्ट्या सिंधी भाषेला अधिक जवळची आहे. १९६१च्या जनगणनेप्रमाणे कच्छी भाषिकांची संख्या ३,९२,२४९ असून त्यांतील ३,४१,६६० गुजरात राज्यात; ४५,५७६ महाराष्ट्र राज्यात व बाकीचे भारताच्या इतर भागांत होते.

कच्छीच्या अनेक पोटबोली असून त्यांच्यापैकी कच्छी, कायस्थी, भाटिया, मेमण (मोमीन) इ. विशेष महत्त्वाच्या आहेत. सांस्कृतिक दृष्ट्या या सर्वांचा संबंध गुजरातशी अधिक जिव्हाळ्याचा आहे.

कच्छीचे सिंधीशी असलेले नाते ज्या वैशिष्ट्यांनी स्पष्ट होते, त्यांत स्वामित्वदर्शक 'ज्' हा प्रत्यय आहे. गुजरातीत तो 'न्' आणि मराठीत 'च्' असा आहे. सांस्कृतिक संबंधामुळे गुजरातीचा कच्छीवर जो प्रभाव पडला आहे, त्यामुळे ती गुजरातीला जवळची वाटते. म्हणून तिला सिंधी व गुजराती यांच्यामधले संक्रमक रूप म्हणता येते.

नमुना : हिकडे माड्डुजा ब पुतर हुआ, तें मिंझानूं निंढे पुतर पेके चिओ, "पे, मिल्कत मिंझानूं जु को मंजी वती थिए से मूंके डे".

भाषांतर : एका माणसाचे दोन मुलगे होते. त्यांच्यामधल्या लहान मुलाने बापाला म्हटले, "बाबा, मिळकतीमधला जो काही माझा भाग असेल, तो मला दे".

संदर्भ : Grierson, G. A. Ed. *Linguistic Survey of India, Vol. VIII, Part I*, Delhi, 1968.
कालेलकर, ना. गो.

कज्जे दलाल : वकिलास खटले मिळवून देऊन पैसे मिळविणारा. वकिलास मिळणाऱ्या पैशाचा विशिष्ट हिस्सा तो वकिलाकडून किंवा वकिलाशी संबंधित असलेल्या इसमाकडून वसूल करतो. वकील व्यवसायासंबंधीच्या कायद्यान्वये कज्जेदलाली गुन्हा असून त्यास शिक्षा ठेवण्यात आली आहे.

सर्वसाधारणपणे ज्या इसमांची कज्जेदलाल म्हणून ख्याती आहे, अशांची सूची न्यायालय तयार करते व न्यायालयात ती सूची लावण्यात येते. जिल्हा न्यायालय, जिल्हा दंडाधिकारी, जिल्हाधिकारी व लघुवाद न्यायालयाचा मुख्य न्यायाधीश यांना अशी सूची करण्याचा अधिकार आहे. सूची तयार करण्यापूर्वी कज्जेदलालीसंबंधीचा पुरावा घेण्यात येतो. ज्याच्यावर कज्जेदलालीचा आरोप आहे, त्याला आपले म्हणणे मांडण्याची संधी देण्यात येते. वरिष्ठ न्यायालयास खालच्या न्यायालयामार्फत अशी चौकशी करून अहवाल मागविण्याचा अधिकार आहे. वकिलांच्या संघाने अमुक एक इसम कज्जेदलाल आहे, म्हणून ठराव केला, तर न्यायालयास तो पुरावा म्हणून ग्रहीत धरता येतो. ज्या कज्जेदलालांची नावे सूचीत घातलेली असतात, त्यांना न्यायालयाच्या आवारात येण्यास मज्जाव असतो. कायद्याप्रमाणे वकिलांना कज्जेदलालाशी संबंध ठेवता येत नाही. तसे केल्यास गैरवर्तणूक या सदराखाली वकिलाची सनद न्यायालयामार्फत रद्द अथवा स्थगित होऊ शकते.
कवळेकर, सुशील

कझॅन : तातर ह्या रशियन स्वायत्त प्रजासत्ताकाची राजधानी. लोकसंख्या ८,६९,००० (१९७०). कझांका-व्होल्गा संगमाजवळ, गॉर्कीच्या पूर्वेस ३२० किमी. वसलेले हे औद्योगिक व सांस्कृतिक केंद्र अंतर्गत जलवाहतुकीसाठी उत्तम बंदर असून, पूर्व-पश्चिम लोहमार्गावरील एक महत्त्वाचे केंद्र आहे. विमाने, यंत्रे, हत्यारे, रसायने, बंदुकीची दारू, चामड्याच्या वस्तू, तेलशुद्धी, साबण, ग्लिसरीन, सौंदर्यप्रसाधने, फर, तांबे शुद्ध करणे, सिगारेट, दारू गाळणे, कापड वगैरे महत्त्वाचे उद्योग येथे आहेत. येथील क्रेमलिन, कॅथीड्रल, मनोरा, मठ इ. जुन्या इमारती अजून प्रेक्षणीय आहेत. १८०४ च्या सुमारास स्थापन झालेले विद्यापीठ, तांत्रिक व इतर विद्यालये येथे आहेत. गोल्डन होर्डच्या खानाने १४३७ मध्ये जुन्या कझॅनजवळ स्थापिलेले हे शहर १५५२ मध्ये इव्हान द टेरिबल याने घेतले. क्रांती व १९२१-२२ चा दुष्काळ यांचा तडाखा याला बसला. १९१७ मधील तातारांच्या राष्ट्रीय चळवळीचे हे केंद्र होते.
लिमये, दि. ह.

कझाकस्तान : रशियन संघराज्यांपैकी एक राज्य. क्षेत्रफळ २७,२५,५८० चौ. किमी.; लोकसंख्या १·३४७ कोटी (१९७२). पूर्वपश्चिम ३,००० किमी. व दक्षिणोत्तर १,५०० किमी. पसरलेल्या कझाकस्तानच्या पश्चिमेस कॅस्पियन समुद्र, वायव्येस आणि उत्तरेस रशियाची मुख्य भूमी, पूर्वेस चीन आणि दक्षिणेस तुर्कमेन, उझबेकिस्तान व किरगीझिया ही रशियन संघराज्ये आहेत. क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने रशियन संघराज्यात हे दुसऱ्या क्रमांकाचे असून आल्माआता ही राज्याची राजधानी आहे.

भूवर्णन : या प्रदेशाचा समावेश समशीतोष्ण कटिबंधातील स्टेप या गवताळ प्रदेशात होतो. या प्रदेशात मुख्यत्वेकरून खारी सरोवरे आढळून येतात. प्राकृतिक रचनेच्या दृष्टीने या राज्याचे विभाग पुढीलप्रमाणे पाडता येतील : पश्चिमेकडे असलेला कॅस्पियन समुद्रालगतचा प्रदेश व तूराणचा कमी उंचीचा प्रदेश; जास्त उंची असलेला मध्यभाग आणि पूर्वेकडे व आग्नेयीकडे पसरलेला पर्वतमय प्रदेश. पश्चिम कझाकस्तानमध्ये येणारा कॅस्पियन समुद्रालगतचा प्रदेश व तूराणचा कमी उंचीचा प्रदेश दक्षिण उरलच्या मुगजार टेकड्यांमुळे वेगळा केला गेलेला आहे. या प्रदेशात शुष्क आणि विरळ लोकवस्तीच्या उस्त-उर्त पठाराच्या पश्चिमेकडील भागाचा समावेश होतो. या प्रदेशातून वाहणाऱ्या मुख्य नद्या उरल व एंबा कॅस्पियनला मिळतात, तर इर्गीझ व तुर्गे नद्या चेल्कार-तेंगिझ या खाऱ्या सरोवरास मिळतात. अरल समुद्राचा उत्तर भाग या राज्यात असून राज्याच्या दक्षिण भागातून वाहणारी सिरदर्या नदी त्याला मिळते. हिवाळ्यात नोव्हेंबर ते मार्च महिन्याच्या मध्यापर्यंत नद्या गोठलेल्या असतात व उन्हाळ्यात पाण्याने भरलेल्या असल्या, तरी पात्र उथळ असल्याने त्या वाहतुकीस उपयोगी पडत नाहीत. मध्य कझाकस्तान भागामध्ये साधारण जास्त उंचीच्या पण जास्त झीज झालेल्या डोंगराच्या रांगा तसेच ग्रॅनाइट, पॉरफिरो व स्लेटच्या टेकड्या आढळून येतात. या प्रदेशात इशिम ही इर्तिशची उपनदी असून नुरा नदी तेंगिझ सरोवरास मिळते. दक्षिण भागातील बेटपाकदला पठारावरून सारीसू व चू या नद्या वाहतात. परंतु बाष्पीभवनामुळे त्या वाळवंटातच वाळून जातात. यांच्या दक्षिणेस मुयुमकुम हा वाळवंटी प्रदेश आहे. पूर्व व आग्नेय कझाकस्तानमध्ये मध्य आशियातील पठारी प्रदेशातून पसरलेल्या निरनिराळ्या पर्वतरांगांचा

समावेश होतो. सगळ्यात उत्तरेकडे अल्ताई रांग असून त्याच्या दक्षिणेस तारबक्ताई आणि त्याच्या दक्षिणेस झुंगारियन आला-तौ रांग व तिएनशान पर्वतरांग आहे. अल्ताई व तारबक्ताई यांच्या दरम्यान समुद्रसपाटीपासून ३६० मी. उंच असलेल्या झेसान सरोवरातून इर्तिश नदी उगम पावते. तारबक्ताई व झुंगारियन यांच्यामध्ये पश्चिमेकडे बालकाश सरोवर पसरले आहे. मंगोलिया व चीनकडून आतमध्ये येण्यास झुंगारियन पर्वतरांगांमध्ये असलेल्या खिंडींचा उपयोग होत आला आहे. आला-तौ व तिएनशान यांदरम्यान इली नदीचा उगम असून ती बालकाशला मिळते. पूर्वभागातील नद्यांवर विद्युत् निर्मिती होते. उत्तरेकडील भागात काळी माती आढळते. या प्रदेशाचे हवामान खंडांतर्गत प्रदेशाप्रमाणे असून कोरडे आहे. अगदी दक्षिणेकडील भाग सोडला, तर उरलेल्या प्रदेशात जानेवारीतील सरासरी तपमान गोठण-बिंदूच्या खाली उतरते. ही सरासरी –१६° से. असून तपमान –४४° से. पर्यंत काही ठिकाणी उतरते. जुलैतील सरासरी तपमान २३° से. एवढे आढळते. काही वाळवंटी भागात तपमान ७०° से.पर्यंत जाते. सरासरी पर्जन्यमान ३० सेंमी.पर्यंत तर दक्षिणेकडे ते जवळजवळ शून्यापर्यंत असते. मुख्यतः एप्रिल ते ऑक्टोबर या काळात पाऊस पडतो. पर्वतमय प्रदेशात स्प्रूस, फर, पाईन यांसारखी सूचिपर्णी वृक्षांची जंगले असून कमी उंचीच्या प्रदेशात बर्च, पॉपलर, ॲस्पेन इ. वृक्ष आढळतात. यांशिवाय येथे चेरी, बदाम, अकेशियाच्या जाती, गवत आणि खुरटी झुडपे आहेत. अस्वल, लिंक्स, खोकड, हरिण, जर्बोआ, मारमॉट हे येथील प्राणी असून सुतार, घुबड, गरुड, करकोचा, बदक, हेरॉन इ. पक्षी आढळतात. अरल समुद्रात व बालकाश सरोवरात विपुल मासे आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : कझाकस्तानात आणि चीनच्या सिक्यांग-अईगुर स्वायत्त राज्यात पसरलेले कझाक लोक म्हणजे तुर्की-मंगोल जमातींचे मिश्रण होय. यांची शारीरिक ठेवण मंगोल लोकांप्रमाणे असली, तरी त्यांची भाषा तुर्कीवरून आलेली आहे. पहिल्या महायुद्धापूर्वी हे लोक गुरे पाळीत आणि भटके जीवन जगत होते; तंबू व राहुट्या ठोकून ते राहत आणि घोडे व गुरे यांची जोपासना करीत; दूधदुभत्याचे पदार्थ, घोड्याचे व इतर मांस हे अन्नपदार्थ आणि कातड्याचे कपडे व हाडांची भांडी हे त्यांचे जीवन होते. तेराव्या शतकात हे लोक चंगीझखान व त्याचा मुलगा ज्यूझी यांच्या नेतृत्वाखाली एकत्र आले व नंतर चंगीझखानाचा नातू 'गोल्डन होर्ड' प्रसिद्ध बाटूखान याने पूर्व यूरोपात स्थापन केलेल्या किपचाक राज्यात हे लोक गेले. पूर्व यूरोप आणि पश्चिम आशिया या प्रदेशांवर सु. तीन शतके अनिर्बंध राज्य केल्यानंतर हे राज्य मोडकळीस आले. सोळाव्या शतकाच्या सुमारास अनेक टोळ्या (खानेट) तयार झाल्या. परंतु कझाक लोक मात्र तुर्कस्तानमधील गवताळ प्रदेशात राहू लागले. या वेळेस त्यांच्या तीन टोळ्या झाल्या व त्यांना लहान, मध्यम व मोठी टोळी (होर्ड) असे संबोधण्यात येई. १५११ ते १५२३ पर्यंत कासम खान याने या तीन टोळ्यांचे एकत्रीकरण करण्याचा प्रयत्न केला. सतराव्या शतकात मंगोल लोकांनी झुंगारियन भागातून चीनमधून शेवटचे आक्रमण केले. हे आक्रमक काल्मुक्स टोळीवाले होते. हे लोक जसे पश्चिमेकडे पुढे सरकत गेले, तसा लहान टोळीचा राजा १७३१ मध्ये रशियास सामील झाला. १७७१ पर्यंत आक्रमकांपैकी पुष्कळसे लोक चीनमध्ये परत गेले. त्यानंतर लहान टोळीच्या लोकांनी १७८३ – १७९७ व १८३६ – १८३८ या काळात इसाते त्यामानोॅव्ह व मुखांबेत उटेमिसॉव्ह यांच्या नेतृत्वाखाली रशियाविरुद्ध बंड केले. मध्यम टोळ्यांनी १८२४ ते १८३० व मोठ्या टोळ्यांनी १८३६ ते १८४७ मध्ये अनुक्रमे हाबिदुल्ला वालीखनॉव्ह व कासम खानचा मुलगा किनसारी यांच्या नेतृत्वाखाली रशियाविरुद्ध बंड केले. १८५३ मध्ये रशियाने सिरदर्या नदीच्या काठावरील आक्मिचेत शहर घेऊन १८५४ मध्ये तेथे किल्ला बांधला. या प्रदेशाचे एकंदर उराल्स्क, तुर्गाई, आक्मॉलिन्स्क व सेमिपलॅटिन्स्क असे चार भाग पाडण्यात आले. १६ ऑगस्ट १९२० पासून कझाक राज्य हे रशियन संघराज्यातील सोव्हिएट सोशालिस्ट प्रजासत्ताक राज्य म्हणून ओळखले जाऊ लागले. १९३६ मध्ये यास स्वतंत्र घटक राज्याचा दर्जा मिळाला. शासनाच्या सोयीसाठी राज्य १५ ओब्लास्टमध्ये विभागण्यात आले असून १९७१ मधील निवडणुकीत सुप्रीम सोव्हिएटवर ४७२ प्रतिनिधी निवडून आले आहेत व त्यांपैकी १७० स्त्रिया आहेत. राज्यात ८० शहरे, १७२ शहरीवस्त्या व १९१ ग्रामीण विभाग आहेत. राज्य स्वतंत्र असले, तरी रशियाबाहेर कझाकस्तानचे राजदूत नाहीत.

आर्थिक स्थिती : गुराढोरांची पैदास करणे, धान्योत्पादन, कपाशीची लागवड व कारखान्यांना उपयुक्त पिके काढणे हे येथील, मुख्य उद्योगधंदे आहेत. १९७१ मध्ये रशियाच्या एकूण लागवडीखालील क्षेत्राच्या १५ टक्क्यांपेक्षा अधिक ३·१६ कोटी हे. जमीन कझाकस्तानमध्ये पिकांखाली असून सु. १५ लक्ष हे. ओलिताखाली आहे. गहू, तंबाखू, रबर व मोहरी ही येथील मुख्य पिके आहेत. यांखेरीज द्राक्षांचे व इतर फळांचे उत्पादनही मोठे आहे. तसेच बीट, बटाटे, भाजीपाला, दूधदुभते, मांस, अंडी, लोकर यांचे उत्पन्न महत्त्वाचे आहे. शेतीसाठी ट्रॅक्टर वगैरे यांत्रिक अवजारे आणि जंतुनाशके इ. फवारण्यासाठी विमाने अशा आधुनिक साधनांचा भरपूर वापर केला जातो. कझाकस्तान तेथील उत्तम पशुसंपत्तीकरिता व त्यातदेखील मेंढ्यांच्या पैदाशीकरिता प्रसिद्ध आहे. येथील मेंढ्यांपासून अतिशय उंची प्रकारची लोकर मिळते. येथील प्रसिद्ध आरवारोमेरिनो ही मिश्रजात मेरिनो जातीची मेंढी व आरवार जातीचा पहाडी मेंढा यांपासून पैदा करण्यात आली आहे. १९७२ च्या सुरुवातीस राज्यात ७५ लक्ष गुरे, ३२६ लक्ष शेळ्यामेंढ्या व २७ लक्ष डुकरे होती. खनिजसंपत्तीच्या दृष्टीने कझाकस्तान अतिशय संपन्न आहे. कारागांदामध्ये टंगस्टन व कोळसा, एंबा नदीच्या काठाने मिळणारे तेल, यांखेरीज तांबे, जस्त, शिसे, निकेल, मँगॅनीज, बॉक्साइट, क्रोमियम व मॉलिब्डेनम ही खनिजे राज्यात आढळतात. तांबे, शिसे व जस्त यांचा रशियातील निम्मा साठा या राज्यात आहे. त्यामुळे मोठमोठे औद्योगिक कारखाने व रसायने बनविण्याचे कारखाने येथे आढळून येतात. कारखानदारीत कझाकस्तानचा रशियात तिसरा क्रमांक आहे. बालकाश, इर्तिश व कारास्कपै येथे तांब्याचे शुद्धीकरण, एंबा व अक्त्यूबिन्स्क येथे विमानासाठी लागणारे तेल, सेमिपलॅटिन्स्क येथे मांस-संवेष्टन प्रकल्प व गुर्येव्ह येथे मत्स्यसंवर्धन केंद्र आहे. १९७१ मध्ये राज्यात ३७ अब्ज ८० कोटी किवॉ. तास विजेचे उत्पादन झाले. १९७१ मध्ये राज्यात ४८·३ लाख कामगार होते; त्यांपैकी ३·१५ लाख विशेषज्ञ होते.

कझाकस्तानमध्ये १९७१ साली एकूण लोहमार्गाची लांबी १३,८०० किमी. होती तसेच १,०९,१०० किमी. लांबीच्या सडका होत्या. देशांतर्गत जलवाहतुकीच्या मार्गांची लांबी ६,१०० किमी. होती.

लोक व समाजजीवन : कझाकस्तान हे फक्त आता कझाक लोकांचेच राहिलेले नसून त्यामध्ये सु. शंभरावर मूळचे निरनिराळे राष्ट्रीयत्व असणारे लोक राहतात. १९७२ मध्ये राज्यात ३२·६% कझाक, ४२ % रशियन, ७·२ % युक्रेनियन असून त्यांशिवाय तातार, कोरियन, ऊईगुर, पोल, आझरबैजानी आदी लोक होते. कझाकांची भटकेवृत्ती जाऊन आता ते उत्तम शेती करू लागले आहेत. राज्यातील ५२% लोक शहरात रहात. १९७१-७२ मध्ये कझाकस्तानमध्ये ५,९४५ पूर्वप्राथमिक संस्थांत ५,८८,००० मुले, १०,१०१ प्राथमिक व माध्यमिक शाळांतून ३२,९६,००० विद्यार्थी, १९८ तंत्रसंस्थांतून २,२३,४०० विद्यार्थी, ४४ उच्च शिक्षणसंस्थांतून २,००,५०० विद्यार्थी

व २०७ संशोधन संस्थांतून २७,८०० लोक शिकत होते. १९४५ साली राज्यात शास्त्रअकादमी स्थापन झाली असून या राज्यातील प्रदेशातच रशियाच्या अंतराळ मोहिमेचे क्षेत्र आहे. १९७१ मध्ये राज्यात ३०,९०० डॉक्टर व १,६०,९०० खाटा होत्या. राज्यातील पहिले वर्तमानपत्र १९१० मध्ये सुरू झाले. १९७० मध्ये राज्यात ३५५ वर्तमानपत्रे होती; त्यांपैकी १३० कझाक भाषेत होती. वर्तमानपत्रांचा एकूण खप ४१·६६ लक्ष होता.

कृषी, पशुपालन, खनिजसंपत्ती आणि कझाक लोकांचे जीवन यांसाठी प्रसिद्ध असलेले कझाकस्तान हे महत्त्वाचे रशियन राज्य, चीनला लागून असल्याने लष्करी दृष्ट्याही त्याला अधिकच महत्त्व आले आहे.

वर्तक, स. ह.

कट : एकजूट, व्यूह, संघ, ऐकमत्य असे कटाचे निरनिराळे सर्वसामान्य अर्थ आहेत. तथापि कायद्याच्या परिभाषेत दोन किंवा अधिक व्यक्तींनी अवैध कृत्य करण्याकरिता वा करविण्याकरिता किंवा अवैध नसलेले कृत्य अवैध मार्गाने करण्याकरिता वा करविण्याकरिता सहमत होणे, यास कट म्हणतात. कटाची गणना गुन्ह्यात व अपकृत्यातही होते.

दिवाणी दुष्कृतीकरिता करण्यात आलेला हानिकारक कट अपकृत्यात मोडतो. अशा कटाच्या योगाने प्रत्यक्ष नुकसान पोहोचणे आवश्यक असते. सर्वसाधारणतः रोजगारी, धंदा किंवा व्यापार यांसारख्या बाबींस हानी किंवा इजा पोहोचणे, हे या नुकसानीचे स्वरूप असते. उदा., दोन किंवा अधिक व्यक्तींनी कट करून एखाद्या व्यापाऱ्यास नुकसान पोहोचविणे. नुकसान झाले नसेल, तर नुसत्या कटाबद्दल दिवाणी कारवाई होऊ शकत नाही. त्याचप्रमाणे अवैध मार्गाचा अवलंब न करता व्यापारात यश मिळविण्याच्या वैध उद्दिष्टांकरिता केलेल्या कटाने नुकसान झाले, तरी त्याविरुद्ध कारवाई होऊ शकत नाही.

गुन्ह्यात मोडणाऱ्या कटास गुन्हेगारी कट म्हणतात. भारतीय दंडसंहितेत यासंबंधी जी तरतूद आहे, तिच्या पाठीमागे फार मोठा राजकीय इतिहास आहे. विसाव्या शतकाच्या आरंभी भारतात, विशेषतः बंगालमध्ये, अलीपूर बॉम्बकटासारखे कट व इतरही अराजकता निर्माण करणाऱ्या घटना मोठ्या प्रमाणात घडल्या. त्यांपैकी काही भारतीय दंडसंहितेत १८७० साली नव्यानेच समाविष्ट केलेल्या कलम १२१ अ च्या कक्षेत येत नव्हत्या. त्यामुळे परिस्थिती हाताळण्याकरिता ब्रिटिश सरकारने १९१३ साली भारतीय फौजदारी कायदा दुरुस्ती अधिनियम संमत केला. या अधिनियमाने पूर्वी न केलेली कटाची व्याख्या करण्यात आली. त्याप्रमाणे प्रकरण ५ अ (कलम १२० अ व १२० ब) भारतीय दंडसंहितेत समाविष्ट करून कटविषयक कायदा परिणामकारक व अधिक व्यापक करण्यात आला.

साधारणतः गुन्हेगारी कटाची दोन प्रकारे वर्गवारी करता येईल : (१) कलम १०७ (२) च्या कक्षेत येणारे कट; (२) कलम १०७ मधील व्याख्येप्रमाणे अपप्रेरणेच्या कक्षेत न येणारे, पण कलम १२० अ मधील व्याख्येत बसणारे कट. कलम १२१ अ, कलम ३११, कलम ४००, कलम ४०१ व कलम ४०२ यांमध्ये वर्णन केलेल्या गुन्ह्यांकरिता केलेले कट अधिक मोठे गुन्हे समजण्यात येतात.

कोणताही कट गुन्हेगारी कटात मोडण्याकरिता दोन किंवा अधिक व्यक्तींमध्ये अवैध कृती करण्याबद्दल वा करविण्याबद्दल किंवा वैध कृती अवैध मार्गाने करण्याबद्दल वा करविण्याबद्दल सहमती असणे आवश्यक आहे. कलम १०७ मध्ये वर्णन केलेल्या कटास प्रत्यक्ष कृतीची जरूरी असते; परंतु कलम १२० अ मध्ये सांगितलेल्या कटाच्या गुन्ह्यास (उपबंधित परिच्छेद वगळता) दोन किंवा अधिक व्यक्तींचे सहमत होणे पुरेसे आहे. त्यानुरूप प्रत्यक्ष कृती घडलीच पाहिजे, असे नाही. दोन किंवा अधिक व्यक्तींनी एखादी योजना तयार करणे किंवा तीबद्दल सहमत होणेही गुन्हेगारी कटात मोडते. इंग्लिश कायद्याप्रमाणे पतिपत्नी एकच व्यक्ती असल्यामुळे त्या दोघांत झालेले संगनमत इंग्लिश कायद्यानुसार कटात मोडत नाही; परंतु भारतीय कायद्याप्रमाणे त्यांच्यावर कटाचा आरोप ठेवण्यात येऊ शकतो.

कटाच्या उद्दिष्टपूर्तीकरिता जोपर्यंत त्यातील व्यक्ती कार्यरत आहेत, तोपर्यंत विधीच्या दृष्टीने कट चालूच राहतो. त्याचप्रमाणे त्या व्यक्ती कटातील कार्य करण्याकरिता समर्थ असल्याच पाहिजेत, असेही नाही. सहमती व कायदा मोडण्याकरिता साहचर्य हाच कटाचा गाभा आहे. कट फक्त एकाच कृत्यापुरता मर्यादित असावयास पाहिजे असे नाही; अनेक कृत्यांकरिताही तो असू शकतो.

कटाकरिता दोन किंवा अधिक व्यक्तींची आवश्यकता असल्यामुळे कोणतीही एकच व्यक्ती त्याबद्दल दोषी धरता येत नाही. तथापि काही प्रकरणी असंगत निष्कर्ष निघतात. उदा., कटातील एकजण गुन्हा करण्यास अपात्र आहे किंवा तो उन्मुक्त आहे किंवा त्याला क्षमा करण्यात आली आहे; अशा वेळी एकावरही आरोप लावता येतो. मात्र दोन किंवा अधिक व्यक्तींचा गुन्हेगारी कटाशी प्रत्यक्ष संबंध असल्याबद्दल न्यायाधीशाची खात्री व्हावयास पाहिजे.

भारतीय दंडसंहितेच्या १२० अ मध्ये वर्णन केलेले गुन्हेगारी कट व कलम ३४ मध्ये वर्णन केलेले समाईक उद्दिष्ट यांमध्ये विशेष फरक नाही. गुन्हेगारी कटाच्या गुन्ह्यात साहचर्य व सहमती यांस महत्त्व आहे. समाईक उद्दिष्ट गुन्ह्यात मोडण्याकरिता समाईक उद्दिष्टपूर्तीच्या दृष्टिकोनातून कोणते तरी गुन्हेगारी कृत्य व्हावयास पाहिजे.

कटाच्या गुन्ह्याची सिद्धी पुष्कळदा परिस्थितिजन्य पुराव्यावर अवलंबून असते. कटातील साथीदारांनी केलेली कृत्ये, लिहिलेले अथवा बोललेले शब्द व एकंदर वर्तन या सर्वांचा पुराव्याच्या दृष्टीने उपयोग करून घेता येतो. कटातील कोणाही एका व्यक्तीचे कृत्य किंवा लेख वा वक्तव्य इतर साथीदारांविरुद्ध पुरावा म्हणून ग्राह्य मानण्यात येते.

भारतीय दंडसंहितेत प्रकरण ५ अ समाविष्ट करण्याकरिता १९१३ चे दुरुस्ती-विधेयक राजकीय उद्दिष्टाकरिता निकडीचे विधेयक म्हणून संमत करण्यात आले. न्यायमंडळातील अधिकाऱ्यांचा किंवा लोकप्रतिनिधींचाही सल्ला घेण्यात आला नाही. त्यामुळे ही दुरुस्ती सुसंगत व लोकाभिमुख झाली नाही. कटाच्या तयारीच्या टप्प्यापूर्वीच करण्यात आलेली शिक्षेची तरतूद काहींच्या मते अयोग्य आहे. सहमतीनंतर जरी एखाद्यास पश्चात्ताप झाला किंवा परावृत्त होण्याची इच्छा झाली, तरी कटाच्या गुन्ह्यापासून त्याची सुटका होऊ शकत नाही. अपयश व असमर्थताही कट करणाऱ्याचा बचाव करू शकत नाहीत. त्यामुळे दुरुस्ती-विधेयकातील कलमे काहींना न्यायतः चूक व अयोग्य वाटतात. रशिया, बव्हेरिया, ऑस्ट्रिया इ. देशांत संहितेत बदल करून असल्या प्रकारचा कटाचा गुन्हा काढून टाकण्यात आला आहे. या कलमास पाठिंबा देणाऱ्यांचे म्हणणे असे की, सहमतीमुळे अवैध कृती करण्यास अधिक चालना मिळते. म्हणून लवकरात लवकर गुन्हेगारांना शिक्षा देणे योग्य ठरते. गुन्ह्याच्या सुरुवातीसच गुन्हेगाराला गुन्हा करण्यापासून थांबविले पाहिजे; शिवाय कटाचे कार्य गुप्ततेने चालत असल्यामुळे इतरांपेक्षा हा गुन्हा निराळ्या तऱ्हेने हाताळणे आवश्यक आहे, असेही त्यांचे म्हणणे आहे.

संदर्भ : 1. Nigam, R. C. *Law of Crimes in India, Vol. I,* Bombay, 1965. 2. The Indian Law Institute, *Essays on the Indian Penal Code,* New Delhi, 1962.

खोडवे, अच्युत

कटक : ओरिसा राज्याची १९५८ पूर्वीची राजधानी; आता कटक जिल्ह्याचे प्रमुख ठाणे. लोकसंख्या औद्योगिक व शासकीय वस्ती-विभागांसह २,०५,७५९ (१९७१). महानदीच्या त्रिभुज प्रदेशाच्या शिखरस्थानी, पाण्याने वेढलेल्या या ठिकाणी, संरक्षक तटबंदी करून

अनंगभीमदेव राजाने तेराव्या शतकात येथे बाराबती नावाने प्रसिद्ध असलेला किल्ला बांधला. हा किल्ला नऊ मजल्यांचा होता. सध्या तो भग्नावस्थेत असून त्याचे महाद्वार प्रेक्षणीय आहे. तो १८०३ मध्ये इंग्रजांनी भोसल्यांकडून घेतला. याशिवाय येथील लालबाग, राजप्रासाद, जामा मशीद, अमरेश्वर मंदिर, जैन मंदिर, चर्च, बाराबती स्टेडियम व शहीद भवन प्रेक्षणीय आहेत. शहरात उत्कल विद्यापीठ, प्रसिद्ध रॅव्हनशा महाविद्यालय (स्था. १८६३), वैद्यक, अभियांत्रिकी व इतर महाविद्यालये असल्याने हे शैक्षणिक केंद्र समजले जाते. ओरिसाचे उच्च न्यायालय येथेच आहे. मद्रास–कलकत्ता राजमार्ग व आग्नेय रेल्वेचा लोहमार्ग कटकवरून जातो. येथून तालचेर कोळसा-क्षेत्राकडेही एक फाटा जातो. येथील महानदीवरचा पूल भव्य आहे. कटक महानदी जलमार्गाने चांदबाली आणि फॉल्स पॉइंट बंदरांशी जोडले आहे. आसमंतातील समृद्ध भातशेतीमुळे हे तांदळाच्या व्यापारासाठी प्रसिद्ध असून येथे भातसंशोधन केंद्र आहे. याशिवाय कटकच्या उत्तरेकडील चौद्वार येथे कापड, कागद व लोखंडी नळ्यांचे कारखाने, दक्षिणेकडील बारांग येथे काचकारखाना आणि खुद्द कटकमध्येच कित्येक छोटे उद्योग आहेत. येथील सोन्याचांदीचे जाळीदार नक्षीकाम आणि लाख व हाडे यांपासून बनविलेल्या वस्तू विख्यात आहेत.

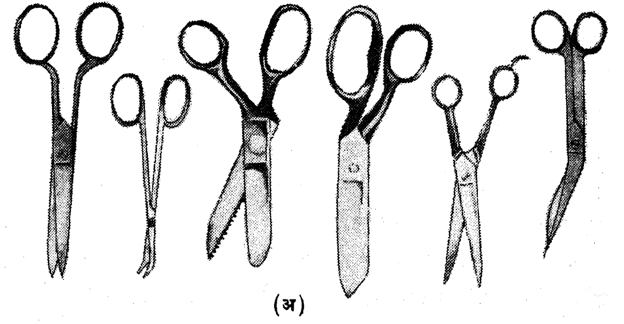
ओक, शा. नि.

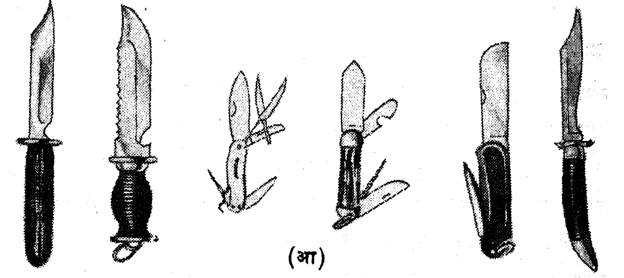
कटनी : मध्य प्रदेश राज्यातील औद्योगिक केंद्र व रेल्वे प्रस्थानक. लोकसंख्या मुर्वारा, टिकुरी, नवे कटनी रेल्वे प्रस्थानक, छावणी व शहर मिळून एकूण ८६,५३५ (१९७१). जबलपूर जिल्ह्यात मुर्वारा या तालुका ठाण्यानजीक, मुंबईच्या ईशान्येस, मध्यरेल्वेवर १,०७९ किमी. वर इटारसी–नैनी लोहमार्गाला बीना–विलासपूर मार्ग छेदून जातो, तेथे हे आहे. शोण नदीचा उगम येथून जवळच आहे. याच्या परिसरात दारूगोळा, सिमेंट, चिनीमातीची भांडी, बांधकामाचे चिरे, चुना, संकोचनमृत्तिका, रंग, रोगणे इत्यादींचे कारखाने, तांदूळ सडण्याच्या गिरण्या व एक धंदेशिक्षण शाळा आहे.

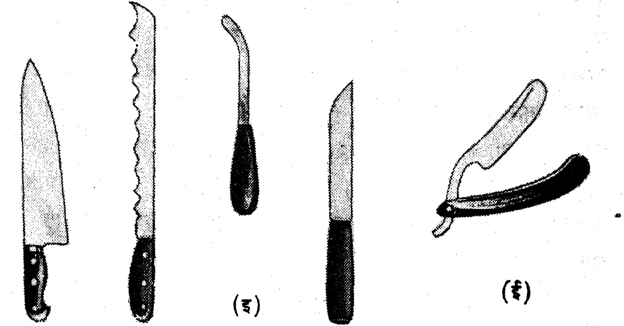
ओक, शा. नि.

कटलरी : व्यक्तिगत व घरगुती कामांकरिता वापरण्यात येणारी चाकू, कातऱ्या, सुऱ्या, वस्तरे, चाकूंना धार लावण्याची साधने आणि खाटिक, आचारी, रंगारी इ. व्यवसायांत वापरण्यात येणाऱ्या चाकू, सुऱ्या यांसारख्या वस्तूंचा सामान्यतः कटलरी या संज्ञेत समावेश करण्यात येतो. भारतात अडकित्ता, विळा, कोयता यांसारख्या वस्तूंचाही कटलरीत समावेश होतो. चमचे, काटे तसेच चांदी आणि इतर धातु-विलेपित (धातूंचा मुलामा दिलेल्या) वस्तू यांचाही काही देशांत कटलरी म्हणून उल्लेख करण्यात येतो.

सामान्य जिन्नस कापण्याच्या, हाताने वापरता येणाऱ्या चाकू, सुऱ्या, कातऱ्या यांसारख्या धारदार हत्यारांना कर्तक म्हणतात. कर्तक जर मृदू पोलादापासून तयार केले, तर त्यांची धार तीक्ष्ण होत नाही व ती लवकर बोथट होते. परंतु त्यासाठी जर १ ते १·३ टक्के कार्बनाचा अंश असलेल्या पोलादाचा उपयोग केला, तर कर्तकाची धार तीक्ष्ण करता येते व ती पुष्कळ दिवस टिकते. पोलादाची कठिनता त्यामधील कार्बनाच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. पोलादाचे उत्पादन सुरू होण्यापूर्वी सर्व हत्यारे साध्या लोखंडापासून तयार करीत असत व नंतर त्याचे पृष्ठभाग कठीण करण्यासाठी पात्यावर कोळशाचा लेप लावून भट्टीमध्ये कित्येक दिवस गरम स्थितीत ठेवीत असत. या क्रियेने लोखंडाच्या पृष्ठभागाचे पोलादामध्ये रूपांतर होते. लोखंडामध्ये कार्बन घुसविण्याकरिता निरनिराळ्या देशांत विविध पद्धती प्रचारात होत्या. त्यासंबंधी फार गुप्तता राखण्यात येत असे, त्यामुळे त्यांची विश्वसनीय माहिती उपलब्ध होत नाही. पोलादाचे उत्पादन सुरू झाल्यावर उच्च कार्बन–अंश असलेले पोलाद कर्तकाकरिता योग्य ठरल्याने ते सर्वत्र







आ. १. विविध प्रकारच्या (अ) कातऱ्या, (आ) चाकू, (इ) सुऱ्या आणि (ई) वस्तरा.

वापरण्यात येऊ लागले. सुरुवातीच्या दिवसांत चांगल्या जातीचे कर्तक उच्च कार्बन–अंश असलेल्या पोलादाचेच बनवीत असत. हे कर्तक दिसण्यात काळसर असतात व ते न वापरता उघड्या जागेत ठेवले तर लवकर गंजतात. अगंज (स्टेनलेस) जातीचे म्हणजे १० ते १५ टक्के क्रोमियम मिसळलेले किंवा क्रोमियम व व्हॅनेडियम मिसळलेले पोलाद चांदीसारखे पांढरे दिसते व मुळीच गंजत नाही. परंतु त्याची धार कार्बन पोलादाइतकी तीक्ष्ण नसते व ती बोथट झाली, तर नुसती घासून पूर्वीइतकीही तीक्ष्ण करता येत नाही.

निर्मिती : पूर्वी कर्तकाचे पाते तयार करण्यासाठी पोलादाची चौकोनी छेदाची कांब वापरीत असत. ही कांब भट्टीमध्ये लाल होईपर्यंत तापवून ऐरणीवर हातोड्याने ठोकून तिला पाहिजे तसा आकार देत असत. या पद्धतीने ठोके मारून तयार केलेल्या पात्याची घनता वाढत असे व त्यामधील अपद्रव्ये (अनावश्यक द्रव्ये) बाहेर पडून पात्याला चांगला कठीणपणा व ठणकपणा येत असे. परंतु हाताने ठोके मारताना पाते वारंवार गरम करावे लागते व बराच वेळ खर्च होतो. ही क्रिया यांत्रिक हातोड्याने केली, तर कांब एकदाच तापवून तिला पाहिजे तो आकार अगदी थोड्या वेळात देता येतो. त्यामुळे आता पुढारलेल्या देशांत कांब ठोकण्याचे काम यांत्रिक हातोड्यानेच करतात. काही ठिकाणी चौकोनी कांब न वापरता पोलादी पत्र्यातून पाहिजे त्या आकाराचा तुकडा तोडून घेतात. तो तुकडा लाल होईपर्यंत तापवून

दोन भाग असलेल्या मजबूत पोलादी मुद्रेमध्ये (डायमध्ये) ठेवतात व त्यावर मोठ्या आघाती हातोड्याने एकच ठोका मारतात. या ठोक्याने मुद्रेत ठेवलेली गरम पट्टी पसरते व मुद्रेचा आकार घेते. हा आकार जवळजवळ तयार करावयाच्या कर्तकासारखाच असतो. कोणत्याही पद्धतीने घडवून तयार केलेल्या पात्यावर तीक्ष्ण धार येण्यासाठी ते उत्तम प्रतीच्या घर्षणचक्राने घासतात. कर्तकाचे पाते घासून झाल्यावर त्याला कठीण करण्यासाठी ते कार्बन पोलादाचे असल्यास ७८०° से. ते ८००° से. पर्यंत व अगंज पोलादाचे असल्यास ९५०° से. ते १,०००° से. पर्यंत तापवतात व थंड पाण्याच्या किंवा तेलाच्या कुंडात बुडवून एकदम थंड करतात. या क्रियेने ते कठीण व कडक होते. हा कडकपणा तापविण्याच्या उच्च तपमानावर अवलंबून असतो. हे तपमान कोळशाच्या भट्टीत चांगल्या प्रकारे नियमित करता येत नाही म्हणून कित्येक ठिकाणी पाते गरम करण्यासाठी ते वितळविलेल्या शिशाच्या रसात बुडवितात किंवा तपमापक बसविलेल्या विद्युत् भट्टीचा उपयोग करतात. पाते कठीण करण्याची क्रिया झाल्यावर त्याचा कडकपणा कमी करून ते थोडे लवचिक व टणक करण्यासाठी पुन्हा २२०° से. ते ३००° से. पर्यंत तापवतात व नंतर संथपणे थंड होऊ देतात. पात्यावरचे औष्णिक उपचार संपल्यावर ते पुन्हा एकदा घासून त्याची धार साफ करतात व नंतर मूठ बसवितात. मुठीकरिता सागवानी लाकूड, प्लॅस्टिक, हस्तिदंत, जनावरांची शिंगे, सेल्युलॉइड किंवा चांदी, निकेल, ॲल्युमिनियम या धातूंच्या पट्ट्या वापरतात. मूठ बसविल्यानंतर तो कर्तक झिलई देणाऱ्या यंत्रावर घासून चकचकीत करतात. तयार झालेला कर्तक साठवून ठेवताना तो तेलकट कागदात गुंडाळून ठेवल्यास गंजत नाही.

कातरी : ही तयार करताना तिच्या दोन्ही भागांवर धार काढली म्हणजे ते भाग रिव्हेट मारून किंवा बोल्ट व नट बसवून जोडावे लागतात. कातरीची प्राथमिक जोडणी केल्यावर कातरीचे कातरकाम नीट तपासून पहावे लागते व जरूरीप्रमाणे दोन्ही भाग सैल करावे लागतात किंवा आवळावे लागतात. जरूर असेल तर पात्यांची पातळीही पुन्हा घासून सुधारावी लागते. कातरीची अंतिम तपासणी करणे हे फार महत्त्वाचे काम असते व ते अनुभवी कारागिराकडे सोपवतात. अगंज पोलादाच्या कातऱ्यांवर शेवटी निकेलाचे विद्युत् विलेपन (विजेच्या साहाय्याने लेप देण्याचे काम) करतात व नंतर पुन्हा कापडाने घासून चकचकीत करतात. कातऱ्यांचे अनेक प्रकार आहेत. त्यांची लांबी ५ सेंमी. पासून ३० सेंमी. पर्यंत असते. केस कापण्याच्या, कापड कापण्याच्या, बागायती कामाच्या असे त्यांचे विशेष प्रकार आहेत. बहुतेक कातऱ्यांची पाती सरळ असतात परंतु विशेष कामाकरिता त्या वळविलेल्या किंवा नागमोडीही असतात.

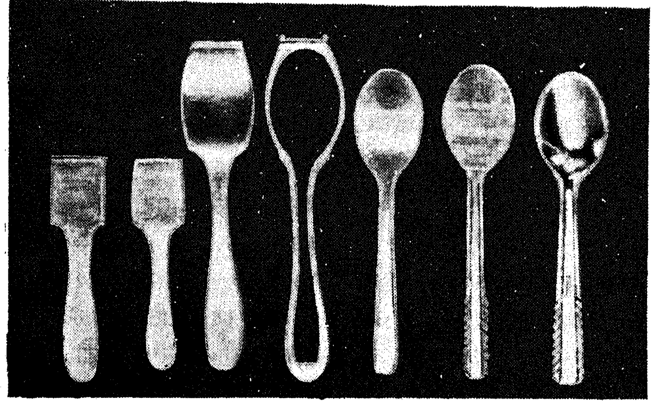
चाकू : पात्यांच्या लांबीवरून चाकूंचे अनेक वर्ग करतात. खिशात ठेवण्याच्या चाकूला एकच पाते असले तर ते ५–७ सेंमी. लांब असते. दोन पाती असली तर एक लहान आणि दुसरे मोठे असते. अशा चाकूचे पाते मुठीमध्ये झाकून ठेवता येते. मुठीमध्ये झाकून ठेवलेले पाते नखाने बाहेर काढण्यासाठी पात्यावर एक खाच काढलेली असते. पाते पूर्ण उघडल्यावर काम करताना ते हलू नये म्हणून त्यावर दाब ठेवण्यासाठी मुठीमध्ये एक स्प्रिंग बसविलेली असते.

सुरी : चांगल्या सुऱ्या कार्बन पोलादाच्या किंवा क्रोम-व्हॅनेडियम पोलादाच्या बनविलेल्या असतात. त्यांची पाती चाकूपेक्षा जास्त रुंद व लांब असतात. ही पाती चाकूप्रमाणेच तयार करतात व नंतर त्यांवर लाकडाच्या किंवा धातूच्या भरीव मुठी बसवतात. स्वस्त सुऱ्या ॲल्युमिनियम किंवा पितळी पत्र्यापासूनही बनवितात परंतु त्यांना तीक्ष्ण धार नसते. जेवणाकरिता वापरावयाच्या सुऱ्यांची पाती १२ ते १५ सेंमी. पर्यंत लांब असतात.

अडकित्ता : हा बनविताना त्याचा बहुतेक भाग मृदू पोलादाचा किंवा पितळेचा करतात व नंतर कार्बन पोलादाची कर्तक पाती निराळी तयार करून योग्य जागी झाळ देऊन बसवितात [→ अडकित्ता].

वस्तरा : उत्तम प्रकारचे वस्तरे बनविताना पात्यांच्या खोलगट भागावर धार काढण्यासाठी दोन लहान घर्षणचक्रे असलेले यंत्र वापरतात. या यंत्राच्या दोन्ही चक्रांच्या मधल्या जागेत पाते सरकवून त्याच्या दोन्ही बाजूंवर एकदम धार लावता येते. हे काम बरेच अवघड असते व त्याकरिता उत्तम कारागीर लागतो [→ वस्तरे].

चमचे : हे बनविण्याकरिता अगंज पोलाद, पितळ, ॲल्युमिनियम अशा धातू किंवा प्लॅस्टिकचाही उपयोग करतात. पितळी चमचे ओतीव पद्धतीने तयार करतात व ते घासून साफ केल्यावर त्यांवर कल्हई करतात किंवा विद्युत् विलेपन पद्धतीने निकेलाचा थर देतात. अगंज पोलादाचे चमचे पत्र्याच्या तुकड्यापासून दाब घडवण पद्धतीने तयार करतात. नंतर निकेलाचे किंवा चांदीचे विद्युत् विलेपन करतात. अगदी स्वस्त चमचे ॲल्युमिनियमाच्या पत्र्याचे किंवा प्लॅस्टिकचेही करतात. दाब घडवण पद्धतीने चमचे बनविण्याच्या कृतीमधील निरनिराळे टप्पे आ. २ मध्ये दाखविले आहेत.



आ. २. दाबयंत्राने चमचा बनविण्याचे टप्पे

उत्पादन : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, जर्मनी आणि ग्रेट ब्रिटन हे देश कटलरी निर्मितीत अग्रेसर आहेत. जपान, फ्रान्स, स्वीडन, झेकोस्लोव्हाकिया या देशांत कटलरी कारखाने आहेत.

इंग्लंडमधील शेफील्ड शहर पंधराव्या शतकापासून कर्तक हत्यारे बनविण्याचे प्रसिद्ध केंद्र असून ब्रिटनमधील जवळजवळ ९० % उत्पादन शेफील्ड येथे होते. अमेरिकेतील कटलरी व्यवसाय यूरोपातून तेथे स्थानांतर केलेल्या लोकांनी १८३० च्या सुमारास सुरू केला. जर्मनीतील व्यवसाय झोलिंगेन येथे केंद्रित झालेला असून चौदाव्या शतकापासून हे ठिकाण कटलरीसाठी प्रसिद्ध आहे. अमेरिका व जर्मनी या देशांत कर्तक तयार करण्यासाठी मुद्दाम विशेष बनावटीची यंत्रे, उत्तम प्रतीचे पोलाद व औष्णिक उपचारसाहित्य वापरतात. त्यामुळे तेथील मालाचा उच्च दर्जा सतत कायम राहतो व तो माल योग्य किंमतीत मिळतो. शेफील्ड येथील बराचसा माल मात्र अद्यापिही हाताने बनविण्यात येतो. या धंद्यात विशेषसे मानकीकरण झालेले नाही. अनेक आकारांचे व प्रकारांचे चाकू, सुरे बाजारात उपलब्ध आहेत.

भारतामध्ये अजून पाहिजे त्या प्रकारचे पोलाद सहज उपलब्ध होत नाही. हा धंदा अजून वैयक्तिक स्वरूपाचाच आहे व त्यामध्ये जुन्या रूढ क्रिया वापरल्या जातात. कच्च्या मालाकरिता जुन्या कानशीसारख्या वस्तूंचा उपयोग करतात. त्यामुळे मालाची प्रत एकसारखी ठेवता येत नाही. पंजाबमधील कर्नाल येथील अडकित्ते एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात विविध आकार व बनावट यांसाठी प्रसिद्ध होते. त्यांच्या

मुठी पितळी असून त्यांवर विविधरंगी काचेचे तुकडे अथवा आरशाचे लहान गोल तुकडे कौशल्यपूर्ण रीतीने बसविण्यात येत. अडकित्त्यां-प्रमाणेच कातऱ्यांच्या मुठीही सुशोभित करण्यात येथील कारागीर वाकबगार होते. अलीकडे मात्र जामनगरचे अडकित्ते अतिशय प्रसिद्ध आहेत. चाकू व कातऱ्या बनविण्याचे काही कारखाने दिल्ली, पंजाब व उत्तर प्रदेशात आहेत. महाराष्ट्रात पेण व मालवण येथे लहान कारखाने आहेत. तेथे चाकू, कातऱ्या व सुऱ्या तयार करतात. विळी व कोयता यांसारखी घरगुती हत्यारे बहुतेक सर्व शहरांत स्थानिक लोहारच तयार करतात व त्याकरिता जुन्या लोखंडी वस्तूंचा उपयोग करतात.

ओक, वा. रा.; गोखले, श्री. पु.

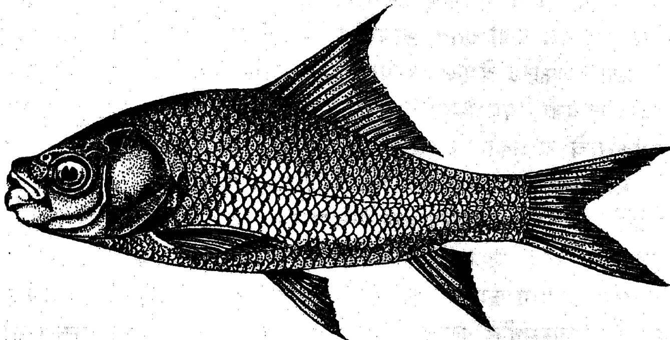
कटला : अस्थिमत्स्यांच्या (ज्यांच्या शरीरातील सांगाडा हाडांचा बनलेला असतो अशा माशांच्या) सायप्रिनिडी कुलातील *कटला* वंशाचा हा मासा आहे. ⇨ *कार्प* या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या माशांच्या समूहातील तो आहे. याचे शास्त्रीय नाव *कटला कटला* असे आहे. कटला हे भारतीय नाव इंग्रजी भाषेतही रूढ झालेले आहे. महाराष्ट्रात या माशाला तांबरा म्हणतात पण काही ठिकाणी कटला हे नावही प्रचारात आहे.

कटला गोड्या पाण्यात राहणारा असून भारतात सगळीकडे आढळतो. कृष्णा नदीच्या दक्षिणेस हा पूर्वी दुर्मिळ असे पण हल्ली मत्स्य-संवर्धनामुळे दक्षिणेत याचा प्रसार फार झपाट्याने होत आहे.

याचे शरीर मजबूत असून लांबी १·८ मी.पर्यंत असते. पाठी-कडचा रंग करडा आणि बाजूंचा रुपेरी असतो. पक्ष (हालचाल करण्यास वा तोल सांभाळण्यास उपयोगी पडणाऱ्या त्वचेच्या स्नायुमय घड्या, पर) गडद रंगाचे पण कधीकधी काळे असतात. पुच्छपक्षाचे (शेपटीच्या पराचे) खोल द्विशाखन (दोन भाग) झालेले असते. शरीरावरील खवल्यांचा केंद्रभाग गुलाबी किंवा ताम्रवर्णी असतो पण उदरावरील खवले पांढुरके असतात. डोके रुंद असते; मुख रुंद असून खालचा ओठ बराच बाहेर वळल्यामुळे दुघडी झालेला असतो.

कटला हा भारतातील एक अतिशय किफायतशीर खाद्य मत्स्य आहे. ६० सेंमी. लांबीपर्यंतचे मासे खायला चविष्ट असतात. यापेक्षा जास्त लांबीच्या माशांची चव चरबट असते. ५६ सेंमी. लांबी होण्याच्या सुमारास हे मासे पक्व होतात. अंडी घालण्याकरिता ते सपाट प्रदेशातील नद्यांत स्थलांतर करतात. अंडी वाटोळी व पारदर्शक असून बुडून तळाशी जातात. १६–१८ तासांत अंडी फुटून ४·४–५·३ मिमी. लांबीचे डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी क्रियाशील अवस्था) बाहेर पडतात. सहा आठवड्यांत ते प्रौढरूप धारण करतात.

संवर्धनाकरिता नद्यांमधून आंगुलिक (साधारणपणे बोटा एवढ्या लांबीची पिल्ले) गोळा करून संवर्धन-पल्वलात (टाक्यात) सोडतात. तेथे १०–१५ सेंमी. झाल्यावर ते तळ्यात साठवितात. संथ पाण्यात यांची फार झपाट्याने वाढ होते. भारतातील सर्व माशांमध्ये कटला हा अतिशय जलद वाढणारा मासा आहे. एका वर्षात तो ३८–४६ सेंमी. वाढतो.

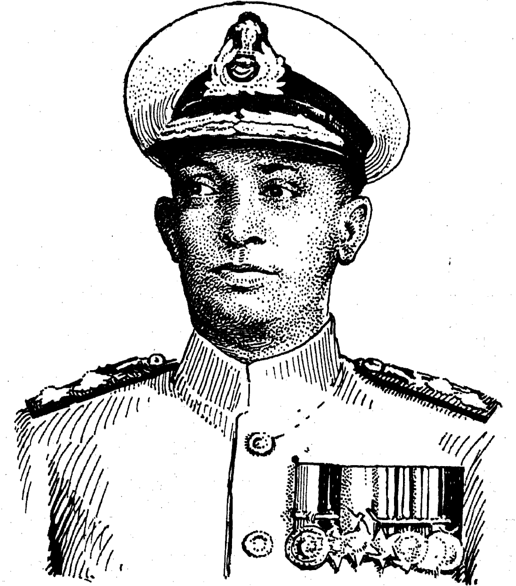

कटला (*कटला कटला*)

चाफेकर, मृणालिनी

कटायव्ह, व्हलॅंयिच्यीन प्यित्रॉव्हिच : (२८ जानेवारी १८९७–). रशियन कादंबरीकार आणि नाटककार. जन्म रशियातील ओडेसा येथे. *Rastratchiki* (१९२६, इं. भा. *द इंबेझ्लर्स*, १९२९) ही त्याची विशेष यशस्वी ठरलेली पहिली कादंबरी. *Vremya vpered!* (१९३२, इं. भा. *टाइम, फॉर्वर्ड!*, १९३३) ही त्याची आणखी एक उल्लेखनीय कादंबरी. मॅग्निटोगॉर्स्क येथील रासायनिक कारखान्यातील कामगार आणि तंत्रज्ञ ह्यांच्या कामगिरीचे चित्रण तीत केले आहे. त्याने लिहिलेल्या अनेक सुखात्मिकांपैकी *Kvadratura kruga* (१९२८, इं भा. *स्क्वेअरिंग द सर्कल*, १९४३) ह्या नाटकाला आंतरराष्ट्रीय कीर्ती लाभली आहे. १९२० च्या सुमारास सोव्हिएट रशियाने घटस्फोटाचे कायदे शिथिल केले. त्यांतून उद्‌भवलेल्या प्रसंगांवर ह्या नाटकाची प्रहसनात्मक मांडणी करण्यात आली आहे.

मेहता, कुमुद

कटारी, रामदास : (८ ऑक्टोबर १९११–). भारताचे माजी नौदल प्रमुख. जन्म तमिळनाडूमधील चिंगलपुट येथे. वडिलांचे नाव एस्. व्ही. नायडू. सिकंदराबाद व हैदराबाद येथे शिक्षण.


रामदास कटारी

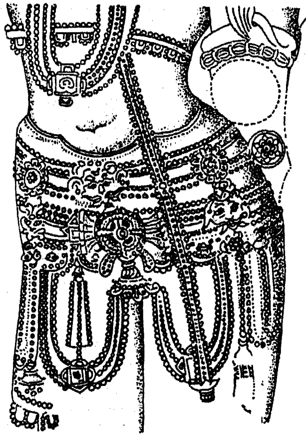
प्रशिक्षणनौका ⇨ *डफरिन*वर नौकानयनाचे प्रशिक्षण. काही वर्षे हुगळी नदीवर सर्वेक्षण-कामावर होते. नंतर भारतीय नौसेनेत कमिशन. दुसऱ्या जागतिक महायुद्धात अटलांटिक व हिंदी महासागरांवर युद्धानुभव. १९४९–५१ या दरम्यान भारतीय नौसेनेचे प्रमुख आस्थापना अधिकारी. १९५१ ते १९५२ मध्ये विनाशक दलाचे कप्तान व 'राजपूत' नौकेचे कमांडिंग ऑफिसर. १९५३ मध्ये लंडन येथील शाही संरक्षण विद्यालयात उच्च शिक्षणक्रमासाठी नियुक्ती. १९५४–५६ मध्ये भारतीय नौदलाचे दुय्यम प्रमुख. ऑक्टोबर १९५६ ते एप्रिल १९५८ या काळात भारतीय नौदलाचे प्रमुख ध्वजाधिकारी. १९५८ ते ६२ पर्यंत भारतीय नौदल प्रमुख. नोव्हेंबर १९६२ ते जून १९६४ पर्यंत आंध्र प्रदेश परिवहन मंडळाचे प्रमुख. जून १९६४ ते नोव्हेंबर १९६९ या काळात ते ब्रह्मदेशातील भारताचे राजदूत. जानेवारी १९७० ते फेब्रुवारी १९७१ या काळात माझगाव डॉक लिमिटेड व गोवा शिपयार्ड लिमिटेड यांचे ते मानसेवी अध्यक्ष होते.

टिपणीस, य. रा.

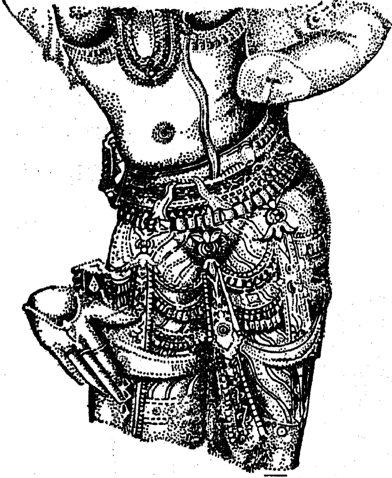
कटिभूषणे : कटीवर म्हणजे कमरेवर घालण्याचे अलंकार. कटिभूषणांचा प्राथमिक प्रकार म्हणजे कमरपट्टा. पुरुषांना शस्त्रे

बाळगण्यासाठी आणि स्त्रियांना कपडे सावरण्यासाठी कमरपट्ट्याचा उपयोग होई. कालांतराने कमरपट्ट्यांना अलंकार म्हणून महत्त्व प्राप्त झाले. रोमन सैनिक आपल्या गणवेशावर कमरपट्टा बांधीत व त्यात पैसे ठेवीत. यूरोपातील स्त्रियाही बटवे, पंखे, कात्र्या बाळगण्यासाठी कमरपट्ट्याचा उपयोग करीत.

ग्रीसमधील इथाका बेटातील थडग्यात सोन्याच्या कटिभूषणात हायसिंथ फुले कोरलेली आढळली. गॉल म्हणजे प्राचीन फ्रान्स देश. तेथील कटिभूषणांत भारतीय कटिभूषणांप्रमाणे लोंबणारी पदके व साखळ्या लावीत असल्याचा पुरावा मिळतो. गॉलमधील फ्रँक व बर्गंडी भागांतील थडग्यांमध्ये जडावाचे काम केलेली चांदीची व तांब्याची कटिभूषणे आढळली आहेत. पश्चिमी प्रबोधनकालात कटिभूषणे नक्षीदार असत व त्यांच्या मध्यभागी सिंहाचे किंवा एखाद्या प्राण्याचे तोंड कोरलेले असे; तर पूर्वेकडील सुमात्रा बेटातील चांदीच्या कटिभूषणांत मध्यभागी माशाच्या तोंडाचा फासा असे. आधुनिक काळात नॉर्वेतील लोकांच्या कटिभूषणांत मधोमध गोल कडे व त्याच्या दोन्ही बाजूंस चौकोनात फुलांचे विविध नमुने आढळतात. ग्रीसमध्ये गेल्या शतकात विवाहित स्त्रिया चांदीची व तांब्याची कटिभूषणे घालीत.

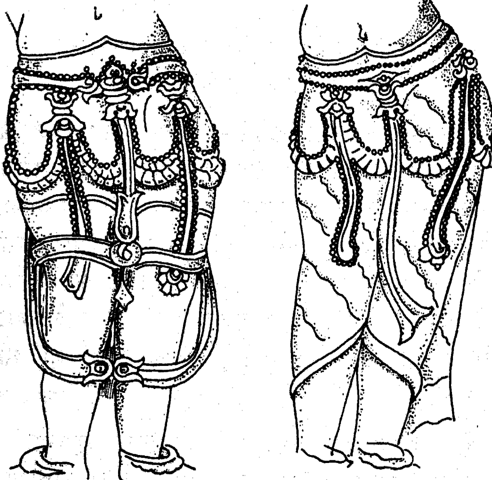


द्वारपालाचा सुंदर कमरबंध : वरंगळ येथील शिल्प, १२ वे शतक.

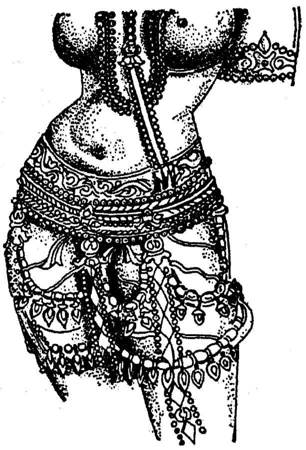


अलंकृत कमरपट्टा व चंपाकली हार : मथुरा येथील शिल्प, ८ वे - ९ वे शतक.

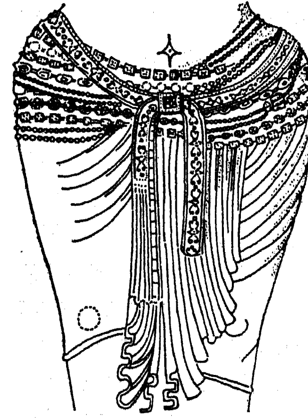
प्राचीन काळापासून भारतात स्त्रिया व पुरुष दोघेही कटिभूषणे वापरीत. काही धार्मिक विधींत विशिष्ट प्रकारचे कटिबंध वापरण्याची पद्धत दिसते. मौंजीबंधनात बटूला तीन पदरी कटिबंध म्हणजे मेखला किंवा करगोटा बांधीत व त्याच्यात मागे व पुढे लंगोटी अडकवीत. पुढे त्याची जागा साखळीने घेतली. या साखळ्या चांदीच्या किंवा क्वचित सोन्याच्याही असत. यांनाच पुढे बारीक घागऱ्या लावण्यात आल्या. या साखळ्यांना एक वा अनेक पदर असत. गरीब लोकांत सुताचे किंवा रेशमाचे रंगीत करगोटे वापरीत. स्त्रियांच्या कमरेभोवती चांदीचा किंवा सोन्याचा कमरपट्टा असे. तो पुढील भागी फाशाने बांधला जाई. श्रीमंत स्त्रियांच्या कमरपट्ट्यात रत्ने आणि मोतीही जडविलेले असत. अशा कटिबंधांना रसना, मेखला, कांची, कमरबंध, सप्तकी इ. नावे आहेत. अशा प्रकारची विविध कटिभूषणे भारतातील जुन्या शिल्पांत आढळतात. एक पदरी कटिभूषणास कांची, म्हणत आठ पदरीस मेखला म्हणत व सोळा पदरीस रसना म्हणत. भारतीय शिल्पातील विविध कटिभूषणे नक्षीदार व आकर्षक आहेत. काही कटिभूषणांत खालच्या बाजूस घागऱ्या व घंटिका असत व त्यांचा चालताना मंजुळ आवाज होत असे. त्यांस पुष्कळदा मण्यांचे पायापर्यंत लोंबणारे एक वा अनेक पदरही लावलेले असत.



अलंकृत मेखला : खजुराहो



साखळ्या व लोंबती पदके यांनी सजविलेला कमरपट्टा : किरादूर–जोधपूर येथील शिल्प, ११ वे शतक.



देवतेचा कमरबंध : भारहूत येथील शिल्प, इ. स. पू. दुसरे शतक.

अलीकडील सोन्याच्या किंवा चांदीच्या कटिबंधांत हिरवा पाचू किंवा माणकाचा पैलूदार खडा बसविलेला आढळतो. कटिभूषणांची प्रथा आता फारशी आढळत नाही. तरी खेडेगावातील लोक विशेषतः स्त्रिया व मुली लग्नासारख्या महत्त्वाच्या समारंभात सोन्या चांदीचे कमरपट्टे वापरताना दिसतात.

संदर्भ : 1. Bhushan, J. B. *Indian Jewellery, Ornaments and Decorative Designs*, Bombay, 1964.

गोखले, कमल; शहाणे, शा. वि.

कट्टुनायकन : केरळ व तमिळनाडू राज्यांतील एक जमात. केरळमध्ये मुख्यतः कोझिकोडे व कननोर जिल्ह्यांत त्यांची वस्ती जास्त आढळते. १९६१ च्या जनगणनेनुसार दोन्ही राज्यांत आणि कर्नाटकात मिळून त्यांची लोकसंख्या ४,३८७ होती. कट्टुनायकन म्हणजेच जंगलचे नाईक. दणकट आणि उंच शरीरयष्टी, लांब हात, काळा रंग व कुरळे केस ही त्यांची शरीरवैशिष्ट्ये होत. त्यांची बोली द्राविड भाषांच्या मिश्रणातून निर्माण झालेली आहे. केरळमधील कट्टुनायकनांच्या भाषेत मलयाळम शब्द अधिक आढळतात. ते स्वतःस पश्चिम घाटातील मूळ रहिवासी समजतात. आपला संबंध ते हिडिंबा राक्षसीशी व पल्लव राजवंशाशी लावतात.

कंदमुळे गोळा करून ते आपली उपजीविका करतात. जंगलखात्यात माहुत किंवा पहारेकऱ्याचे काम किंवा मळ्यात मजुरीही ते

करतात. कुत्रे, जाळी, सापळे इत्यादींच्या साहाय्याने डुकरांची व हरिणांची ते शिकार करतात. मध व मेण गोळा करण्यात ते निष्णात आहेत. कट्टुनायकनांच्या झोपड्या लांबट व ठेंगण्या असून भिंती बांबूच्या व छत गवताचे असते. कधीकधी ते बुंध्याच्या खोलगट भागात आडोसा करूनही राहतात.

यांपैकी हिंदूंशी जवळचा संबंध आलेले कट्टुनायकन स्वतःस हिंदू म्हणवितात. ते सूर्य, चंद्र व भैरव यांची पूजा करतात. तसेच ओणम् सण साजरा करतात. एरवी ते जडप्राणवादी आहेत. झाडे, सर्प, डोंगर व काही प्राण्यांची ते पूजा करतात; त्यांपासून ते आपली उत्पत्तीही सांगतात.

जमातीच्या प्रमुखास 'मुट्टम' म्हणतात. तो जमातीचा पुरोहितही असतो व देव अंगात आल्यास भविष्य वर्तवितो. मास्ती व माला दैवम ही केरळमधील कट्टुनायकनांची प्रमुख दैवते होत. याशिवाय त्यांमध्ये पूर्वजपूजाही रूढ आहे.

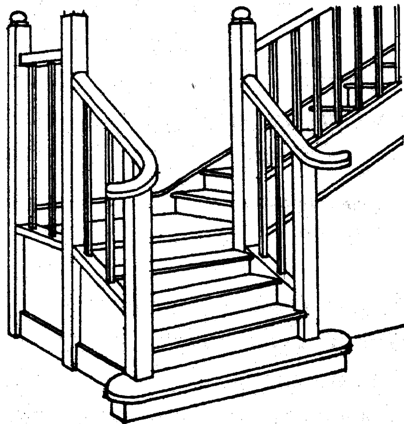
विवाह वधूमूल्य देऊन किंवा त्याऐवजी सेवा करणे या अटीवर होतात. पूर्वी त्यांच्यात अपहरणविवाह अस्तित्वात होता. लग्नात ताली बांधणे यास विशेष महत्त्व दिले जाते. जमातीची लोकसंख्या वाढावी, म्हणून बहुपत्नीविवाहास मान्यता दिली जाते. प्रत्येक पत्नीस स्वतंत्र झोपडी असते. घटस्फोट व पुनर्विवाहाची चाल रूढ आहे. ऋतुप्राप्ती, मासिक पाळी व बाळंतपण यावेळी विटाळ मानण्यात येतो.

यांच्यात मृतांना पुरतात. वन्य कट्टुनायकन प्रेत चटईत अगर पानांत गुंडाळून झाडाच्या बुंध्याला अगर खडकाला टेकून ठेवून निघून जातात. आत्म्याबद्दल त्यांच्या फार पुसट कल्पना आहेत. विवाहापूर्वी प्रौढ पुरुष मेल्यास त्याचे भूत (विरिका) होते व ते फार त्रासदायक असते, असा त्यांचा समज आहे.

संदर्भ : Luiz, A. A. D. *Tribes of Kerala*, New Delhi, 1962.

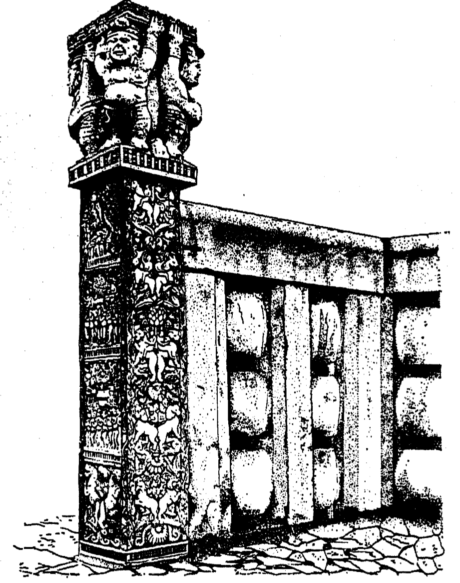
भागवत, दुर्गा

कठडा : एक वास्तुरचनाविशेष. विविध अर्थांनी ही संज्ञा वापरली जाते. कठड्याचा सर्वसाधारण उपयोग संरक्षणासाठी असून मानवी देहरचनेच्या प्रमाणानुसार कठड्याची उंची व इतर स्वरूप ठरविले जाते. मोकळ्या जिन्याच्या दोन्ही अंगांस संरक्षक आधार म्हणून कठडा असतो. चंद्रशाला वा सज्जा यांतही संरक्षणाच्याच दृष्टीने कठड्याची योजना असते. सज्जामध्ये बसून अथवा उभे राहून विहंगमावलोकन करता यावे, म्हणून प्रायः जाळीदार कठडे बांधतात. जाळीदार कठड्यांच्या रचनेत भौमितिक वा पानाफुलांचे आकार कलात्मक रीत्या गुंफलेले असतात. त्यामुळे वास्तूवर एक नाजुक लेणे चढविल्यासारखे वाटते.



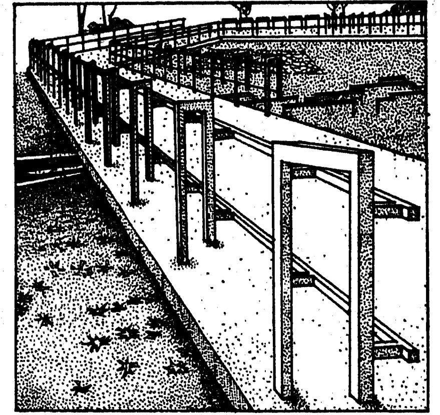
जिन्याचा कठडा

वास्तुरचनेत मर्यादा दिग्दर्शित करण्यासाठीही कठड्यांचे (रेलिंग) आयोजन करण्यात येते. पूर्वी देवालये, नगरे, खेडी यांभोवती कठडे उभारत. संकटनिवारणार्थ या कठड्यांच्या पृष्ठभागांवर विविध सांकेतिक आकारांचे शिल्पांकन करण्यात येई. त्यामुळे यक्ष, किन्नर यांसारख्या देवतांचे शिल्पांकन कठड्याशी संलग्न झाले. धार्मिक वास्तूंच्या रक्षणासाठी जे कठडे उभारले गेले, त्यांच्या आकारयोजनेत पृथ्वीवरील मर्त्य



सांची-स्तूपाच्या पश्चिमद्वारावरील शिल्पांकित कठडा

मानवाने निर्मिलेले अपवित्र वातावरण व धार्मिक वास्तूंत असणारे स्वर्गीय शुद्ध वातावरण यांच्या मर्यादा सूचित केलेल्या असतात. सांची येथील स्तूपाचे कठडे या बाबतीत प्रसिद्ध आहेत. कठड्यांचे अष्टकोनी उभार व त्यांवर खोदलेली नाग, सूर्यफूल, कमळ, यक्ष, किन्नर यांची शिल्पे आध्यात्मिकतेची सूचक ठरतात.



हँबर्ग येथील आंतरराष्ट्रीय उद्यानविस्ताराच्या प्रदर्शनातील उतारमार्गावरील कठडा.

ज्याकाळी नगरसंरक्षणासाठी कठडे उभारले गेले, त्याकाळी श्वापदांना त्यांवरून उड्या मारून वा त्यांस धडक देऊन नगरात शिरता येऊ नये, म्हणून कठड्यांची उंची व मजबूतपणा यांवर भर देण्यात आला. दुर्गनिर्मितीची प्रथम अवस्था म्हणजे हे कठडे होत. यूरोपात प्रार्थनामंदिरांच्या परिसरांत जे भव्य पुतळे उभारले गेले, त्यांच्याभोवती कठडे उभारण्यात येत. त्यांचे प्रमाण पुतळ्याच्या आकाराशी सुसंगत ठेवले जाई.

वास्तूचे संरक्षण करून तिचे सौंदर्य वाढविणारा हा महत्त्वाचा वास्तुघटक आहे.

गटणे, कृ. ब.

कठिनता : एखाद्या वस्तूच्या पृष्ठभागावर दुसऱ्या एखाद्या वस्तूने ओरखडा काढताना स्थिर दाब देऊन किंवा आघात करून, तिच्यावर ठसा उमटविताना व तिचे पृष्ठ घासताना, ती कापताना

किंवा तिच्यात भोके पाडताना, त्या वस्तूकडून होणारा विरोध म्हणजे तिची कठिनता अशी व्याख्या करता येईल. संगजिऱ्यावर नखाने सहज ओरखडा उठतो तसा काचेवर उठत नाही. तांब्यासारख्या मऊ धातूवर कानशीने सहज ओरखडा उठतो तसा काचेवर उठत नाही. कठिनता ठरविण्याचा हा एक प्रकार झाला. निरनिराळ्या पदार्थांच्या कठिनतेचे मान ठरविताना वर उल्लेख केलेल्या ओरखड्या-खेरीज इतर क्रियांपैकी एखादीचा किंवा अधिकांचा परिणाम काय होतो हेही कधीकधी पाहावे लागते. निरनिराळ्या पद्धती व उपकरणे वापरून ते पाहिले जाते आणि इष्ट कठिनता ठरविली जाते. प्रत्येक पद्धतीचा एक विशिष्ट व इतरांहून भिन्न मापक्रम असतो.

मोस मापक्रम : खनिजांची कठिनता ठरविण्यासाठी मोस (१७७३–१८३९) यांची पद्धती वापरली जाते. ही ओरखडा–पद्धती असून तिच्यात पुढील खनिजांवर आधारलेले वाढत्या कठिनतेचे दहा टप्पे आहेत. (१) संगजिरे, (२) जिप्सम, (३) कॅल्साइट, (४) फ्ल्युओरस्पार, (५) ॲपेटाइट, (६) ऑर्थोक्लेज, (७) क्वॉर्ट्झ, (८) पुष्कराज (टोपॅझ), (९) कुरुविंद (कोरंडम) आणि (१०) हिरा. या मापक्रमातील कोणत्याही क्रमांकाच्या खनिजाच्या टोकाने ओरखडल्याने आधीच्या क्रमांकाच्या खनिजांच्या पृष्ठावर चरा पडतो. एखाद्या खनिजाने ॲपेटाइटावर चरा उठला व त्या खनिजावर ऑर्थोक्लेजाने चरा उठला तर त्याची कठिनता सु. ५·५ असते. या पद्धतीने खनिजाची कठिनता स्थूलमानाने कळते. या मापक्रमातील मुख्य दोष म्हणजे निरनिराळ्या आनुक्रमिक टप्प्यांतील फरक सारखे नाहीत. म्हणून मोस मापक्रमातील सहाव्या टप्प्यानंतरचा क्रम पुढे दिल्याप्रमाणे विस्तारित करून त्याचा उपयोग कित्येकदा करतात : (७) काचमय शुद्ध सिलिका, (८) क्वॉर्ट्झ, (९) पुष्कराज, (१०) गार्नेट, (११) फ्यूज्ड (वितळवून घन केलेली) झिर्कोनिया, (१२) फ्यूज्ड ॲल्युमिना, (१३) सिलिकॉन कार्बाइड, (१४) बोरॉन कार्बाइड व (१५) हिरा. या विस्तारित मापक्रमाने खनिजांच्या व इतर पदार्थांच्या कठिनतेचे अधिक परिमाणात्मक मूल्य मिळते. मोस यांच्या मूळ पद्धतीने, मोस यांच्या विस्तारित पद्धतीने व नूप यांच्या (ही पद्धत खाली दिली आहे) पद्धतीने मिळालेल्या कठिनतेच्या पुढील कोष्टकातील मूल्यांवरून त्यांच्या यथातथ्यतेची कल्पना येईल. धातूंची परीक्षा करण्याच्या अनेक पद्धती आहेत, त्या खाली दिल्या आहेत.

मोस व नूप पद्धतींच्या कठिनता-अंकांची तुलना

खनिजाचे नाव	मूळ मोस पद्धती	विस्तारित मोस पद्धती	नूप पद्धती
ऑर्थोक्लेज	६	६	५६० सु.
क्वॉर्ट्झ	७	८	८९०
पुष्कराज	८	९	१,२५०
कुरुविंद	९	१२	२,०००
हिरा	१०	१५	८,२५०

ब्रिनेल कठिनता-अंक पद्धत : एखाद्या वस्तूच्या पृष्ठभागावर कठीण पोलादाच्या किंवा टंगस्टन कार्बाइडाच्या गोळीने ठराविक दाब देऊन ठसा उमटविताना त्या वस्तूकडून होणाऱ्या विरोधावर ही पद्धती आधारलेली आहे. या पद्धतीत ठशाचा व्यास अतिसूक्ष्मदर्शक यंत्राने मोजतात व त्यावरून ठशाच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ काढतात.

$$\text{ब्रिनेल कठिनता-अंक} = \frac{\text{गोळीवर दिलेला दाब (किग्रॅ.)}}{\text{ठशाच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ (मिमी.}^2\text{)}}$$

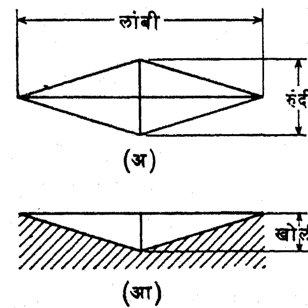
मानक (प्रमाणभूत) पद्धतीमध्ये १० मिमी. व्यासाची गोळी वापरतात व तिच्यावर कठीण वस्तूकरिता ३,००० किग्रॅ., मध्यम वस्तूकरिता १,५०० किग्रॅ. व नरम वस्तूकरिता ५०० किग्रॅ. वजनाचा दाब देतात. वस्तूचा आकार, जाडी व कठिनता यांच्या परिस्थितीप्रमाणे जरूर असल्यास निराळ्या व्यासाची गोळीही वापरता येते. परंतु त्यावेळी गोळीवर देण्याचा दाब गोळीच्या व्यासाच्या वर्गाच्या प्रमाणात ठेवला जातो. कोणताही ठराविक दाब देण्याकरिता पुष्कळ प्रकारची यंत्रे उपलब्ध आहेत. विशेष कठीण वस्तूंची कठिनता मोजण्याकरिता कारबोलायच्या गोळ्या वापरतात. अशा परीक्षा करताना वस्तूचा आकार, कमीतकमी जाडी व दाब देण्याचा काल या गोष्टी अगदी नियमित केलेल्या असतात. वस्तूचा ब्रिनेल कठिनता-अंक व वस्तूचे अंतिम ताण सामर्थ्य (ताण सहन करण्याची क्षमता) यांच्यात फार निकट संबंध असतो.

व्हिकर्झ पद्धत : वस्तूच्या पृष्ठभागावर चौरस पायाच्या हिऱ्याच्या प्रसूचीच्या [पिरॅमिडच्या, → स्फटिकविज्ञान] टोकाने दाब देऊन ठसा उमटविताना वस्तूकडून होणाऱ्या विरोधावर ही पद्धत आधारलेली आहे. यातील प्रसूचीच्या समोरासमोरील दोन बाजूंमध्ये १३६° कोन असतो. प्रसूचीवर देण्याचा दाब वस्तूच्या आकाराप्रमाणे ५ किग्रॅ. पासून ५-५ किग्रॅ.च्या टप्प्याने वाढवत १२० किग्रॅ.पर्यंत बदलता येतो.

$$\text{व्हिकर्झ कठिनता-अंक} = \frac{\text{हिऱ्याच्या प्रसूचीवर दिलेला दाब (किग्रॅ.)}}{\text{ठशाच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ (मिमी.}^2\text{)}}$$

चौरस ठशाच्या कर्णांची लांबी सूक्ष्मदर्शकाने मोजून त्यावरून ठशाचे क्षेत्रफळ काढता येते. व्हिकर्झ कठिनता-अंकाला कधीकधी हिऱ्याच्या प्रसूचीचा कठिनता-अंक असेही म्हणतात. हा अंक अतिकठीण वस्तूची कठिनता मापण्याकरिता अतिशय विश्वसनीय असतो. या पद्धतीने कमी जाडीच्या वस्तूची किंवा कठीण केलेल्या पृष्ठभागांची कठिनता उत्तम रीतीने मापता येते.

नूप पद्धत : काच व काही खनिज पदार्थ यांची कठिनता मापण्याकरिता जर व्हिकर्झचे उपकरण वापरले, तर हे पदार्थ तडकतात व त्यांची परीक्षा घेणे फार अवघड होते. ही अडचण टाळण्यासाठी नूप पद्धत वापरतात. या पद्धतीत परीक्षा करण्याच्या पदार्थामध्ये खाच पाडणाऱ्या हिऱ्याच्या प्रसूचीचा पाया समभुज चौकोन असतो. परीक्षा चालू असताना या हत्याराने पाडलेल्या खाचेची लांबी आ. १ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे खाचेच्या रुंदीच्या ७·१ पट असते व खाचेच्या खोलीच्या ३०·५ पट असते. या हत्याराने काचेसारख्या कोणत्याही अतिभंगूर पदार्थाची व हिऱ्याचीही कठिनता मोजता येते व मापन करताना हत्यार किंवा परीक्षा करण्याचा पदार्थ मुळीच बिघडत नाही.



आ. १. नूप पद्धत : (अ) पदार्थाच्या पृष्ठभागावर पडलेल्या खाचेची आकृती, (आ) उभा छेद.

या पद्धतीमध्ये हत्यारावरील दाब व दाबाखाली असतानाच पदार्थाच्या पृष्ठभागावरील खाचेचे क्षेत्रफळ यांच्या गुणोत्तरास कठिनता-अंक म्हणतात व हा कठिनता-अंक किग्रॅ. / मिमी.^{2} या एककात मोजतात. दाबाखाली असताना पृष्ठभागावरील खाचेचे असलेले क्षेत्रफळ दाब काढून घेतल्यावर बदलते. या पद्धतीने कठिनता-अंक काढताना हत्याराच्या दाबाखाली असलेल्या खाचेची लांबी मोजतात. दाबाखाली असताना ही लांबी स्पष्ट दिसते व ती अचूक मोजता येते. या लांबीवरून व हत्याराच्या माहीत असलेल्या लांबीच्या व उंचीच्या गुणोत्तरावरून दाबाखाली असलेल्या स्थितीतील खाचेचे क्षेत्रफळ अचूक मोजता येते. या क्षेत्रफळाचा उपयोग केल्याने अचूक मापांक मिळतो. दाबरहित क्षेत्रफळाचा उपयोग केल्याने पदार्थाच्या स्थितिस्थापक गुणाप्रमाणे मापांकात फरक पडतो. दाबाखालील खाचेची लांबी आणि

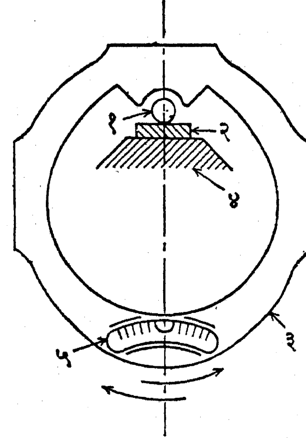
दाबरहित खाचेची लांबी यांच्या गुणोत्तरास स्थितिस्थापकतेचा गुणक म्हणता येईल. ही पद्धत वापरल्याने रबर, तांबे, काच व कठीण केलेले पोलाद अशा विविध गुणधर्मांच्या पदार्थांची कठिनता संयुक्तिक क्रमाने मांडता येते. इतर पद्धतींत दाबरहित क्षेत्रफळाचा उपयोग करून कठिनता-अंक मिळविले जातात. त्यांचा क्रम योग्य असत नाही. नूप पद्धतीने मोजलेली भंगूर खनिज पदार्थांची कठिनता मोस यांच्या विस्तारित पद्धतीने तयार केलेल्या कठिनतादर्शक कोष्टकाशी उत्तम जुळते (पहा : कोष्टक).

रॉकवेल पद्धत : वस्तूच्या पृष्ठभागावर पोलादी गोळीने दाब देऊन किंवा १२०° हिऱ्याच्या गोलाई दिलेल्या डोक्याने (म्हणजे ब्रेलने) दाब देऊन उमटलेल्या ठशाच्या खोलीवर ही पद्धत आधारलेली आहे. गोळीचा व्यास सामान्यतः $\frac{1}{16}$ इंच (१·५८७ मिमी.) असतो. परंतु नरम वस्तूकरिता $\frac{1}{8}$ इंच (३·१७५ मिमी.), $\frac{1}{4}$ इंच (६·३५ मिमी.) किंवा $\frac{1}{2}$ इंच (१२·७ मिमी.) व्यासाच्या गोळ्याही वापरता येतात. एका विशिष्ट जातीच्या यंत्राने ६०; १०० किंवा १५० किग्रॅ. असा दाब दिला जातो. हा दाब देण्यापूर्वी सुरुवात करण्याकरिता म्हणून अगदी लहान वजनाचा दाब देऊन एक अतिसूक्ष्म ठसा उमटवितात. जास्त दाबाने उमटलेल्या ठशाची कमी दाबाने उमटलेल्या पहिल्या ठशापासूनची खोली यंत्रातील तबकडीवर दर्शविली जाते व त्या वस्तूचा कठिनता-अंक दर्शविला जातो. या पद्धतीप्रमाणे कठिनता दर्शविण्याकरिता कठिनता-अंकाच्या अगोदर कोणत्या जातीचा ठोसक वापरला आहे व किती वजनाचा भार दिला आहे, हे दर्शविणारी अक्षरे लिहितात. पातळ वस्तूच्या पृष्ठभागावरील अगदी थोड्या खोलीपर्यंतच मर्यादित असलेली कठिनता मोजण्याकरिता एक विशेष प्रकारचे यंत्र बनविलेले असते. त्याच्यावर देण्यात येणारा भार साधारण रॉकवेल यंत्रापेक्षा बराच कमी असतो. त्यामुळे उमटलेला ठसाही फार उथळ असतो, परंतु खोली मोजण्याची यंत्रणा फार सूक्ष्मग्राही असते.

मोनोट्रान पद्धत : ०·७५ मिमी. व्यासाचा हिऱ्याचा अर्धगोल ठोसक, वस्तूच्या पृष्ठभागापासून ०·०४७ मिमी. खोलीपर्यंत खुपसण्याकरिता लागणाऱ्या किग्रॅ./मिमी.^{2} दाबावर ही पद्धत आधारलेली आहे. हिऱ्याचा ठोसक ०·०४७ मिमी. खोल गेला म्हणजे ठशाचा व्यास ०·३६ मिमी. झालेला असतो. त्यावरून ठशाच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ समजते. किग्रॅ./एकक क्षेत्रफळ असे गुणोत्तर दाखविणारी तबकडी यंत्रावर बसवलेली असते. तिच्या मदतीने ठशाची खोली पाहिजे तितकीच मर्यादित ठेवता येते. ही पद्धत सर्व प्रकारची कठिनता मोजण्याकरिता वापरता येते व ती पातळ पत्रे व कठीण केलेल्या पृष्ठभागांकरिता विशेष सोईस्कर आहे.

शोअर स्क्लेरास्कोप पद्धत : या पद्धतीत जिच्या खालच्या टोकाला हिरा बसवलेला आहे अशा $\frac{3}{4}$ इंच (१९·०५ मिमी.) उंची, $\frac{1}{4}$ इंच (६·३५ मिमी.) व्यास व $\frac{1}{12}$ औंस (२·३६२ ग्रॅ.) वजन असलेली कांडी एका काचेच्या उभ्या नळीतून १० इंच (२५४ मिमी.) उंचीवरून ज्याची कठिनता काढावयाची असेल त्या पदार्थाच्या पृष्ठावर आपटू दिली जाते. काचेच्या नळीत एक उभी १४० भाग असलेली मापक पट्टी असते. आपटणारा पदार्थ उसळून पुन्हा किती वर जातो या प्रमाणावरून वस्तूची कठिनता दर्शविली जाते. ही पद्धत आघाती दाबावर आधारलेली आहे. कांडी आपटून परत वर जाण्याची उंची वस्तूच्या पृष्ठभागावर पडलेल्या ठशाच्या आकाराची द्योतक असते. वस्तूच्या पृष्ठभागावर पडलेल्या ठशामुळे वस्तूमध्ये जितकी विकृती येते त्या प्रमाणातच आपटणाऱ्या कांडीमधील ऊर्जा खर्च होते व बाकीची ऊर्जा कांडीला परत वर नेण्यासाठी उपयोगी पडते. या उपकरणाला स्क्लेरास्कोप म्हणतात. विशेष प्रकारच्या उपकरणामध्ये त्याच्यातील एका तबकडीवरून फिरणाऱ्या काट्याने उसळून वर जाणाऱ्या कांडीच्या उंचीप्रमाणे वस्तूच्या पृष्ठभागाचा कठिनता-अंकच सरळ दर्शविला जातो. ही दोन्ही प्रकारची उपकरणे सुवाह्य असतात व त्यांच्या साहाय्याने कोणत्याही वस्तूची कठिनता फारच थोड्या वेळात मापता येते.

हर्बर्ट लंबक पद्धत : धातूची थंड पट्टी लाटन यंत्रामध्ये घालून ती पातळ करणे किंवा धातूची थंड कांब मुद्रेमधून (डायमधून) ओढून तिच्यापासून बारीक तार तयार करणे, अशा प्रकारची कामे करीत असताना त्या वस्तूच्या पृष्ठभागाच्या कठिनतेमुळे जो विरोध होतो त्याच्या मानावर ही पद्धत आधारलेली आहे. अशी कठिनता मापण्याकरिता वापरल्या जाणाऱ्या यंत्राची सर्वसाधारण रचना आ. २ मध्ये दाखविली आहे. या यंत्रातील पोलादी गोळी १ मिमी. व्यासाची असते व ती परीक्षा करण्याच्या नमुन्यावर ठेवलेली असते. या गोळीच्या आधारावरच हेलकावे घेणारा एक लंबक टांगलेला असतो. लंबकाच्या खालच्या मध्यभागावर गोलाई असलेली बुडबुड्याची पाणसळ बसवलेली असते व तीवर दोन्ही बाजूंकडे गोलाईचे कोन मांडलेले असतात. त्यांच्या मदतीने लंबक हेलकावे घेत असताना मध्यरेषेपासून किती अंशांनी बाजूकडे वळतो ते मोजता येते. परीक्षा चालू असताना हा लंबक लहानशा अंशांत आंदोलने करीत असताना दहा पूर्ण आवर्तनांना लागणारा सेकंदातील काल वस्तूचा काल-आधारित कठिनता-अंक दर्शवितो.



आ. २. हर्बर्ट लंबक पद्धत : (१) पोलादी गोळी, (२) वस्तूचा नमुना, (३) लंबक, (४) यंत्राचा स्थिर भाग, (५) पाणसळ.

वस्तूवर यांत्रिक संस्कार होत असताना तिच्या पृष्ठभागाची कठिनता वाढते. अशा वाढीव कठिनतेचे मापन करण्यासाठी यंत्रातील लंबकाला एक-एकच आंदोलन थांबून थांबून बरेच वेळा देतात व नंतर त्या वस्तूचा काल-आधारित कठिनता-अंक मोजतात. अशा रीतीने मिळणाऱ्या जास्तीत जास्त कठिनता-अंकावरून वस्तूवर काम करीत असताना तिची वाढणारी कठिनता दर्शविली जाते. यंत्रातील लंबक एका बाजूकडे ठराविक अंशाने फिरवून सोडला असताना तो दुसऱ्या बाजूकडे किती अंश जातो त्यावरून वस्तूच्या पृष्ठभागाचा कठिनता-अंक दर्शविला जातो. या अंकावरूनच त्या वस्तूकडून लाटन यंत्रामध्ये किंवा दाबयंत्रामध्ये पृष्ठभागाचा आकार बदलत असताना किती विरोध होईल याचे मापन करता येते. या पद्धतीने वस्तूवर इतर प्रकारच्या यंत्रांतील संस्कार करीत असताना किती विरोध होईल याचाही अभ्यास करता येतो.

मर्यादित सूक्ष्म क्षेत्राची कठिनता : मिश्रधातूच्या पृष्ठाच्या सर्वसाधारण कठिनतेपेक्षा तिच्या अनेक सूक्ष्म भागांची स्थानिक कठिनता वेगळी असू शकते. अशा सूक्ष्म भागामध्ये ठसा उमटविताना होणाऱ्या विरोधाला मर्यादित सूक्ष्म क्षेत्राची कठिनता किंवा मायक्रोकठिनता म्हणतात. ही कठिनता मोजण्याकरिता एका प्रकारात हिऱ्याच्या चौरस प्रसूचीची व्हिकर्झ पद्धत वापरण्यात येते. याकरिता वापरलेला हिरा सरळ उभ्या रेषेतच सरकणाऱ्या २५ ग्रॅ. वजनाच्या लहानशा दांड्याच्या तळावर बसवलेला असतो. या हिऱ्याचे टोक अगदी ठराविक स्थळावर ठेवण्याकरिता व हिऱ्याच्या ठशाच्या कर्णांची लांबी मोजण्याकरिता सूक्ष्मदर्शक वापरण्यात येतो. ठशाच्या बाजूवरील एकंदर क्षेत्रफळाचे दाब/क्षेत्रफळ हे गुणोत्तर वस्तूचा सूक्ष्म कठिनता-अंक दर्शविते.

टुकाँन नावाच्या कठिनतामापक यंत्रामध्ये वापरात असलेल्या हिऱ्याच्या बैठकीचा आकार लांबट समभुज चौकोनासारखा असतो. त्यातील दोन कर्णांचे गुणोत्तर ७ : १ असे असते. या हिऱ्याला नूपठोसक असे म्हणतात. या यंत्रामध्ये हिऱ्यावर दाब देण्याकरिता २५ ते ३,६०० ग्रॅ. वजन वापरता येते. हिऱ्याचे टोक पाहिजे तेथे ठेवण्यासाठी व ठशाच्या कर्णांची लांबी मोजण्यासाठी सूक्ष्मदर्शक वापरण्यात येतो. ठशाच्या प्रक्षेपित क्षेत्रावरील दाब/क्षेत्रफळ हे गुणोत्तर वस्तूचा सूक्ष्म कठिनता-अंक दर्शविते.

कठिनतामापनाची चुंबकीय पद्धत : चुंबकीय पदार्थांची कठिनता त्यांच्या चुंबकीय गुणधर्मांप्रमाणे बदलते म्हणजेच चुंबकीय गुणामधील बदलाचे मापन करून कठिनतेचा मापांक ठरविता येतो. पोलादी पत्र्याचे अखंड मंदशीतन करताना तयार होणाऱ्या पत्र्याची कठिनता ठराविक मूल्याची ठेवावी लागते. मंदशीतन प्रक्रिया चालू असताना कठिनतामापनाच्या सामान्य पद्धती वापरता येत नाहीत, परंतु चुंबकीय पद्धत वापरता येते. मंदशीतन प्रक्रिया चालू असताना पत्र्याच्या चुंबकीय गुणांचे सतत परीक्षण चालू ठेवतात व ते गुण कायम ठेवण्याकरिता जरूर असेल त्याप्रमाणे शीतन क्रियेचे नियमन करतात त्यामुळे तयार होणाऱ्या पत्र्याची कठिनता पाहिजे तितकी ठेवता येते. या पद्धतीने कठिनता मोजताना पत्र्यावर कोणताही यांत्रिकी भार पडत नाही.

खनिजे व धातू यांच्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या वरील पद्धतींखेरीज इमारती लाकूड, दगड, जमीन तयार करण्याकरिता वापरण्यात येणारे विविध पदार्थ इत्यादींची कठिनता मोजण्यासाठी वेगळ्या पद्धती व मापक्रम आहेत.

संदर्भ : 1. Tabor, D. *The Hardness of Metals,* Oxford, 1951.
2. Williams, S. R. *Hardness and Hardness Measurements,* Cleveland, 1942.

ओक, वा. रा.; कोरेकर, न. वि.

कडधान्ये : (डाळीची धान्ये). डाळीच्या धान्यांची बहुतेक सर्व पिके इतिहासपूर्व कालापासून लागवडीखाली आहेत. त्यांचे बी भरडल्यास त्याच्यावरील टरफल निघून जाऊन प्रत्येक दाण्याच्या दोन दोन डाळिंब्या होत असल्यामुळे त्यांना डाळीची धान्ये (द्विदल धान्ये) म्हणतात. कडधान्यांत उडीद, कुळीथ, घेवडा, चवळी, तूर, वाल, वाटाणा, मटकी, मूग, सोयाबीन, हरभरा इत्यादींचा समावेश होतो.

कडधान्ये बहुतेक सर्व प्रकारच्या जमिनींत येतात. परंतु चांगल्या प्रकारच्या जमिनीवरील पिकाचे उत्पन्न जास्त येते. हंगाम जातीपरत्वे खरीप, रब्बी किंवा उन्हाळी. बियांच्या आकारमानाप्रमाणे हेक्टरमध्ये ४०–९० किग्रॅ. बी दोन ओळींमध्ये सु. ४५ सेंमी. अंतर ठेवून मिश्रपीक किंवा स्वतंत्र पीक म्हणून पेरतात. साधारणतः पेरल्यापासून ९०–१२० दिवसांत पीक तयार होते. शेंगा पक्व होऊन त्यांच्यामधील बी कडक झाल्यावर झाडे बुंध्याजवळ विळ्याने कापून खळ्यावर वाळवून मळणी करतात. बियांचे आकार व रंग निरनिराळे असतात. बियांत २१–२५ टक्के प्रथिन, ५८–६४ टक्के कार्बोहायड्रेट, १·५ टक्के वसा आणि कॅल्शियम, फॉस्फोरिक अम्ल व $ब_1$ जीवनसत्त्वही पुष्कळ असते.

मनुष्याच्या रोजच्या पिष्टमय अन्नात चौरस आहाराच्या दृष्टीने जरूर असलेली शाकीय (वनस्पतिजन्य) प्रथिने डाळीतून भरपूर मिळतात. त्यामुळे मानवाच्या आहारात डाळी फार महत्त्वाच्या समजतात. आहारात कडधान्याचे वाळलेले किंवा ओले दाणे आणि कोवळ्या शेंगांचाही उपयोग करतात.

यांच्या मुळयावरील गाठींतील सूक्ष्मजंतू हवेतील मुक्त नायट्रोजन जमिनीत स्थिर करतात. त्यामुळे जमिनीची उत्पादनक्षमता वाढते म्हणून तृणधान्याच्या पिकात द्विदलाची मिश्रपिके घेतात. काही जाती हिरवळीच्या खतासाठी वापरतात. त्यांच्यापासून गुरांना दाणावैरण मिळते. प्लॅस्टिकच्या धंद्यातही त्यांचा उपयोग करतात.

पहा : उडीद; कुळीथ; घेवडा; चवळी; तूर; मटकी; मसूर; मूग; वाटाणा; वाल; सोयाबीन; हरभरा.

चौधरी, रा. मो.

कडप्पा : आंध्र प्रदेश राज्यातील जिल्ह्याचे व तालुक्याचे ठिकाण. लोकसंख्या ६६,१९५ (१९७१). हे दक्षिण रेल्वेवर, मद्रासच्या वायव्येस २५७ किमी. आहे. कडप्पा म्हणजे तेलुगू भाषेत दरवाजा. या शब्दावरून तिरुपतीस येण्याचे उत्तरेकडील महाद्वार या अर्थी हे नाव पडले असावे. गावात बरीच मुसलमान वस्ती आहे. गोवळकोंड्याच्या सुभेदाराने येथील किल्ला सोळाव्या शतकात बांधला होता. अठराव्या शतकात पठाण नबाबाच्या ताब्यातील ही जहागीर निजाम-मराठे-हैदर यांच्या झगड्यात सापडली होती. अखेर १८०० मध्ये निजामाने हा जिल्हा इंग्रजांना दिला. पेन्नार नदीच्या दक्षिणेस काही किमी. अंतरावर तिन्ही बाजूंनी टेकड्यांनी वेढलेल्या आणि पाटाच्या पाण्यांनी भिजलेली शेते भोवती असलेल्या, या ठिकाणची हवा अतिउष्ण आहे. पश्चिमेकडील तालुक्यातील शेंगदाणा व कापूस आणि मोसमात पेन्नार नदीकाठची टरबुजे, मोसंबी इत्यादींचा व्यापार येथे चालतो. जिल्ह्यात बॅराइट व ॲसबेस्टॉस मिळत असल्याने शहरात याचे कारखाने आहेत. याशिवाय येथे कापूस गिरणी, लाकूड कापण्याची गिरणी व अनेक अभियांत्रिकी कर्मशाळा आहेत.

ओक, शा. नि.

कडप्पा (कडाप्पा) संघ : भारतातल्या खडकांच्या एका गटाला कडप्पा संघ व त्या संघाचे खडक तयार झाले त्या कालावधीला कडप्पा कल्प असे म्हणतात. वालुकाश्म, शेल, पत्रित माती व स्लेटी (पाटीचे खडक) हे कडप्पा संघाचे मुख्य खडक होत. शेलांबरोबर कधीकधी चुनखडकही आढळतात. कडप्पा कल्पाच्या पूर्वार्धात भारताच्या द्वीपकल्पात प्रचंड ज्वालामुखी क्रिया घडली व बेसाल्टी लाव्हे बाहेर लोटले गेले.

धारवाड कल्पाच्या अखेरीस घडून आलेल्या पृथ्वीच्या कवचाच्या हालचालींमुळे त्या कल्पात समुद्राच्या तळाशी साचलेल्या गाळांचे व लाव्ह्यांचे थर दाबले जाऊन व त्यांना घड्या पडून ते पाण्याबाहेर उचलले गेले व द्वीपकल्पात अनेक पर्वत रांगा निर्माण झाल्या. खडक उचलले जात असताना त्यांच्यात शिलारसाची, मुख्यतः ग्रॅनाइटी शिलारसाची, अंतर्वेशनेही (घुसण्याच्या प्रक्रियाही) झाली. नंतर दीर्घ काल जमिनीची झीज होत राहून पर्वतमय द्वीपकल्पाचे जवळजवळ सपाट मैदानी प्रदेशात रूपांतर झाल्यावर द्वीपकल्प हळूहळू व मधूनमधून खचत राहून त्याचा बराचसा भाग समुद्रात बुडाला. त्या बुडालेल्या भागात (द्रोणीत) गाळ व लाव्हे साचून कडप्पा संघाचे खडक तयार झाले. नंतर पुन्हा कवचाची हालचाल होऊन समुद्राच्या तळाशी साचलेले थर उचलले जाऊन द्वीपकल्पाचे पुन्हा जमिनीत रूपांतर झाले. अरवली प्रदेशाचा अपवाद वगळला, तर या वेळच्या हालचालींमुळे पडणारा दाब द्वीपकल्पाच्या बहुतेक सर्व भागांत दुर्बल होता व उचलल्या गेलेल्या खडकांत म्हणण्यासारखे विक्षोभ (वेडेवाकडे होणे, घड्या पडणे, तुटणे, फुटणे इ.) न होता ते जवळजवळ मूळच्या सारखे राहिले. अरवलीच्या क्षेत्रातील कडप्पा खडकांवर मात्र (त्या खडकांना दिल्ली संघ असे नाव देतात) तीव्र संपीडक (संकोच घडवून आणणारा) दाब पडला व ते बरेच विक्षोभित झाले. दिल्ली संघाचे खडक वगळले तर इतर बहुतेक सर्व क्षेत्रांतले कडप्पा खडकांचे थर सपाट आडवे किंवा किंचित कललेले आढळतात व त्यांचे घटक जवळजवळ मूळच्या स्वरूपात असलेले आढळतात. काही क्षेत्रांतील शेलांचे पाटीच्या खडकांत रूपांतरण झालेले आहे, पण त्यापेक्षा अधिक तीव्र असे रूपांतरण झालेले खडक आढळत नाहीत.

कडप्पा खडकांचे घटक जवळजवळ मूळच्या स्वरूपात टिकून राहिले असले तरी त्यांच्यात कोणतेही जीवाश्म (प्राणी व वनस्पती यांचे

शिलारूप अवशेष) आढळत नाहीत. कडप्पा खडकांचे गाळ साचत होते त्या काळी कवचे किंवा इतर टिकाऊ भाग ज्यांच्या शरीरात आहेत असे जीव अस्तित्वात नसावेत असे दिसते. तसे जीव असते तर त्यांचे जीवाश्म कडप्पा खडकांत आढळले असते.

भौगोलिक वाटणी : कडप्पा काळी भारताच्या निरनिराळ्या भागांतील द्रोण्यांत (खोलगट भागांत) साचलेले थर समुद्राच्या बाहेर आणले गेल्यानंतर अतिशय दीर्घ काळ लोटलेला आहे. प्रारंभीच्या राशींचे बरेचसे भाग क्षरणाने (झिजून) नाहीसे झाले आहेत व कित्येक राशी सर्वस्वी नाहीशा झाल्या असण्याचा संभव आहे. आता आढळणारे कडप्पा खडक मूळच्या राशींचे केवळ अवशेष आहेत. त्यांपैकी महत्त्वाचे म्हणजे आंध्रातील कडप्पा व कर्नूल जिल्ह्यांत व त्यांच्या लगतच्या भागात, ओरिसातील जयपूर व बस्तर व मध्य प्रदेशातील छत्तीसगढ यांच्या क्षेत्रांत आणि अरवलीच्या क्षेत्रात आढळणारे खडक, हे होत. भारताच्या बहिर्द्वीपकल्प (द्वीपकल्पाच्या उत्तरेकडील) भागातही कडप्पा खडक असावेत. हिमालयात आढळणाऱ्या अटक स्लेटी, डोग्रा स्लेटी, सिमला स्लेटी इ. नावांच्या खडकांच्या गटांच्या तळाकडचे भाग व इतर काही गटांचे खडक कडप्पा कालीन असण्याचा संभव आहे. पण त्यांची वये निश्चित ठरविता आलेली नाहीत.

कडप्पाची द्रोणी : कडप्पा संघाचे नमुनेदार उदाहरण आंध्रातील कडप्पा व त्याच्या शेजारच्या क्षेत्रात आढळते व तेथल्या खडकांवरूनच कडप्पा संघ हे नाव दिले गेले. या संघाचे अध्ययन प्रथम डब्ल्यू. किंग यांनी केले. द्वीपकल्पाच्या पूर्व किनाऱ्याजवळ व आंध्रामधील कडप्पा व कर्नूल या व त्यांच्या लगतच्या जिल्ह्यांत हे खडक आहेत व त्यांच्या दृश्यांशाचा (पृष्ठावर उघड्या पडलेल्या या खडकांचा) आकार चंद्रकोरीसारखा असून त्या चंद्रकोरीची अंतर्गोल कडा व तिची टोके पूर्वेकडे आहेत. चंद्रकोरीच्या पूर्वेकडील कडेचा आकार शेजारच्या पूर्व किनाऱ्याच्या आकारासारखा व त्याला जवळजवळ समांतर आहे. चंद्रकोरीच्या टोकांमधील अंतर सु. ३३६ किमी. व चंद्रकोरीचे क्षेत्र सु. ३४,५६० चौ. किमी. आहे. चंद्रकोरीचा पुष्कळसा भाग कडप्पा खडकांनी व्यापिलेला असून तिच्या वायव्य व उत्तर भागांत विंध्य संघाचे खडक आहेत. येथल्या खडकांचा अनुक्रम व वर्गीकरण खाली दिलेली आहेत :

कडप्पा संघ

	विभागाचे नाव	विभागातील खडक
उत्तर कडप्पा	कृष्णा माला जाडी ७०० मी.	श्रीशैलम् क्वॉर्ट्झाइट, कोलम्नला शेल, इर्लाकोंडा क्वॉर्ट्झाइट
	विसंगती	
उत्तर कडप्पा	नल्लमलाई माला जाडी १,१३५ मी.	कुंबुम शेल, बैरेनकोंडा क्वॉर्ट्झाइट
	विसंगती	
पूर्व कडप्पा	चेय्येरू माला जाडी ३,५०० मी.	ताडपत्री (पुल्लंपेट) शेल, पुलिवेंडला (नागरी) क्वॉर्ट्झाइट
	विसंगती	
पूर्व कडप्पा	पापाग्नी माला जाडी १,५०० मी.	वेम्पल्ली शेल व चुनखडक, गुलचेरू क्वॉर्ट्झाइट
	विसंगती	
	आर्कीयन पट्टिताश्म व सुभाजा	

कडप्पा संघाचा तळ आर्कीयन कालीन पट्टिताश्मांवर (नाइसांवर) व सुभाजांवर (शिस्टांवर) अत्यंत विसंगत रीतीने वसलेला आहे व त्या संघाच्या माथ्यावर पूर्व-विंध्य कालीन कर्नूल मालेचे खडक विसंगत रीतीने वसलेले आहेत.

(१) पापाग्नी माला : पेन्नारला मिळणाऱ्या पापाग्नी नदीवरून दिलेले नाव. हिचे खडक द्रोणीच्या फक्त पश्चिम भागात आढळतात. (२) चेय्येरू माला : चेय्येरू नदीवरून दिलेले नाव. हिचे खडक मुख्यतः वायव्येकडील पेन्नार नदीच्या खोऱ्यात आहेत. (३) नल्लमलाई माला : येथल्या एकूण मालांपैकी सर्वांत अधिक क्षेत्र व्यापणारी अशी ही आहे. नल्लमलाई टेकड्यांवरून हिचे नाव दिलेले आहे. (४) कृष्णा माला : द्रोणीच्या उत्तर भागातून कृष्णा नदी जाते. तेथल्या तिच्या लगतच्या भागात या मालेचे खडक आढळल्यावरून हे नाव दिले गेले.

कडप्पाच्या द्रोणीच्या पश्चिम अर्धातल्या खडकांचे थर जवळजवळ आडवे असून पूर्व अर्धातल्या काही थरांस घड्या पडलेल्या आहेत. अगदी पूर्वेकडील येल्लाकोंडा टेकड्यांतील थर मात्र बरेच विक्षोभित झालेले आहेत.

ज्वालामुखी क्रिया : कडप्पा पूर्वार्धात चेय्येरू मालेच्या काली द्वीपकल्पात प्रचंड ज्वालामुखी क्रिया घडून आली. त्या क्रियेत बाहेर लोटल्या गेलेल्या लाव्ह्यांचे (सामान्यतः बेसाल्टी लाव्ह्यांचे) थर व डोलेराइटांचे शिलापट्ट (सिले) व काही अग्निदलिक (ज्वालामुखीने उत्पन्न झालेले) पदार्थांचे थर चेय्येरू मालेच्या थरांत आढळतात. त्या ज्वालामुखी क्रियेने उत्पन्न झालेले शिलापट्ट व भित्ती चेय्येरू मालेच्या किंवा तिच्या खालच्या खडकांत आढळतात. तशाच ज्वालामुखी खडकांचे थर, शिलापट्ट व भित्ती बिजावर व ग्वाल्हेर मालांतील खडकांत व प्राणहिता नदीच्या खोऱ्यातील पेणगंगा नावाच्या थराच्या गटात आढळतात. कडप्पा द्रोणीतले काही शिलापट्ट वेम्पल्ली मालेच्या चुनखडकांत शिरलेले आहेत व त्यांच्या संस्पर्शामुळे (लगत असल्यामुळे) लगतच्या भागांचे रूपांतरण होऊन त्यांच्यात क्रिसोटाइल ॲस्बेस्टस तयार झालेले आहे. त्याचे आर्थिक दृष्ट्या उपयुक्त असे साठे कडप्पा जिल्ह्यातील पुलिवेंडलाच्या शेजारी आढळतात.

वज्रकरूर येथील ज्वालामुखी नळ : कडप्पाच्या मुख्य द्रोणीच्या पश्चिम कडेच्या पश्चिमेस सु. ४० किमी. व गुंटकलच्या दक्षिणेस सु. १६ किमी. अंतरावर असलेल्या वज्रकरूर नावाच्या खेड्याजवळ एका जुन्या ज्वालामुखीचा नळ आहे. तो चेय्येरू कालीन असावा. त्याच्या भोवतालच्या प्रदेशातील गाळात हिरे सापडलेले आहेत, पण त्या नळाच्या खडकात हिरे मिळालेले नाहीत.

कडप्पा खडकांचे सहसंबंध : वर वर्णन केलेल्या कडप्पा द्रोणीपासून दूर असलेल्या बिहार व ओरिसापर्यंतच्या भागांत, ग्वाल्हेरजवळ, अरवली प्रदेशात व कडप्पा द्रोणीच्या पश्चिमेस विजापूर, बेळगाव व रत्नागिरी जिल्ह्यांत कडप्पा कालीन खडक आढळतात. त्यांच्यात जीवाश्म नसल्यामुळे व ते एकमेकांपासून व कडप्पा द्रोणीपासून तुटक व दूर असल्यामुळे त्यांच्यातील सहसंबंध निश्चित ठरविता येणे शक्य झालेले नाही.

छत्तीसगढची द्रोणी : महानदीच्या खोऱ्याच्या वरच्या भागात व द्रुग, रायपूर, बिलासपूर इ. जिल्ह्यांतले जवळजवळ कडप्पाच्या द्रोणीएवढे क्षेत्र कडप्पा कालीन खडकांनी, मुख्यतः वालुकाश्म, क्वॉर्ट्झाइट, शेल व चुनखडक यांनी व्यापिलेले आहे. ओरिसातील जयपूर, बस्तर इ. भागांत तसेच खडक आढळतात. ते खडक व छत्तीसगढातले खडक पूर्वी सलग असावेत व क्षरणाने वेगळे झाले असावेत.

कलादगी माला : विजापूर जिल्ह्यातील कलादगीपासून तो बेळगाव जिल्ह्यापर्यंतच्या पूर्व-पश्चिम पट्ट्यात या मालेच्या द्रोणीचा मुख्य भाग पसरला आहे. त्याच्या पलीकडच्या पश्चिम भागात कोल्हापुरातील आजऱ्याजवळ आणि दक्षिण रत्नागिरी जिल्ह्यातील देवगड, मालवण आणि कणकवली या तालुक्यांत या मालेचे खडक आढळतात. ही माला उत्तर कडप्पा कालातही आहे असे मानले जाते. वालुकाश्म,

➪ *पिंडाश्म* व शेल हे या मालेतील मुख्य खडक होत. काही चुनखडकही तिच्यात आहेत. मालेच्या तळाचे पिंडाश्म गोकाकच्या धबधब्याच्या खालच्या दरीत पाहावयास मिळतात. मालेची एकूण जाडी सु. ५,००० मी. असून तिच्या खालचा विभाग सु. ४,५०० मी. जाडीचा आणि वरचा विभाग सु. ४५० मी. जाडीचा आहे. वरच्या विभागाचे खडक कलादगी मालेच्या मुख्य द्रोणीच्या पूर्वेकडच्या अर्ध्या भागात मात्र आढळतात. या भागातल्या काही शेलांत विपुल हेमॅटाइट (एक प्रकारचे लोह खनिज) आहे.

बिजावर माला : पूर्वीच्या बुंदेलखंडातील बिजावर शहराजवळ आढळल्यावरून हे नाव दिले गेले. वालुकाश्म, क्वॉर्ट्झाइट, काही पिंडाश्म व सिलिकामय चुनखडक आणि समकालीन ज्वालामुखीचे विपुल अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण कमी असणारे) अग्निज खडक या मालेत आढळतात.

ग्वाल्हेर माला : ग्वाल्हेरजवळ आढळल्यावरून ग्वाल्हेर माला हे नाव दिले गेले. वालुकाश्म, कमी अधिक लोहमय शेल, अल्पसिकत लाव्हे, ➪ टफ व शिलापट्टांचे व भित्तींचे डोलेराइट हे या मालेतले प्रमुख खडक होत. तप्त लाव्ह्यांचा संपर्क, ज्वालामुखींतून बाहेर पडणारे वायू व ज्यांच्यात सिलिका विरघळलेली आहे असे पाणी यांचा शेलांवर परिणाम होऊन तयार झालेले पोर्सलीनाइट (चिनी मातीच्यासारखे खनिज), चर्ट व जॅस्पर इत्यादींचे पट्टे व शिरा येथल्या खडकांत आढळतात.

ग्वाल्हेर व बिजावर माला व चेय्येरू माला यांच्या खडकांत बरेच साम्य आहे म्हणून ग्वाल्हेर व बिजावर माला या कडप्पा कालीन असाव्या अशी कल्पना होती, पण त्या आर्कीयन कालीन आहेत असे अलीकडे दिसून आलेले आहे.

दिल्ली संघ : दिल्ली ते ईडरपर्यंतच्या अरवलीस अनुसरून असणाऱ्या पट्ट्यात कवचाच्या हालचालींनी विक्षोभित झालेले कडप्पा कालीन खडक आढळतात, त्यांना ➪ *दिल्ली संघ* म्हणतात.

संघाचे वय : कडप्पा संघ हा धारवाड संघापेक्षा पुष्कळच नवा व विंध्य संघापेक्षा किंचित जुना आहे. कडप्पा संघाचे एकूण स्वरूप उत्तर अमेरिकेतील ➪ *अल्गाँकियन* या कँब्रियन-पूर्व (६० कोटी वर्षांपूर्वीच्या) कालातील संघासारखे आहे. भारताच्या शैलसमूहांच्या हॉलंड यांनी केलेल्या वर्गीकरणात कडप्पा व विंध्य मिळून होणाऱ्या गटास ➪ *पुराण महाकल्प व गण* असे नाव दिलेले आहे.

संदर्भ : Pascoe, E. H. *A Manual of the Geology of India and Burma, Vol. I,* Delhi, 1959.

केळकर, क. वा.

कडबा : पहा वैरण.

कडलोर : तमिळनाडू राज्याच्या दक्षिण अर्काट जिल्ह्याचे ठाणे. लोकसंख्या १,०१,३३५ (१९७१). हे पूर्व किनाऱ्याला, मद्रासच्या दक्षिणेस लोहमार्गाने २०२ किमी. व सडकेने १९० किमी. असून पाँडिचेरीपासून सु. २९ किमी. वर आहे. गडिलम व पोन्नाइय्यार नद्यांच्या संगमाचे हे गाव. संगमनगर या अर्थी यास कुडल-उर-कडलोर नाव पडले असावे. ईस्ट इंडिया कंपनीने जिंजीच्या नबाबाकडून १६८४ साली हे ठिकाण भाडेपट्टीने आणि नंतर १६९० मध्ये छत्रपती राजारामाकडून विकत घेऊन येथे वखार घातली व फोर्ट सेंट डेव्हिड हा किल्ला बांधला. १७५८ मध्ये फ्रेंच सेनापती लाली याने किल्ला नष्ट करून कडलोर घेतले. १७८५ च्या तहाने ते इंग्रजांना परत मिळाले. जुने कडलोर हे बंदर व व्यापारी पेठ आहे. नव्या कडलोरात तिरुपापुलियर विभागातील प्राचीन जैन मंदिर व शिव मंदिर, मंजकुप्पम हा वृक्षराजींचा रम्य परिसर, देवनामपट्टणममधील फोर्ट सेंट डेव्हिड किल्ल्याचे अवशेष इ. प्रेक्षणीय आहेत. येथे थोडेबहुत कापडविणकाम होते आणि कच्च्या खनिजांची व तेलबियांची निर्यात समुद्रमार्गे करण्यात येते.

ओक, शा. नि.

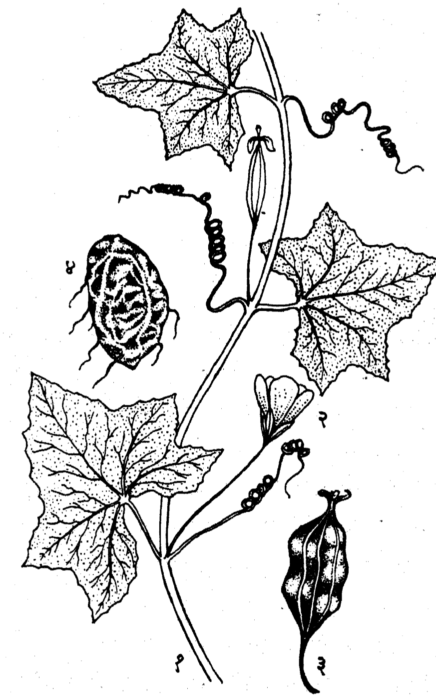
कडलोर माला : भारताच्या आग्नेय किनाऱ्यालगत रामेश्वरम्‌पासून तो राजमहेंद्रीपर्यंतच्या पट्ट्यात व क्वचित त्याच्या उत्तरेकडील तशाच पट्ट्यात ठिकठिकाणी सापडणाऱ्या शैलसमूहाचे नाव. आर्कीयन कालीन पट्टिताश्म, उत्तर गोंडवन कालीन खडक व क्रिटेशस कालीन (सु. १४ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडक यांच्यावर कडलोर मालेचे खडक विसंगत रीतीने वसलेले आढळतात. उलट कडलोर खडकांचा पृष्ठभाग ठिकठिकाणी नद्यानाल्यांच्या जलोढांनी (गाळांनी) व काही ठिकाणी जांभा दगडाने झाकला गेलेला आढळतो. या मालेतील जीवाश्मांवरून (जीवांच्या शिळारूप अवशेषांवरून) तिचे भूवैज्ञानिक वय इओसीन ते प्लायोसीन (सु. ५·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीचे) असे ठरविण्यात आलेले आहे.

नद्यांच्या मुखांजवळ व उथळ समुद्राच्या तळावर गाळ साचून कडलोर मालेचे खडक तयार झालेले आहेत. त्यांच्यापैकी मुख्य म्हणजे वालुकाश्म होय. तो भुसभुशीत असून त्याच्यात कमी अधिक लोह असते व त्या लोहामुळे त्याला विटकरी, तांबूस, जांभळा, तपकिरी इ. रंग आलेले असतात. वालुकाश्माच्या थरांत मधून मधून माती, भरड वाळू किंवा गोटे यांचे थर आढळतात. दक्षिण अर्काट व पाँडिचेरी यांच्याजवळच्या खडकांत ज्यांचे इंधन म्हणून फायदेशीर उत्पादन करता येईल, असे लिग्नाइटाचे अनेक जाड थर आहेत. त्यांपैकी प्रख्यात म्हणजे नेव्हेली येथील थर होत.

सागरी मॉलस्का (मृदुकाय प्राणी), फोरॅमिनीफेरा व शैवले यांचे जीवाश्म या खडकांत अनेक जागी आढळतात. मॉलस्कांपैकी मुख्य म्हणजे ऑस्ट्रिया, फ्युसस, ऑलिव्हा व कोनस हे होत. पाँडिचेरीजवळील तिरुवक्कराईजवळ या खडकांत सपुष्प वनस्पतींच्या २३ मी. पर्यंत लांबी व १–१·५ मी. व्यास असलेल्या, सिलीकीभूत (सिलिकारूप झालेल्या) खोडांचे जीवाश्म आढळलेले आहेत.

केळकर, क. वा.

कडवंची : (लॅ. *मॉमोर्डिका सिंबॅलॅरिया*; कुल-कुकर्बिटेसी). ही बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) वेल दक्षिण आफ्रिका, पश्चिम भारत (महाराष्ट्रात सोलापूर, सातारा, कोकण) व तमिळनाडू (तिरुनेलवेली) इ. भागांत कुंपणाच्या कडेने व पाण्याच्या कडेने सामान्यपणे आढळते. हिचे खोड बारीक; मुळे कठीण व ग्रंथिल आणि प्रताने (तनावे) तारेसारखी व लवदार असतात. पाने साधी, वाटोळी किंवा मूत्रपिंडाकृती, तळाशी हृदयाकृती, गुळगुळीत किंवा किंचित केसाळ व काहीशी खंडित असतात. पुं-पुष्पे व स्त्री-पुष्पे एकाच वेलीवर व



कडवंची : (१) वेलीची फांदी, (२) फूल, (३) फळ, (४) मूलक्षोड.

त्यांची सामान्य संरचना ⇨ *कुकर्बिटेसी* या कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. नोव्हेंबरात येणाऱ्या मंजरीवर छदहीन पांढरी किंवा पिवळी २–५ पुं-पुष्पे असतात. संवर्त नळीसारखा व केसाळ असून पुष्पमुकुट पिवळसर व केसरदले फक्त दोन असतात. स्त्री-पुष्पे एकाकी, छदहीन; किंजपुट टोकदार व किंजल्के दोन असतात [→ फूल]. मृदुफळे लांबट, मांसल, गर्द हिरवी, १·८–४ सेंमी. लांब, मध्ये फुगीर व दोन्हीकडे टोकदार असून त्यांवर आठ कंगोरे असतात. बिया गर्द पिंगट, बारीक, चकचकीत, थोड्या चपट्या व नाभिजातयुक्त (बीजकरंध्राजवळील वाढीने युक्त). मुळे गर्भपातक; कोवळ्या फळांची भाजी करतात आणि फोडी उन्हात वाळवून किंवा लोणचे करून खातात.

मुजुमदार, शां. ब.

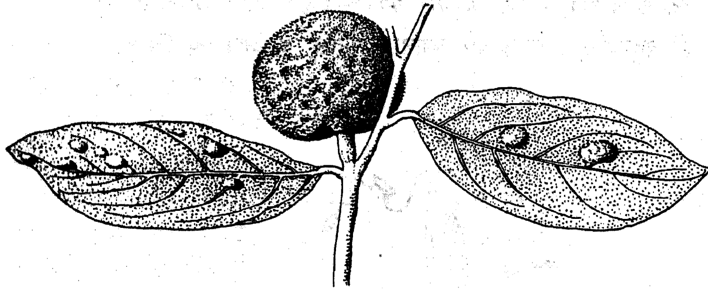
कडाळी : पहा तामण.

कडू : (सिलाजीत; लॅ. *स्वर्शिया डेकसॅटा*; कुल-जेन्शिएनेसी). ही सु. ०·३–०·९ मी. उंच व सरळ वाढणारी ⇨ *ओषधी* भारतात सामान्यतः पश्चिम द्वीपकल्पात (विशेषतः सह्याद्रीच्या डोंगराळ भागात) आढळते. खोडावर पानांची गर्दी असते. ते चौकोनी व सपक्ष असते. पाने बिनदेठाची, समोरासमोर, जात्यसम (पानांच्या एका जोडीची वरच्या व खालच्या जोडीशी ९०° कोन करून झालेली मांडणी), अंडाकृती; फुले ऑक्टोबर-नोव्हेंबरमध्ये, गुलुच्छ वल्लरीवर [→ पुष्पबंध] दाटीने भरपूर येतात. संदले (पुष्पकोशाची पानासारखी दले) ४-५ व पांढरी असून प्रत्येकाच्या तळाशी एक मधुप्रपिंड (मधाची ग्रंथी) असते. बोंड लांबट असून तडकल्यावर दोन शकले होतात; बिया पुष्कळ व सपक्ष असतात. या वनस्पतीत चिरेटिन हे कडू द्रव्य असून 'कडू' या नावाने बाजारात मिळते. किराइताऐवजी ज्वरनाशाकरिता ही ओषधी उपयोगात आहे.

पहा : किराईत; जेन्शिएनेलीझ.

जमदाडे, ज. वि.

कडू कवठ : (कडवी कवठ, खष्ट, खैट, कौटी; हिं. काष्टेल, कवा; क. गरुडफळ, निरदिवित्तुलू; लॅ. *हिड्नोकार्पस लॉरिफोलिया*; कुल-फ्लॅकोर्टिएसी). सु. १२–१५ मी. उंच वाढणारा हा सदापर्णी वृक्ष उष्णकटिबंधातील दाट जंगलात व भारतात (पश्चिम घाटात, कोकणाच्या दक्षिणेस व घाटाखाली कारवार आणि मलबारात) दमट जागी, विशेषतः पाण्याजवळ आढळतो; त्रावणकोरमध्ये सामान्यपणे ६२० मी. उंचीपर्यंत आढळतो. कोवळ्या भागांवर भुरी लव असते. पाने मोठी साधी, अंडाकृती किंवा लांबट भाल्यासारखी, टोकास निमुळती आणि चिवट; फुले पांढरी, एकाकी किंवा मंजरीवर जानेवारी–एप्रिलमध्ये येतात. मृदुफळे कठीण, लवदार, लंबगोल, लिंबाएवढी; बिया पुष्कळ, साधारणतः कोनयुक्त.



कडू कवठ (फळासह फांदी)

बियांपासून सु. ४४% मेदी (चरबीयुक्त) तेल (कवटेल, खैटेल) मिळते; ते पिवळे पण स्वादहीन व बेचव असून त्यामध्ये हिड्नोकार्पिक अम्ल (४८·७%), चौलमुग्रिक अम्ल (२७%), ओलेइक अम्ल (६·५%) इ. घटक असतात. रासायनिक संघटन व भौतिक गुणधर्म चौलमुग्रा तेलासारखे असतात. ते दिव्यात जाळण्याकरिता व औषधाकरिता फार उपयुक्त असते. त्वचारोग व महारोगावर अत्यंत गुणकारी. फळ श्रीलंकेत माशांना गुंगविण्यासाठी वापरतात. लाकूड पांढरे व बऱ्यापैकी असून तुळया, वासे इत्यादींकरिता वापरतात.

चौलमुग्रा तेल *गायनोकार्डिया ओडोरॅटा* व *हिड्नोकार्पस कुर्झी* या दोन जातींपासून काढतात पण त्याचे गुणधर्म कमी प्रतीचे असतात.

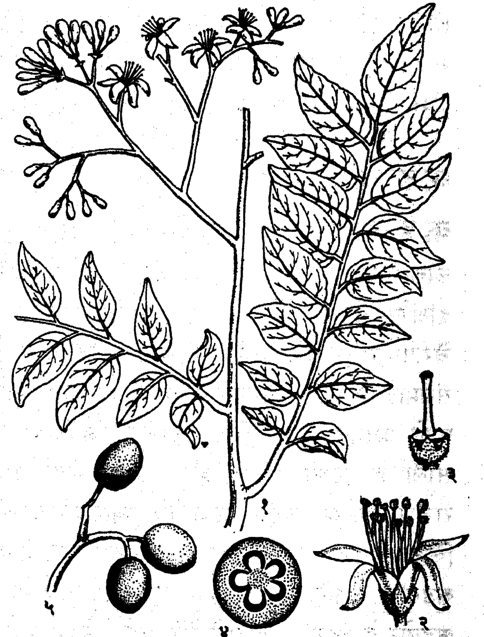
पहा : चौलमुग्रा; फ्लॅकोर्टिएसी.

जमदाडे, ज. वि.

कडू चिंच : (कडू चोंचे; हिं. कडू कोष्ट; क. तंडासीर; गु. कडवी चिंचडी; सं. दीर्घचंचु, कटुचंचु; लॅ. *कॉकॉरस ट्रायलॉक्युलॅरिस*; कुल-टिलिएसी). या वर्षायू (एक वर्ष जगणाऱ्या) ⇨ *ओषधी*चा प्रसार भारत, पाकिस्तान, अफगाणिस्तान, आफ्रिकेतील उष्ण प्रदेश इ. प्रदेशांत आहे. खोड व फांद्या केसाळ; पाने साधी, एकाआड एक, दातेरी व दीर्घवर्तुलाकृती; फुलोरे आखूड, कुंठित (वल्लरी) व पानांसमोर; फुले पिवळी [→ ताग; टिलिएसी], लहान आणि सप्टेंबरमध्ये येतात. बोंडे लांबट, त्रिकोनी वा चौकोनी, चोचदार; बिया (राजजिरे) काळ्या आणि त्रिधारी. दुष्काळात पानांची भाजी करतात. धाग्यांपासून दोर बनवितात. बिया कडू असून त्यांचा (किंवा पानांचा) फांट (पाण्यात भिजवून काढलेला रस) तापावर देतात; आमवातात आणि अर्बुदावरही (गाठीवरही) बिया देतात. खोड व फांद्यांपासून मिळणारे श्लेष्मल (गिळगिळीत) द्रव्य शामक असते.

हेलेंकर, न. द.

कढिलिंब : (गंधला, पुष्पला; हिं. कटनिंब, मिठानिंब; गु. कढिलिंबडो; सं. सुरभिनिंब, कृष्णनिंब, कैटर्य; क. करीबेवू; इं. करी लीफ ट्री; लॅ. *मुराया कोनिजी*; कुल-रूटेसी). ही वनस्पती सामान्यतः कोकण व उ. कारवारमधील सदापर्णी जंगलात आढळते; शिवाय पन्हाळा, महाबळेश्वर, माथेरान, मलबार, मद्रास, त्रावणकोर, बंगाल, हिमालयाच्या पायथ्यास गढवाल ते सिक्कीम, पेगू, श्रीलंका इ. ठिकाणीही आढळते. ही बागेत, परसात व शेताच्या कडेने लावतात. हा लहान वृक्ष सु. ४·५–६ मी. उंच, पानझडी, सुगंधी असून याची साल गर्द पिंगट अथवा काळसर करडी व साधारण भेगाळलेली असते. पाने संयुक्त, विषमदली पिच्छाकृती (पिसासारखी), ३२ सेंमी. लांब; दले देठाजवळ मोठी व पुढे लहान, संख्या ९–२५, एकांतरित (एकाआड एक), दंतुर, तळाशी तिरपी, वरून गुळगुळीत व खालून लवदार. पानात तैलप्रपिंडांचे (तैलग्रंथींचे) ठिपके दिसतात. फुलोरा शेंड्याकडे चामरकल्प वल्लरी [→ पुष्पबंध]. फुले लहान, पांढरट, सुवासिक; संदले पाच, त्रिकोनी; प्रदले सुटी, केसरदले



कढिलिंब : (१) पान व फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फूल, (३) किंजमंडल, (४) किंजपुटाचा आडवा छेद, (५) फळे.

दहा; ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात दोन कप्पे व बीजके दोन [⟶ फूल]; मृदुफळे साधारण गोलसर, काळसर जांभळी व वाटाण्याएवढी; बिया एक-दोन. फुले फेब्रुवारी ते एप्रिलमध्ये व फळे जूनमध्ये येतात. बिया पक्ष्यांकडून व वटवाघळांकडून पसरविल्या जात असल्याने झाडे इतस्ततः येतात. पानांना विशिष्ट प्रकारचा वास येतो, त्यामुळे पाने स्वयंपाकात वापरतात व त्यांत अ जीवनसत्त्व असते. लाकूड पांढरट उदी, कठीण व टिकाऊ असल्याने त्यापासून शेतीची अवजारे बनवितात. पानांत कोनिजीन ग्लुकोसाइड व रेझीन असते. त्यांपासून २·६% गर्द पिवळे, लवंगेसारखे तिखट तेल निघते. फळ खाद्य; जिभेला थंडपणा वाटतो; त्यातही ग्लुकोसाइड असते. पाने, मुळे व साल पौष्टिक, दीपक (भूक वाढविणारी) व वायुनाशी; पाने अतिसार व आमांशावर पोटात घेतात. मुळे रेचक; मुळांचा रस मूत्रपिंडाच्या वेदनांवर उपयुक्त; तो अर्श (मूळव्याधी), कृमिशूल (जंतांमुळे होणाऱ्या पोटातील वेदना), दाह, सूज व कोड यांवर गुणकारी. ओकारी थांबविण्यास व ताप कमी करण्यास भाजलेल्या पानांचा काढा देतात. पुरळ व जखमेवर पाने कुसकरून लावतात. बिया पाण्यात भिजवून थंड व उत्साहजनक पेय तयार करतात.

पहा : रूटेसी.

राजे, य. बा.

कण अभिज्ञातक : (गणित्र). ह्या साधनांच्या साहाय्याने जलद गतीने प्रवास करणाऱ्या अणूंचा अगर अणुगर्भीय विद्युत् भारित मूलकणांचा शोध घेतला जातो. असा कण अभिज्ञातकातून जाऊ लागला म्हणजे विद्युत् विक्षोम (क्षुब्धता, खळबळ) निर्माण होतो व या विक्षोभाचे मापन होऊ शकल्याने त्या कणाबद्दल माहिती मिळू शकते. ही साधने आणवीय व अणुगर्भीय भौतिकीत, तसेच विश्व-किरणांच्या (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांच्या) संबंधात फार उपयुक्त आहेत. शिवाय किरणोत्सर्गी (कण किंवा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) खनिजांचा शोध घेण्यासाठीही त्यांचा फार उपयोग होतो. अभिज्ञातकास काही वेळा गणित्र म्हणून संबोधण्याचाही प्रघात आहे.

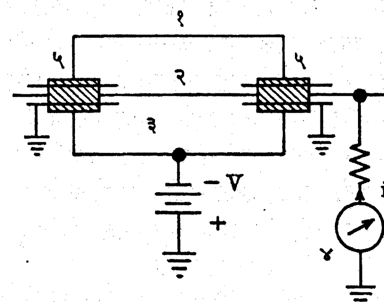
मूलभूत तत्त्व व प्रकार : मूलकण म्हणजे इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, आल्फा कण, मेसॉन यांसारखे कण होत [⟶ मूलकण]. अभिज्ञातकाच्या भिंतीतून आत प्रवेश होईल व तेथे विद्युत् विक्षोभही निर्माण होईल एवढी या कणांची ऊर्जा असणे आवश्यक असते. अर्थात हे कण विद्युत् भारित व वेगयुक्त असले पाहिजेत, कारण त्यांवरील विद्युत् भार व त्यांचा वेग यांमुळे पदार्थातून इलेक्ट्रॉनांसारखे विद्युत् भारित कण बाहेर पडतात आणि या दुय्यम कणांमुळे मूलकणांचा शोध घेणे शक्य होते. काही जातींच्या अभिज्ञातकांत मूलकणांमुळे उत्पन्न झालेला विद्युत् विक्षोभ विवर्धकाच्या (वृद्धिंगत करणाऱ्या साधनाच्या) मदतीने वाढविला जातो. अशा तऱ्हेची योजना गायगर-म्यूलर (अगर गायगर) गणित्र किंवा चमक गणित्र यामध्ये वापरलेली असते. दुसऱ्या जातीच्या अभिज्ञातकांत (उदा., बाष्प कोठी व बुद्बुद् कोठी) जलद गतीने जाणाऱ्या कणांचा मार्ग दिसू शकतो व त्याचे छायाचित्र घेता येते. अभिज्ञातकांचे निरनिराळे प्रकार पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत : (१) आयनीकरण कोठी, (२) बाष्प कोठी, (३) बुद्बुद् कोठी, (४) छायाचित्रण पायस, (५) गायगर-म्यूलर (अथवा गायगर) गणित्र, (६) चमक गणित्र, (७) स्फुल्लिंग गणित्र, (८) स्फटिक गणित्र, (९) अर्धसंवाहक गणित्र व (१०) चेरेनकॉव्ह प्रारण गणित्र. या सर्व अभिज्ञातकांचे वर्णन खाली दिलेले आहे. छायाचित्रण पायसात (प्रकाश संवेदनक्षम पदार्थाच्या लेपात) उच्च ऊर्जा असलेल्या मूलकणांचा परिणाम त्यातील सिल्व्हर ब्रोमाइडाच्या (हॅलाइड) रवाळ भागावर होतो आणि विकाशन केल्यानंतर (सुप्त प्रतिमा रासायनिक विक्रियेने दृश्य स्थितीत पक्की केल्यानंतर) उच्च वर्धनक्षमता असलेल्या सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने छायाचित्रण पायसातील मूलकणांच्या पथरेषा तपासता येतात. या पद्धतीचा विशेष उपयोग अणुगर्भीय संशोधनात होतो.

योग्य अभिज्ञातक वापरला असता त्यावरून मूलकणांविषयी पुढील माहिती मिळू शकते : (१) अभिज्ञातकातून दर सेकंदास जाणारी कणसंख्या, (२) त्यास लागणारा काल, (३) कणाचा वेग व संवेग (वस्तुमान आणि वेग यांचा गुणाकार), (४) कणाची स्थिती, (५) कणाची ऊर्जाक्षय त्वरा व (६) किरणोत्सर्गी कणाच्या संबंधात त्याचे आयुर्मान. पुष्कळ वेळा कणासंबंधी संपूर्ण माहिती मिळविण्यासाठी एकापेक्षा अधिक अभिज्ञातक वापरावे लागतात. कोणता अभिज्ञातक वापरावा हे (अ) गणनत्वरा, (आ) समानुपातित्व (समप्रमाणात असण्याचा गुण) व (इ) अपेक्षित माहिती यांवरून ठरते.

(अ) गणनत्वरा : गणित्राची गणनत्वरा त्यात उत्पन्न झालेल्या विद्युत् संकेत कालावर व मिळालेल्या प्रेरणेपासून पूर्वस्थितीत येण्यास लागणारा काल (यास क्रियाशून्य काल म्हणतात) यांवर अवलंबून असते. चमक गणित्राची गणनत्वरा सर्वांत अधिक असते; यात संकेतकाल $१०^{-९}$ सेकंद व क्रियाशून्य काल शून्य असतो. गायगर गणित्राची गणनत्वरा या मानाने जरा कमी असते व क्रियाशून्य काल सु. $१०^{-४}$ सेकंद इतका असतो. बहुतेक सर्व बाष्प कोठ्यांचा क्रियाशून्य काल एक मिनिटापेक्षा अधिक असतो व इतर अभिज्ञातकांची गणनत्वरा वरील मर्यादांच्या दरम्यान असते.

(आ) समानुपातित्व : विद्युत् संकेताचे मान गणित्रात घडणाऱ्या ऊर्जाक्षयाच्या समप्रमाणात असल्यास ते गणित्र समानुपाती आहे असे म्हणतात. चमक गणित्र समानुपाती असते तर गायगर-म्यूलर गणित्र तसे नसते.

समानुपाती गणित्र : समानुपाती गणित्राचे एक उदाहरण म्हणजे आरगॉनासारख्या वायूने अगर आरगॉन व दुसऱ्या योग्य वायूच्या मिश्रणाने भरलेली विद्युत् विसर्जन नलिका (वायूतून विद्युत् प्रवाह वाहू देणारी नलिका) हे असून तिच्या मदतीने आयनीकरण करणाऱ्या (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट म्हणजे आयन निर्माण करणाऱ्या) प्रारणाचे (तरंगरूपी ऊर्जेच्या उत्सर्जनाचे) अभिज्ञान होऊ शकते. यात आयनीकरणामुळे आपाती (गणित्रावर पडणाऱ्या) किरणांच्या ऊर्जेच्या समप्रमाणात विद्युत् स्पंद (येथे अल्पकालीन तरंग) उत्पन्न होतो. अशा तऱ्हेचे साधन पुढे वर्णन केल्याप्रमाणे असते. पातळ धातूच्या एका नलिकेच्या अक्षावर एक तार ताणून बसविली असून ती नलिकेच्या दोन्ही तोंडांत बसविलेल्या विद्युत् निरोधक (विद्युत् प्रवाहास प्रतिबंध करणाऱ्या) बुचांतून बाहेर आणलेली असते (आ. १). बाहेरून लावलेल्या वर्चसामुळे (विद्युत् दाबामुळे) नलिकेचे आवरण ऋण भारित व तार धन भारित होते आणि आवरण व तार विद्युत् प्रस्थे (अग्रे) बनतात. बाह्य मंडलामध्ये विद्युत् प्रवाह मोजण्याचे साधन ठेवलेले असते. आयनीकरण करणाऱ्या प्रारणाचा उद्गम नलिकेच्या आत आहे असे समजू. आता या प्रारणाचा परिणाम म्हणून नळीतील वायूत आयन निर्माण होतात



आ. १. समानुपाती गणित्र : (१) नलिका, (२) तार, (३) आरगॉन वायू, (४) दर्शककाटा, (५) विद्युत् निरोधक बूच, V – विद्युत् वर्चस्, i – विद्युत् प्रवाह.

व त्यांच्या मार्गावर (मुक्त झालेले इलेक्ट्रॉन इतर पदार्थ कणांशी संयोग पावत नाहीत असे समजल्यास) समान संख्या असलेले धन आयन व इलेक्ट्रॉन उत्पन्न होतात. आवरण व तार यांमधील वर्चसामुळे इलेक्ट्रॉन तारेकडे जोराने खेचले जातात व धन आयन त्यामानाने कमी वेगाने आवरणाकडे खेचले जातात आणि याचा परिणाम म्हणून बाह्य मंडलातून विद्युत् प्रवाह सुरू होतो. जसजसे वर्चस् वाढवावे तसतसा प्रवाह वाढत जातो. वर्चस् V व विद्युत् प्रवाह i समजल्यास, V व log i यांचा परस्परसंबंध दाखविणारा आलेख आ. २ मध्ये दिला आहे. या आलेखाचे तीन स्वतंत्र भाग पडलेले दिसतात व त्यासंबंधीचा खुलासा पुढे दिल्याप्रमाणे आहे : वर्चोभेद (वर्चसांमधील फरक) १० ते १०० व्होल्ट दरम्यान असताना विद्युत् प्रवाहाचे परिपूर्ती मूल्य गाठले जाते. या स्थितीत सर्व इलेक्ट्रॉन व धन आयन विद्युत् प्रस्थांकडे खेचले जातात व विद्युत् प्रवाहाचे हे परिपूर्ती मूल्य नलिकेच्या प्रभावी आयतनात (घनफळात) दर सेकंदास निर्माण होणाऱ्या आयनद्वयांच्या संख्येच्या समप्रमाणात असते; म्हणजे विद्युत् प्रवाह हा आयनीकारक बाह्य उद्‌गमाच्या तीव्रतेच्या समप्रमाणात असतो. स्थिर परिस्थितीत वर्चोभेद सु. १,००० व्होल्टपर्यंत वाढविला असताही विद्युत् प्रवाहाचे हे परिपूर्ती मूल्य जवळजवळ स्थिर राहते. आलेखाचा हा भाग समानुपातित्व दाखवितो. वर्चोभेदाचे हे कमाल मूल्य नलिकेतील वायू, त्याचा दाब व नलिकेचा आकार–विशेषतः तिचा व्यास–यांवर अवलंबून असते. साधारणपणे असे म्हणता येईल की, वर नमूद केलेली मूल्ये सु. ४ सेंमी. व्यास असलेल्या नलिकेच्या व ०·२ मिमी. व्यास असलेल्या तारेच्या बाबतीत आणि एक वातावरणीय दाब असलेल्या व १० : १ या प्रमाणात मिश्रण केलेल्या आर्‌गॉन व मिथेन या मिश्रवायूंच्या बाबतीत आढळतात. आयनीकरण कोठीचे कार्य याच समानुपाती भागातले असते. गायगर गणित्रास समानुपाती गणित्र का म्हणता येत नाही, हे या वक्रावरून स्पष्ट कळून येते. कारण त्यात जमा झालेला विद्युत् भार व त्यापासून निर्माण होणारा विद्युत् प्रवाह हा मूलकणाने निर्माण केलेल्या सुरुवातीच्या आयनीकरणावर अवलंबून नसतो. आयनीकरण कोठ्यांच्या आकारमानात पुष्कळच भिन्नता आढळते. विश्वकिरणांच्या बाबतीत १·८ मी. लांब व ०·६ मी. व्यास असलेल्या आयनीकरण कोठ्या वापरण्यात आल्या आहेत, तर अणुगर्भीय विक्रियकातील (अणुगर्भीय विक्रिया ज्या उपकरणात करण्यात येतात त्यातील) न्यूट्रॉनांची गणती करण्यासाठी ६·३ मिमी. लांब व तितक्याच व्यासाच्या आयनीकरण कोठ्या वापरण्यात आल्या आहेत. विद्युत् प्रस्थांसाठी (नलिकेचे आवरण व तार) पितळ, तांबे अगर ॲल्युमिनियम वापरतात व विद्युत् निरोधक म्हणून काच, प्लॅस्टिक अथवा अंबर वापरतात.

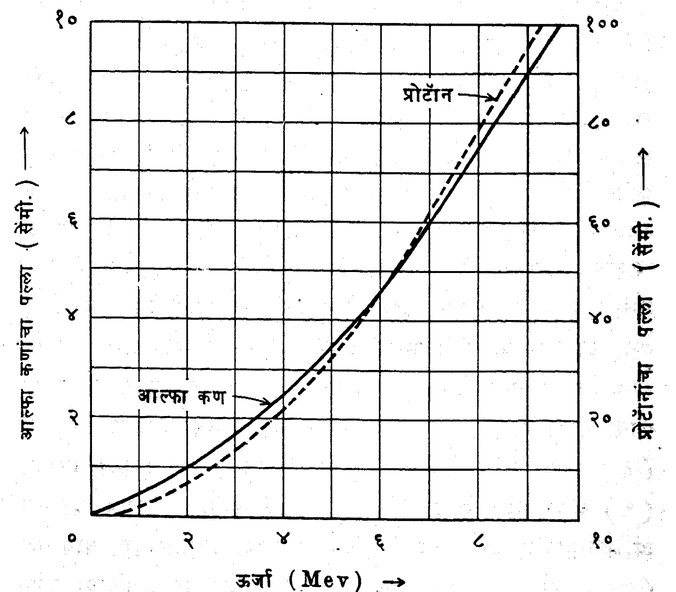
आ. २. समानुपाती भाग दाखविणारा V आणि log i यांचा आलेख : (१) समानुपाती भाग, (२) नलिका समानुपाती भाग, (३) गायगर भाग, (४) अंतरित विसर्जन, (५) स्थिर प्रवाह.

ऊर्जाक्षय : पदार्थातून जाताना विद्युत् भारित कणाची ऊर्जा पुढील तीनपैकी कोणत्या तरी रीतीने क्षय पावते : (१) अणूंचे आयनीकरण व संक्षोभन (क्षुब्ध करणे), (२) आणवीय क्षेत्रात प्राप्त होणाऱ्या प्रवेगाचा (दर सेकंदास होणाऱ्या वेग बदलाचा) परिणाम म्हणून निर्माण होणारे प्रारण व (३) दुसऱ्या अणुगर्भाशी होणाऱ्या टकरींमुळे घडणारे अणुगर्भाचे रूपांतरण. यांपैकी (२) व (३) चा विचार येथे करण्याचे कारण नाही. (१) प्रमाणे होणारा ऊर्जाक्षय प्रकीर्णनाचा (विखुरल्याचा) परिणाम म्हणून होतो. आपाती कणांचे प्रकीर्णन मुख्यतः इतर अणुगर्भांशी होणाऱ्या विक्रियेमुळे घडते, तर ऊर्जाक्षय सर्वस्वी इलेक्ट्रॉनांशी होणाऱ्या टकरींमुळे होतो. कमी वेगापासून सुरुवात करून वेग जसजसा वाढेल त्याप्रमाणे टकरा व संक्षोभन यांमुळे होणारा ऊर्जाक्षय (यास आघात वा आयनीकरण क्षय म्हणतात) कमी कमी होत जातो व ज्या वेगास कणाचे वस्तुमान त्याच्या स्थिर वस्तुमानाच्या जवळजवळ दुप्पट होते त्यात हा ऊर्जाक्षय नीचतम होतो. आल्फा कणांमुळे होणारे आयनीकरण बीटा कणांच्या (वेगयुक्त इलेक्ट्रॉनांच्या) मानाने पुष्कळच जास्त असते. सर्वसाधारणपणे एक बीटा कण सु. १०० आयन निर्माण करतो, तर एक आल्फा कण १०,००० आयन उत्पन्न करतो. याचा परिणाम म्हणून अर्थातच कणाची मूळ ऊर्जा प्रत्येक टकरीबरोबर कमी होत जाते. ही कमी झालेली ऊर्जा (ऊर्जाक्षय) आयन निर्माण करते व अणूसही थोडी ऊर्जा प्राप्त करून देते. आल्फा कणांच्या अशा टकरी पुष्कळच होत असल्याने ते पदार्थाच्या आत फारच थोड्या अंतरापर्यंत घुसू शकतात व म्हणून त्यांची पारगम्यता (आरपार जाण्याची क्षमता) फारच कमी असते. बीटा कणांची पारगम्यता त्यामानाने पुष्कळच अधिक असते. आल्फा, बीटा व गॅमा कणांची सापेक्ष आयनीकरणक्षमता व पारगम्यता कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे.

कोष्टक क्र. १. आल्फा, बीटा व गॅमा कणांची सापेक्ष आयनीकरणक्षमता व पारगम्यता.

	आल्फा कण	बीटा कण	गॅमा कण
सापेक्ष आयनीकरणक्षमता	१०,०००	१००	१
सापेक्ष पारगम्यता	१	१००	१०,०००

वर सांगितलेच आहे की, एखाद्या पदार्थातून विशिष्ट अंतर गेल्यानंतर विद्युत् भारित कणाची गती नाहीशी होते. या अंतरास त्या कणाचा त्या पदार्थातील पल्ला म्हणतात. ७६० मिमी. (पाऱ्याचा) दाब असताना व १५° से. तापमान असताना आल्फा कणांचा व प्रोटॉनांचा पल्ला आलेख रूपाने आ. ३ मध्ये दाखविला आहे. हा आलेख कणांचा हवेतील पल्ला व त्यांची ऊर्जा यांचा संबंध दाखवितो.



आ. ३. आल्फा कणांचा व प्रोटॉनांचा हवेतील पल्ला व त्यांची ऊर्जा यांचा आलेख.

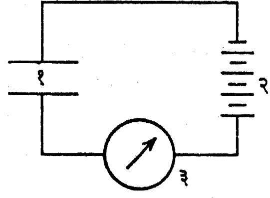
गणित्राची कार्यक्षमता : याची व्याख्या पुढे दिल्याप्रमाणे केली जाते. ϵ_0 ही गणित्राची अंगभूत कार्यक्षमता असल्यास,

$$\epsilon_0 = \frac{\text{गणित्रात नोंदल्या गेलेल्या घटनांची संख्या}}{\text{गणित्रावर आपातित अशा कणांची वा पुंजांची संख्या}} \cdots (१)$$

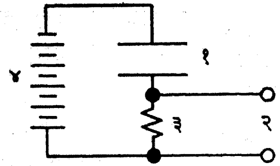
आपाती प्रारणाच्या दिशेवर कार्यक्षमतेचे मूल्य अवलंबून नाही असे समजल्यास,

समाकलित (सर्व मिळून आलेली) कार्यक्षमता $\epsilon_i = \epsilon_0 \, \omega \ldots (२)$ यात ω हा गणित्राच्या उपयोगात आलेल्या पृष्ठाने उगमबिंदूशी केलेला घनकोन आहे व तो स्टेरेडियन या एककात मांडला जातो. ϵ_0 चे मूल्य गणित्राच्या व प्रारणाच्या जातींवर अवलंबून असते.

आयनीकरण कोठी : वेगवान विद्युत् भारित कणांनी उत्पन्न केलेले आयनीकरण मोजण्यासाठी व विश्वकिरणांसंबंधीच्या अथवा अणुगर्भीय संशोधनात तसेच प्रारणाची तीव्रता मोजण्यासाठी ही कोठी वापरतात. सुवर्णपत्री विद्युत् दर्शक (विद्युत् भाराचे अस्तित्व दर्शविणारे एक उपकरण) हादेखील एक साधी आयनीकरण कोठीच आहे. आयनीकरण कोठी दोन प्रकारची असते : (१) किरणोत्सर्गी पदार्थ कोठीच्या आत ठेवून त्यातून निघणाऱ्या प्रारणाचे अभिज्ञान होण्यासाठी व (२) कोठीच्या बाहेरून येणाऱ्या उच्च ऊर्जा असलेल्या कणांच्या (उदा., कणवेगवर्धकातून म्हणजे कणांना उच्च वेग प्राप्त करून देणाऱ्या उपकरणातून बाहेर पडणाऱ्या) अभिज्ञानासाठी. पहिल्या प्रकारात किरणोत्सर्गी पदार्थ कोठीतील एकमेकांस समांतर असलेल्या दोन पातळ पट्ट्यांपैकी एकीवर ठेवला जातो व आतील वायूचा दाब असा ठेवला जातो की, उत्सर्जित आल्फा कण समोरील पट्टीपर्यंत पोहोचण्याच्या आतच थांबविला जाईल. या अभिज्ञातकाच्या मदतीने किरणोत्सर्गी पदार्थाचा अर्धायुःकाल (किरणोत्सर्गाची मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काल) काढता येतो अगर त्याचा अर्धायुःकाल माहीत असल्यास, त्या पदार्थाचे मान कळते. सर्वसाधारण बीटा कणांमुळे आयनीकरण थोड्या प्रमाणात होत असल्याने त्यांच्या बाबतीत या कोठ्या वापरीत नाहीत; परंतु कणवेगवर्धकातून येणाऱ्या अगर विश्वकिरणांमुळे निर्माण झालेल्या अतिवेगवान इलेक्ट्रॉनांच्या बाबतीत या कोठ्या वापरता येतात. कोठीत आर्‌गॉन वायू शुद्ध स्वरूपात असतो. मापनाच्या दोन पद्धती आ. ४ व ५ मध्ये दाखविल्या आहेत. आ. ४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे समांतर पट्ट्यांमध्ये विद्युत् क्षेत्र निर्माण केलेले असते व त्यामुळे धन आणि ऋण आयनांची हालचाल होऊन उद्‌भवलेला विद्युत् प्रवाह मापकाने मोजला जातो. पट्ट्या सपाट असण्याऐवजी वृत्तचित्तीय (दंडगोलाकार) वा गोलीय असू शकतात.



आ. ४. आयनीकरण कोठी (एक प्रकार) : (१) आयन कोठी, (२) विद्युत् घटमाला, (३) विद्युत् प्रवाहमापक.



आ. ५. आयनीकरण कोठी (दुसरा प्रकार) : (१) आयन कोठी, (२) निर्गत स्पंद विवर्धकाकडे, (३) रोध, (४) विद्युत् घटमाला.

एकाच कणामुळे निर्माण झालेले आयनीकरण मोजावयाचे झाल्यास, मिळणारा विद्युत् प्रवाह सूक्ष्म असल्याने, त्याचे वर्धन करण्यासाठी विवर्धकाची जरूरी असते (आ. ५). उच्च रोधकातून हा विद्युत् प्रवाह गेल्यामुळे रोधकाच्या दोन टोकांत विद्युत् वर्चोभेद निर्माण होतो व विवर्धकाच्या साहाय्याने तो वाढविला जातो आणि अखेरीस हे वर्धित विद्युत् स्पंद मोजले जातात.

या कोठीत नुसत्या इलेक्ट्रॉनांचा जमा होण्याचा काल एक मायक्रोसेकंद ($१०^{-६}$ सेकंद) असतो व त्यावेळी गणनत्वरा $१०^{५}$ प्रतिसेकंदापर्यंत असते. अधिक वजनाच्या आयनांच्या बाबतीत ते जमा होण्याचा काल एक मिलिसेकंद ($१०^{-३}$ सेकंद) असतो व गणनत्वरा $१०^{२}$ प्रतिसेकंदापर्यंत ठेवता येते.

बाष्प कोठी : या साधनाचे वैशिष्ट्य असे आहे की, त्यात नियंत्रित अतिपरिप्लुतता (परिप्लुत अवस्थेत असणाऱ्या बाष्पाच्या प्रमाणापेक्षा अधिक प्रमाणात बाष्प असणारी अवस्था) निर्माण करता येते व ती काही काल टिकत असल्याने अधिक प्रमाणात असलेल्या बाष्पाचे आयनांवर द्रवीभवन होते. अशा रीतीने तयार झालेल्या द्रवाचे थेंब प्रकाशित करून त्यांची छायाचित्रे घेता येतात आणि या छायाचित्रांत उमटलेल्या पथरेषांवरून मूलकणांसंबंधीची माहिती प्राप्त होते. या बाष्प कोठ्या अणुगर्भीय संशोधनात वापरल्या जातात. अशा तऱ्हेची कोठी प्रथम सी. टी. आर्. विल्सन यांनी १९११ मध्ये बनविली.

ज्यांचा उकळबिंदू अत्यंत नीच आहे व सर्वसाधारण तापमानात जे वायुरूपात आढळतात असे हवा, आर्‌गॉन, हीलियमासारखे वायू आणि पाण्याची वाफ व अल्कोहॉलाचे बाष्प यांचे मिश्रण या कोठीत असते. वायूंचा दाब वातावरणीय दाबाइतका अगर त्याहून कमी किंवा ५० वातावरणीय दाबाइतकाही असतो. वायू सुरुवातीस परिप्लुत असतात व ते अतिपरिप्लुत व्हावे म्हणून खालील दोन तऱ्हेच्या योजना असतात :

(१) विल्सन बाष्प कोठीमध्ये दट्ट्याच्या अथवा रबरी फुग्याच्या एकाएकी बाहेर सरकण्यामुळे परिप्लुत वायू अक्रमी (उष्णतेचा लाभ वा व्यय न होता) प्रसरण पावतात व त्यामुळे त्यांचे तापमान उतरून ते अतिपरिप्लुत बनतात. हे प्रसरण नियंत्रित असावे लागते; कारण प्रसरण पुरेसे न झाल्यास थेंब तयार होणार नाहीत व अधिक झाल्यास कोठीत दाट धुके निर्माण होईल. (२) दुसरी योजना विसरण (आपोआप एकमेकांत मिसळण्याच्या क्रियेचा उपयोग करणाऱ्या) बाष्प कोठीमध्ये वापरली जाते. कोठीमधील तळ थंड ठेवून वरची बाजू कढत ठेवतात. बाष्प वरच्या बाजूने आत सोडतात व ते विसरणामुळे तळाकडे जाते आणि अशा रीतीने बाष्पामध्ये तापमानाचा उतार तयार होतो. मधील एका विशिष्ट भागात अतिपरिप्लुतता निर्माण होते व तेथे आयन आल्यास त्यावर बाष्पाचे द्रवीभवन होऊन थेंब तयार होतात. अशा भागाची कार्यक्षम रुंदी ५–७·५ सेंमी.च असते व यापेक्षा अधिक रुंद भागात कणांचे पथ स्पष्ट मिळणे कठीण असते. विसरण बाष्प कोठी सतत कार्यक्षम राहते, तर विल्सन बाष्प कोठी सतत प्रसरणानंतर काही सेकंदच कार्यक्षम राहते. शिवाय एका प्रसरणानंतर पुन्हा तीच कोठी वापरण्याच्या आधी काही काल (सु. एक मिनिट) सुरुवातीची समतोलित अवस्था प्राप्त होण्यासाठी जाऊ द्यावा लागतो.

r त्रिज्या असलेल्या व एकविधतेने (सर्वत्र सारख्या प्रमाणात) विद्युत् भारित अशा थेंबावर तो समतोलित रहावा म्हणून जरूर असलेला अधिक दाब P_r पुढील समीकरणाने दिला जातो :

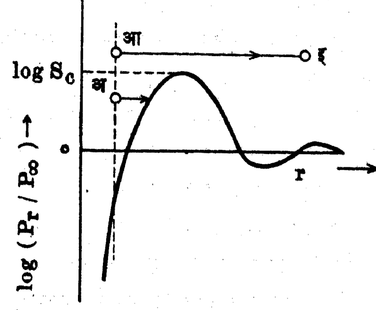
$$\log (P_r/P_\infty) = \frac{M}{RTD}\left[\frac{2S}{r} + \frac{dS}{dr} - \frac{e^2}{8\pi K r^4}\right] \ldots (३)$$

यात S = द्रवाचा पृष्ठताण, D = द्रवाची घनता, R = वायुस्थिरांक, T = निरपेक्ष तापमान, K = विद्युत् अपार्यता, M = बाष्पाचा ग्रॅमरेणुभार (ग्रॅममध्ये मोजलेला रेणुभार), P_∞ = सपाट पृष्ठावरील बाष्पदाब आहे आणि e = विद्युत् भार आहे.

आ. ६ वरून दिसून येते की, विशिष्ट क्रांतिक (सीमेपर्यंतची) अतिपरिप्लुतता S_c पेक्षा कमी अतिपरिप्लुतता असल्यास द्रवाच्या

थेंबांचे आकारमान, ते डोळ्यांना दिसू शकतील इतके, वाढणार नाही.

विल्सन बाष्प कोठी अल्पकाल कार्यक्षम असते हा तिचा दोष दूर करण्यासाठी ती कोठी प्रतिनियंत्रित करतात. म्हणजेच वेगवान विद्युत् भारित कण आला असल्याचा संदेश देणारे निराळे अभिज्ञातक असतात व त्यामुळे कणाच्या प्रवेशानंतर काही सहस्रांश सेकंदातच कोठीत प्रसरण घडते.



आ. ६. थेंबावरील परिप्लुत बाष्पाचा दाब : r – थेंबाची त्रिज्या, P_r, P_∞ – दाब, अ – क्रांतिक अतिपरिप्लुतता S_c चा लॉग, आ – थेंबाचे प्राथमिक आकारमान ($\sim$५×१०$^{-८}$ सेंमी.), इ – थेंबाचे दृश्य आकारमान ($\sim$१०$^{-३}$ सेंमी.).

बाष्प कोठी कर्षुकीय (चुंबकीय) क्षेत्रात ठेवली असता कणांचे पथ वर्तुळाकृती होतात; त्यांच्या छायाचित्रांवरून वर्तुळाची त्रिज्या मोजता येते. त्यावरून व कर्षुकीय क्षेत्राची तीव्रता ज्ञात असल्याने कणांचा संवेग काढता येतो. p हा संवेग समजल्यास,

$$p = ३०० Br \quad \ldots \quad \ldots \quad (४)$$

यात B ओर्स्टेड ही कर्षुकीय क्षेत्राची तीव्रता असून r पथाची त्रिज्या आहे. शिवाय कणाच्या गतीची दिशा माहीत असल्यास कणावरील विद्युत् भार धन वा ॠण आहे हे समजते, कारण धन वा ॠण भारानुसार पथाच्या वक्रतेची दिशा बदलते. कणामुळे घडून आलेले आयनीकरण त्याच्या वेगावर अवलंबून असल्याने कणाचा वेग समजतो आणि संवेग व वेग कळून आल्याने कणाचे वस्तुमानही समजते. कणांच्या पल्ल्यांची लांबीही छायाचित्रावरून मोजता येते.

बुद्बुद् कोठी : ज्यामध्ये वेगयुक्त विद्युत् भारित कणाचा मार्ग त्याच्या मार्गावर बनलेल्या बुडबुड्यामुळे दृष्टोत्पत्तीस येतो, अशा अभिज्ञातकास बुद्बुद् कोठी म्हणतात. डोनाल्ड ग्लेसर यांनी १९५२ मध्ये बुद्बुद् कोठीचा शोध लावला. यात योग्य तापमान व दाब असलेला द्रव असतो व आकस्मिक होणाऱ्या प्रसरणामुळे दाब एकदम कमी होऊन तो द्रव अतितप्त अवस्थेत येतो. यासाठी सुरुवातीस उच्च दाबात उष्णता देऊन द्रवाचे तापमान त्याच्या उकळबिंदूच्या वर आणतात व नंतर त्या द्रवावरील दाब एकदम कमी करतात. अशा रीतीने अतितप्त झालेल्या द्रवातून वेगवान विद्युत् भारित कण जाऊ लागला म्हणजे कणाची ऊर्जा द्रवास दिली जाते, त्याचा परिणाम म्हणून द्रवातील काही जागा आणखी तापतात आणि अशा जागी बारीक बुडबुडे तयार होऊ लागतात. हे बुडबुडे प्रकाशित करून त्यांची छायाचित्रे घेण्यात येतात व अशा रीतीने कणांच्या पथांचे चित्र तयार होते. बुद्बुद् कोठीचा उपयोग अणुगर्भीय संशोधनात फार होतो. प्रोपेन व तत्सम द्रव यात वापरले जातात. द्रव झेनॉन, द्रव हायड्रोजन, द्रव ड्यूटेरियम व द्रव हीलियमही वापरतात; पैकी शेवटची तीन द्रव्ये अत्यंत नीच तापमानात वापरतात. म्हणून योग्य अशा संबंधित उपकरणांची योजना व कोठी हवाबंद करणे, यांविषयी फार काळजी घ्यावी लागते. द्रव हायड्रोजन असलेली बुद्बुद् कोठी २५° ते २९° निरपेक्ष तापमानात व ३ ते ७ वातावरणीय दाबात वापरतात. द्रव हीलियम असलेली बुद्बुद् कोठी ३° ते ४° निरपेक्ष तापमानात व वातावरणीय दाबापेक्षा कमी दाबात वापरली जाते. द्रव हायड्रोजन कोठीत प्रसरण गुणोत्तर ०·७ ते २·० टक्के एवढे असते, तर द्रव हीलियम कोठीत ते एक टक्क्यापेक्षा कमी असते. दोहोंत उष्णता निरोधन चांगल्या प्रकारचे असावे लागते.

छायाचित्रण पायस : आयनीकरण करणारा कण छायाचित्रण पायसातून जात असताना त्याचा परिणाम पायसातील सिल्व्हर हॅलाइडावर होतो ही गोष्ट १९११ पासून माहीत होती, पण ज्यास अणुगर्भीय पायस असे नाव आहे अशा खास पायसांचा वापर १९५० पासून मोठ्या प्रमाणावर सुरू झाला. या पायसामुळे प्रत्येक कणाचा पथ स्पष्ट रेखीत होतो. या पायसात जिलेटीन माध्यमात सिल्व्हर हॅलाइडाचे ०·१ ते ०·३ मायक्रॉन (μ, १०$^{-३}$ मिमी.) व्यास असलेले पुष्कळसे सूक्ष्म रव विखुरलेले असतात.

कोडॅक कंपनीच्या अणुगर्भीय पायसांच्या संवेदनक्षमतेबद्दलची माहिती कोष्टक क्र. २ मध्ये दिली आहे; त्यात निरनिराळ्या कणांची अधिकात अधिक मापनीय ऊर्जा दिलेली आहे. कोष्टकात Mev आणि kev हे अनुक्रमे मिलियन (दशलक्ष) इलेक्ट्रॉन व्होल्ट आणि किलो (हजार) इलेक्ट्रॉन व्होल्ट (१ इलेक्ट्रॉन व्होल्ट = १·६×१०$^{-१२}$ अर्ग) असे दर्शवितात.

साधारणपणे २·५×७·६ सेंमी. आकाराच्या काचेच्या पट्ट्यांवर पायसाचा थर दिलेला असतो, पण जरूर असल्यास इतरही आकाराच्या पट्ट्या तयार करता येतात. पायस थराची जाडी ५० – २०० μ इतकी असते. २५० μ जाडीच्या थरांची नुसती पायसेही (काच पट्ट्यांवर लावलेली नव्हे) मिळू शकतात. सर्व पट्ट्यांना ०·५ ते १ μ जाडीचे जिलेटिनाचे संरक्षक कवच असते. इल्फर्ड कंपनीचीही साधारणपणे अशाच तऱ्हेची पायसे उपलब्ध आहेत.

कोष्टक क्र. २. कोडॅक कंपनीच्या निरनिराळ्या अणुगर्भीय पायसांची संवेदनक्षमता

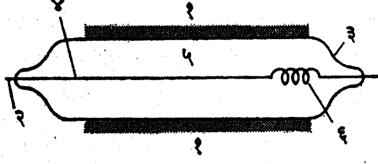
छायाचित्रण पायस	आल्फा कण	प्रोटॉन	पाय मेसॉन	म्यू मेसॉन	इलेक्ट्रॉन
NTB_3	अमाप	७५० Mev	११० Mev	८५ Mev	०·४ Mev
NTB_2	अमाप	३७५ Mev	५० Mev	४० Mev	०·२ Mev
NTB	८०० Mev	५० Mev	८ Mev	६ Mev	३०·० kev
NTC_3	१०० Mev	१० Mev	१·५ Mev	१·० Mev	—
NTC	उच्च आयनीकरण सामर्थ्य असलेल्या कणांचीच फक्त नोंद करते.				

या पट्ट्यांचे उद्भासनानंतर (प्रकाश पडल्यानंतर) शक्य तितक्या लवकर विकाशन करणे जरूर असते. हे काम सर्वसाधारणपणे तांबड्या प्रकाशात करता येते, पण काही पट्ट्यांच्या बाबतीत संपूर्ण काळोख असणे आवश्यक असते. विकाशन झाल्यानंतर उमटलेले चित्र दोषरहित व एकविध असणे जरूर असते. नंतर या पट्ट्या चांगल्या दर्जाच्या, दोन्ही डोळ्यांनी पाहता येईल अशा द्विनेत्री सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने अभ्यासल्या जातात. जरूर तर विवर्धनासाठी तैल-निमज्जित वस्तुभिंग (ज्यातून प्रथमतः प्रकाशकिरण जातात असे तेलात बुडवलेले भिंग) आणि लहान कोन मोजण्यासाठी कोनमापी नेत्रभिंग वापरणे इष्ट असते [→ सूक्ष्मदर्शक].

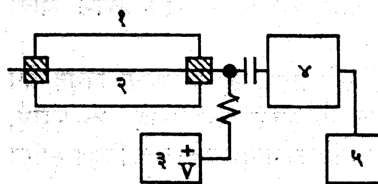
पदार्थातून जाताना विद्युत् भारित कणाची आयनीकरणामुळे झालेली ऊर्जाक्षयत्वरा गणिताने काढता येते व त्यावरून कणाचा पल्ला आणि संवेग समीकरणाच्या मदतीने काढता येतात. शिवाय कणांच्या पथावरील पायस रवांची (पायस कणांची) पथाच्या विशिष्ट लांबीतील (५० वा १०० मायक्रॉन) सरासरी संख्या सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने मोजता येते. चांगले सरासरी मूल्य मिळण्यासाठी अशी बरीच मापने करावी लागतात.

पर्थांच्या शेवटास गतिमान कणांचे प्रकीर्णन (रदरफर्ड प्रकीर्णन-सिद्धांतानुसार) होते असे आढळून आले आहे. प्रकीर्णन कोनांच्या व रवसंख्येच्या मापनावरून कणाचा संवेग आणि त्याचे वस्तुमान काढणे शक्य होते.

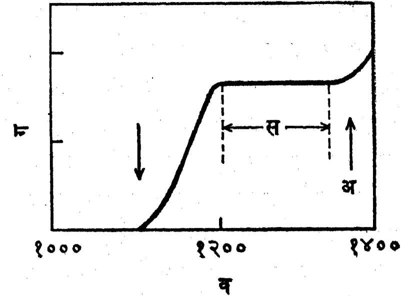
गायगर-म्यूलर (गायगर) गणित्र : हे गणित्र आयनीकरण करणाऱ्या प्रारणाचे अभिज्ञातक आहे व अणुगर्भीय प्रारणाची तीव्रता मोजण्याचे ते एक चांगले साधन समजले जाते. ते सुटसुटीत असल्याने उद्योगधंद्यात, वैद्यकशास्त्रात, खनिजांचा शोध घेण्यासाठी व वैज्ञानिक संशोधनकार्यात उपयुक्त ठरते. साधारणतः या गणित्राची रचना व कार्य आ. १ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असते. गणित्रातील दोन्ही विद्युत् प्रस्थांचे पृष्ठभाग अत्यंत स्वच्छ असावे लागतात व आतील वायूही शुद्ध असणे जरूर आहे. आर्‌गॉनासारखा अक्रिय वायू व त्यात थोड्या प्रमाणात मिसळलेले एखादे कार्बनी बाष्प ०·१४ वातावरणीय दाबात गणित्राच्या आत भरलेले असतात. कार्बनी बाष्पामुळे विद्युत् विसर्जनाचे शमन होते व अनेक दुय्यम स्पंद निर्माण होणे थांबते. परंतु या बाष्पापैकी थोडा भाग दर स्पंदात वापरला जातो व म्हणून या गणित्राची आयुर्मर्यादा 10^8 ते 10^9 मापने इतकी राहते. शमन करण्यासाठी हॅलोजन गटातील वायूंचाही उपयोग करतात व त्यामुळे गणित्राची आयुर्मर्यादाही वाढते. अक्षावर ताणलेली तार टंगस्टनाची असून तिचा व्यास ०·०७५ ते ०·१३० मिमी. असतो. या गणित्राचा एक निराळा प्रकार म्हणजे ऋण विद्युत् प्रस्थ बाहेर असलेला असतो. यात काचेच्या वृत्तचित्तीय नलिकेच्या बाहेरील दोन विरुद्ध बाजूंस तांबे, पितळ अगर ॲल्युमिनियम या धातूंचा पातळ थर दिलेला असतो व हे थरच ऋण विद्युत् प्रस्थ होतात. नलिका सोडाग्लासची असते व सोडाग्लासची संवाहकता (सुलभतेने होणारी विजेची वाहतूक) कमी असली तरी तीमधून विद्युत् प्रवाह जाण्यास पुरेशी असते. अशा तऱ्हेचे गणित्र आ. ७ मध्ये दाखविले आहे. या गणित्रास पूर्वस्थितीवर येण्यास बराच काळ लागत असला तरी धातूच्या बनविलेल्या गणित्रापेक्षा ते स्वस्त असते. शिवाय चुकीने अधिक वर्चस् लावले गेले तरी त्यास इजा पोहोचत नाही. उपयोग कोठे करावयाचा यावर त्याचे आकारमान अवलंबून असते. ३·८ सेंमी. व्यासाची व ७·६ सेंमी. लांबीचा ॲल्युमिनियमाचा पातळ थर असलेली गणित्रे बीटा कण व विश्वकिरण संशोधनात वापरतात. ५ ते ७·६ सेंमी. व्यासाची, ९० सेंमी. पर्यंत लांबी असलेली गणित्रेही बनविण्यात आली आहेत. या गणित्राचे कार्य आ. ८ वरून समजू शकते. आयनीकरणाचा परिणाम म्हणून इलेक्ट्रॉनांचा लोंढा तयार होतो आणि विद्युत् स्पंद निर्माण होतो. हा स्पंद ५० व्होल्ट एवढा असतो. इलेक्ट्रॉनांचा लोंढा एवढा विस्तृत असतो की, तो तारेच्या सर्व लांबीभोवती जमा होतो. धन आयन नलिकेच्या बाह्य आवरणाकडे कमी वेगाने खेचले जातात. इलेक्ट्रॉन व धन आयन यांच्या आपसात टकरी शक्य तितक्या होऊ नयेत यासाठी वायू व बाष्प यांचे मिश्रण आणि बाहेरून लावलेल्या वर्चोभेदाचे मूल्य, योग्य असणे जरूर आहे. वर्चोभेद जरूरीपेक्षा कमी ठेवल्यास इलेक्ट्रॉनांचा लोंढा तयार होत नाही व ते अधिक ठेवल्यास धन आयनांमुळे अधिक इलेक्ट्रॉन निर्माण होऊन विद्युत् भाराचे एक सारखे विसर्जन होऊ लागते. हे विसर्जन स्पंदरूपाने व्हावयास हवे. काही एका विशिष्ट वर्चोभेदास गणित्राचे कार्य सुरू होते व या वर्चोभेदास तलसीमा वर्चस् म्हणतात. यानंतर वर्चोभेद वाढवीत गेल्यास त्याच्या विशिष्ट मूल्यानंतर गणनत्वरा व वर्चस् यांचा संबंध दाखविणाऱ्या वक्राचा सपाट भाग मिळतो (आ. ९). या सपाट भागाच्या मध्यबिंदूने दर्शविलेली परिस्थिती गणित्राच्या कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने अत्यंत अनुकूल असते. निर्माण झालेले स्पंद विवर्धकामुळे वृद्धिंगत होतात व त्यांची नोंद विद्युत् यांत्रिकी साधनाद्वारे होते, अथवा ध्वनिक्षेपक वापरल्यास त्यात टकटक असा आवाज येतो व त्यामुळे गणन होते. स्पंद अती वेगाने येत असल्यास त्यांची नोंद करणे अशक्य होते व अशा वेळेस स्पंदांचा त्वराक्रम, प्रमाण नियंत्रकाच्या मदतीने विशिष्ट प्रमाणात कमी करून, नंतर ते स्पंद मोजले जातात अथवा गणित्रास जोडलेले धारित्र (विद्युत् भार साठविणारे साधन) या स्पंदामुळे विद्युत् भारित होते व त्यात वर्चोभेद निर्माण होतो. धारित्राच्या दोन्ही प्रस्थांच्या दरम्यान एक उच्च रोधक ठेवल्यास धारित्रातील विद्युत् भाराचे विसर्जन सावकाश होते व वर्चसाचे मापन होऊ शकते. शमनासाठी हॅलोजन गटातील वायूही वापरण्याचा प्रघात आहे, हे मागे म्हटले आहेच. पाऱ्याच्या एक मिमी. दाबापेक्षाही कमी दाब असलेला ब्रोमीन वायू, एकंदर दाब १० सेंमी. होईल अशा बेताने आर्‌गॉन वायूबरोबर मिसळला तर हे मिश्रण चांगल्यापैकी शमन करणारे व स्थायी असते. या मिश्रणामुळे गणित्राची आयुर्मर्यादा वाढते व कार्यक्षम वर्चस् १,२०० व्होल्टपेक्षाही पुष्कळ खाली येते. त्याखेरीज वापरावयाच्या तापमानाची खालची मर्यादा –७०° से. पर्यंत खाली जाते.



आ. ७. **गायगर-म्यूलर गणित्र :** (१) ऋण विद्युत् प्रस्थ, (२) धन विद्युत् प्रस्थ, (३) काच, (४) तार, (५) मिश्रवायू, (६) स्प्रिंग.



आ. ८. गायगर गणित्राचे योजनादर्शक चित्र : (१) आवरण (ऋण), (२) तार (धन), (३) वर्चोभेद निर्माण करणारे साधन, (४) विवर्धक, (५) प्रमाण नियंत्रक.

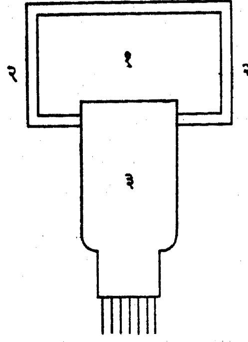


आ. ९. **गणनत्वरा आणि वर्चोभेद यांचा संबंध दर्शविणारा आलेख : ग – गणनत्वरा, व – वर्चोभेद** (व्होल्ट), स – वक्राचा सपाट भाग, अ – अस्थिर भाग.

चमक गणित्र : १९०३ साली सर विल्यम क्रुक्स यांस आढळले की, झिंक सल्फाइडाचा थर दिलेल्या पडद्यावर आल्फा कण पडले असता त्या जागी चमक उत्पन्न होते. या गोष्टीचा उपयोग नंतर रदरफर्ड यांनी त्यांच्या प्रसिद्ध प्रकीर्णन प्रयोगात आल्फा कणांची संख्या मोजण्यासाठी केला. पण चमक गणित्राचा खरा उपयोग प्रकाशविद्युत् वर्धकाच्या (प्रकाशाच्या क्रियेने निर्माण होणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांच्या साहाय्याने विद्युत् प्रवाहाचे वर्धन करणाऱ्या उपकरणाच्या) शोधानंतर सुरू झाला. असे वर्धक दुसऱ्या महायुद्धात मोठ्या प्रमाणावर बनविले गेले आणि युद्धानंतर अणुगर्भीय प्रारणामुळे झिंक सल्फाइडामध्ये उत्पन्न होणाऱ्या चमकेची नोंद करण्यासाठी वापरले गेले. झिंक सल्फाइडाऐवजी काही कार्बनी व अकार्बनी पदार्थ, द्रव व प्लॅस्टिक आणि हीलियमासारखे वायू चमकद्रव्य म्हणून उपयोगी पडतात असे आढळून आले आहे. या गणित्रात चमक दाखविणारा पदार्थ प्रकाशविद्युत् वर्धकाच्या संवेदनक्षम भागाला जोडलेला असतो व प्रारण ज्या भागातून प्रवेश करते तो सोडून त्याच्या इतर सर्व भागाभोवती परावर्तक पृष्ठ असते (आ. १०).

जेव्हा वेगवान कण चमक निर्माण करणाऱ्या पदार्थात प्रवेश करतो तेव्हा तेथील अणू उत्तेजित होऊन प्रारण बाहेर टाकतात. हे प्रारण प्रकाशविद्युत् वर्धकावर पडते व त्यातून उच्च मूल्याचा विद्युत् स्पंद मिळू शकतो.

चमक गणित्र कण अभिज्ञातक या दृष्टीने फार उपयुक्त आहे व त्याची कार्यक्षमता चांगली आहे. आकाराने ल्हान व पातळ असल्याने त्याच्या मदतीने कणाच्या स्थितीची अचूकपणे निश्चिती करता येते. एकापेक्षा अधिक प्रकाशविद्युत् वर्धक वापरून व चमक-द्रव्य म्हणून योग्य असा द्रव (५ ग्रॅम पॅरा-टरफिनिलाचा एक लिटर टेल्यू-इनामध्ये केलेला विद्राव) वापरल्यास गणित्राचा आकार मोठा करता येतो. पण अशा गणित्रात उत्पन्न होणारा विद्युत् स्पंद घन चमक गणित्रापेक्षा लहान असतो व गणित्रातील द्रव पेट घेण्याचीही भीती असते.



आ. १०. **चमक गणित्र :** (१) चमक दाखविणारा पदार्थ, (२) परावर्तक पृष्ठ, (३) प्रकाशविद्युत् वर्धक.

उत्सर्जित प्रकाशाचा स्पंद अल्पकालिक (१०$^{-८}$ ते १०$^{-९}$ सेकंद) असल्याने योग्य असा प्रकाशविद्युत् वर्धक वापरल्यास चमक गणित्रांची त्वरा व विश्लेषणक्षमता चेरेनकॉव्ह गणित्र सोडल्यास इतर गणित्रांपेक्षा अधिक असते आणि त्याची गणनत्वरा खूपच असते. योग्य रीतीने वापरल्यास ही गणित्रे समानुपाती होऊ शकतात.

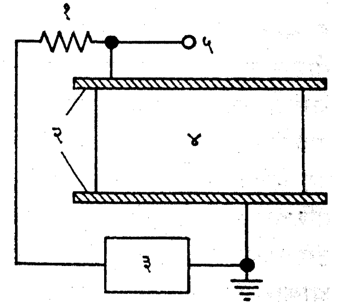
चमकपदार्थ : (१) अकार्बनी : यात कॅडमियम वा कॅल्शियम टंग-स्टेट व थॅलियम यांनी क्रियाशील केलेले सोडियम व सिझियम आयो-डाइड यांचा समावेश होतो. स्पंदक्षयाचा काळ सु. १०$^{-६}$ से. असतो. या पदार्थातील अणू वजनदार असल्याने त्या अणूंमुळे गॅमा किरणांचे रूपांतर इलेक्ट्रॉनांमध्ये होते व म्हणून गॅमा किरणांचा अभ्यास करण्या-साठी त्यांचा फार उपयोग होतो. (२) कार्बनी : नॅप्थॅलीन, अँथ्रॅसीन, ट्रॅन्सटिल्बिन व टरफिनिल हे कार्बनी चमकपदार्थ म्हणून वापरतात. झायलीन अगर त्याचा कोणताही बहुवारिक (अनेक साध्या रेणूंच्या संयोगाने तयार झालेल्या प्रचंड रेणूंनी युक्त असलेले संयुग) यामध्ये टरफिनिल विरघळवून घन प्लॅस्टिक चमकद्रव्य बनवितात. ही वापरली असता स्पंदाचा क्षयकाळ १०$^{-८}$ ते १०$^{-९}$ सेकंद असतो, म्हणून उच्च गणनत्वरेसाठी ते वापरले जातात.

दुसऱ्या कण अभिज्ञातकाबरोबर कार्बनी चमकपदार्थ असलेले चमक गणित्र संपात (एकाच वेळी नोंद करण्याच्या) योजनेनेही वापरता येते. दुसऱ्या गणित्रापासून मिळणाऱ्या स्पंदास लागणारा विलंब हा पहिल्या गणित्रातून दुसऱ्या गणित्रात जाण्यासाठी कणास लागणारा काल असतो व त्यावरून कणाचा वेग काढता येतो. या पद्धतीने २·९×१०^{८} मी./से. पर्यंतचे वेग मोजण्यात आले आहेत.

स्फुल्लिंग गणित्र : यात एकमेकांस समांतर असलेल्या पट्ट्या विद्युत् प्रस्थे म्हणून असतात व त्यांमधील जागेत (विद्युत् क्षेत्रात) योग्य असा वायू असतो. आयनीभवनाचा परिणाम म्हणून अगदी थोड्या वेळात विद्युत् भाराचा लोंढा तयार होतो व विद्युत् स्फुल्लिंग उत्पन्न होते. हा वर्चस्-स्पंद तयार होण्यास लागणारा काल १०$^{-९}$ व १०$^{-१०}$ सेकंद दरम्यान असतो, म्हणून हे गणित्र मापन करण्याचे एक अचूक साधन आहे. पण या गणित्राचे आयुर्मान इतरांच्या मानाने कमी म्हणजे १०^{७} स्पंद इतकेच असते. नेहमी वापरण्यात येणाऱ्या अशा गणित्रात पट्ट्यांचा व्यास काही सेंमी. व त्यांमधील अंतर ०·२ मिमी. असते. पट्ट्यांचा व्यास जरूरीप्रमाणे बदलतात. विश्वकिरणांचा अभ्यास करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या गणित्रातील पट्ट्यांचा व्यास ३० सेंमी. असू शकतो. काचेवर विद्युत् संवाहकाचा पातळ थर देऊन त्याचे विद्युत् प्रस्थ बनवितात. निर्गत स्पंद १०० व्होल्टच्या आसपास असल्याने या गणित्रात साधारणपणे विवर्धकाची जरूरी नसते. विद्युत् प्रस्थाचा पृष्ठभाग धूलिरहित, तेलकट नसलेला आणि चरे नसलेला असणे जरूर आहे.

स्फटिक गणित्र : यास संवाहक अथवा प्रकाश विद्युत् संवाहक गणित्र असेही म्हणतात. या अभिज्ञातकात दोन विद्युत् प्रस्थांमध्ये संवेदनक्षम असा विद्युत् अपार्य स्फटिक बसविलेला असतो. हे गणित्र किरणोत्सर्गी अणुगर्भातून बाहेर पडणाऱ्या गॅमा किरणांच्या अभ्यासा-साठी विशेषतः वापरतात. जेव्हा विद्युत् भारित कण स्फटिकात प्रवेश करतो अथवा गॅमा किरणाच्या योगाने उच्च ऊर्जायुक्त इलेक्ट्रॉन निर्माण होतात तेव्हा या विद्युत् भारित कणांची स्फटिकातील अणूंवर क्रिया होऊन कमी ऊर्जा असलेले अनेक अर्धमुक्त इलेक्ट्रॉन उत्पन्न होतात. विद्युत् प्रस्थांमध्ये वर्चोभेद ठेवल्याने विद्युत् क्षेत्र निर्माण होते व या क्षेत्रामुळे मुक्त इलेक्ट्रॉन धन विद्युत् प्रस्थाकडे खेचले जातात. इलेक्ट्रॉन बाहेर पडल्यामुळे निर्माण झालेल्या धन विद्युत् भारित पोकळ्या त्या जागीच राहतात, अगर त्याही विद्युत् क्षेत्रामुळे ऋण विद्युत् प्रस्थाकडे खेचल्या जातात. काही वेळेस हे अर्धमुक्त इलेक्ट्रॉन स्फटिकातील अशुद्ध वा अपूर्ण भागात अडकून राहतात, असे इलेक्ट्रॉन सोडल्यास, विद्युत् भाराच्या होणाऱ्या हालचालीमुळे विद्युत् स्पंद निर्माण होतो व त्याचे विवर्धन करून तो मोजला जातो (आ. ११). लागणारे विद्युत् क्षेत्र १,००० ते १०,००० व्होल्ट/सेंमी. इतके असते व स्फटिकाची लांबी काही मिमी. असते. सिल्व्हर क्लोराइड, हिरा, झिंक सल्फाइड, थॅलियम क्लोराइड, थॅलियम आयोडाइड, कॅडमियम सल्फाइड हे स्फटिक वापरले जातात. सिल्व्हर क्लोराइडासारखा आयनीय स्फटिक वापर-ल्यास, सर्वसाधारण तापमानात तो संवाहक असल्याने, द्रव नायट्रो-जनाने थंड करून, त्या तापमानात तो वापरावा लागतो. हिरा, झिंक सल्फाइड व कॅडमियम सल्फाइड हे स्फटिक सर्वसाधारण तापमानात वापरता येतात.

हे गणित्र वापरण्यात बऱ्याच अडचणी आहेत. निर्माण होणाऱ्या स्पंदाचा परमप्रसर (स्थिर स्थितीपासून होणारे कमाल स्थानांतरण) बदलत राहतो व यासाठी चांगल्या प्रतीचा विवर्धक वापरणे जरूर असते; शिवाय जमा होणाऱ्या विद्युत् भारामुळे विरोधी विद्युत् प्रेरणा निर्माण होते. हा विरोध प्रत्यक्षात क्षेत्राची दिशा बदलती ठेवून किंवा स्फटिक तापवून अगर अवरक्त (दृश्य वर्णपटा-तील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य) वा शुभ्र प्रकाश त्यावर पाडून दूर करावा लागतो.



आ. ११. **स्फटिक गणित्र :** (१) रोधक, (२) विद्युत् प्रस्थ, (३) वर्चोभेद पुरविणारे साधन, (४) स्फटिक, (५) विवर्धकाकडे.

अर्धसंवाहक गणित्र : [अर्धसंवाहक म्हणजे ज्यांचा विद्युत् रोध धातू आणि विद्युत् निरोधक पदार्थ यांच्या मध्ये आहे असे पदार्थ, → अर्धसंवाहक]. यातील संवेदनशील भागावर वेगयुक्त विद्युत् भारित कण पडल्याने इलेक्ट्रॉन-पोकळी अशा जोड्या तयार होतात. बाहेरून लावलेल्या विद्युत् क्षेत्रामुळे त्या गोळा केल्या जातात व अशा रीतीने विद्युत् स्पंद तयार होतो. या दृष्टीने हे गणित्र आयनीकरण कोठीसारखे आहे, पण यात प्रत्येक इलेक्ट्रॉन-पोकळी जोडी उत्पन्न होण्यासाठी खर्ची पडणारी ऊर्जा थोडी म्हणजे तीन इलेक्ट्रॉन व्होल्ट इतकीच

असल्याने यात ऊर्जायुक्त कणांचा प्रभाव आयनीकरण कोठीपेक्षा दहा पटींने अधिक होतो. पण ज्या कणांमुळे आयनीकरण थोड्या प्रमाणात होते अशा कणांच्या बाबतीत हे गणित्र फारसे उपयुक्त नाही. यात स्पंदाची वाढ होण्यासाठी लागणारा काल अत्यल्प असल्याने त्याची गणनत्वरा बरीच असते. या गणित्रात सुधारणा करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

चेरेनकॉव्ह प्रारण गणित्र : हे प्रारण म्हणजे विद्युत् चुंबकीय आघात तरंगांचा एक प्रकार होय. याचे समधर्मी उदाहरण म्हणजे ध्वनिवेगापेक्षा हवेत अधिक वेगाने जाणाऱ्या प्रक्षेपित वस्तूमुळे उत्पन्न होणारे आघात तरंग हे होय. एखाद्या पारदर्शक घन व असंवाहक माध्यमातील प्रकाश वेगापेक्षा अधिक वेगाने एखादा मूलकण त्या माध्यमातून जात असताना, कणाकडून निर्माण होणाऱ्या प्रकाशास चेरेनकॉव्ह प्रारण म्हणतात. या प्रारणाचे पी. ए. चेरेनकॉव्ह यांनी १९३४ मध्ये प्राक्कथन केले होते. हे प्रारण गणित्रामध्ये वेगवान मूलकणांचे अस्तित्व दाखविण्यासाठी व त्यांची ऊर्जा मोजण्यासाठी वापरले जाते. जी दिशा कणाच्या पथाशी विशिष्ट कोन θ करते, त्याच दिशेला तरंगांचे स्पष्ट असे तरंगमुख मिळते. या θ चे मूल्य पुढील समीकरणाने दिले जाते :

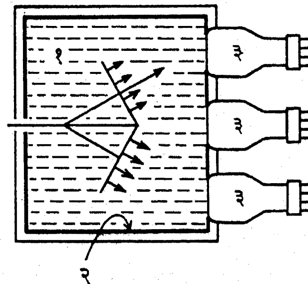
$$\cos\theta = 1/\beta n \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (५)$$

यात $\beta = v/c$ = कणवेग / प्रकाशवेग व n हा माध्यमाचा प्रणमनांक (प्रारणाचा निर्वातातील वेग आणि त्याचा माध्यमातील वेग यांचे गुणोत्तर) आहे. या समीकरणावरून कळते की, जर θ चे मापन होऊ शकले व n ज्ञात असला तर मूलकणाचा वेग काढता येतो. आय्. एम्. फ्रँक व आय्. ई. टॅम यांच्या उपपत्तीप्रमाणे λ_1 व λ_2 या दरम्यान तरंगलांबी असणारे चेरेनकॉव्ह प्रारणमूल्य पुढे दिल्याप्रमाणे आहे :

$$\frac{dN}{dl} = 2\pi\left(\frac{e^2}{hc}\right)\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)\left(1 - \frac{1}{\beta^2 n^2}\right) \ldots (६)$$

यात N फोटॉन संख्या (फोटॉन म्हणजे प्रकाशाची अविभाज्य किमान राशी किंवा प्रकाशपुंज) व l पथाची लांबी दर्शवितात. वर्णपटीय वितरण $1/\lambda^3$ या प्रमाणात होत असल्याने या प्रारणाचा नील ते जंबुपार (जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील) असा अखंड वर्णपट मिळतो. n चे मूल्य एकापेक्षा कमी असल्यास प्रारण मिळत नाही. पाण्याच्या बाबतीत (n = १·३३), जर $\beta \rightarrow 1$ असेल तर $\theta_{महत्तम} = ४१^\circ$ व λ_1 आणि λ_2 यांची मूल्ये अनुक्रमे ३,५०० Å व ५,५०० Å येतात (Å म्हणजे अँगस्ट्रॉम एकक = $१०^{-८}$ सेंमी.).

ज्यांचा वेग जवळजवळ प्रकाशवेगाइतका आहे (उदा., विश्वकिरणात आढळणाऱ्या अथवा कणवेगवर्धकाच्या साहाय्याने अतिवेगवान झालेल्या) अशा कणांच्या अभिज्ञानासाठी हे चेरेनकॉव्ह गणित्र वापरतात. चेरेनकॉव्ह प्रारणाच्या वर्धनासाठी प्रकाशविद्युत् वर्धक वापरतात (आ. १२). या गणित्रामध्ये काच, पाणी अगर स्वच्छ प्लॅस्टिक हे विद्युत् अपार्य पदार्थ म्हणून वापरले जातात. कोणता पदार्थ वापरावा हे कणाच्या वेगावर ठरविले जाते. कणांच्या विशिष्ट वेगपट्ट्यास संवेदनक्षम होतील असे दोन विद्युत् अपार्य पदार्थ असलेली दोन संपाती चेरेनकॉव्ह गणित्रे एकामागून एक अशी वापरता येतात.



आ. १२. **अकेंद्रित चेरेनकॉव्ह गणित्र :** (१) पाणी, (२) आतील बाजूस पांढरा रंग दिलेले भांडे, (३) प्रकाशविद्युत् वर्धक.

हे अभिज्ञातक केंद्रित व अकेंद्रित अशा दोन तऱ्हेचे असतात. अकेंद्रित अभिज्ञातकात विद्युत् अपार्य पदार्थाभोवती, जेथे विद्युत् वर्धक जोडावयाचा तो भाग सोडून, प्रकाशाचे परावर्तन करील अशा पदार्थाचा थर आतील बाजूस दिलेला असतो. केंद्रित गणित्रात विशिष्ट कोन करून येणारा प्रकाश केंद्रित करण्यासाठी भिंगांची आणि आरशाची योजना असते. हा अभिज्ञातक समानुपाती आहे व त्याच्या मदतीने कोन θ, तरंगलांबी λ व पदार्थाचे गुणधर्म यांचे फलन (गणितसंबंध) असलेल्या फोटॉनांच्या संख्येचे गणन करता येते आणि प्राथमिक विश्वकिरणांवरील विद्युत् भाराचे वितरण अभ्यासता येते.

न्यूट्रॉनांचे अभिज्ञान : न्यूट्रॉनांच्या अभिज्ञानासाठी वापरण्यात येणारी साधने पुढीलपैकी कोणत्यातरी एका तत्त्वावर आधारलेली आहेत : (१) अणुगर्भाकडून होणारे न्यूट्रॉनाचे शोषण व त्यामुळे तत्काळ होणारे विद्युत् भारित कणांचे उत्सर्जन. याचे उदाहरण म्हणजे आतील भिंतीवर बोरॉन (१०) या समस्थानिकाचे (एकाच मूलद्रव्याचा भिन्न अणुभार असलेल्या प्रकाराचे) बरेच प्रमाण असलेल्या बोरॉनाचा लेप दिलेल्या, अथवा बोरॉन ट्रायफ्ल्युओराइड (BF_3) वायू आत भरलेल्या, अशा समानुपाती गणित्राच्या मदतीने न्यूट्रॉनांची गणना होऊ शकते, हे होय. येथे B^{10} (n, ∝) Li^7 + 2·78 Mev या विक्रियेप्रमाणे आल्फा (∝) या विद्युत् भारित कणांचे उत्सर्जन होते (अणुगर्भीय विक्रिया दर्शविताना प्रथम मूळ मूलद्रव्य, कंसात मारा केलेला कण, नंतर उत्सर्जित झालेला कण व शेवटी कंसाबाहेर तयार झालेले मूलद्रव्य अशा क्रमाने लिहितात). तसेच Li^6 (n, ∝) H^3 + 4·78 Mev या विक्रियेप्रमाणे ऊर्जायुक्त कण लिथियम आयोडाइड या स्फटिकावर पडतात व चमक निर्माण करतात. या चमकांचे प्रकाशविद्युत् वर्धकामुळे विद्युत् स्पंदात रूपांतर होते व नंतर स्पंदांचे मापन होते. कॅडमियम अगर बोरॉन यांचे लवण चमक द्रवात विरघळून मोठ्या आकाराचे व संवेदनक्षम असे न्यूट्रॉन अभिज्ञातक बनविण्यात आले आहेत. (२) न्यूट्रॉनांच्या ग्रासामुळे होणारे भंजन : उदा., आयनीकरण कोठीच्या भिंतीच्या आतील बाजूस युरेनियम (२३५) चोपडले असता, भंजन (अणुकेंद्र फुटून तयार झालेल्या) खंडांच्या ऊर्जेमुळे आयनीभवन होऊन विद्युत् स्पंद निर्माण होतात व त्यांचे मापन होऊ शकते. अतिवेगवान न्यूट्रॉनांच्या बाबतीत पॅराफिनासारख्या हायड्रोजनयुक्त पदार्थाचा काही सेंमी. जाडीचा थर अभिज्ञातकाभोवती दिल्यास न्यूट्रॉनांच्या अभिज्ञानाची संवेदनक्षमता वाढते; कारण अशा हायड्रोजनयुक्त पदार्थातून जाताना न्यूट्रॉनांचा वेग कमी होतो व त्यांच्या अणुगर्भाकडून होणाऱ्या ग्रासाची संभाव्यता वाढते. (३) न्यूट्रॉनांच्या ग्रासामुळे होणारी किरणोत्सर्गी द्रव्याची उत्पत्ती : न्यूट्रॉनांनी उद्दीप्त केलेली बरीचशी मूलद्रव्ये किरणोत्सर्गी बनतात व या किरणोत्सर्गामुळे अशा प्रसंगी वापरल्या जाणाऱ्या गणित्रांच्या साहाय्याने न्यूट्रॉनांचे गणन होऊ शकते. (४) अतिवेगवान न्यूट्रॉनांच्या टकरींमुळे निर्माण होणारे प्रतिक्षिप्त (फेकल्या गेलेल्या) अणुगर्भांचे (विशेषेकरून प्रोटॉनांचे) योग्य अशा अभिज्ञातकांच्या साहाय्याने गणन केल्याने मूळ न्यूट्रॉनांची संख्या समजते. ही पद्धती बऱ्याच प्रमाणात वापरण्यात येते.

हायड्रोजनयुक्त पदार्थाच्या भिंती असलेल्या अगर मिथेनसारखा वायू आत भरलेल्या गणित्रात विद्युत् स्पंद निर्माण होतात, कारण अतिवेगवान न्यूट्रॉनांच्या माऱ्यामुळे त्या पदार्थातील प्रोटॉन प्रतिक्षेपित होतात व त्यामुळे आयनीकरण होते.

न्यूट्रिनोंचे अभिज्ञान : न्यूट्रिनोंचे अभिज्ञान होण्यासाठी दुसऱ्या एखाद्या कणाशी त्याची विक्रिया घडावयास हवी, पण तशी विक्रिया घडून येणे ही जवळजवळ अशक्यप्राय घटना आहे; कारण पृथ्वीवर न्यूट्रिनोंचा वर्षाव जोरात होत असला तरी $१०^{१०}$ न्यूट्रिनोंपैकी एखाद्या न्यूट्रिनोचीच दुसऱ्या कणाशी आघात होण्याची शक्यता असते. तरीही त्यांच्या अभिज्ञानाचा व गणनाचा प्रयत्न होत असून अमेरिकेतील

ब्रूकहॅव्हन नॅशनल लॅबोरेटरीमध्ये ३०Bev (बिलियन इलेक्ट्रॉन व्होल्ट) प्रोटॉन-वेगवर्धकाच्या एका प्रयोगात म्यू मेसॉनांच्या संबंधात आढळणाऱ्या न्यूट्रिनोंचे अस्तित्व सिद्ध झाले, पण ते देखील अल्प प्रमाणात. प्रयोगाच्या एकूण काळात एकंदर $१०^{१४}$ वेगवान न्यूट्रिनो स्फुलिंग गणित्रातून गेले असावे पण त्यांपैकी फक्त ५१ न्यूट्रिनोंचेच, त्यांच्या इतर कणांशी झालेल्या टकरींमुळे, गणन होऊ शकले.

संदर्भ : 1. Crowther, J. A. *Ions, Electrons and Ionising Radiations,* New York, 1949. 2. Richtmeyer, F. K.; Kennard, E. H.; Lauritsen, T. *Introduction to Modern Physics,* Tokyo, 1965. 3. Smith, C. M. H. *A Textbook of Nuclear Physics,* London, 1965.

भावे, श्री. द.

कणकोशिकान्यूनत्व : (एग्रॅन्युलोसायटोसिस). रक्तामधील श्वेतकोशिकांपैकी (पांढऱ्या कोशिकांपैकी) कणकोशिकांची (विशिष्ट लहान कणांनी युक्त असलेल्या पेशींची) संख्या एकाएकी कमी होऊन अशक्तपणा, मुखव्रण (तोंडाच्या आतील बाजूस झालेल्या जखमा), ज्वरादी लक्षणयुक्त रोगाला कणकोशिकान्यूनत्व असे म्हणतात.

संप्राप्ती : काही व्यक्ती विशिष्ट औषधांना संवेदनाक्षम असल्यामुळे ती औषधे सूक्ष्म प्रमाणात घेतली असताही त्या व्यक्तींच्या रक्तातील कणकोशिकांची संख्या व प्रमाण एकदम कमी होते. त्या व्यक्तींमध्ये या कोशिकांची उत्पत्ती कमी झाल्यामुळे ही अवस्था येते. प्राकृतावस्थेत (सर्वसाधारण अवस्थेत) दर घ. मिमी.मध्ये पाच ते सात हजार श्वेतकोशिका असून त्यांपैकी ६० ते ७० टक्के कोशिका कणकोशिका असतात. या रोगाच्या तीव्र प्रकारात एकूण श्वेतकोशिकांची संख्या दोन हजारपर्यंतही उतरते व त्यांतील कणकोशिकांचे प्रमाण पाच टक्क्यांपर्यंत कमी होते.

संसर्गजंतुनाशक सल्फा औषधे, शूलनाशक (वेदनानाशक) अमायडोपायरीन, तत्सम औषधे आणि अपस्मारावरील (आकडीवरील) ट्रॉक्सिडोनासारखी औषधे या औषधांमुळे संवेदनाक्षम व्यक्तींत हा रोग होतो.

श्वेतकोशिकांचे मुख्य कार्य म्हणजे संसर्गप्रतिकार हे होय. या कोशिकांची संख्या कमी पडल्यामुळे अशा व्यक्तींना जंतुसंसर्ग झाल्यास प्रतिकार न झाल्यामुळे जंतुसंसर्ग फार तीव्र व प्रसंगी मारकही ठरतो.

लक्षणे : अशक्तपणा वाटतो, तोंडात, जिभेवर व घशात तीव्र व्रण उत्पन्न होतात, मानेतील गाठी वाढतात वगैरे प्राथमिक लक्षणे दिसतात. थोड्याच वेळानंतर थंडी भरून ताप येतो. ताप ४०° ते ४१° से. इतका चढतो. प्लीहा (पांथरी) व यकृत वाढून क्वचित कावीळ होते. सर्वांग ठणकू लागते. वेळीच रोगकारक औषधे बंद करून योग्य उपचार न झाल्यास रोग मारकही ठरतो.

निदान : वर सांगितलेली औषधे घेत असल्याचे पूर्ववृत्त व रक्तपरीक्षा यांमुळे निदान कठीण नाही. मात्र अलीकडे ही औषधे घेण्याचे प्रमाण इतके वाढले आहे की, खोदून खोदून विचारल्याखेरीज पूर्ववृत्त मिळत नाही.

चिकित्सा : मूळ कारण असलेली औषधे ताबडतोब बंद करून पेनिसिलीन वगैरे संसर्गनाशक प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधे देतात. ⇨ *कॉर्टिसोन*, रक्ताधान (शिरेतून रक्त देणे) वगैरे गोष्टींचाही उपयोग होतो.

ढमढेरे, वा. रा.

कणगर : (इं. द लेसर याम, कारेन पोटॅटो; लॅ. *डायोस्कोरिया एस्क्युलेंटा*; कुल-डायोस्कोरिएसी). ही काटेरी, लवदार, वामावर्ती (डाव्या बाजूने आधारावर चढणारी) वेल बहुधा मूळची सयाम व इंडो-चायनातील आहे. भारतात ही मलबार व कोरोमंडल किनारा, दख्खन, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, बिहार, ओरिसा, प. बंगाल, आसाम व हिमालयात ९०० मी. उंचीपर्यंत आढळते. तसेच ही खासी-नागा टेकड्या, गारो टेकड्या व अंदमान बेटांवरही आढळते. हिची पाने एकाआड एक असतात. कंद चार ते पुष्कळ, सदेठ व जमिनीच्या पृष्ठभागाजवळ घोसाने येतात. ते बशीच्या आकाराचे, गोलसर किंवा पसरट व खंडित (भाग असलेले) असतात. ते सामान्यतः १२ सेंमी. पेक्षा लांब नसतात, पण कधीकधी ५० सेंमी. लांब व तीन किग्रॅ. वजनाचे असतात. काही वाणांत उपमुळे असतात. कंदांची साल पातळ, हरिणाच्या रंगाची, पिंगट किंवा तांबूस पिंगट असते. गर मऊ, पांढरा, खाद्य व कमीअधिक प्रमाणात गोड असतो.

कणगराची लागवड आशियाच्या दमट उष्णकटिबंधीय प्रदेशांत मुंबईच्या पश्चिम किनाऱ्यापासून पूर्वेस पॅसिफिक बेटांपर्यंत होते. हिचे काटेरी व बिनकाटेरी असे दोन प्रकार ओळखले जातात. *स्पायनोजा* प्रकारामध्ये लागवडीत असलेले व रानटी आणि *फॅसिक्युलेटा* प्रकारात फक्त लागवडीत असलेले वाण आहेत.

कणगराची लागवड पूर्वी भारतात भरपूर होत असे, परंतु बटाट्याच्या लागवडीस भारतात सुरुवात झाल्यापासून हिचे क्षेत्र घटले आहे. आता हिची लागवड बिहार, मध्य प्रदेश व तमिळनाडूच्या मागास भागात होते. पावसाळ्यात हिची लागवड करतात. पीक तयार होण्यास आठ-नऊ महिने लागतात. कंद खणून काढतात. अनुकूल हवामानात ह्यांचे हेक्टरी ४० टनांपर्यंत भरपूर उत्पन्न येते. एका वेलीपासून ४·५ किग्रॅ. पर्यंत कंद मिळतात.

कंद पिठूळ असून त्यांत डायोस्कोरीन नसते. त्यांची चव गोडसर असते. स्वाद व पिठूळपणा या बाबतींत ते बटाट्यासारखे असतात. *फॅसिक्युलेटा* प्रकारात कार्बोहायड्रेटे ७१·२९%, तंतू ६·५२%, अल्ब्युमिनॉइडे १०·८२%, राख ९·६५%, चरबी १·७२% व फॉस्फरस पेंटॉक्साइड ०·९४% असतात.

पहा : कोनफळ; गोराडू.

जमदाडे, ज. वि.; पाटील, ह. चिं.

कणवेगवर्धक : विद्युत् भारित आणवीय कण किंवा मूलकण यांना उच्च वेग प्राप्त करून देणारी प्रयुक्ती. या प्रयुक्तीच्या साहाय्याने इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, तसेच ड्यूटेरॉन, आल्फा कण आणि अधिक भाराचे आयन (विद्युत् भारित अणू किंवा रेणू) यांसारख्या धन वा ऋण विद्युत् भारित कणांना उच्च ऊर्जा देता येते. अणुकेंद्रीय भौतिकी आणि मूलकण यांच्या संबंधीच्या संशोधनात या प्रयुक्तीचा अतिशय उपयोग होतो.

अणुविघटनाकरिता (अणू फोडण्याकरिता) नैसर्गिक आल्फा कणांचा उपयोग लॉर्ड रदरफर्ड यांनी १९१९ मध्ये केला. तेव्हापासून अधिक शक्तिमान कण प्रयोगशाळेत उत्पन्न करता आले तर त्यांचा उपयोग अणुकेंद्राच्या रचनेचे गूढ उकलण्यासाठी करता येईल ही कल्पना दृढ झाली होती. परंतु कुलंब वर्चस् अवरोध (कमी ऊर्जा असलेल्या कणांना पुढे जाण्यास रोध करणारे उच्च वर्चस् म्हणजे विद्युत् स्थिती असलेले क्षेत्र) ओलांडून जावयाचा तर प्रोटॉन किंवा आल्फा कण पुरेसे वेगवान करण्यास ठराविक उच्च प्रतीचा विद्युत् दाब हवा; उदा., लिथियमासारख्या हलक्या अणुकेंद्रामध्ये प्रवेश करण्यासाठी प्रोटॉनासाठी सुद्धा २० लक्ष व्होल्ट या प्रतीचा विद्युत् दाब हवा. एवढा मोठा विद्युत् दाब प्रयोगशाळेत साध्य करणे त्याकाळी शक्य नव्हते. पण ⇨ *पुंजयामिकी*नुसार गॅमो यांनी अवरोधाच्या उंचीपेक्षा कमी ऊर्जेचा कण असला तरीसुद्धा अवरोध पार्यता (अवरोधांतून पार जाण्याची क्षमता) संभवनीय आहे हे दाखवून दिले. म्हणजे कमी अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) असलेल्या अणुकेंद्राच्या विघटनासाठी एक ते दोन लक्ष व्होल्ट इतका दाबही पुरेसा होतो, यामुळे इतका दाब उत्पन्न करणारे पहिले प्रपाती जनित्र (उच्च विद्युत् दाब निर्माण करणारे यंत्र) तयार करण्यास कॉकक्रॉफ्ट आणि वॉल्टन यांस उत्तेजन मिळाले. लिथियमावर तीन लक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट ऊर्जेच्या प्रोटॉन कणांचा भडिमार करून पहिले कृत्रिम अणुविघटन त्यांनी साध्य केले : $Li^7(p, \alpha)\alpha$. येथे Li^7 हा लिथियम (७)

समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेला त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) असून p आणि ∝ अनुक्रमे प्रोटॉन व आल्फा कण दर्शवितात. अशा विक्रिया दर्शविताना प्रथम मूळ मूलद्रव्य, कंसात भडिमार केलेला कण, नंतर उत्सर्जित कण व शेवटी कंसाबाहेर राहिलेला कण (वा मूलद्रव्य) अशा क्रमाने लिहितात. अशा तऱ्हेने सुरुवातीच्या वेगवर्धकामध्ये अतिरिक्त (उच्च निर्वात असलेल्या) नलिकेच्या अग्रांना उच्च दाब वापरण्याची पद्धत होती; ब्राइट, टूवे, लॉरिट्सेन, व्हॅन डी ग्रॅफ इ. शास्त्रज्ञांनी अशा प्रकारचे वेगवर्धक बनविण्याचा प्रयत्न केला. मात्र अशा तऱ्हेने उच्च दाब वापरण्यात विद्युत् विसर्जनामुळे (वायूतून विद्युत् प्रवाह वाहण्यामुळे) मर्यादा पडू लागली म्हणून ज्यामध्ये फार उच्च विद्युत् दाब न वापरता पुनःपुन्हा वेगवर्धनाच्या पद्धतीचा किंवा विद्युत् कर्षुकीय (चुंबकीय) प्रवर्तनाचा (विद्युत् कर्षुकीय क्षेत्रात बदल होत असताना त्यात ठेवलेल्या संवाहकात विद्युत् वर्चस् किंवा विद्युत् प्रवाह निर्माण करण्याचा) उपयोग होईल असे नवीन वेगवर्धक तयार झाले. विडरो (१९२८) आणि लॉरेन्स व स्लोन (१९३०) यांनी प्रथम अशा प्रकारचे वेगवर्धक तयार केले, परंतु त्यांचा त्याकाळी विशेष महत्त्वाच्या संशोधनासाठी उपयोग झाला नाही.

सायक्लोट्रॉनाची (चक्री वेगवर्धकाची) कल्पना थिबो, लॉरेन्स, त्सिलार्ड इ. अनेक शास्त्रज्ञांना स्वतंत्रपणे सुचली होती. पण लहान नमुन्यापासून प्रत्यक्ष कार्यक्षम झालेल्या मोठमोठ्या सायक्लोट्रॉनांची प्रगती लॉरेन्स व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी बर्कली येथे केलेल्या कार्यामुळेच शक्य झाली. १९२९ मध्ये लॉरेन्स यांनी कर्षुकीय क्षेत्राचा उपयोग विद्युत् भारित कण वर्तुळाकार मार्गाने फिरविण्याकरिता केला. सायक्लोट्रॉनाच्या वृत्तचितीच्या (वंडगोलाच्या) आकाराच्या पेटीच्या दोन अर्धांमध्ये असलेल्या विद्युत् क्षेत्रामुळे तीत वर्तुळाकार फिरत असलेल्या कणांचे प्रत्येक खेपेला वेगवर्धन होते. पण कणांना जवळजवळ प्रकाशाच्या वेगाइतका (आप्रकाशीय, रिलेटिव्हिस्टिक) वेग देण्यामध्ये सायक्लोट्रॉनाच्या उपयोगाला मर्यादा पडते. या अडचणींचे निवारण नंतर वेक्सलर आणि मॅकमिलन यांनी कलास्थैर्य (कणाच्या आवर्तनाचे आणि विद्युत् क्षेत्राच्या दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनसंख्येचे एकमेकांबरोबर असणे; या संज्ञेचे अधिक स्पष्टीकरण खाली केले आहे) या तत्त्वाचा उपयोग करून केले व ७×१०^{८} इलेक्ट्रॉन व्होल्ट (ev; १ इलेक्ट्रॉन व्होल्ट = १.६×१०^{-१२} अर्ग) ऊर्जा असलेले अतिवेगवान प्रोटॉन मिळविले. याकरिता फटीमधून जाणारा कण आणि तेथे असणारा दाब यांमध्ये कलांतर (अवस्थांतील फरक) नसणे या योजनेचा त्यांनी उपयोग केला. यापुढील विकासाचा टप्पा क्रिस्टोफिलॉस (१९५०) व स्वतंत्रपणे कूराँ, लिव्हिंग्स्टन आणि स्नायडर (१९५२) यांनी गाठला. त्यांच्या तीव्र संकेंद्रीकरणाच्या (एका विद्युत एकत्र आणण्याच्या) पद्धतीमुळे ३×१०^{१०} ev (किंवा ३० Bev— बिलियन इलेक्ट्रॉन व्होल्ट) ऊर्जेचे कण मिळणे शक्य झाले आहे. अशा वेगवर्धक प्रयुक्तींचा विस्तार अवाढव्य (लांबी किंवा त्रिज्या सु. १·५ किमी., क्षेत्रफळ २·५–४ चौ. किमी.) झाला आहे. सध्या तर बांधण्याच्या खर्चामुळेच फक्त वेगवर्धनाला मर्यादा पडत आहे असे दिसते.

सायक्लोट्रॉन व त्यापासून विकसित झालेले वेगवर्धक इलेक्ट्रॉन खेरीज इतर हलक्या कणांना वेग देतात. १९४० मध्ये कर्स्ट यांनी विद्युत् कर्षुकीय प्रवर्तनाचा उपयोग इलेक्ट्रॉनांना कित्येक Mev (मिलियन इलेक्ट्रॉन व्होल्ट) ऊर्जा देण्यात केला; ते यंत्र म्हणजे बीटाट्रॉन किंवा इलेक्ट्रॉन वेगवर्धक होय. याच बीटाट्रॉन तत्त्वाचा उपयोग आणि उच्च कंप्रतेच्या (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनसंख्येच्या) विद्युत् वेगवर्धनाचा समकालिक संयोग यांमधून सिंक्रोट्रॉनाचा विकास झाला.

इलेक्ट्रॉन वेगवर्धनासाठी लागणारे इलेक्ट्रॉन तप्त तारेपासून मिळतात. इतर वेगवर्धकांत आयनांचा म्हणजे विद्युत् भारित कणांचा उपयोग करतात. निरनिराळ्या अणूंच्या आयनांसाठी अनेक निर्वात विद्युत् विसर्जन नलिकांचा विकास झाला आहे. हायड्रोजन वायूवर इलेक्ट्रॉनांचा भडिमार केल्यास त्यांचे आयनीकरण होते (आयन निर्माण होतात) व प्रोटॉन निर्माण होतात; तेच पुढे विद्युत् क्षेत्राने आकर्षिले जाऊन त्यांना प्रवेग मिळतो. अशा प्रवेगित आयनांचा प्रवाह काही मिलिॲंपिअर इतका असतो.

वेगवान कणांचा उपयोग, ऊर्जेची एकके, वेगवर्धकांचे वर्गीकरण : प्रोटॉन, आल्फा कण, कार्बन अणुकेंद्र वगैरे वेगवर्धित अणुकेंद्रे अल्प-ऊर्जा अणुकेंद्रीय संशोधनाकरिता वापरता येतात. वेगवर्धित इलेक्ट्रॉनांपासून मिळणाऱ्या प्रखर क्ष-किरणांचा उपयोग अणुकेंद्रीय

वेगवर्धकांचे वर्गीकरण

वेगवर्धक	वेगवान कण	विद्युत् क्षेत्रमूल्य E	कर्षुकीय क्षेत्रमूल्य H	कक्षा मार्ग	कण-ऊर्जेची श्रेणी Mev
वर्चस् वर्धक सरणी किंवा कॉकक्रॉफ्ट-वॉल्टन प्रपाती जनित्र	e, p, d, ∝	स्थिर	शून्य	सरळ रेषा	४
स्थिर विद्युत् किंवा व्हॅन डी ग्रॅफ जनित्र	e, p, d, ∝	स्थिर	शून्य	सरळ रेषा	१०
सायक्लोट्रॉन	p, d, ∝	स्थिर कंप्रता $\nu = \omega / 2\pi$	स्थिर	सर्पिल	२५
सिंक्रोसायक्लोट्रॉन	p, d, ∝	अस्थिर ν	स्थिर	सर्पिल	७००–९००
बीटाट्रॉन	e	शून्य	अस्थिर (चलित)	वर्तुळ	३००
सिंक्रोट्रॉन	e	स्थिर ν	अस्थिर	वर्तुळ	१,०००
प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन	p	अस्थिर ν	अस्थिर	वर्तुळ	$१०^{४}$
तीव्र संकेंद्रीकरण किंवा प्रत्यावर्ती चढउताराचा सिंक्रोट्रॉन (AGS)	p	अस्थिर	अस्थिर	वर्तुळ	३×१०^{४}
रेखीय वेगवर्धक	p, d	$\nu \sim$ २०० मेह	शून्य	सरळ रेषा	३०
रेडिओ कंप्रता (Rf) रेखीय वेगवर्धक	e	$\nu \sim$ ३,००० मेह	शून्य	सरळ रेषा	१,०००
स्थूल आयन रेखीय वेगवर्धक	C^{12}, O^{16} वगैरे	$\nu \sim$ ७० मेह	शून्य	सरळ रेषा	१० A

संशोधन तसेच वैद्यक व उद्योगधंदे यांमध्ये होतो. उच्च-ऊर्जा इलेक्ट्रॉनांचा उपयोग कणरचना, उच्च-ऊर्जा प्रोटॉनांचा उपयोग विशेषतः कणविज्ञान, मेसॉनविज्ञान (मेसॉन या मूलकणांसंबंधीचे विज्ञान) व अणुकेंद्ररचना यांच्या तसेच जीवशास्त्र व वैद्यक यांच्या संशोधनाकरिता होऊ शकतो.

अणुविज्ञान व अणुकेंद्रविज्ञान यांमध्ये इलेक्ट्रॉन व्होल्ट (ev) हे ऊर्जेचे एकक वापरतात. एका इलेक्ट्रॉनाला एक व्होल्ट दाबामुळे मिळणारी गतिज ऊर्जा एक इलेक्ट्रॉन व्होल्ट होय. हे एकक लहान आहे म्हणून kev $= १०^{३}$ ev; Mev $= १०^{६}$ ev; Bev$=१०^{९}$ ev ही एकके वापरात आहेत. व्यावहारिक ऊर्जेचे एकक जूल किंवा वॉट-सेकंद (= व्होल्ट अँपिअर सेकंद) हे आहे. याचा कोट्यांश म्हणजे अर्ग $= १०^{-७}$ वॉट-सेकंद. १ Mev $= १·६ \times १०^{-६}$ अर्ग. कणांची वस्तुमानेसुद्धा सापेक्षता तत्त्वाप्रमाणे तत्तुल्य ऊर्जेच्या स्वरूपात दर्शवितात (m वस्तुमान $= mc^2$ ऊर्जा, c म्हणजे प्रकाशाचा वेग). १ आणवीय वस्तुमान एकक $\simeq$ ९३१ Mev. इलेक्ट्रॉनाचे वस्तुमान ०·५११०१ Mev इतके येते. याप्रमाणे प्रोटॉनाचे वस्तुमान सु. ९३८ Mev व न्यूट्रॉनाचे ९४० Mev धरण्यास हरकत नाही. मागील पृष्ठावरील कोष्टकामध्ये निरनिराळ्या वेगवर्धकांचे वर्गीकरण दिले आहे. या कोष्टकात e इलेक्ट्रॉन, p प्रोटॉन, d ड्यूटेरॉन, α आल्फा कण, C^{12} कार्बन (१२), O^{16} ऑक्सिजन (१६), A आयनाचा द्रव्यमानांक (न्यूट्रॉन व प्रोटॉन यांची एकूण संख्या) आणि मेह-मेगॅहर्ट्झ (दशलक्ष हर्ट्झ, कंप्रतेचे एकक) दर्शवितात.

वर्चस् पतन वेगवर्धक : कॉकक्रॉफ्ट-वॉल्टन प्रपाती जनित्र : कॉकक्रॉफ्ट आणि वॉल्टन यांनी वर्चस् संवर्धनाकरिता ग्राइनआखर यांनी १९२० साली सुचविलेल्या मंडलांचा उपयोग केला. या योजनेप्रमाणे धारित्र (विद्युत् भार साठवणारे साधन) व एकदिशकारक (प्रत्यावर्ती म्हणजे उलटसुलट दिशेने वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचे एकाच दिशेने वाहणाऱ्या प्रवाहात रूपांतर करणारे साधन) वापरून २, ४, ८... या पटींत वर्चस् संवर्धन करणे शक्य होते.

आ. १. कॉकक्रॉफ्ट आणि वॉल्टन वेगवर्धक : (अ) सर्वसाधारण योजना : (१) आयन उद्गम, (२) संवर्धक, (३) रोहित्र, (४) लक्ष्य, (५) विद्युत् अग्रे. (आ) वर्चस् संवर्धन योजना : (१) एकदिशकारक, (२) प्रत्यावर्ती प्रवाह.

आ. १ (अ) मध्ये कॉकक्रॉफ्ट वेगवर्धकाची सर्वसाधारण योजना दाखविली आहे आणि (आ) मध्ये वर्चस् संवर्धन कसे होते ते दर्शविले आहे. धारित्रांच्या डावीकडच्या मालिकेतून प्रत्यावर्ती प्रवाह वर जातो आणि सर्व एकदिशकारकांना पोहोचून उजव्या बाजूच्या धारित्रामधून जमिनीस मिळतो. एकसरी (एकापुढे एक जोडलेल्या) एकदिशकारक मालिकेत एकमार्गी सरळ प्रवाह वाहतो. V पाशी असलेल्या अग्रातून जेव्हा प्रवाह वाहत नसतो तेव्हा उजवीकडील सर्व धारित्रांचा दाब स्थिर असून त्याचे मूल्य आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे $2v$, $4v$ असे असते. डावीकडच्या धारित्रांवरील दाब $0-2v$, $2v-4v$ वगैरे मर्यादांमध्ये बदलत असतो. V हा दाब सुरुवातीच्या v दाबाच्या चौपट वाढला आहे. कॉकक्रॉफ्ट-वॉल्टन यांनी पहिल्या प्रयोगात ८०० kev ऊर्जेचे प्रोटॉन उत्पन्न केले (विद्युत् दाब = ८०० kv = ८ लक्ष व्होल्ट). नवीन तऱ्हेच्या उच्च वर्चस् एकदिशकारकाच्या उपयोजनेने व उच्च वर्चस् भारित गोल उच्च दाबाच्या नायट्रोजन संग्राहकामध्ये बंदिस्त करून ४ Mev ऊर्जेचे कण मिळणे शक्य झाले आहे. या वेगवर्धकामध्ये कोणतेही भाग गतिमान नसल्यामुळे अल्प-ऊर्जेकरिता तो वापरण्यास सोईचा असतो.

स्थिर दाबाचा पण बराचसा मोठा असा आयनांचा प्रवाह या वेगवर्धकाद्वारे मिळतो. त्याचा उपयोग अल्प-ऊर्जा अणुकेंद्रविज्ञानात होतो. विशेषतः न्यूट्रॉन विक्रियांसाठी लागणारे उच्च-ऊर्जा न्यूट्रॉन (०·५ ते १० Mev), २०० kev ऊर्जेचे ड्यूटेरॉन वापरून H^2 (d, n) He^3 आणि H^3 (d, n) He^4 या विक्रियांपासून मिळू शकतात. ह्या वेगवर्धकाचा उपयोग उच्च-ऊर्जेच्या वेगवर्धकामध्ये विशिष्ट ऊर्जेच्या कणांचे अंतःक्षेपण (आत फेकण्याची क्रिया) करण्यासाठी होतो.

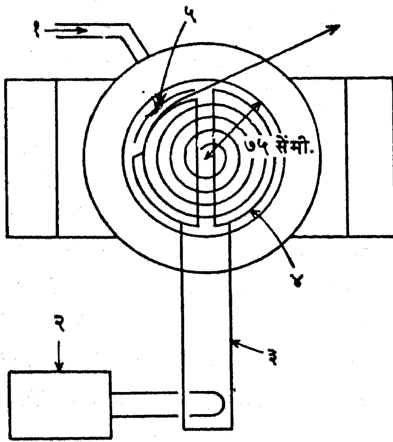
स्थिर विद्युत् किंवा व्हॅन डी ग्रॅफ जनित्र : तत्त्वतः सर्वांत साधा वेगवर्धक म्हणजे विसर्जन नलिकेला उच्च दाब उत्पन्न करणारे स्थिर विद्युत् यंत्र जोडणे हा होय. अशा प्रकारचे आधुनिक यंत्र म्हणजे व्हॅन डी ग्रॅफ जनित्र. कोणत्याही विद्युत् भारित संवाहकाचा (विद्युत् वाहून नेणाऱ्या धातूचा) दुसऱ्या पोकळ संवाहकाच्या अंतर्भागाशी स्पर्श झाला की, त्याचा सर्व विद्युत् भार या दुसऱ्या संवाहकाच्या बाह्य पृष्ठावर पसरतो, मग दुसऱ्या संवाहकाचे वर्चस काहीही असो, हे याचे साधे तत्त्व आहे. आ. २ मध्ये अशा प्रकारचे जनित्र दाखविले आहे. एक फिरती पट्टिका भारक्षेपक अग्रामुळे विद्युत् भारित होते. ही पट्टिका एका मोठ्या पोकळ गोलाकृती संवाहकामध्ये सरकते. तेथे भारग्रासक (भार शोषणाऱ्या) अग्रांमुळे हा विद्युत् भार गोलाच्या पृष्ठभागी पसरतो. हा गोल म्हणजे वेगवर्धक नलिकेचे उच्च वर्चस् असलेले टोक होय. हे सर्व उपकरण नायट्रोजन-फ्रीऑन मिश्रण-पूरित वायुसंग्रहाकामध्ये ठेवलेले असते. या वायूचा दाब

आ. २. व्हॅन डी ग्रॅफ जनित्र : (१) उच्च वर्चस् गोलाकृती अग्र, (२) भारग्रासक अग्र, (३) उच्च दाबाचा वायुसंग्राहक, (४) भ्रमण पट्टिका, (५) विद्युत् मोटर, (६) ३० kv नियंत्रित भारक्षेपण विद्युत् दाब, (७) भारक्षेपक अग्र, (८) उच्च निर्वात पंप, (९) लक्ष्य, (१०) वेगवर्धक नलिका, (११) आयन शलाकेचा मार्ग, (१२) धन आयन उद्गम, (१३) H^1 आणि H^2 संग्राहक (धन आयनांकरिता).

पुरेसा असला की, सर्व प्रकारच्या ठिणगी विसर्जनाला प्रतिबंध होतो आणि आगीपासूनही संरक्षण होते. या जनित्रापासून आता १० Mev पर्यंत ऊर्जेचे कण मिळू शकतात. विद्युत् दाबात ०·१% पेक्षा जास्त फेरबदल होत नाही. अशा जनित्राबरोबर पृथःकरण (वेगवेगळा करणारा) चुंबक वापरून सम-ऊर्जा कण उपलब्ध होतात. प्रवाह साधारणपणे १०० μA (एकदशलक्षांश ॲंपिअर) श्रेणीचा असतो. आधुनिक एकास एक जोडलेल्या यंत्रामध्ये सुरुवातीस वापरलेल्या ऋण आयनांचे धन आयनांमध्ये रूपांतर करण्याची प्रयुक्ती असते. त्यामुळे दोन्ही वेळा वेगवर्धन होऊन २० Mev ऊर्जेपर्यंत प्रोटॉन मिळू शकतात.

व्हॅन डी ग्रॅफ जनित्रापासून मिळणाऱ्या वेगवर्धित प्रोटॉन, ड्यूटेरॉन, आल्फा इ. कणांचा तसेच कार्बन (१२), नायट्रोजन (१४), ऑक्सिजन (१६) इ. अणुकेंद्रांचा उपयोग प्रोटॉन-प्रोटॉन प्रकीर्णन (विखुरणे), अणुकेंद्रीय विक्रिया, कुलंब क्षोभन (क्षुब्ध करणे) वगैरे संशोधनासाठी होतो. अशा जनित्रापासून कमाल मर्यादेपर्यंत कोठल्याही ऊर्जेचे सम-ऊर्जा कण मिळू शकतात. १७-१८ Mev पर्यंत सम-ऊर्जा न्यूट्रॉनांचे उत्पादन तसेच इलेक्ट्रॉनांचे वेगवर्धन यांसाठीही ह्या जनित्राचा उपयोग होतो.

सायक्लोट्रॉन : (चक्री वेगवर्धक). लॉरेन्स यांच्या सायक्लोट्रॉनामध्ये दोन पोकळ अर्धवर्तुळाकृती चपट्या पेट्या असतात. ह्या पेट्या D या आकाराच्या असल्यामुळे त्यांना नुसते 'डी' असेही म्हणतात. या दोन पोकळ 'डी'चे व्यास समांतर असून मध्ये फट असते. या दोन 'डी' रेडिओ कंप्रतेच्या (सु. १० किलोहर्ट्झ ते १,००,००० मेगॅहर्ट्झ कंप्रतेच्या) आंदोलकाच्या (एकदिश विद्युत् प्रवाहाचे ठराविक कंप्रतेच्या आंदोलनांमध्ये रूपांतर करणाऱ्या साधनाच्या) दोन अग्रांना जोडलेल्या असतात व त्यामुळे या दोन अर्धवर्तुळांतील फटींमध्ये विद्युत् क्षेत्र असते. आयन उद्‌गम या अर्धवर्तुळाच्या बरोबर मध्यावर असून त्यातून निघणारे आयन 'डी'ना लंब असणाऱ्या कर्षुकीय क्षेत्रामुळे अर्धवर्तुळाकार मार्गाने फिरतात (फट ओलांडताना फक्त विद्युत् क्षेत्रामुळे आयनांचे वेगवर्धन होते). प्रत्येक वेगवर्धनाबरोबर या अर्धवर्तुळाचा व्यास वाढत जातो (आ. ३). विद्युत् क्षेत्राची दिशा एकदा एका 'डी'कडे व नंतर दुसऱ्या 'डी'कडे अशी उलटसुलट बदलत असते. एवढ्या वेळात आयनांचा बरोबर एक अर्धवर्तुळ मार्ग पुरा होतो.



आ. ३. सायक्लोट्रॉन : (१) वेटोळ्याकरिता एकदिश प्रवाह, (२) रेडिओ कंप्रता आंदोलक, (३) अनुस्पंदनीय सरणी, (४) D आकाराच्या पेट्या (डी), (५) विचालक पट्टी.

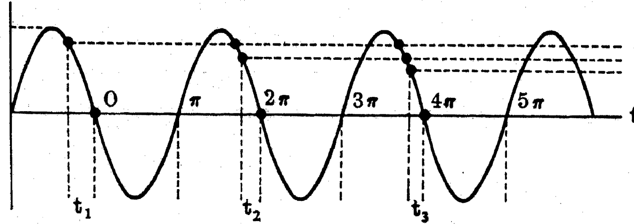
सायक्लोट्रॉनाचे कार्य व्यवस्थित होण्यासाठी आयन जेव्हा जेव्हा फटीमध्ये येईल तेव्हा तेव्हा विद्युत् वर्चोभेद (विद्युत् स्थितीमधील फरक) जास्तीत जास्त व योग्य दिशेला असला पाहिजे. यासाठी विद्युत् क्षेत्राचा आवर्तकाल (एका आवर्तनास लागणारा काल) T असल्यास आयनांनी T/2 वेळात अर्धवर्तुळाकृती मार्ग आक्रमिला पाहिजे. म्हणजेच मार्गाची त्रिज्या r व आयनाचा वेग v असल्यास,

$$\frac{\pi r}{v} = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{\omega} \quad \text{किंवा} \quad \frac{r}{v} = \frac{1}{\omega}$$; येथे ω म्हणजे रेडिओ कंप्रता विद्युत् क्षेत्राची वर्तुळीय कंप्रता होय. आता कर्षुकीय क्षेत्रातील विद्युत् भारित कणाच्या वर्तुळाकार गतीचे सूत्र $\frac{Ber}{c} = mv$ असे आहे. येथे B = कर्षुकीय क्षेत्र; e = स्थिर विद्युत् एककामध्ये मोजलेला आयनांचा विद्युत् भार; c = प्रकाशवेग, mv = आयनांचा संवेग (वस्तुमान आणि वेग यांचा गुणाकार). म्हणून योग्य वेगवर्धन होण्यासाठी विद्युत् क्षेत्राची वर्तुळीय कंप्रता (म्हणजे कोनीय वेग) $\omega = \frac{Be}{mc}$ असावयास हवी. हे सायक्लोट्रॉनाचे मूलभूत समीकरण होय. येथे m हे सापेक्षी वस्तुमान आहे. या समीकरणात r व v नसल्यामुळे वेगवर्धनाबरोबर v व r वाढत असतानाही आणि B व ω स्थिर ठेवूनसुद्धा आयन योग्य वेळी फटीमध्ये येतात. कमाल वेग मिळाल्यावर म्हणजेच आयनांच्या मार्गाची त्रिज्या कमाल झाल्यावर विद्युत् विचालकाच्या (वळविणाऱ्या साधनाच्या) साहाय्याने कण यंत्राच्या बाहेर ढकलले जातात. $\frac{e}{m}$ चे जवळजवळ एकच मूल्य असणाऱ्या निरनिराळ्या कणांचे (उदा., H^{2+}, He^{4++}) एकाच विवक्षित कंप्रतेने व एकाच कर्षुकीय क्षेत्राने वेगवर्धन होऊ शकते. याप्रमाणे कार्बन, नायट्रोजन वगैरे आयनांना वेग देता येतो. सायक्लोट्रॉनाने दिलेल्या ऊर्जेशी सममूल्य ऊर्जा V या वर्चसानेही मिळेल. m स्थिर असेल, तर V व्होल्ट $= B^2R^2 \frac{e}{m} \times 16{\cdot}7 \times 10^{-20}$; येथे e हा स्थिर विद्युत् एककात मांडला आहे व R ही बाहेर पडताना असलेली आयनमार्गाची त्रिज्या सेंमी. मध्ये आहे. वेगवर्धन रेडिओ कंप्रता व्होल्टेजवर अवलंबून न राहता ते सायक्लोट्रॉनाच्या आकारावर अवलंबून असते. १·५ मीटरच्या सायक्लोट्रॉनामधून १० Mev ऊर्जेचे प्रोटॉन, २० Mev ऊर्जेचे ड्यूटेरॉन व ४० Mev ऊर्जेचे आल्फा कण प्राप्त होतात. अर्थात ह्या सर्वांसाठी एकच कंप्रता ω वापरली, तर प्रोटॉनासाठी $\frac{B}{2}$ कर्षुकीय क्षेत्र वापरणे भाग आहे. न्यूट्रॉन शलाका उत्पन्न करणे व अणुकेंद्रीय विक्रियांचा अभ्यास यांसाठी सायक्लोट्रॉनाचा उपयोग होतो. तसेच किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर टाकणारे) समस्थानिक उत्पन्न करण्यासाठी सायक्लोट्रॉनाने प्रवेगित केलेले कणही उपयोगात आणता येतात. कणाचा वेग आप्रकाशीय मर्यादेप्रत पोहोचला की, कंप्रतेचे सूत्र $\omega = \frac{Be}{m_0}\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ असे होईल (c = प्रकाशवेग; m_0 = गतिविरहित कणाचे वस्तुमान). v वाढेल त्याप्रमाणे ω कमी कमी होत गेला पाहिजे किंवा B चे मूल्य वाढत गेले पाहिजे. परंतु अशा कर्षुकक्षेत्राने आयन शलाकेचे विकेंद्रीकरण होत असल्याने B वाढविणे शक्य नाही. म्हणून व्होल्टेज व फटीमध्ये येणारा कण यांमध्ये कलांतर उत्पन्न होईल व वेग वाढणार नाही (याच कारणाने इलेक्ट्रॉनाचा वेग वाढविण्याकरिता सायक्लोट्रॉन गैरसोईचा आहे). याकरिता कलास्थैर्य राखण्याची योजना आवश्यक ठरते व हे कसे साध्य होते ते खाली सांगितले आहे.

कलास्थैर्य : कोणत्याही अनेक टप्प्यांच्या वेगवर्धनाच्या योजनेत कणाला योग्य काळी क्रमशः संवेग मिळणे आवश्यक असते. योग्य अशा कर्षुकीय व विद्युत् क्षेत्रांच्या योजनेने कण आपोआपच योग्य वेळी वेगवर्धन फटीपाशी येतात व त्यावेळी त्यांस मिळणाऱ्या संवेगामुळे कणांच्या आवर्तनांचे आणि विद्युत् क्षेत्राच्या कंप्रतेचे अनुस्पंदन (दोन कंप्रता एकमेकींबरोबर होणारी अवस्था) कायम रहाते. हेच कलास्थैर्याचे तत्त्व होय. स्थिर कर्षुकीय क्षेत्रामध्ये वर्तुळाकार मार्गाने फिरणारा कण प्रत्यावर्ती विद्युत् क्षेत्र असलेल्या फटीपाशी आला आणि

फट ओलांडताना विद्युत् क्षेत्र शून्य झाले असे समजल्यास कणाची कक्षा बदलणार नाही व त्याचा वेगही स्थिर राहील. या वेळी कणाची ऊर्जा, कंप्रता आणि कक्षेची त्रिज्या ही समकालिक आहेत असे म्हणतात.

आता दुसरा एक कण (आ. ४) या फटीशी समकालिक कणाच्या आधी t_1 या काली आला, तर फट ओलांडताना त्याला संवेग मिळेल व ऊर्जा वाढेल म्हणून सापेक्षीय ऊर्जा $E = mc^2$ आणि ω यांचे सूत्र $\omega = \frac{Be}{mc} = \frac{Bec}{E}$ असे मिळेल. E वाढली की ω कमी होतो. पुढील वेळी तोच कण समकालिक कणापेक्षा जरा उशीरा म्हणजे t_2 या काली फटीशी येईल. पुन्हा ऊर्जावर्धन होऊन ω आणखी कमी होईल व हा



आ. ४. **कर्षुकीय सायक्लोट्रॉनामधील कलास्थैर्य**

कण समकालिक कणापेक्षा अधिकाधिक उशीरा येत राहील. कालांतराने हा कण विद्युत् क्षेत्र शून्य असताना फट ओलांडेल. तरीही समकालिक कणापेक्षा जास्त ऊर्जा असल्याने व म्हणून ω कमी असल्यामुळे काही फेऱ्यांनंतर हा कण विद्युत् क्षेत्र उलट दिशेने असता फट ओलांडू लागेल. अर्थातच वेग कमी होऊन व ω वाढून कलांतर कमी होत जाईल व ान्य कलांतराप्रत येईल. अशा तऱ्हेने कणांची कला वर्तुळीय कंप्रता ω, ा आणि त्रिज्या समतोलित कलेच्या आसपास दोलायमान होत ;तील. कणांच्या समूहाचा एक पुंजका तयार होऊन त्यातील प्रत्येक ण पुंजक्यांमध्ये मागेपुढे फिरत राहील आणि एक आवर्तन पुरे होण्यास त्याचे कित्येक सहस्र फेरे होतील.

या परिस्थितीचा फायदा घेऊन कर्षुकीय क्षेत्र हळूहळू वाढवून कंप्रता ω कायम ठेवता येते. इलेक्ट्रॉनासारख्या आप्रकाशीय वेग असलेल्या कणांच्या बाबतीत कक्षात्रिज्या स्थिर कक्षेच्या आसपास दोलायमान असताना संवेग वाढत जातो, हे सिंक्रोट्रॉनाचे तत्त्व होय. उलट कर्षुकीय क्षेत्र स्थिर ठेवून हळूहळू विद्युत् क्षेत्र कंप्रता कमी केली असता कणाची ऊर्जा वाढेल त्याप्रमाणे मार्गाची त्रिज्या वाढत जाईल, हे सिंक्रोसायक्लोट्रॉनाचे तत्त्व होय. कर्षुकीय क्षेत्र व विद्युत् क्षेत्र कंप्रता ही दोन्ही हळूहळू बदलून कक्षात्रिज्या कायम ठेवता येते, ही पद्धत प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉनामध्ये वापरतात.

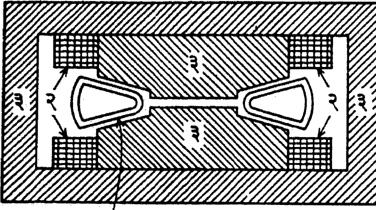
सिंक्रोसायक्लोट्रॉन : वेक्सलर आणि मॅकमिलन यांनी प्रथम कलास्थैर्याचे तत्त्व प्रतिपादिले. कर्षुकीय क्षेत्र स्थिर ठेवून व विद्युत् क्षेत्र कंप्रता हळूहळू बदलून प्रोटॉन, ड्यूटेरॉन आणि आल्फा कण यांची ऊर्जा हवी तेवढी वाढवता येते. अशा जनित्राला संस्कारित कंप्रता-चक्री वेगवर्धक (म्हणजे फ्रिक्वेन्सी मॉड्युलेटेड सायक्लोट्रॉन – थोडक्यात एफ. एम. सायक्लोट्रॉन) असे म्हणतात.

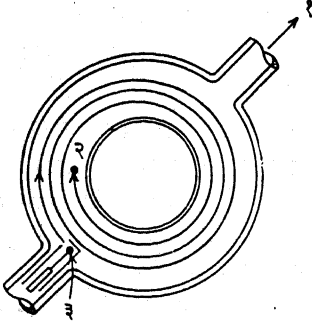
सायक्लोट्रॉन आणि सिंक्रोसायक्लोट्रॉन यांच्या कार्यपद्धतीमध्ये मुख्य फरक पुढीलप्रमाणे आहे : (१) सायक्लोट्रॉनामध्ये जास्तीत जास्त ऊर्जा प्राप्त होईपर्यंत कणाचे सु. १०० फेरे होतात; सिंक्रोसायक्लोट्रॉनामध्ये असे फेरे एक लक्षपर्यंत होतात. 'डी'मधील विद्युत् वर्चस् मिळणाऱ्या कमाल ऊर्जेच्या एक लक्षांश असले तरी पुरते. (२) सिंक्रोसायक्लोट्रॉनामध्ये कंप्रतेचे संस्करण (येथे कंप्रतेच्या विशिष्ट लक्षणामध्ये दुसऱ्या कंप्रतांच्या काही विशिष्ट लक्षणांनुसार बदल करणे) चालू असते. (३) आयन प्रवाह सतत न राहता पुंजस्वरूपात मिळतो. उदा., सेकंदास १०० याप्रमाणे ५० मायक्रोसेकंद (५०×१०^{-६} सेकंद) कालावधीचे आयनपुंज मिळतात. रेडिओ कंप्रता आंदोलक स्रोतामध्ये बदलणारे धारित्र घालून योग्य अशा साधनाने त्याची धारणा (विद्युत् भार व विद्युत् दाब यांचे गुणोत्तर) नियतकाली बदलल्यामुळे संस्कारित कंप्रता प्राप्त होते.

कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या ४६७ सेंमी. च्या एफ. एम. सायक्लोट्रॉनामधून २०० Mev ऊर्जेचे ड्यूटेरॉन व ४०० Mev ऊर्जेचे आल्फा कण प्राप्त झाले. वेगवान कण 'डी' च्या परिसराशी पोहोचेपर्यंत मूळची ११·५ मेगॅहर्ट्झ कंप्रता ९·८ मेगॅहर्ट्झपर्यंत बदलते (कर्षुकाचे वजन सु. ४,००० टन, 'डी' विद्युत् वर्चस् १५ kv, कर्षुकीय क्षेत्र १५,००० गौस). या जनित्रापासून निघालेल्या कणांच्या भडिमाराने प्रथम अणुकेंद्राच्या विखंडन (दोन अगर तीनापेक्षा जास्त कणांचे उत्सर्जन होणाऱ्या) विक्रियेचा शोध लागला. ३९० Mev ऊर्जेचे आल्फा कण व ३४५ Mev ऊर्जेचे प्रोटॉन वापरून मेसॉनांची उत्पत्ती साधण्यात आली. यामुळे मेसॉनांसाठी विश्वकिरणांवर (अंतराळातून येणाऱ्या उच्च-ऊर्जायुक्त किरणांवर) अवलंबून न राहता त्यांचा उपयोग अणुकेंद्रीय विक्रिया व अणुकेंद्र रचना यांच्या अभ्यासासाठी करता येऊ लागला व नवीन महत्त्वपूर्ण संशोधन शक्य झाले. कंप्रता संस्करणाऐवजी सायक्लोट्रॉनामध्ये विशिष्ट तऱ्हेचे कर्षुकीय क्षेत्र वापरून आप्रकाशीय वेगाचे कण मिळणे शक्य झाले आहे. अशा (अॅझिमथली व्हेरिएबल फिल्ड, ए. व्ही. एफ.) सायक्लोट्रॉनांमध्ये कोठल्याही r त्रिज्येच्या कक्षेवर कर्षुकीय क्षेत्राचे मूल्य स्थिर नसून जास्त व कमी तीव्रतेच्या क्षेत्रांचे विभाग असतात. अशा क्षेत्रामुळे कणांचे संकेंद्रीकरण चांगले होऊन क्षेत्राचे माध्य मूल्य (सरासरी मूल्य) $\bar{B}$ वाढत्या त्रिज्येबरोबर वाढवता येते. यामुळे ω स्थिर ठेवूनही आप्रकाशीय वेगाचे कण मिळू शकतात. या योजनेचा आणखी फायदा म्हणजे सामान्य सायक्लोट्रॉनाप्रमाणे एकाच ऊर्जेचे कण न मिळता कोठल्याही इष्ट ऊर्जेचे कण मिळू शकतात. अशा तऱ्हेचा २२५ सेंमी. चा ए. व्ही. एफ. सायक्लोट्रॉन भारतात कलकत्त्याजवळ बांधण्यात येणार असून तो १९७४ पर्यंत तयार होईल अशी अपेक्षा आहे. त्यापासून ६ ते ७ Mev प्रोटॉन, १२ ते ६५ Mev ड्यूटेरॉन व २५ ते १३० Mev आल्फा कण मिळतील.

बीटाट्रॉन : बीयट्रॉन या नावाचा अर्थ इलेक्ट्रॉनवेगवर्धक असा आहे. यात इलेक्ट्रॉन निर्वात नलिकेच्या मध्यभागी वर्तुळकक्षेत फिरत राहतात. नलिकेच्या प्रतलाला (पातळीला) लंब असणारे कर्षुकीय क्षेत्र हळूहळू बदलत असते आणि विद्युत् कर्षुकीय प्रवर्तन परिणामामुळे उत्पन्न होणाऱ्या विद्युत् क्षेत्रामुळे इलेक्ट्रॉनांना प्रवेग मिळतो (आ. ५). r त्रिज्येच्या वर्तुळमार्गात इलेक्ट्रॉन फिरण्यासाठी लागणारे कर्षुकीय क्षेत्र B_0 पुढील सूत्राने मिळते : $\frac{e}{c} B_0 r = mv$; (e स्थिर विद्युत् एककात).

कर्षुकीय क्षेत्ररेषा मुख्यतः मध्य भागातील पोकळीमधून जातात. कक्षेच्या अंतर्भागी असणारे सरासरी क्षेत्र $\bar{B}$ असेल तर कक्षात्रिज्या स्थिर रहाण्याकरिता पुढील समीकरण मिळते : $2 \frac{dB}{dt} = \frac{d\bar{B}_0}{dt}$. ही बीटाट्रॉनासाठी मूलभूत अट आहे. ही अट आप्रकाशीय वेगाच्या बाबतीतही खरी आहे. विशिष्ट तऱ्हेच्या 'इलेक्ट्रॉन बंदुकी'च्या साहाय्याने सु. ५० Kev ऊर्जेच्या इलेक्ट्रॉनांचे अंतःक्षेपण होते. बीटाट्रॉन अट पुरी होईल अशा तऱ्हेने कर्षुकीय क्षेत्र वाढविण्यात येते व वर स्पष्ट केल्याप्रमाणे इलेक्ट्रॉनांचे ऊर्जावर्धन होते. यासाठी इलेक्ट्रॉनांचे पुष्कळ फेरे होत असल्यामुळे इलेक्ट्रॉन शलाकेचे चांगले संकेंद्रीकरण होणे आवश्यक आहे. पुरेसा वेग मिळाल्यानंतर कर्षुकाशी निगडीत असणारे विद्युत् धारित्र विसर्जित करून कक्षात्रिज्या आकस्मिकरीत्या वाढविली जाते किंवा विचलित केली जाते आणि इलेक्ट्रॉनांचा लक्ष्यावर भडिमार होतो व क्ष-किरण निर्माण होतात. पातळ लक्ष्यामधून





आ. ५. बीटाट्रॉन : (अ) काटछेद : (१) निर्वात नलिकेचा काटछेद, (२) तारांची वेटोळी, (३) लोखंड. (आ) अधोदर्शन : (१) पंपाकडे, (२) लक्ष्य, (३) अंतःक्षेपक.

हे क्ष-किरण इलेक्ट्रॉन शलाकेच्या दिशेने शलाकारूपाने बाहेर पडतात. ३०० Mev ऊर्जेच्या बीटाट्रॉनामधून एक मीटर अंतरावर दर मिनिटास १५,००० रॉंटगेन (क्ष-किरणाच्या तीव्रतेचे एकक) इतक्या तीव्रतेचे क्ष-किरण उत्पन्न होतात. बीटाट्रॉनाच्या ऊर्जेची ३०० Mev ही जवळजवळ मर्यादा आहे. वर्तुळाकार फिरणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांच्या ऊर्जेचा ऱ्हास त्यांच्या वर्तुळाकार गतीमुळे निर्माण होणाऱ्या प्रारणाने (ऊर्जेच्या उत्सर्जनाने) होतो. हा ऱ्हास E^4 या प्रमाणात म्हणजे ऊर्जेच्या चतुर्थघाताने वाढत जातो (प्रोटॉनाच्या बाबतीत हा ऱ्हास उपेक्षणीय असतो). हे प्रारण अंशतः दृश्य प्रकाशाच्या स्वरूपात असू शकते.

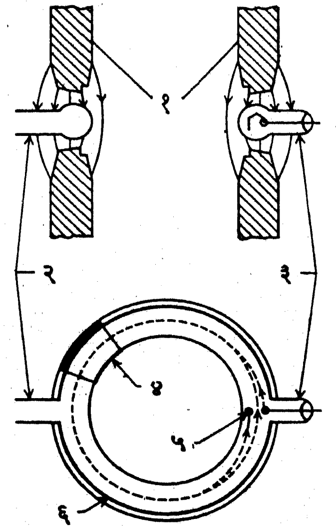
जनरल इलेक्ट्रिक रिसर्च लॅबोरेटरीच्या बीटाट्रॉनामधून १०० Mev ऊर्जेचे इलेक्ट्रॉन उत्पन्न होतात. त्यातील कर्षुक ध्रुवपृष्ठाचा व्यास सु. १९३ सेंमी., कक्षाव्यास सु. १६८ सेंमी., कर्षुकाचे वजन १३० टन व कमाल कर्षुकीय क्षेत्र ४,००० ओर्स्टेड असून अंतःक्षिप्त इलेक्ट्रॉन ऊर्जा ३० ते ७० kev असते आणि बाहेर पडण्यापूर्वी त्यांचे सु. २·५ लक्ष फेरे होतात. लक्ष्यावरील इलेक्ट्रॉन भडिमारामुळे उत्पन्न होणाऱ्या क्ष-किरणांचा उपयोग (γ, n), (γ, p) वगैरे प्रकाश-अणुकेंद्रीय विक्रिया तसेच बहुवारिकता (अनेक साध्या रेणूंच्या संयोगाने तयार झालेल्या प्रचंड रेणूंनी युक्त असलेले संयुग तयार होणे), प्रारणहानी इ. ⇨ घन अवस्था भौतिकीच्या अभ्यासातही होतो. बाहेर पडलेले इलेक्ट्रॉन तसेच तीव्र क्ष-किरण यांचा वैद्यकीय उपचारासाठी उद्योगधंद्यात उपयोग होतो.

तुर्भे येथील भाभा अणु-संशोधन केंद्रात ५ Mev ऊर्जेचे इलेक्ट्रॉन निर्माण करणारा बीटाट्रॉन तयार करण्यात आलेला असून त्यात विद्युत् कर्षुकीय प्रवर्तनाच्या तत्त्वाचा उपयोग करण्यात आलेला आहे. प्रवेगित इलेक्ट्रॉनाचा उपयोग ९° अर्धकोन असणाऱ्या शंकूच्या स्वरूपात क्ष-किरण उत्पन्न करण्यासाठी करण्यात येतो. हे उपकरण सर्वस्वी भारतात बनविण्यात आलेले आहे. यातील कर्षुकाचे वजन २२५ किग्रॅ. असून त्याच्या ध्रुवांचा व्यास २७·४ सेंमी. आहे. या कर्षुकाकरिता दोन किलोवॉट शक्ती लागते. यातील कक्षेचा व्यास १२ सेंमी. आहे. या उपकरणापासून मिळणारे प्रारण ३० मिलिक्यूरी रेडियमाच्या किरणोत्सर्गाइतके असते.

पुणे विद्यापीठाच्या भौतिकी विभागात १० Mev ऊर्जेचे इलेक्ट्रॉन निर्माण करणारा मायक्रोट्रॉन नावाचा वेगवर्धक नोव्हेंबर १९७४ मध्ये बसविण्यात आला. अमेरिकेच्या अणुऊर्जा मंडळाने हा वेगवर्धक भेट दिलेला असून भौतिकी, रसायनशास्त्र, वैद्यक व कृषी या विषयांतील विविध संशोधनाकरिता त्याचा उपयोग करण्यात येणार आहे.

सिंक्रोट्रॉन : इलेक्ट्रॉन सिंक्रोट्रॉन, प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन : सिंक्रोसायक्लोट्रॉनाच्या कर्षुक ध्रुवाच्या पृष्ठाचा व्यास आयनकक्षेच्या व्यासाएवढा लागतो. प्राप्त होणारा कमाल संवेग $p = eBR/c$ किंवा $pc = eBR$. व्यवहारात B ची मर्यादा २०×१०^३ गौस असते. म्हणून ७०० Mev ऊर्जेच्या प्रोटॉनापेक्षा अधिक ऊर्जा पाहिजे असेल, तर अशा जनित्राची किंमत परवडणारी नसते, म्हणून वर्तुळाकार नलिकायुक्त जनित्र फायदेशीर ठरते व ते म्हणजे सिंक्रोट्रॉन होय. यामध्ये फिरणाऱ्या आयनाच्या कक्षेची त्रिज्या स्थिर असते हे त्याचे वैशिष्ट्य आहे. आवश्यक ते कर्षुकीय क्षेत्र (नलिकेच्या भागापुरते) नलिकेच्या प्रतलास लंब दिशेने लावलेले असते आणि वेगवर्धक विद्युत् क्षेत्र वर्तुलमार्गात एक किंवा अनेक खंडांमध्ये लावलेले असते. इलेक्ट्रॉनाचा वेग २-३ Mev या ऊर्जेशी संबंधित असलेल्या वेगापासून जवळजवळ प्रकाशवेगाइतका असतो. म्हणून विद्युत् क्षेत्राची कंप्रता स्थिर ठेवून वाढत्या ऊर्जेबरोबर फक्त कर्षुकीय क्षेत्र वाढवून कक्षात्रिज्या स्थिर ठेवता येते. ही इलेक्ट्रॉन सिंक्रोट्रॉनाची कार्यपद्धती होय.

आ. ६ मध्ये इलेक्ट्रॉन सिंक्रोट्रॉन दर्शविला आहे. अमेरिकेतील मॅसॅच्यूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी येथील सिंक्रोट्रॉन कर्षुकाचे वजन ५० टन आहे आणि रेडिओ कंप्रता ४६·५ मेगॅहर्ट्‌झ आहे. कक्षेची त्रिज्या सु. एक मीटर असून सुरुवातीस ८० kev ऊर्जा असलेल्या अंतःक्षिप्त इलेक्ट्रॉनाची ऊर्जा बीटाट्रॉन कार्यपद्धतीने वाढून ७ Mev होते व पुढे सिंक्रोट्रॉन पद्धतीने ३३० Mev पर्यंत जाते.



आ. ६. इलेक्ट्रॉन सिंक्रोट्रॉन : (१) फलकरूप पोलादी वलयाकार कर्षुक, (२) निर्वात पंपाकडे, (३) इलेक्ट्रॉन बंदूक (उद्‌गम), (४) रेडिओ कंप्रता वेगवर्धक, (५) लक्ष्य, (६) वर्तुळाकार निर्वात कोठी.

प्रोटॉन अतिआप्रकाशीय वेगाचे नसतात. त्यांच्या बाबतीत कर्षुकीय क्षेत्राबरोबरच विद्युत् कंप्रता वाढविणे आवश्यक ठरते. त्याचप्रमाणे अवाढव्य जनित्रामध्ये अंतःक्षेपणाच्या वेळी अत्यल्प कर्षुकीय क्षेत्र वापरणे टाळले पाहिजे म्हणून काही Mev ऊर्जेचे आयन अंतःक्षेपित करणे भाग आहे. हे अंतःक्षेपण साहाय्यक व्हॅन डी ग्रॅफ सारख्या जनित्रानी करावे लागते. अशा अवाढव्य जनित्रांच्या कक्षेचा काही भाग क्षेत्ररहित सरळमार्ग असावा लागतो. अशा भागात अंतःक्षेपण, वेगवर्धन आणि विचलन साधता येते. अशा प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉनांना निरनिराळी नावे मिळाली आहेत. ब्रुकहेवन नॅशनल लॅबोरेटरीच्या (बी. एन. एल.) कॉस्मोट्रॉनामधून ३ Bev ऊर्जेचे प्रोटॉन मिळाले (१९५२). युनिव्हर्सिटी ऑफ कॅलिफोर्नियाच्या रेडिएशन लॅबोरेटरीमधील (यू. सी. आर. एल.) बेव्हाट्रॉनापासून ६ Bev ऊर्जेचे प्रोटॉन प्राप्त झाले (१९५४). डूबनो (रशिया) येथील सिंक्रोट्रॉनामध्ये प्रोटॉन ऊर्जा १० Bev पर्यंत पोहोचली होती (१९५७). बेव्हाट्रॉनाचा उपयोग प्रोटॉन-प्रतिप्रोटॉन त्याचप्रमाणे न्यूट्रॉन-प्रतिन्यूट्रॉन उत्पन्न करण्याकरिता आणि कणविज्ञानाकरिता झाला आहे.

तीव्र संकेंद्रीकरण : आल्टरनेटिंग ग्रेडिअंट सिंक्रोट्रॉन (ए. जी. एस.) : अधिकाधिक शक्तिमान कण प्राप्त होण्याकरिता वेगवर्धकाची त्रिज्या वाढविणे आवश्यक आहे. कारण व्यावहारिक अडचणीमुळे कर्षुकीय क्षेत्र B च्या मूल्याला मर्यादा पडते. याकरिता प्रवेगित

आयन विशेष सूक्ष्मतेने आपल्या कक्षेमध्ये राहतील अशी व्यवस्था होणे जरूर आहे. नाहीतर निर्वात नलिकेच्या पृष्ठभागावर ते आदळतील. शिवाय निर्वात नलिकेचा काटछेद जितका लहान तितका कर्षुकाचा आकार लहान व तितके लोखंड किंवा पोलादाचा खर्च कमी. त्यामुळे कर्षुकाला विद्युत् पुरवठा करणे सुकर होते. म्हणून अरीय (त्रिज्येच्या दिशेने) आणि उदग्र (उभ्या दिशेने) अशी होणारी आयनांची दोलने लहानात लहान करणे साधले पाहिजे. कंप्रता उच्च राखल्यास हे शक्य होते. कारण $Z_{\text{कमाल (परमप्रसर)}} = \frac{[dZ/dt]_0}{\omega_z}$; $\omega_z = \omega_0 n^{1/2}$ (परमप्रसर म्हणजे स्थिर स्थितीपासून लंब दिशेने होणारे कमाल स्थानांतरण). म्हणून कमीत कमी $Z_{\text{कमाल}}$ करिता कर्षुकीय क्षेत्र निर्देशांक n जास्तीत जास्त असणे आवश्यक आहे. परंतु अरीय स्थैर्याकरिता $n<1$ आवश्यक आहे; म्हणून अस्थैर्य अटळ आहे असे दिसते. या अडचणीतून क्रिस्टोफिलॉस (१९५०) आणि स्वतंत्रपणे कूराँ, लिव्हिंगस्टन आणि स्नायडर यांनी मार्ग काढला. उभट इंग्रजी 'सी' अक्षराच्या आकाराचे कर्षुकखंड वर्तुळाभोवती आलटून पालटून एकाची पाठ वर्तुळमध्याकडे तर दुसऱ्याचे तोंड वर्तुळमध्याकडे असे रचले. प्रत्येक खंडात कर्षुकीय क्षेत्र n चे जास्तीत जास्त मूल्य असणारे ठेवून, एकात n धन व दुसऱ्यात n ऋण ठेवल्यास पहिल्या खंडामुळे उदग्र संकेंद्रीकरण तर क्षैतिज विकेंद्रीकरण होईल. याच्या उलट प्रकार दुसऱ्या खंडात होईल. तरीसुद्धा दोहोंचा परिणाम अंती दोन्ही दिशांनी अधिक संकेंद्रीकरणात होतो.

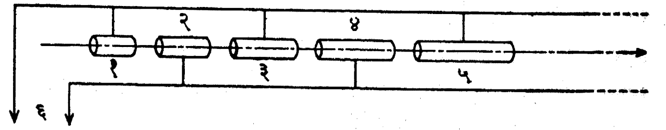
व्यावहारिक वेगवर्धकामध्ये कर्षुकखंडाच्या रचनेचे गणित कक्षेचे स्थैर्य लक्षात घेऊन अचूक करावे लागते. कार्यक्षम संकेंद्रीकरण आणि प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉनाचे तत्त्व या दोहोंच्या समन्वयाने ब्रुकहेवन नॅशनल लॅबोरेटरीचा आल्टरनेटिंग ग्रेडिअंट सिंक्रोट्रॉन (बी. एन. एल. ए. जी. एस.) तयार करण्यात आला. यामध्ये २४० कर्षुकखंड असून त्यांचे वजन सु. ४,००० टन आहे. १९६० साली यामधून ३० Bev ऊर्जेचे प्रोटॉन बाहेर पडू लागले.

कॉकक्रॉफ्ट-वॉल्टन जनित्रामधून बाहेर पडणारे ०·७५ Mev प्रोटॉन रेखीय वेगवर्धकामध्ये (लिनॅक : याची माहिती पुढे दिली आहे) अंतःक्षिप्त होतात. यामध्ये १२४ वहननलिका असून एकूण लांबी ३३ मी. आणि व्यास सु. ०·९ मी. आहे. या लिनॅकमधून बाहेर पडताना प्रोटॉनाचा वेग (१/३)c इतका व ऊर्जा ५० Mev होते. हे प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉनामध्ये शिरतात. सिंक्रोट्रॉन कक्षेचा व्यास सु. २५२ मी. आहे (परीघ सु. १·६ किमी.). प्रोटॉन ऊर्जा वाढेल त्याप्रमाणे कर्षुकीय क्षेत्र वाढवावे लागेल. निर्वात नलिका सु. १५ सेंमी. रुंद आणि ७ सेंमी. उंच असून यामधील वायुदाब फक्त $१०^{-५}$ मिमी. पाऱ्याच्या इतका असतो. सिंक्रोट्रॉन कर्षुकाचे कार्य दुहेरी असते. पहिले म्हणजे प्रोटॉन कक्षा वर्तुळाकार राखणे व दुसरे अत्यंत महत्त्वाचे म्हणजे तीव्र संकेंद्रीकरणाचे होय. प्रत्येक कर्षुकाच्या जोडीच्या ध्रुवांची पृष्ठे अशी तयार केलेली असतात की, अरीय दिशेने क्षेत्र एकात वाढते तर दुसऱ्यात कमी होते. यामुळे सामान्य सिंक्रोट्रॉनापेक्षा किती तरी पटीने शलाकेचे कक्षेवर संकेंद्रीकरण होते. याचे फळ असे की, रशियाच्या १० Bev सिंक्रोट्रॉनाच्या ३६,००० टनी कर्षुकाऐवजी या बी. एन. एल. च्या ३० Bev ए. जी. एस. मध्ये ४,००० टनी कर्षुकाने काम भागते. प्रत्येक मिनिटास २० स्पंदने व प्रत्येक स्पंदनात $१०^{११}$ प्रोटॉन (ऊर्जा ३० Bev प्रत्येकी) बाहेर पडतात.

यापेक्षाही अधिक शक्तिशाली ए. जी. एस. रशियातील सेर्पूकॉफ येथे बांधण्यात आला असून त्यापासून ७० Bev ऊर्जेचे प्रोटॉन प्राप्त झाले आहेत. या वेगवर्धकाची माध्य त्रिज्या २३६ मी. असून १०० Mev प्रोटॉनाच्या अंतःक्षेपणासाठी रेखीय वेगवर्धक वापरला आहे. कर्षुकाचे वजन २०,००० टन आहे.

बी. एन. एल. च्या ए. जी. एस. शी साम्य असलेला याहून अवाढव्य असा २०० Bev प्रोटॉन निर्माण करणारा प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन वेस्टन येथे तयार करण्याची योजना होती. ह्याप्रमाणेच ३०० Gev (Gev म्हणजे $१०^{९}$ ev) ऊर्जेच्या ए. जी. एस. ची योजना सी. इ. आर. एन. (Conseil Europeenne pour la Recherche Nucleaire) या यूरोपीय राष्ट्रांच्या अणुकेंद्रीय संशोधन केंद्राने तयार केली असून हा वेगवर्धक १९७६ पर्यंत तयार व्हावा अशी अपेक्षा आहे. त्याचा व्यास २·४ किमी. राहणार असून त्यासाठी ८६४ खंडांत विभागलेले २५,५०० टन कर्षुक लागतील. पण संबंधित राष्ट्रांमध्ये खर्चाबद्दल मतभेद झाल्यामुळे ही योजना बारगळते की काय अशी शंका निर्माण झाली आहे.

रेखीय वेगवर्धक (लिनॅक) : अनेक टप्प्यांच्या वेगवर्धनाचे तत्त्व रेखीय वेगवर्धकाकरिता वापरले जाते. आयनांचा मार्ग जवळजवळ सरळ रेषेत असतो. १९३१ मध्ये लॉरेन्स-स्लोन यांनी तयार केलेला रेखीय वेगवर्धक आ. ७ मध्ये दाखविला आहे (अणुकेंद्रीय विज्ञानात याचा फारसा उपयोग झालेला नाही). क्रमाने येणाऱ्या दोन वहननलिकांमधील फटीमध्ये प्रत्यावर्ती विद्युत् वर्चस् $V = V_0 \cos \omega t$ या स्वरूपाचे असते. नलिकेतून जाताना आयनावर प्रेरणा नसते. फक्त



आ. ७. लॉरेन्स-स्लोन रेखीय वेगवर्धक : (१), (२), (३), (४) आणि (५) वहननलिका; (६) रेडिओ कंप्रता विद्युत् पुरवठा

फट ओलांडून जाताना त्याला प्रवेग मिळतो. योग्य वेळी म्हणजे $t=0$, $T/2$, T, $3T/2$ या कालक्षणी फट ओलांडल्यास आयनास प्रवेगकारी संवेग मिळतो. यासाठी वहननलिकांची लांबी आयनांच्या वेगाप्रमाणे वाढत गेली पाहिजे. याकरिता सूत्र असे :

$$L_K = \left(K \frac{2e}{m} V_0\right)^{1/2} \frac{T}{2}$$

येथे $L_K = K$ क्रमांकाच्या नलिकेची लांबी; $V_0 =$ वर्चस् परमप्रसर; $T = \frac{2\pi}{\omega}$ आवर्तकाल. आप्रकाशीय वेग असेल तर $v \rightarrow c$ म्हणून फटीमधील अंतर $L = \frac{1}{2} cT$ असे स्थिर राहते.

आधुनिक रेखीय वेगवर्धकामध्ये विद्युत् क्षेत्राकरिता तरंगमार्गदर्शक वापरतात. कंप्रता ३,००० मेगॅहर्ट्झ पर्यंत जाते. तरंगमार्गदर्शक म्हणजे एक संवाहक नलिका असते. ह्यातून विद्युत् कर्षुकीय तरंग जातात व स्थिर तरंग उत्पन्न होतात. याप्रमाणे नलिका अनुस्पंदकाचे काम करते किंवा त्यातून प्रसारी (पुढे जाणारे) तरंगही जाऊ शकतात. आप्रकाशीय वेगाच्या इलेक्ट्रॉनाच्या बाबतीत विद्युत् कर्षुकीय तरंग c या वेगाने जात असतात. अशा तऱ्हेचे कंपन प्रकार अनुस्पंदक नलिकेमध्ये उभ्या चकत्या घालून व योग्य कंप्रतेने क्षुब्ध करून साधता येतात. संवाहक चकत्यांमुळे मंडलामध्ये इष्ट वेग उत्पन्न होतो. स्टॅनफर्ड येथील इलेक्ट्रॉन रेखीय वेगवर्धकामध्ये तरंगलांबी (λ) १० सेंमी. वापरली आहे. चकत्यांमधील अंतर $\lambda/४ =$ २·५ सेंमी. आहे. तरंगमार्गदर्शीकास विद्युत् कर्षुकीय ऊर्जेचा पुरवठा सेकंदास दोन मायक्रो (एक दशलक्षांश) सेकंद अवधीच्या ६० स्पंदनांच्या स्वरूपात होतो. कमाल प्राप्त झालेली ऊर्जा १ Bev होते. नवीन उदाहरण म्हणजे १९६६ साली कार्यवाहित आलेला स्टॅनफर्ड लिनिअर ॲक्सिलरेटर सेंटरचा

(एस. एल. ए. सी.) रेखीय वेगवर्धक याची लांबी सु. ३ किमी. आहे. इलेक्ट्रॉन बंदुकीपासून निघणारे ८० kev ऊर्जेचे इलेक्ट्रॉन अखेरीस २० Bev ऊर्जा मिळून बाहेर पडतात. एस. एल. ए. सी. चे कार्य बी. एन. एल.च्या ए. जी. एस. च्या कार्याशी तुल्यबल होईल अशी अपेक्षा आहे.

लॉरेन्स रेडिएशन लॅबोरेटरी, बर्कली येथील भारी-आयन रेखीय वेगवर्धक वापरून कार्बन, नायट्रोजन, निऑन यांसारख्या भारी-आयनांना दर आणवीय द्रव्यमान एककास (ए. एम. यू.) १० Mev पर्यंत ऊर्जा प्राप्त होऊ शकते. प्रथम कॉकक्रॉफ्ट-वॉल्टन जनित्राने धन आयनांना वेग मिळतो (ऊर्जा ४०० kev). बाहेर आलेल्या आयनांचे पुंजके स्थिर तरंग प्रकारच्या वेगवर्धकाच्या पुढील भागात सोडले जातात. दुसऱ्या नलिकेमध्ये १ Mev/ए. एम. यू. ऊर्जा मिळते. येथे पाऱ्याच्या बाष्पाशी आघात होऊन आणखी आयनीकरण होते आणि e/m चे मूल्य वाढते. यानंतर हे आयन नवीन स्थिरतरंग तऱ्हेच्या खंडामध्ये प्रवेश करतात. यानंतर त्यांची ऊर्जा १० Mev/ए. एम. यू. इतकी वाढते ($v \simeq c/15$).

वेगवर्धनाचा हेतू-नवीन विकास–भावी वेगवर्धक : अधिकाधिक वेगवान कण मिळविण्याचा उद्देश सुरुवातीला अणुकेंद्रविज्ञानाचा अभ्यास, जीवशास्त्र यांत उपयोग करणे असा होता. आता हे क्षेत्र वाढले आहे. अणुकेंद्रविज्ञान एवढेच नव्हे तर प्रोटॉन किंवा न्यूट्रॉनाची रचना, मेसॉनांची उत्पत्ती व त्यांचा उपयोग, नवीन नवीन मूलकण उत्पन्न करणे, कणविज्ञानातील समस्या सोडविणे आणि जीवशास्त्रातील प्रगत संशोधन या सर्वांकरिता अवाढव्य वेगवर्धक विशेषतः अमेरिका, रशिया आणि सी. इ. आर. एन. तर्फे बांधण्यात येत आहेत. काही विशिष्ट हेतूंसाठी संकल्पिलेले वेगवर्धक म्हणजे (१) लॉस ॲलमॉस येथील ७५० Mev ऊर्जेचा प्रोटॉन वेगवर्धक : ह्याच्या तीव्र शलाकाप्रवाहामुळे $१०^{८}–१०^{९}$ मेसॉन उपलब्ध होतील; (२) चॉक रिव्हर (कॅनडा) येथील तीन टप्प्यांचा १,००० Mev ऊर्जेचा सायक्लोट्रॉन : ह्यापासून मिळणारे प्रोटॉन $१०^{१६}$ न्यूट्रॉन/सेंमी.^{२}/ सेकंद इतक्या तीव्रतेच्या न्यूट्रॉन शलाकेसाठी वापरण्यात येतील; (३) बर्कली येथील ॲम्निट्रॉन : अणुक्रमांक १ पासून ९२ पर्यंतच्या मूलद्रव्यांच्या आयनांचे ४०० ते ५०० Mev/ए. एम. यू. इतके वेगवर्धन करण्यासाठी वापरण्यात येईल. मार्च १९६५ मध्ये वॉशिंग्टन येथे भरलेल्या परिषदेने प्रसिद्ध केलेल्या अहवालावरून भावी प्रगतीची व प्रकल्पांची कल्पना येते.

रेखीय वेगवर्धक : नवीन तरंगमार्गदर्शकाच्या योजनेमुळे शलाकाप्रवाह शेकडो ॲंपिअरांपर्यंत वाढू शकेल. हल्ली तो जास्तीत जास्त १० ॲंपिअरांपर्यंतच प्राप्त झाला आहे.

केंब्रिज इलेक्ट्रॉन ॲक्सिलरेटर (मॅसॅच्यूसेट्स) प्रकल्पाच्या अनुभवावरून असे दिसते की, सायक्लोट्रॉनामध्ये इलेक्ट्रॉनांच्या कमाल ऊर्जेला प्रारणरूपी ऊर्जाऱ्हासामुळे मर्यादा पडण्याचे कारण नाही. नवीन अवगत झालेल्या कल्पनांप्रमाणे सिंक्रोट्रॉनापासून अमर्यादित ऊर्जेचे इलेक्ट्रॉन मिळणे शक्य आहे.

अवाढव्य प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन : ६०० – १,००० Bev ऊर्जेचा प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन ब्रुकहेव्हन येथे बांधण्याची योजना तेथील शास्त्रज्ञ आखत असून इतकाच शक्तिशाली ए. जी. एस. रशियातही बांधण्याची कल्पना आहे. भावी वेगवर्धकांमध्ये धातूंच्या अतिसंवाहकतेचा (निरपेक्ष शून्याच्या जवळपास तापमान असताना विद्युत् रोध जवळजवळ नाहीसा होण्याच्या गुणधर्माचा) मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जाण्याची शक्यता आहे. उदा., इलेक्ट्रॉन रेखीय वेगवर्धक. प्रचंड रेडिओ कंप्रता शक्तीच्या वापरामुळे हा वेगवर्धक सेकंदाच्या काही शतांश भागही कार्यकारी नसतो. परंतु अतिसंवाहक रेडिओ कंप्रता विवर वापरल्यास रेडिओ कंप्रता शक्ती अत्यंत कमी लागून असा वेगवर्धक द्रव हीलियम तापमानातही सतत कार्यकारी राहू शकेल. याप्रमाणेच अतिसंवाहक कर्षुक वापरून सध्याच्या १०–१५ हजार गौसपेक्षा कितीतरी जास्त तीव्र कर्षुकक्षेत्र उपलब्ध होऊ शकेल. यामुळे वेगवर्धकाचा आकार अवाढव्य न करताही उच्च ऊर्जा प्राप्त होईल.

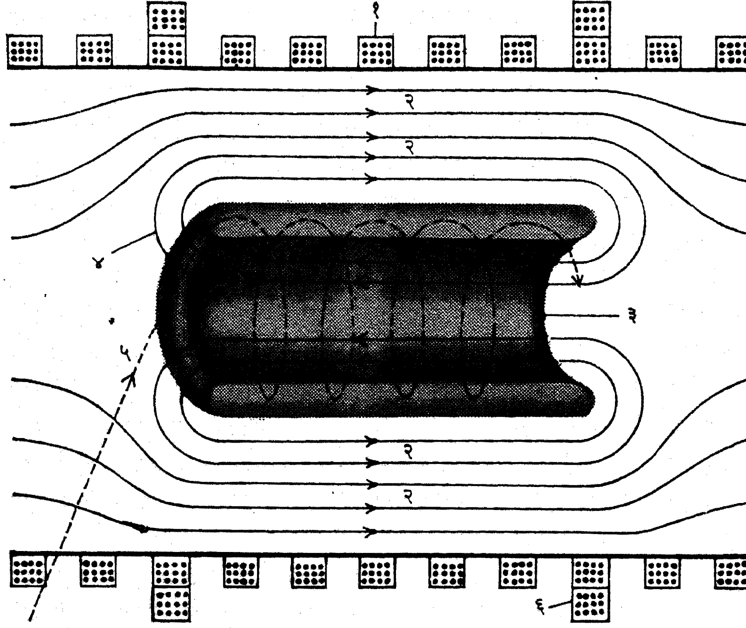
पुष्कळशा कणांचे एका कणावर सामुदायिक कार्य होण्यासाठी [उदा., वेगयुक्त कण प्रक्षिप्त होण्याच्या (फेकले जाण्याच्या) वेळी त्यांची ऊर्जा दुसऱ्या एकाच कणास मिळावी अशा योजनांसंबंधी] काही प्रस्ताव मांडण्यात आले, परंतु प्रत्यक्षात असा वेगवर्धक अद्याप तयार झालेला नाही. पण सोव्हिएट शास्त्रज्ञांनी अशा तऱ्हेचा वेगवर्धक बनविण्याची एक योजना तयार केली असून ती आशादायी वाटते. हा वेगवर्धक म्हणजे इलेक्ट्रॉन वलय वेगवर्धक (इलेक्ट्रॉन रिंग ॲक्सिलरेटर, इ. आर. ए.) होय. यामध्ये अत्युच्च वेग असलेल्या इलेक्ट्रॉनांच्या मध्यभागी असलेल्या, जणू काय इलेक्ट्रॉनांच्या पिंजऱ्यात अडकलेल्या प्रोटॉनाला त्या इलेक्ट्रॉनांकडून ऊर्जा मिळते व ही ऊर्जा त्या इलेक्ट्रॉनांच्या ऊर्जेपेक्षा अधिक म्हणजे प्रोटॉन व इलेक्ट्रॉन यांच्या सापेक्षीय वस्तुमानांच्या समप्रमाणात असते.

कर्षुकीय क्षेत्रात लोखंडाची कर्षुकीय परिप्लुतता (कमाल प्रमाण असणे) अथवा विद्युत् क्षेत्रात उच्च निर्वाततही होणारे विद्युत् विसर्जन यांसारख्या पदार्थीय गुणधर्मांमुळे पडणाऱ्या मर्यादा या इ. आर. ए. वेगवर्धकात नसल्यामुळे, अशा वेगवर्धकाची कल्पना आकर्षक वाटते.

गोडबोले, रा. द.

समूह-परिणामी वेगवर्धक : कणवेगवर्धकात विद्युत् भारित कणांना विद्युत् व कर्षुकीय क्षेत्रांमुळे प्रवेग प्राप्त होतो व त्यांची हालचालही त्याच क्षेत्रांमुळे होते. विद्युत् भारित व गतीत असल्याने या खुद्द कणांची विद्युत् व कर्षुकीय क्षेत्रे निर्माण होतात व असे कण असंख्य असल्यामुळे ती क्षेत्रे एकत्रित होऊन वृद्धिंगत होतात. अशा एकत्रित व वृद्धिंगत झालेल्या कणांच्या क्षेत्रांचा योग्य रीतीने उपयोग करून, त्यांच्या मदतीने इतर कण प्रवेगित करता येतील का, असा प्रश्न स्वाभाविकच शास्त्रज्ञांपुढे उभा राहिला. या दिशेने एक प्रयत्न म्हणजे एका जातीच्या, उदा., संकेंद्रित इलेक्ट्रॉन पुंजांच्या, सामूहिक परिणामामुळे दुसऱ्या जातीच्या, म्हणजे धन आयनांना, प्रवेग देता येईल का या संबंधीचा प्रयत्न, १९५० च्या सुमारास स्टॉकहोम येथे एच्. आल्फव्हेन आणि ओले बेर्नहोम यांनी केला. परंतु त्या काळी पुरेशा तीव्रतेच्या इलेक्ट्रॉनांच्या शलाका उपलब्ध होऊ न शकल्याने, त्यांचा तो प्रयत्न अयशस्वी ठरला. पण एक गोष्ट सत्य आहे की, वापरात असलेल्या कणवेगवर्धकांमुळे कणांस प्राप्त होणाऱ्या ऊर्जेस (ही ऊर्जा '**क्ष**' Mev प्रति-मी. अशी सांगितली जाते) वेगवर्धकाचे आकारमान व तो चालविण्यास लागणारा खर्च या दृष्टींनी काही मर्यादा पडते.

वेगवर्धकाचे कार्य चालू असताना काही एका कालानंतर असे होते की, विद्युत् भारित कणांच्या शलाकेमुळे निर्माण झालेली विद्युत् (व तज्जन्य कर्षुकीय) क्षेत्रे उपेक्षणीय न राहता, त्यांच्या विरुद्ध परिणामामुळे ती अनेक तऱ्हेचे व्यत्यय आणतात. विशेषतः ही स्वतःसिद्ध क्षेत्रे बाहेरून लावलेल्या क्षेत्रांच्या एक शतांश किंवा त्याहूनही कमी बलाची झाली, तरी ती त्रासदायक होऊ शकतात. पण समजा ही क्षेत्रे बाहेरील क्षेत्रांच्या इतकी अगर त्याहून अधिक झाली तर त्यापासून दोन लाभ मिळणे शक्य होईल : (१) ज्या अवकाश भागात विद्युत् प्रस्थ (अग्र) ठेवून विद्युत् क्षेत्र अथवा आत विद्युत् प्रवाह चालू असलेल्या वेटोळ्यांनी निर्माण झालेले कर्षुकीय क्षेत्र प्राप्त करून घेणे शक्य नसते, त्या भागात विशेष आकारांची विद्युत् वा कर्षुकीय क्षेत्रांची निर्मिती; (२) ही समूह-परिणामी क्षेत्रे, बाहेरून लावता येणाऱ्या क्षेत्रांपेक्षा पुष्कळ प्रमाणात अधिक बलवान अशी प्राप्त होऊ शकत असल्यास, हल्ली वापरात असलेल्या कणवेगवर्धकावरील स्वभावतः पडत असलेल्या मर्यादा ओलांडता येतील. या दोहोंपैकी पहिल्या लाभाचे एक चांगले



आ. ८. 'ॲस्ट्रन' ची कल्पना देणारे चित्र : (१) परिनलिकेतील गुंडाळ्या, (२) कर्षुकीय क्षेत्ररेषा, (३) E-स्तर, (४) आयनद्रायू बंधन, (५) इलेक्ट्रॉन शलाका, (६) परावर्तक गुंडाळ्या.

उदाहरण म्हणजे कॅलिफोर्निया विद्यापीठातील क्रिस्टोफिलॉस यांनी बनविलेले आयनद्रायू (धन विद्युत् भारित अणुकेंद्रे व ऋण विद्युत् भारित इलेक्ट्रॉन यांनी बनलेला, समूहदृष्ट्या विद्युत् भाररहित परंतु विद्युत् संवाहक असलेला वायू) ठेवण्याचे 'ॲस्ट्रन' नावाचे साधन हे होय. ते म्हणजे परिभ्रमी इलेक्ट्रॉनांच्या स्तरामुळे बनलेली एक अपदार्थीय व अनवलंबी परिनलिका (विद्युत् कर्षुकाप्रमाणे वागणारे वेटोळे किंवा सर्पिल) असून तो स्तर (यास E-स्तर म्हणण्याचा प्रघात आहे) कर्षुकीय क्षेत्र निर्माण करणाऱ्या पारंपरिक परिनलिकेत मोठ्या ऊर्जेच्या इलेक्ट्रॉनांचा अंतःक्षेप केल्याने प्राप्त होतो. E-स्तरात जर पुरेसे इलेक्ट्रॉन भरले गेले, तर त्यांनी स्वतः निर्माण केलेले कर्षुकीय क्षेत्र परिनलिकेच्या क्षेत्रावर मात करील व म्हणून परिनलिकेच्या अक्षावरील कर्षुकीय क्षेत्राची दिशा उलट होऊन ते इलेक्ट्रॉन स्तराभोवती एकविध (सर्वत्र सारख्या) रीतीने पसरेल व अशा रीतीने आयनद्रायू साठविण्याची एक बाटली तयार होईल. इलेक्ट्रॉन फार पसरू नयेत म्हणून जादा गुंडाळ्यांची एक जोडी (परावर्तक) बसविलेली असते.

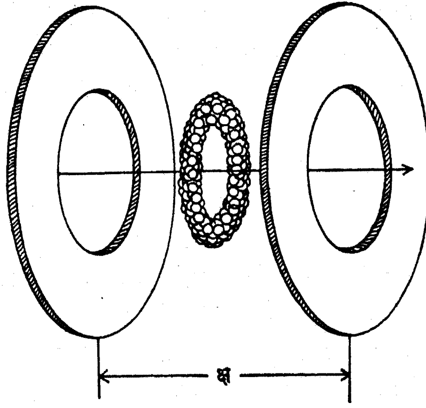
अशाच तऱ्हेचे दुसरे एक साधन रिचर्ड एच्. लेव्ही व त्यांचे सहकारी यांनी बनविले आहे. यात एक वृत्तजवलयाकार (जाड कड्याच्या आकारासारख्या) निर्वात कोठीचा आतील भाग माफक ऊर्जेच्या इलेक्ट्रॉनांनी भरपूर प्रमाणात व्यापलेला असतो. या कोठीभोवती निर्माण केलेल्या कर्षुकीय क्षेत्रामुळे आतील इलेक्ट्रॉन कक्षीय परिभ्रमण करू लागतात व म्हणून ते इलेक्ट्रॉन कोठीच्या भिंतींना स्पर्श करू शकत नाहीत. नंतर अल्प प्रमाणात एखादा वायू आत सोडला जातो व त्याचे लगेच आयनीकरण होते आणि सभोवतालच्या इलेक्ट्रॉन सागरामुळे ते आयन खूप खोल अशा वर्चस् कूपात अडकून पडतात (एखाद्या कणाची स्थितिज ऊर्जा आणि त्याचे दुसऱ्या कणापासूनचे किंवा एखाद्या अणुकेंद्राच्या क्षेत्राच्या मध्यापासूनचे अंतर यांच्या आलेखातील किमान वर्चसाभोवतालच्या आलेखाच्या भागास वर्चस् कूप म्हणतात). हा कूप खूपच खोल (१०–२० दशलक्ष व्होल्ट या खोलीचा) करावयाची योजना होती की, त्यामुळे आयना-आयनामध्ये होणाऱ्या टकरी अत्यंत बलशाली होऊन अणुगर्भीय द्रव्यांतरण (एका मूलद्रव्यातून दुसरे मूलद्रव्य तयार होणे) घडेल व युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये तयार होतील. परंतु ही दोन्हीही साधने दहाच्या गुणकाने ईप्सित परिणामाच्या दृष्टीने कमी पडली.

गोलाकार वेगवर्धकातील प्रोटॉनासाठी मार्गदर्शन कर्षुकीय क्षेत्राची निर्मिती इलेक्ट्रॉनांच्या तीव्र शलाकेमार्फत कशी होऊ शकेल याची कल्पना १९७२ च्या बऱ्याच आधी म्हणजे १९५६ साली गेर्श आय्. बुडकर या रशियन भौतिकविदांनी दिली होती. मापक ऊर्जा असलेल्या इलेक्ट्रॉनांची काही सेंमी. रुंदीची तीव्र शलाका कर्षुकीय क्षेत्रामधून जाऊ लागली म्हणजे विद्युत् कर्षुकीय ऊर्जेचे प्रारण होते व परिणाम म्हणून ही शलाका संकोचित होऊन तिची रुंदी एका मिमी. पेक्षाही कमी होते. गणित करून असे दाखविता येईल की, अशा अति-अरुंद (जवळजवळ तंतूच्या आकाराच्या) तीव्र इलेक्ट्रॉन शलाकेमुळे उत्पन्न होणारे.कर्षुकीय क्षेत्र सु. दशलक्ष गौस इतके प्रचंड असते. बुडकर यांची ही कल्पना अव्यवहार्य आहे असे आता समजले जाते, परंतु अलीकडील संशोधनाने असे दिसू लागलें आहे की, या कल्पनेचा उपयोग वेगवर्धक विद्युत् क्षेत्रात वाढ करण्याकडे होऊ शकेल. इलेक्ट्रॉन शलाकेच्या स्वतःसिद्ध अशा उच्च विद्युत् क्षेत्राच्या परिणामांचे दोन मुख्य वर्ग पडतात. एक इलेक्ट्रॉनांच्या अखंडित व तीव्र अशा प्रवाहाच्या जटिल परिणामावर अवलंबून असलेला व दुसरा इलेक्ट्रॉनांच्या अतिघन पुंजांवर अवलंबून असलेला. वेगवर्धकाच्या या दुसऱ्या वर्गाचे एक उदाहरण म्हणजे वलयाकृती असलेला इलेक्ट्रॉनांचा पुंज. जेव्हा इलेक्ट्रॉन शलाका एखाद्या वायूतून जाते, तेव्हा इलेक्ट्रॉन व वायूचे अणू यांमध्ये टकरा होऊन अणूमधील इलेक्ट्रॉन जोरदार कुलंब प्रतिसारणामुळे (सारख्या विद्युत् भारांमुळे निर्माण होणाऱ्या एकमेकांना दूर सारणाऱ्या प्रेरणेमुळे) शलाकेबाहेर ढकलले जातात व मागे राहिलेल्या वजनदार आयनांची गती तुलनेने अल्प असल्यामुळे, ते आयन शलाकेत अडकून पडतात. काही वेळाने या धन भारित आयनांची संख्या वाढून पुरेशी झाल्यावर, शलाकेतील इलेक्ट्रॉनांच्या सरासरी भार घनतेचे निराकरण होते व शलाकेचा लंब छेद अधिकाधिक बारीक होत जातो. छेदाच्या या बारीक होण्याच्या क्रियेस आकुंचन परिणाम म्हणतात.

१·३ Mev ऊर्जेच्या इलेक्ट्रॉनांच्या ४०,००० ॲंपिअर किरण-शलाकेच्या आकुंचन परिणामाचे संशोधन करताना १९६९ मध्ये स्टुअर्ट ग्रेबिल व जॉन युग्लम यांस असे आढळून आले की, अशी शलाका वायूनी भरलेल्या लहान नलिकेत सोडली तर अतिशय ऊर्जायुक्त आयन निर्माण होतात. नलिकेत निरनिराळे वायू भरून अशा रीतीने एकविध ऊर्जा असलेले प्रोटॉन, ड्यूटेरियम, हीलियम (आल्फा कण) व नायट्रोजन आयन त्यांना मिळाले. याच संबंधात गेरोल्ड योनास व त्यांचे सहकारी यांनी असे सिद्ध केले की, अशा शलाकेच्या अग्राजवळ अत्यंत बलवान असे विद्युत् क्षेत्र (५० दशलक्ष व्होल्ट प्रति-मीटर) अस्तित्वात येत असले पाहिजे व त्यामुळे आयन प्रवेगित होत असले पाहिजेत.

द्रोन वलयाकृती विद्युत् प्रस्थांनी निर्माण केलेल्या क्ष व्होल्ट प्रति-मीटर अशा विद्युत् क्षेत्रामध्ये परिभ्रमण करणाऱ्या अतिवेगवान अशा इलेक्ट्रॉनांचा कंकणाकृती पुंज स्वतः स्थायी होतो. या कंकणाकृती पुंजाला त्याच्या प्रतलास लंब अशा दिशेने प्रवेग प्राप्त झाला, तर सापेक्षीय परिणामामुळे त्यातील परिभ्रमण करणारे इलेक्ट्रॉन, त्यांच्या गतिरहित स्थितीतील वजनापेक्षा, २३ पटीने अधिक वजनदार भासतात (आ. ९). यामुळे अशा कंकणाकृती पुंजात अडकून पडलेल्या व पुंजाबरोबर प्रवेगित झालेल्या प्रोटॉनांची ऊर्जा (१८३६/२३) क्ष किंवा सु. ८० क्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट प्रति-मीटरने वाढेल. आता क्ष चे मूल्य

१० दशलक्ष व्होल्ट प्रति-मीटर इतके असल्यास, त्या प्रोटॉनाची ऊर्जा ८०० Mev प्रति-मीटर ही मर्यादा गाठू शकेल. यामुळे प्राप्त होणारे प्रवेगाचे मूल्य अलुत्कृष्ट अशा सिंक्रोट्रॉनामुळे मिळणाऱ्या प्रवेगापेक्षा कितीतरी अधिक असेल. अशा



आ.९. कंकणाकृती पुंज

तऱ्हेचा कंकणाकृती इलेक्ट्रॉन-पुंज वेगवर्धक डेनिस कीफ व त्यांचे सहकारी यांनी लॉरेन्स बर्कली संशोधनशाळेत तयार केला आहे. धन भारित आयनांना अतिवेगवान अशा (सापेक्षीय) इलेक्ट्रॉनांच्या कंकणाकृती पुंजांच्या साहाय्याने प्रवेगित करण्याची मूळ कल्पना व्ही. आय्. वेक्सलर या रशियन भौतिकविदांची आहे. अशा तऱ्हेच्या इलेक्ट्रॉनांच्या कंकणाकृती पुढे वर्णन केल्याप्रमाणे तयार करता येतात : 'संपीडक' अशी संज्ञा असलेल्या एका निर्वात पात्रात २ ते ४ Mev च्या दरम्यान ऊर्जा असलेल्या इलेक्ट्रॉनांचे सायकलच्या रबरी नळीच्या आकाराचे एक मोठे वलय प्रथम निर्माण केले जाते. नंतर संपीडकामधील कर्षुकक्षेत्र एका सेकंदाच्या सु. एक शतलक्षांश या अल्प आवर्तकालात सपाट्याने वाढविले जाते. त्याचा परिणाम म्हणून एक तर इलेक्ट्रॉनांची ऊर्जा खूप वाढते व दुसरे वलयाची त्रिज्या खूप कमी होते. शेवटी या वलयाचे रूपांतर एका लहान, बारीक, उच्च-ऊर्जायुक्त कंकणात होते आणि हे कंकण मग प्रोटॉन व त्याहून अधिक वजनाचे आयन यांना प्रवेगित करणारे वाहन होते.

या इलेक्ट्रॉन-कंकणाच्या संबंधीच्या प्रायोगिक संशोधनात खूपच प्रगती झाली आहे. आयन प्रवेगित करण्यास योग्य असे गुणधर्म असलेली संपीडित इलेक्ट्रॉन-कंकणे निर्माण करून डूबनॉ, बर्कली आणि गार्चिंग येथे त्यांचा अभ्यास करण्यात आला आहे. याखेरीज हीलियम आयन (आल्फा कण) प्रवेगित करून त्यास ३० Mev इतकी ऊर्जा देता आली आहे. यासंबंधीचा खात्रीलायक पुरावा डूबनॉ येथील रशियन संशोधकांनी सादर केला आहे. ही ३० Mev ऊर्जा म्हणजे ४० दशलक्ष व्होल्ट प्रति-मीटर असे समूहपरिणामी वेगवर्धक क्षेत्र होय. (चित्रपत्र ९, १०). भावे, श्री. द.

संदर्भ : 1. Kaplan, I. *Nuclear Physics,* Tokyo, 1964. 2. Livingston, M. S.; Blewett, J. P. *Particle Accelerators,* 1961. 3. Keefe, D. *Collective-Effect Accelerators,* Scientific American, April 1972. 4. Segre, W. A. *Nuclei and Particles,* New York, 1965.

कणाद : (इ. स. पू. सु. सहावे शतक). वैशेषिक दर्शनाचा आद्य प्रवर्तक. ह्याच्या दर्शनाला 'औलूक्यदर्शन' असेही म्हणतात. 'उलूकाचे किंवा औलूक्याचे तत्त्वज्ञान' असा त्याचा अर्थ. उलूक हे कणादाचे किंवा त्याच्या पित्याचे नाव असावे. त्याचे गोत्र काश्यप. माहेश्वर योगसंप्रदायातील हा अतिप्राचीन आचार्य होय. याने योगजन्य अलौकिक-प्रत्यक्ष योग्याला होत असते, असे आपल्या *वैशेषिक सूत्रा*मध्ये म्हटले आहे. त्यावरून हा शैव योगसंप्रदायाचा आचार्य होय असे सिद्ध होते. माहेश्वर योगसंप्रदाय हा शैव संप्रदायच होय. उलूक नामक जमात गंधार देशात होती, असे इतिहासतज्ञ म्हणतात. तीतील ही व्यक्ती असणे शक्य आहे. कणाद हे त्याचे नाव, त्याने शेतात पडलेले धान्याचे कण वेचून त्यांवर उपजीविका करण्याचे व्रत आचरले, म्हणून त्याला प्राप्त झाले असे *न्यायकंदली* ह्या वैशेषिक दर्शनाच्या प्रशस्तपादकृत भाष्यावरील श्रीधर-भट्टाच्या टीकेत म्हटले आहे. *मनुस्मृती*त या प्रकारच्या व्रतास 'उंछवृत्ती' म्हटले आहे. *न्यायकंदलीत* यास 'कापोतीवृत्ती' अशी संज्ञा दिली आहे. कबुतराप्रमाणे दाणे वेचून उदरनिर्वाह करणे, असा त्याचा अर्थ आहे. त्याचा *वैशेषिक सूत्र* हा वैशेषिक दर्शनावरील सर्वांत प्राचीन ग्रंथ. हा कणवादाचा, म्हणजे अणुवादाचा पहिला भारतीय तत्त्वज्ञ होय. पृथ्वी, जल, तेज व वायू यांच्या अविभाज्य अशा सूक्ष्मांशांच्या म्हणजे अणूंच्या समुदायाने दृश्य विश्व बनले आहे, असा त्याचा मूळ सिद्धांत होय. प्रत्येक अविभाज्य अणू दुसऱ्या तत्समान अणूहून वेगळा होय, हे सिद्ध करणारा विलक्षण धर्म म्हणजे 'विशेष' प्रत्येक अणुमध्ये आहे, असे त्याने तर्काने सिद्ध केले आहे. कदाचित इ. स. पू. पाचव्या शतकात झालेल्या डीमॉक्रिटस ह्या परमाणुवाद्याच्याही पूर्वी हा भारतात झाला असावा; कारण हा बुद्धपूर्व तत्त्वज्ञ असण्याचा बराच संभव आहे. कनिष्काच्या दरबारातील इ. स. पहिल्या शतकात झालेल्या वसुमित्राच्या *अभिधर्ममहाविभाषा सूत्रात* वैशेषिक दर्शनाचा उल्लेख आहे आणि त्याच शतकातील अश्वघोषाच्या *सूत्रालंकार* या ग्रंथात म्हटले आहे, की बुद्धाच्या उपदेशामुळे बुद्धपूर्व वैशेषिक शास्त्रातील वैचारिक गोंधळातून तत्त्वविचार मुक्त झाला; कारण बुद्ध हा सूर्यच; उलूकाचे (घुबडाचे) महत्त्व रात्री असते; सूर्योदयानंतर नसते. त्याच्या *वैशेषिक सूत्रात* बौद्ध दर्शनाचा कोठेही उल्लेख नाही. बाकीच्या तत्त्वदर्शनांमध्ये (उदा., न्यायदर्शन, वेदान्तदर्शन) बौद्ध दर्शनाचा पूर्वपक्ष असतो तसा ह्या सूत्रांत दिसत नाही. डॉ. भांडारकर इत्यादिकांनी *वायुपुराण* हे सर्वांत प्राचीन पुराण म्हणून मानले आहे. त्यातील (पूर्व खंड, अध्याय २३) महेश्वर-ब्रह्मसंवादात याचे चरित्र सांगितले आहे. *वायुपुराण* हे एक शैव पुराणच आहे. त्यात म्हटले आहे, की सत्ताविसाव्या चतुर्युग कालखंडात प्रभासक्षेत्री शिवावतार असलेल्या सोमशर्मा ह्या द्विजोत्तमाचा पुत्र व शिष्य कणाद हा होईल. तो माहेश्वर योगात प्रवीण होईल. *मत्स्यपुराणा*त कणादाची काश्यप गोत्रामध्ये उलूक नामक पित्यापासून उत्पत्ती सांगितली आहे. *विष्णुभागवत* आणि *देवीभागवत* ह्या पुराणांमध्येही कणादाचा निर्देश आढळतो. वैशेषिक दर्शनावरील प्रशस्तपादकृत भाष्यात असे म्हटले आहे, की योगाचरणाच्या योगाने प्राप्त झालेल्या बौद्धिक वैभवाने महेश्वराला संतुष्ट करून कणादाने वैशेषिक शास्त्र तयार केले. *न्यायकंदली*वरील टीकेत कुठल्यातरी पुराणाच्या आधारे असे म्हटले आहे, की स्वतः ईश्वराने उलूकाचे म्हणजे घुबडाचे रूप घेऊन कणादमुनीला षट्पदार्थांचे हे तत्त्वज्ञान उपदेशिले.

बौद्ध दर्शनावर कणादाच्या अणुवादाचा प्रभाव दिसतो; कारण बाह्यार्थवादी हीनयानी बौद्ध दर्शनात सर्व दृश्य पदार्थांचे सत्यस्वरूप अणुमय आहे, असा सिद्धांत प्रतिपादिला आहे. बौद्धांनी हे अणू क्षणिक असून स्थिर दृश्य पदार्थ हे क्षणिक अणूंचा प्रवाह होत, असा कणादाच्या अणुवादापेक्षा काहीसा वेगळा विचार मांडला आहे. कणादाच्या *वैशेषिक सूत्रात* ईश्वराच्या अस्तित्वाचा विचार सांगितलेला नाही आणि प्रत्यक्ष व अनुमान ही दोनच प्रमाणे मानलेली आहेत. बौद्ध दर्शन ईश्वराचे अस्तित्व मानीत नाही व ही दोनच प्रमाणे म्हणजे ज्ञानाची साधने मानते. वैशेषिक दर्शनाच्या प्रशस्तपादकृत भाष्यात ईश्वराची संकल्पना प्रथमच सांगितली आहे.

पहा : वैशेषिक दर्शन.

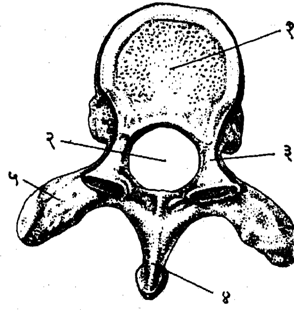
संदर्भ : 1. Thomas, F. W., Ed. *Vaiseshika Philosophy,* Varanasi, 1962.

२. द्विवेदी, विंध्येश्वरीप्रसाद, संपा. *प्रशस्तपादभाष्यम्*, वाराणसी, १८९५.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

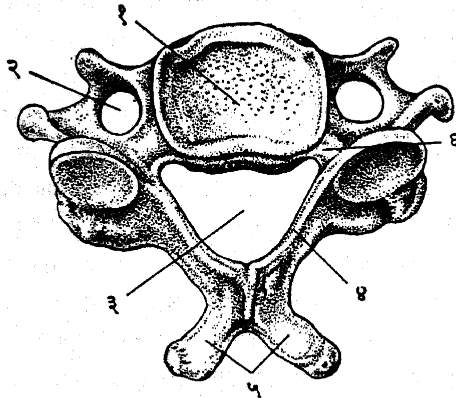
कणा व मणका : लहान लहान परंतु भक्कम अशा गोलाकार अस्थींचा मिळून पाठीचा कणा तयार होतो. याला पृष्ठवंश किंवा

कशेरुक दंड असेही म्हणतात. त्या प्रत्येक लहान अस्थीला मणका किंवा कशेरुक असे नाव आहे. या लहान लहान अस्थी एकीवर एक अशा बसविलेल्या असून त्यांची एक साखळीच बनल्यासारखी असते. या साखळीमुळे शरीराला मध्य रेषेत बळकट असा आधार मिळतो. दोन अस्थींच्या किंवा मणक्यांच्या मध्ये कमीजास्त जाडीची उपास्थिचक्रे (सांध्यातील अस्थींच्या पृष्ठभागावर असणाऱ्या लवचिक व एक प्रकारच्या संयोजी म्हणजे जोडणाऱ्या पेशीसमूहाच्या चकत्या) असल्यामुळे कण्याला लवचिकपणा प्राप्त होऊन त्याची विशिष्ट मर्यादेपर्यंत हालचाल होऊ शकते. प्रत्येक मणक्याच्या मध्यभागी जी पोकळी असते तिच्यामुळे कण्याच्या मध्यभागी असलेला मेरुरज्जू (मेंदूच्या मागील भागापासून निघालेला आणि मणक्यांच्या आतील पोकळीतून जाणारा मज्जातंतूंचा दोरीसारखा जुडगा) सुसंरक्षित राहू शकतो.



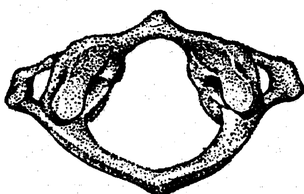
आ. १. प्रारूपिक वक्षीय कशेरुक : (१) कशेरुक काय, (२) कशेरुक रंध्र, (३) कशेरुक वृंत, (४) कंटक प्रवर्ध, (५) अनुप्रस्थ प्रवर्ध.

सर्व पृष्ठवंशीय प्राण्यांमध्ये पाठीला अस्थिमय असा कणा असतो; पण त्यातील मणक्यांची संख्या त्या त्या प्राण्यांची जीवनपद्धती, सवयी व उत्क्रांती यांमुळे कमीजास्त असते. साधारण मानाने ही संख्या ३०-३१ पासून ७० पर्यंत असू शकते.



आ. २. प्रारूपिक ग्रैव कशेरुक : (१) कशेरुक काय, (२) अनुप्रस्थीय छिद्र, (३) कशेरुक रंध्र, (४) कशेरुक पत्र, (५) कंटक प्रवर्ध, (६) कशेरुक वृंत.

भ्रूणावस्थेत (विकासाच्या पूर्व अवस्थेत असणाऱ्या बालजीवाच्या अवस्थेत) पचननलिका व मेरुरज्जू यांच्यामधील जागेत पृष्ठरज्जूच्या-भोवती (पेशींचा बनलेला लवचिक आधार-अक्ष किंवा कणा याभोवती) पृष्ठवंशाची उत्पत्ती होते. प्रत्येक भ्रूणखंडातील मध्यस्तराची वाढ होत जाऊन त्या ठिकाणी अस्थी तयार होतात. या अस्थींचा मेरुरज्जूला वेढा पडल्यासारखा होऊन पाठीचा कणा तयार होतो. काही कनिष्ठ पृष्ठवंशीय प्राण्यांमध्ये पृष्ठरज्जू तसाच राहतो तर काही मत्स्यांच्या शरीरातील कणा उपास्थींचाच बनलेला असतो.

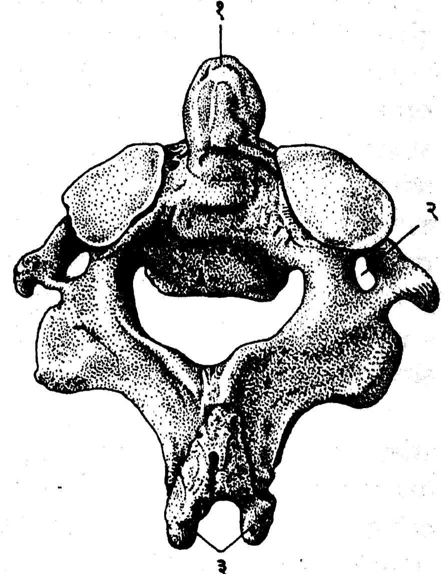

आ. ३. शीर्षधर कशेरुक

कण्यांचे स्थानपरत्वे पाच भाग कल्पिले आहेत. त्यांना ग्रैवी (मानेतील), वक्षीय, कटी (कंबर), त्रिक् (कंबर व माकडहाड यांमधील भाग) व अनुत्रिक् (माकडहाड) विभाग म्हणतात. या प्रत्येक विभागातील मणक्यांची संख्या व रचना भिन्न असली, तरी सर्व मणक्यांच्या मूलभूत रचनेचा सांगाडा एकसारखा असतो. विविध प्राण्यांच्या जीवनपद्धतीनुसार त्यांच्या तपशीलांत फरक दिसून येतो.

मानवी कण्यामध्ये एकूण ३३ मणके असून त्यांचेही पाच प्रकार दिसून येतात. मणक्याच्या रचनेचे मूलभूत वर्णन प्रथम करून पुढे प्रत्येक विभागातील मणक्याचे वर्णन खाली दिले आहे.

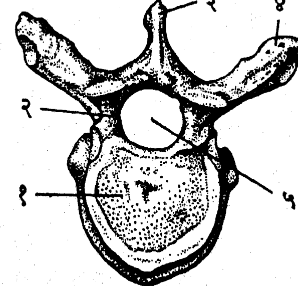
मानवी मणक्यांची सर्वसाधारण रचना : याचे दोन मुख्य भाग असतात. (१) पुढच्या जाड व गोलाकार अस्थींच्या भागाला कशेरुक काय असे नाव असून (२) मागच्या कमानीसारख्या भागाला कशेरुक चाप म्हणतात. या दोन भागांच्या मध्यभागी असलेल्या पोकळीस कशेरुक रंध्र असे म्हणतात. एकावर एक अशा बसविलेल्या मणक्यांमुळे या रंध्रांची मिळून एक पोकळ व लांब अशी गुहा तयार होते; त्या गुहेत मेरुरज्जू असतो.

(१) कशेरुक काय : मणक्याचा पुढचा भाग जाड व वर्तुलस्तंभाकार असतो. त्याचा बाह्यस्तर घट्ट, टणक व कठीण अशा हाडांचा बनलेला असतो. आतील भाग पोकळ स्पंजासारख्या हाडांचा बनलेला असतो. कशेरुक कायाचा वरचा व खालचा पृष्ठभाग खोलगट, चपटा व खडबडीत असतो. त्या ठिकाणी उपास्थिचक्रे घट्ट बसलेली असतात. कशेरुक कायाची पुढची बाजू फुगीर, बहिर्गोलाकार असून रंध्राकडील मागील बाजू खोलगट अंतर्गोलाकार असते. या मागील बाजूच्या पृष्ठभागामध्ये लहान छिद्रे दिसतात. या छिद्रांतून मणक्याला रक्ताचा पुरवठा करणाऱ्या वाहिन्या असतात.



आ. ४. अक्ष कशेरुक : (१) दंताभ प्रवर्ध, (२) अनुप्रस्थीय छिद्र, (३) कंटक प्रवर्ध.

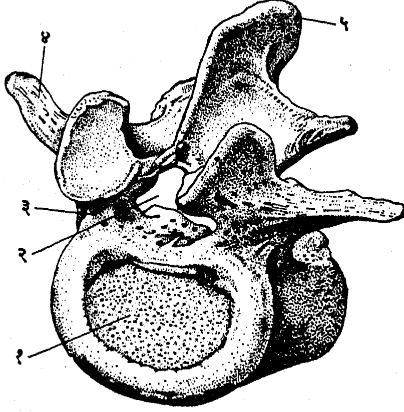
(२) कशेरुक चाप : कशेरुक कायापासून कमानीसारखा गोलाकार असा जो भाग मागच्या बाजूकडे गेलेला दिसतो त्याला कशेरुक चाप असे नाव असून त्याच्या प्रत्येक बाजूस दोन विभाग झालेले असतात. कायापासून मागे तिरकस असलेल्या देठासारख्या विभागाला कशेरुक वृंत असे नाव आहे. वृंतापासून मागे जाऊन मध्यरेषेत एकमेकांस मिळून कमान पुरी करणाऱ्या विभागाला कशेरुक पत्र असे म्हणतात. कशेरुक वृंत हे कशेरुक कायाच्या पार्श्व व पश्च कोपऱ्यापासून मागे जाणारे असे आखुड अस्थिविभाग



आ. ५. सहावा वक्षीय कशेरुक (पृष्ठभाग) : (१) कशेरुक काय, (२) कशेरुक वृंत, (३) कंटक प्रवर्ध, (४) अनुप्रस्थ प्रवर्ध, (५) कशेरुक रंध्र.

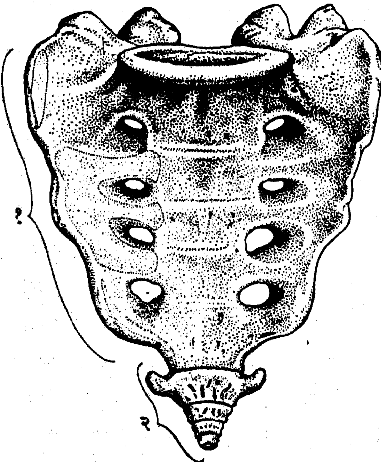
असतात. वृंताचा वरचा व खालचा पृष्ठभाग खोलगट व गुळगुळीत असतो. मणके एकावर एक बसले म्हणजे त्या दोन खोलगट भागांमुळे जे रंध्र तयार होते त्याला आंतरकशेरुक रंध्र असे नाव असून त्या रंध्रातून मेरुरज्जूपासून निघणाऱ्या तंत्रिका (मज्जातंतू) बाहेर पडतात.

कशेरुक पत्र हे रुंद व जाड असे अस्थिविभाग असून ते पाठीकडे मध्यरेषेत एकमेकांस मिळतात. या कशेरुक पत्रापासून मागे मध्यरेषेत एक व प्रत्येक बाजूस तीन प्रवर्ध (मुख्य भागापासून झालेली बाह्यवाढ) निघतात. असे एकूण सात प्रवर्ध कशेरुक पत्रापासून निघतात. मध्यरेषेत मागे जाणाऱ्या प्रवर्धाला कंटक प्रवर्ध (काट्यासारखे प्रवर्ध) म्हणतात. हा प्रवर्ध जाड असून किंचित खालच्या बाजूस झुकल्यासारखा असतो. त्याचा आकार व रचना यांमध्ये स्थानपरत्वे फरक दिसून येतो. पाठीच्या मध्यरेषेत हे प्रवर्ध एकाखाली एक असे हाताला लागतात. कंटक प्रवर्धापासून स्नायू व स्नायुबंध निघतात व त्याच्यामुळे मणके एकमेकांस घट्ट बांधले जाऊन त्यांचे काही मर्यादेपर्यंत चलन होऊ शकते. कशेरुक पत्राच्या पश्चभागापासून सरळ दोन्ही बाजूंना जाणाऱ्या दोन आडव्या प्रवर्धांना अनुप्रस्थ (आडवे) प्रवर्ध असे म्हणतात. हे प्रवर्ध जाड व भक्कम असून त्यांच्याशी संलग्न असलेल्या स्नायू व स्नायुबंधामुळे पृष्ठवंशाला स्थिरता येते.



आ. ६. कटिकशेरुक : (१) कशेरुक काय, (२) कशेरुक रंध्र, (३) कशेरुक वृंत, (४) अनुप्रस्थ प्रवर्ध, (५) कंटक प्रवर्ध.

कशेरुक पत्राच्या अग्रपश्चभागापासून वर एक व खाली एक असे प्रत्येक बाजूस दोन म्हणजे एकूण चार प्रवर्ध असतात, त्यांना अनुक्रमे ऊर्ध्व (सांध्याच्या वरचे) आणि अधः (सांध्याच्या खालचे) प्रवर्ध असे म्हणतात. या प्रवर्धांचा पृष्ठभाग चपटा, पातळ व गुळगुळीत असतो. ऊर्ध्वप्रवर्धांचा वरच्या मणक्याच्या अधःप्रवर्धाशी व अधःप्रवर्धांचा खालच्या मणक्याच्या ऊर्ध्वप्रवर्धाशी संधी होतो. अशा रीतीने प्रत्येक मणक्याची वरच्या मणक्याशी दोन व खालच्या मणक्याशी दोन अशी एकूण चार संधिस्थाने असतात. वरच्या संधिस्थानाचा संधिपृष्ठभाग मागच्या दिशेला असून खालच्याचा पुढच्या दिशेला असतो. या अशा रचनेमुळे मणक्यांची साखळीच तयार होते. तिलाच पृष्ठवंश किंवा कणा म्हणतात.



आ. ७. त्रिक् व अनुत्रिकास्थी : (१) त्रिकास्थी, (२) अनुत्रिकास्थी.

स्थानपरत्वे मानवी मणक्यांच्या रचनेत जे फरक दिसतात त्यांचे त्रोटक वर्णन पुढे दिले आहे.

ग्रैव कशेरुक : (आ. २). मानेत सात मणके असून त्यांचे काय चपटे असतात. हे मणके आकाराने लहान असून पहिल्या मणक्यापासून सातव्या मणक्यापर्यंत त्यांचा आकार मोठा होत जातो. कशेरुक रंध्र मोठे आणि रुंद असते. उपास्थिचक्रे पुढच्या बाजूला जाड असतात. ग्रैवकशेरुकांच्या कंटकप्रवर्धांना दोन टोके असतात. अनुप्रस्थ प्रवर्धामध्ये मोठे छिद्र असते. या छिद्रातून कशेरुक रोहिणी मेंदूकडे जाते.

मानेतील मणक्यांपैकी पहिला मणका अंगठीच्या आकाराचा असतो. त्याला कशेरुक काय असा नसतो; त्याच्या कशेरुक कायाच्या जागी पश्च पृष्ठावर एक खोबण दिसते; त्या खोबणीत दुसऱ्या मणक्यापासून निघालेला एक प्रवर्ध बसतो. या ठिकाणी सांधा होतो, त्याच्यामुळे डोके बाजूला वळू शकते. या ग्रैव मणक्याला शीर्षधर कशेरुक असे म्हणतात (आ. ३).

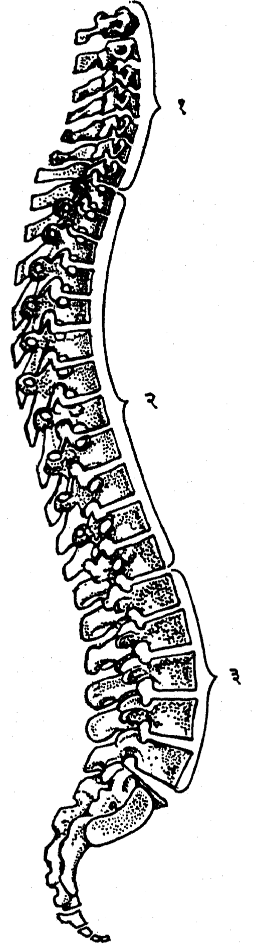
मानेतील दुसऱ्या मणक्याला अक्ष कशेरुक म्हणतात (आ. ४). याच्या कायापासून निघणारा जाड प्रवर्ध (दंताभ प्रवर्ध, दातासारखा प्रवर्ध) वरच्या बाजूस जाऊन त्याचा शीर्षधर कशेरुकाशी सांधा होतो. हा प्रवर्ध म्हणजे पहिल्या मणक्याचा काय असून तो दुसऱ्या मणक्याच्या कायाशी एकरूप झालेला असतो.

मानेतील सातव्या मणक्याचा कंटक प्रवर्ध लांब व जाड असून तो मानेच्या मागच्या भागात उंच असा हाताला लागतो.

वक्षीय कशेरुक : (आ. १, ५). हे एकूण १२ असून त्यांचे काय जाड आणि भक्कम असतात. दोन मणक्यांमधील उपास्थिचक्रेही जाड असतात. या कायांच्या पार्श्व कोणापाशी पर्शुकेच्या (फासळ्यांच्या) शिरांच्या सांध्याकरिता चपटी खोबण असते. पहिल्या १० मणक्यांच्या अनुप्रस्थ प्रवर्धांच्या टोकाशी पर्शुका टेकण्यासाठी एक चपटी जागा दिसते. या मणक्यांचे कंटकप्रवर्धक जाड व लांब असून ते खालच्या बाजूस झुकल्यासारखे असतात.

कटिकशेरुक : (आ. ६). हे एकूण पाच असून ते सर्वांत जाड, मोठे व भक्कम असतात. या ठिकाणची उपास्थिचक्रेही सर्वांत मोठी असून कशेरुक रंध्रे त्रिकोणी व लहान असतात. त्यांचे कंटकप्रवर्ध जाड व आखूड असून सरळ मागे गेलेले असतात.

त्रिकशेरुक : हे पाच असले तरी त्यांचे काय व अनुप्रस्थ प्रवर्ध एकरूप झाल्यामुळे त्यांचे मिळून एक त्रिकास्थी तयार होते. त्रिकास्थी त्रिकोणाकार असून तिच्या बाजूस तंत्रिकांसाठी चार छिद्रे असतात. त्रिकास्थीच्या वरच्या पाचव्या कटिकशेरुकाशी संधी झालेला असून खालच्या अंगाला अनुत्रिकास्थीशी संधी होतो (आ. ७). दोन्ही बाजूंस त्रिकास्थीच्या श्रोणीतील (धडाच्या शेवटी अस्थींनी बनलेल्या पोकळीतील) अस्थीशी संधी झालेला असतो [→ श्रोणि].



आ. ८. पृष्ठवंशाचे पार्श्वदर्शन : (१) ग्रैव बाक, (२) वक्षीय बाक, (३) कटिभागातील बाक.

अनुत्रिक् कशेरुक : हे चार असून त्या सर्वांचे मिळून अनुत्रिकास्थी तयार होते. अनुत्रिकास्थी त्रिकोणी असून त्याच्या खालच्या टोकास माकडहाड असे म्हणतात. शेपूट असलेल्या पृष्ठवंशीय प्राण्यांत अनुत्रिक् कशेरुकापासूनच शेपूट तयार होते.

पाठीच्या कण्याचे कार्य : (आ. ८). हा सर्व शरीराचा मुख्य

आधार असतो. डोके, छाती, पोट व श्रोणी या सर्व विभागांचे वजन पाठीच्या कण्यावर पेलले जाते. कणा सरळ नसून त्याला मानेच्या भागात बहिर्गोल, वक्षीय भागात अंतर्गोल व कटिभागात पुन्हा बहिर्गोल असे बाक आलेले असतात. त्रिकास्थीमधील बाकही अंतर्गोल असून त्या अस्थीची आणि श्रोण्यस्थीची मिळून श्रोणि-गुहा तयार होते. उपास्थि-चक्रांमुळे कण्याला लवचिकपणा प्राप्त होऊन वाकणे, ताठ बसणे, बाजूला वळणे वगैरे क्रिया कण्याशी संबंध असलेल्या स्नायूंच्या आकुंचनामुळे होऊ शकतात.

ढमढेरे, वा. रा.

कणिक्कर : केरळ राज्यातील त्रिवेंद्रम व क्विलॉन जिल्ह्यांतील एक जमात. तमिळनाडूतही यांची थोडी वस्ती आहे. १९६१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची संख्या १०,००० होती. कणिक्कर बुटके व रंगाने पिंगट असतात. त्यांच्या नाकपुड्या रुंद, जबडा पुढे आलेला व डोकी रुंद असतात. पुरुष व स्त्रिया लांब केस ठेवतात आणि त्यांची पाठीमागे गाठ बांधतात. तमिळ व मलयाळम् यांचे मिश्रण असलेली यांची बोली आहे.

जमातीत कुळींचे विभाजन विस्तृत आहे. मुट्टि-इल्लोम व मेर-इल्लोम या कुळी आपापसांत विवाह संमत करतात; परंतु इतर कुळींना निकृष्ट मानल्यामुळे या दोन कुळी त्यांच्याशी विवाहसंबंध ठेवीत नाहीत. यांच्यात पूर्वी मातृसत्ताक कुटुंबपद्धती अस्तित्वात असली, तरी पितृसत्ताक कुटुंबपद्धती हळूहळू अलीकडे प्रचारात येत आहे. जमातीच्या प्रमुखास वेट्टु-मल व देवऋषीस 'त्साथी' म्हणतात. आते-मामे भावंडांच्या (मुरापेन्नू) विवाहास अधिक्रम देण्यात येतो. देवरविवाह संमत आहेत. बहुपत्नीविवाह रूढ आहे. घटस्फोटाचे प्रमाण बरेच आहे. मूल जन्मल्यानंतर पंधरा दिवस ते एक महिना स्त्रिया विटाळ पाळतात. स्त्रियांना पुरुषांच्या बरोबरीने वागणूक मिळते.

सर्पाने चंद्राला गिळल्यामुळे ग्रहण लागते, असा त्यांचा समज आहे. दक्षिणेतील द्रविड लोकांचा रक्षणकर्ता अगस्ती यास त्यांच्या धर्मविधीत महत्त्वाचे स्थान आहे. अलीकडे ख्रिस्ती धर्माचाही प्रसार वाढला आहे.

कणिक्कर पूर्वी स्थलांतरित शेती करीत. ते हल्ली स्थिर शेती करून धान्याबरोबर डाळी, रताळी, गांजा, तंबाखू इ. पिके पिकवितात. काही जंगलखात्यात मजुरीचे कामही करतात. मध गोळा करण्यात हे लोक निष्णात आहेत. त्यांच्या जेवणात रानडुक्कर, हरिण, ससा, वानर, बोकड, कोंबडी, उंदीर इत्यादींच्या मांसाचा अंतर्भाव असतो. कणिक्कर मृतांना पुरतात. सुतक पंधरा दिवस पाळतात. त्यांचा आत्म्याच्या अमरत्वावर विश्वास आहे.

संदर्भ : Luiz, A. A. D. *Tribes of Kerala*, New Delhi, 1962.

भागवत, दुर्गा

कण्व (काण्व) वंश : उत्तर हिंदुस्थानातील प्राचीन मगध प्रदेशावर इ. स. पू. ७५ ते इ. स. पू. ३० च्या दरम्यान राज्य करणारा एक प्राचीन ब्राह्मण वंश. त्यास काण्वायन असेही म्हणतात. या राजांनी ४५ वर्षे राज्य केले. त्यांच्या शासनकालाविषयी विद्वानांत मतभेद आहेत. त्यांच्या विषयीची थोडीबहुत माहिती पुराणे व बाणभट्टाचे *हर्षचरित* ह्यांतून मिळते. पुराणांत त्यांना शुंगभृत्य म्हटले आहे. त्यावरून सर रा. गो. भांडारकरांनी तर्क केला की, शेवटचे शुंग राजे व कण्व हे समकालीन होते आणि उत्तरकालीन पेशव्यांप्रमाणे कण्वांनी आपले अधिपती शुंग राजे यांचे नाममात्र स्वामित्व स्वीकारून खरी सत्ता बळकाविली. रॅप्सननेही हेच मत प्रतिपादिले होते, पण ते बरोबर दिसत नाही. पुराणांतील माहितीप्रमाणे शेवटच्या देवभूतिनामक शुंग राजाला एका वसुदेवनामक काण्वायन ब्राह्मणाने ठार मारून सत्ता बळकाविली. बाणाने आपल्या *हर्षचरितात* या प्रसंगाविषयी जास्त माहिती दिली आहे. तिजवरून असे दिसते की, शेवटचा शुंग नृपती देवभूती हा अत्यंत स्त्रीलंपट होता. म्हणून त्याच्या वसुदेवनामक अमात्याने त्याच्या दासीच्या कन्येला राणीचा वेश देऊन तिच्याकडून तो मदनपरवश असताना त्याचा घात करविला.

पुराणांत पुढील चार कण्व राजांची नावे आणि त्यांच्या कारकीर्दीची वर्षे दिली आहेत : काण्वायन द्विज वसुदेव – ९ वर्षे; त्याचा पुत्र भूमिमित्र – १४ वर्षे; त्याचा पुत्र नारायण – १२ वर्षे आणि त्याचा पुत्र सुशर्मा – १० वर्षे.

कण्वांच्या राज्याचा विस्तार शुंगांच्या राज्याच्या मानाने पुष्कळच कमी होता. त्यांच्या काळी पंजाब ग्रीकांच्या अंमलाखाली गेला होता. मगधाच्या पश्चिमेच्या भागात उत्तर प्रदेशात अनेक मित्रनामक राजांनी आपली छोटी छोटी स्वतंत्र राज्ये स्थापिली होती. तसेच मध्य भारताचा काही भाग विदिशेच्या उत्तरकालीन शुंग राजांच्या ताब्यात होता असे दिसते. तेव्हा कण्वांचे राज्य सामान्यतः मगधापुरतेच मर्यादित असावे.

पुराणे सांगतात की, शेवटी दक्षिणेच्या आंध्रभृत्यांनी किंवा सातवाहन राजांनी काण्वायनांच्या तसेच शुंगांच्या अवशिष्ट सत्तेचाही उच्छेद करून सम्राटपद बळकावले.

कण्वांच्या राजवटीविषयी विशेष माहिती मिळत नाही. तथापि शुंगांप्रमाणेच तेही ब्राह्मणजातीय असल्याने त्यांच्या काळी वैदिक धर्माला आणि संस्कृत विद्येला राजाश्रय मिळाला असावा. *मनुस्मृति*सारख्या धर्मग्रंथांची निर्मिती याच काळात झाली असावी, असे मानले जाते.

मिराशी, वा. वि.

कण्हेर : (कणेरी; हिं. कनेर; गु. कणेर; क. कणिगिल, कणगिले; सं. हयमारक, अश्वघ्न, प्रतिहास, करवीर, विषवृक्षांक; इं. इंडियन स्वीटसेंटेड ओलिॲंडर; लॅ. *नेरियम इंडिकम, ने. ओडोरम*; कुल-ॲपोसायनेसी). हे मोठे सदापर्णी झुडूप हिमालयात नेपाळपासून पश्चिमेस काश्मीरपर्यंत १,९५० मी. उंचीपर्यंत गंगेच्या खोऱ्यात, मध्य प्रदेशात व इतरत्रही तुरळकपणे (विशेषतः नाल्यांच्या काठाने) आढळते. सुवासिक व लाल, गुलाबी किंवा पांढऱ्या आकर्षक फुलांमुळे शोभेकरिता हे बागेमध्ये किंवा कुंपणाच्या कडेने सामान्यपणे लावतात. याच्या सर्व भागांत दुधी चीक असतो. पाने प्रत्येक पेऱ्यावर दोन किंवा तीन, रेषाकृती, फिकट हिरवी, चिवट व टोकदार असतात. त्यांची संरचना सामान्यपणे ⇨ *ॲपोसायनेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. पुष्पमुकुट घंटेसारखा व त्याच्या कंठामध्ये खवल्यांचे तोरण असते [→ फूल]. पेटिकाफळे (१५–२३ सेंमी.) जोडीने हिवाळ्यात येतात; बिया अनेक, प्रत्येकीवर एका टोकास तपकिरी केसांचा झुबका असतो. नवीन लागवड कलमांनी करतात.

कण्हेरीचे सर्व भाग विषारी असून मुळे, साल व बियांमध्ये अनेक ग्लायकोसाइडे असतात; त्यांची क्रिया हृदयावर डिजिटॅलिनासारखी होते. सालीत थोडे टॅनीन व बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल असते. पानांमध्ये ओलिॲंड्रिन हे हृदय-बलवर्धक द्रव्य असते.

मुळे कडू व विषारी; रक्ती मुळव्याध व व्रणांवर बाहेरून मुळांचा लेप लावतात; सालीचे तेल त्वचारोगांवर उपयुक्त; पानांचा ताजा रस नेत्रशोथावर (डोळ्याच्या दाहयुक्त सुजेवर), डोळ्यांतून पाणी निचरण्यास घालतात. फुले देवांना (श्रीगणपती व श्रीसूर्यनारायण) वाहतात. फुले सुवासिक, पांढरी, गुलाबी किंवा लाल रंगाची असून फांद्यांच्या टोकाशी वल्लरीवर सामान्यपणे वर्षभर येतात, तथापि एप्रिल–जूनमध्ये बहर असतो. *नेरियम ओलिॲंडर* (इं. रोझ बे) या जातीची फुले फिकट गुलाबी किंवा पांढरी व सुवासिक असतात. (चित्रपत्र ४२).

जमदाडे, ज. वि.

कण्हेर, पिवळी : (बिट्टी; हिं. पीला कनेर; गु. पिली कणेर; सं. अश्वघ्न, करवीर; इं. लकी नट, यलो ओलिॲंडर; लॅ. *थेवेशिया*

नेरिफोलिया; कुल-ॲपोसायनेसी). सु. ४·६५–६·२० मी. उंचीचा हा एक दुधी चिकाचा, सदापर्णी लहान वृक्ष असून त्याचे मूलस्थान दक्षिण अमेरिका व वेस्ट इंडीज आहे. पाने रेषाकृती (लांबट, अरुंद), वरून चकचकीत हिरवी, एकाआड एक, पण फांद्यांवर गर्दीने येतात. फुले साधारण मोठी, पिवळी व साधारण सुवासिक असून त्यांच्या वल्लऱ्या फांद्यांच्या टोकांकडे जवळजवळ वर्षभर येत असतात. फुलांची रचना सामान्यतः ⇨ *ॲपोसायनेसी* कुलाच्या वर्णनाप्रमाणे. पुष्पमुकुट घंटेसारखा व परिहित (पिळवटलेला); अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळ साधारण चौकोनी, लंबगोल व चपटे असून त्यात दोन-चार त्रिकोनी बिया असतात. लालसर छटा असलेल्या फुलांचा प्रकार आढळतो.

हा वृक्ष शुष्क प्रदेशातील कोणत्याही प्रकारच्या परंतु विशेषतः रेताड जमिनीत जोमाने व जलद वाढतो. बियांमध्ये औषधिद्रव्ये असल्यामुळे जास्त बिया मिळाव्या म्हणून मोठ्या प्रमाणावर लागवड करतात. अभिवृद्धी (लागवड) छाट कलमांनी किंवा बियांपासून सहज करता येते. बकऱ्या व गुरे ही झाडे खात नाहीत; प्रमाणबद्ध वाढ व जमिनीपर्यंत पाने असल्याने ती कुंपणाकरिता लावतात.

काही जमातींतील लोक फळांतील आठळीच्या माळा गळ्यात घालतात. नाकात अगर कानात डुलासारख्याही त्या वापरतात. बी फार विषारी असल्याने जंगली जनावरांना मारण्याकरिता वापरतात. बियांतील पिवळे जर्द तेल फार धूर न निघता जळते. ते औषधी व विषारी असते. दुधी चीक फार विषारी; खोडाची साल कडू व विरेचक. थोड्या प्रमाणात पाळीच्या तापात देतात. थेवेटीन व थेवेरेसीन ही विषारी द्रव्ये या वनस्पतीत असतात. बागेत व विशेषेकरून श्री महादेवाच्या मंदिरात हे झाड लावतात. (चित्रपत्र ४२).

पहा : **वनस्पति, विषारी.**

जमदाडे, ज. वि.; चौधरी, रा. मो.

कत्यूरी वंश : हिमालयाच्या पायथ्याशी असलेल्या कुमाऊँ (उत्तर प्रदेश) प्रदेशातील एक प्राचीन वंश. ह्या वंशातील राजे नवव्या शतकाच्या अखेरीपासून दहाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत राज्य करीत होते. या वंशाला हे नाव त्या प्रदेशातील कत्यूर खोऱ्यावरून पडले आहे; पण ते त्यांच्या कोरीव लेखांत आढळत नाही.

यांचे फक्त सहा कोरीव लेख आतापर्यंत उपलब्ध झाले आहेत. त्यांपैकी एका ताम्रपटाचे डॉ. कीलहॉर्नने चिकित्सक रीतीने संपादन केले असून दुसऱ्याचे फक्त वाचन प्रसिद्ध झाले आहे; इतर चार लेख अद्यापि अप्रसिद्धच राहिले आहेत.

कत्यूर हा प्रदेश सम्राट समुद्रगुप्त (३३५–३७५) याच्या प्रयाग येथील लेखात नेपाळबरोबरचा सीमाप्रदेश म्हणून उल्लेखिलेला कर्तृपुर देश असावा. तेथील तत्कालीन राजाने समुद्रगुप्ताचे आधिराज्य स्वीकारून त्याला खंडणी दिली होती; पण त्याच्याविषयी अधिक माहिती उपलब्ध नाही

यानंतर गढवाल जिल्ह्यातील पांडुकेश्वर येथील योगबदरी या शिवालयात सापडलेल्या दोन ताम्रपटांवरून खालील वंशावळ समजली :

निंबर (राणी नाशुदेवी) → इष्टगणदेव (राणी वेगादेवी) → ललितशूरदेव

ललितशूरदेवाने आपल्या कारकीर्दीच्या एकविसाव्या व बाविसाव्या वर्षी दिलेली ही दानपत्रे आहेत. त्यांत कोणत्याही संवताचा उल्लेख नाही; पण त्यांतील एकविसाव्या वर्षी दिलेल्या ताम्रपटातील उत्तरायण संक्रांतीच्या उल्लेखाचे गणित करून कीलहॉर्नने त्याची मिती २२ डिसेंबर ८५३ निश्चित केली आहे. त्यावरून या घराण्याचा मूळ पुरुष निंबर हा ७९० च्या सुमारास उदयास आला असावा. त्याच्यानंतरच्या राजांनी परमभट्टारक, महाराजाधिराज, परमेश्वर इ. सम्राटपदनिदर्शक पदव्या धारण केल्या होत्या. त्यावरून त्यांनी सभोवारचा प्रदेश जिंकून आपल्या राज्याचा विस्तार केलेला दिसतो. त्यांची राजधानी कार्तिकेयपुर (उत्तर प्रदेशाच्या अलमोडा जिल्ह्यातील गोमतीतीरावरील बैजनाथ) ही होती. त्यानंतर आणखी एका लेखात ललितशूरदेवाच्या भूदेवदेव या उत्तराधिकारी पुत्राचे नाव मिळते.

यानंतर त्या राज्यात क्रांती होऊन दुसरा राजवंश उदयास आला. त्याचा सर्वांत प्राचीन ताम्रपट अलमोडा जिल्ह्यातील बागेश्वर (व्याघ्रेश्वर) देवालयात सापडला आहे. दुसरे दोन ताम्रपट पांडुकेश्वरच्या देवळात सुरक्षित आहेत. त्यांवरून खालील वंशावळ तयार होते :

सलोणादित्य → इच्छटदेव → देसटदेव → पद्मटदेव → सुभिक्षराजदेव

सलोणादित्याने भूदेवदेवानंतर गादी बळकाविली असे दिसते. पद्मटदेवाच्या ताम्रपटात त्याच्या कारकीर्दीच्या पंचविसाव्या वर्षी सुभिक्षराजदेवाने कार्तिकेयपुराजवळ सुभिक्षपुर असे नवे नगर स्थापून तेथे आपली राजधानी नेली असा उल्लेख आहे. त्यांनीही पूर्वोक्त सम्राटपदनिदर्शक पदव्या धारण केल्या होत्या. यानंतरचा कत्यूरी प्रदेशाचा इतिहास ज्ञात नाही.

संदर्भ : Majumdar, R. C., Ed. *The Age of Imperial Kanauj,* Bombay, 1964.

मिराशी, वा. वि.

कत्रे, सुमित्र मंगेश : (११ एप्रिल १९०६–). संस्कृत, प्राकृत, कोकणी या भाषांचे अभ्यासक. उच्च शिक्षणक्षेत्रामधील कुशल संघटक, आधुनिक भाषाशास्त्राची भारतात प्रतिष्ठापना करणाऱ्यांत अग्रगण्य. होनावर, जि. कारवार येथे जन्म. शालेय आणि महाविद्यालयीन शिक्षण मंगलोर येथे. एम्. ए. (१९३०) झाल्यानंतर लंडन व बॉन विद्यापीठांत संस्कृत, प्राकृत व भाषाशास्त्र ह्यांचा अभ्यास. लंडनची पीएच्. डी. (१९३१). पुण्यातील वाडिया महाविद्यालय, सर परशुरामभाऊ महाविद्यालय व डेक्कन कॉलेज येथे अध्यापन. संस्कृत ऐतिहासिक महाकोश योजनेचे संस्थापक व प्रमुख संपादक. डेक्कन कॉलेजमध्ये रॉकफेलर प्रतिष्ठानाच्या आर्थिक साहाय्याने भाषाभ्यास प्रकल्प राबवून (१९५४–६०) आधुनिक भाषाशास्त्राच्या अभ्यासाला भारतभर चालना दिली. भाषाशास्त्र-प्रगत-अध्ययन-केंद्राचे संचालक (१९६३–६९). अनेक शोधपत्रिकांचे संपादन, 'लिंग्विस्टिक सोसायटी ऑफ इंडिया' इ. संस्थांचे संवर्धन, विशेष व्याख्यानमालांमधून भाषणे, अनेक देशीविदेशी परिषदांमधून भाग. प्रमुख ग्रंथरचना : *इंट्रोडक्शन टू इंडियन टेक्स्चुअल क्रिटिसिझम* (१९४१), *फॉर्मेशन ऑफ कोंकणी* (१९४२), *सम प्रॉब्लेम्स ऑफ हिस्टॉरिकल लिंग्विस्टिक्स इन इंडो-आर्यन* (१९४४), *पाणिनियन स्टडीज* (४ भाग, १९६७–६९) इत्यादी. यांशिवाय अनेक निबंध, व्युत्पत्तिस्फुटे, परीक्षणे.

केळकर, अशोक रा.

कथकळि नृत्य : एक अभिजात भारतीय नृत्यप्रकार. केरळमधील नृत्यनाट्याची परंपरा फार जुनी आहे. काळाच्या ओघाबरोबर ह्या नृत्यनाट्यांनी नवनवी रूपे धारण केली व त्यांतूनच सध्याच्या कथकळीचा उदय झाला. मुडियाट्टम् व कूटियाट्टम् ही केरळची पुरातन नृत्यनाट्ये होत. त्यांतील पात्रे स्वतः गाऊन व बोलून अभिनय करीत. त्यानंतरचे चाक्यार कूत्तु हे नृत्य अधिक प्रगत होते. ह्या परंपरेस अनुसरून १६५७ मध्ये कालिकतचा (कोळीकोडे) राजा झामोरीन याने कृष्णाच्या जीवनावर आधारित असे नृत्यनाट्य तयार केले; त्याला कृष्णनाट्टम् म्हणत. कृष्णनाट्टम् फक्त गुरुवायूर (नवनीतगोपाळ) मंदिरात होत असे. कोट्टारक्करा देशाचा राजा त्याने प्रभावित झाला. त्याने आपल्या राज्यातून दोन ब्राह्मण बोलाविले. हा राजा स्वतःही उत्तम नट होता. त्याने ब्राह्मणांच्या मदतीने एक नवीन नृत्यनाट्य तयार केले; ते रामनाट्टम् नृत्य होय. पूर्वी मुखवटे वापरण्यात येत; त्यांऐवजी ह्या नृत्यात रंगभूषेचा वापर करण्यात येऊ लागला. ज्या

हस्तमुद्रा होत्या, त्या अधिक अर्थपूर्ण आणि विकसित करण्यात आल्या. वाद्यवृंदामध्ये बदल होत गेले. तेव्हापासून पात्रांनी स्वतः गाणे व संवाद म्हणणे बंद झाले. वाद्यवृंदामध्ये दोन स्वतंत्र गायकांचा समावेश करण्यात आला. ह्या नव्या बदलांमुळे नृत्यप्रयोगाची गती व उत्कटता वाढली. ह्या नृत्यनाट्यात प्रभू रामचंद्राच्या जीवनावरील कथा नृत्यांकित केलेल्या असतात. ह्याच कृष्णनाट्टम् व रामनाट्टम् नृत्यनाट्यांतून आज प्रचलित असलेले कथकळी नृत्य निर्माण झाले.

रंगभूषा : कथकळीच्या रंगभूषेमध्ये सफेद (वेळ्ळा), पिवळा (मंञा), हिरवा (पचा), निळा (नीला), काळा (करुप्प), लाल (चुवप्प) हे सहा रंग वापरतात. सफेद रंग तयार करण्यासाठी ४ ते ६ तास पाण्यात भिजविलेले तांदूळ गंधाप्रमाणे बारीक वाटतात व सायंकाळी रंगभूषेच्या वेळी त्यात ठराविक प्रमाणात खाण्याचा चुना पाण्यात मिसळून एकजीव करतात. इतर रंग खोबरेल तेलात तयार करतात. याशिवाय कोरडे कुंकू व चमक आणण्यासाठी अभ्रकाची पूड वापरतात. कथकळीमध्ये रंगभूषा करणाऱ्याला 'चुट्टिक्कारन' म्हणतात. दोन्ही कानशिलांपासून हनुवटीपर्यंत तोंडाच्या खालच्या जबड्यास तांदूळ व चुन्याच्या मिश्रणाने केलेल्या गोलाकार विशिष्ट रंगभूषेला 'चुट्टी' अशी संज्ञा आहे. पुरुषपात्रांच्या रंगभूषेचे हे आगळे रूप आहे. चुट्टी लावण्यास फार वेळ लागतो. म्हणून पात्राला यावेळी झोपवूनच चुट्टी लावण्याचा प्रघात आहे. पण हल्ली वेळ वाचविण्यासाठी जाड कागदाची तयार केलेली चुट्टी वापरण्याची पद्धत हळूहळू रूढ होऊ लागली आहे. दुःशासनाला 'कटेश' नावाची कागदाची गोलाकार चुट्टी नाकपुड्यांपासून वर कपाळापर्यंत लावतात. समुद्रफेनापासून लिंबाएवढे दोन गोळे करून एक नाकाच्या शेंड्यावर व दुसरा कपाळावर (मुक्केल चुट्टी, नेटि चुट्टी) चिकटवितात. हे दिसण्यास पांढरे असतात. डोळे, भुवया, नाक, ओठ इत्यादींची रंगभूषा संबंधित व्यक्ती स्वतःच करते. एक प्रकारच्या भाजीचे फूल (चुण्टपूव) व ते न मिळाल्यास वांग्याचे फूल घेऊन त्याच्या पाकळ्या काढून टाकून त्यातील फक्त अपक्व फळ तळहातावर घेऊन अंगठ्याने घोळतात. चारपाच मिनिटांनी ते लालसर झाले, की कपड्यात बांधून ठेवतात व प्रयोगापूर्वी त्यातील बी पाण्याने ओली करून तिचे दोन दोन तुकडे दोन्ही पापण्यांच्या पोकळीत एकेक ठेवतात. त्यामुळे चारपाच मिनिटांत डोळे आरक्तवर्ण होतात.

वेशभूषा : पुरुषपात्रे फुगलेल्या परकराप्रमाणे दिसणारा झगा (उदुत्तु केट्ट) घालतात. त्यावर झुली (पट्टुवाल-मुन्ती) व सोनेरी कमरबंध (पटियरंञाणम्) असतो. भूमिकेनुसार सफेद, लाल, काळे, निळे, केसाळ असे पूर्ण हातांचे जाकीट (कुप्पायम्) घालतात. मनगटात कडे, पोची (वळा, कटकम्), दंडावर बाहुभूषणे (तोळपूट्ट परत्तिक्कामणी), गळ्यात कोळारम्, कलुत्तारम्, खांद्यावरून सोडलेली चारपाच उपरणी (उत्तरीयम्) अशी इतर वेशभूषा असते. उपरण्यांच्या टोकाशी गोंड्यासारखी फुले लावलेली असतात. हल्ली त्यांमध्ये आरसा बसवतात व प्रयोग चालू असताना पात्रे मोठ्या ऐटीत आपली वेशभूषा नीट आहे किंवा नाही, हे आरशात पाहतात. शिरोभूषणही (तोटा किरीटम्) वापरले जाते. केस पाठीमागे बांधतात. कपाळावर भालपट्टी व मण्यांच्या माळा (चुट्टित्तुणि, चट्टिनाटा) असतात. घायपात, अंबाडी किंवा ताग यांपासून तयार केलेले कृत्रिम लांबलचक केस (चामरम्) लावण्याची पद्धत आहे. सात्त्विक, राजसिक व तामसिक असे पुरुषवेशाचे भेद असतात. त्यांमध्ये थोडाथोडा फरक असतो. पुरुषपात्रे चांदीची कृत्रिम नखेही वापरतात. स्त्रीपात्रांची साधी वेशभूषा सात्त्विक समजली जाते. ब्राह्मण, नारदमुनी साधाच पेहेराव करतात. स्त्रीपात्रे निऱ्या काढलेली साडी छातीपर्यंत धरून कमरेला नाडी बांधून वरील भाग त्यावरून सोडतात. नंतर निऱ्यांचे खालचे टोक उजवीकडून मागे डाव्या बाजूस खोचतात व उजव्या बाजूचे टोक मागून उजव्या बाजूस खोचतात. साडीच्या वरील बाजूच्या निऱ्यांना छोट्याशा पंख्याप्रमाणे कमरेस दोन्हीकडे खोचतात. यावरून तीन सरांचा कमरबंध बांधतात. इतर सर्व आभरणे पुरुषांच्या आभरणांसारखीच असतात. कानांच्या पुढे कर्णपात्रे (कातिला) व डोक्याच्या डावीकडे कलता अंबाडा (कोण्टा) असतो. कपाळावर मोत्यांची माळा बांधतात व शेवटी अंबाड्यावरून बोटांच्या टोकांपर्यंत पोहोचणारा रेशमी पडदा (उरुमाल) घेतात. भीरू म्हणजे विदूषक. हा आपले कपडे व दागिने उलटे धारण करतो. दाढीवेशात (ताटिवेशम्) कली, दुःशासन, हनुमान यांना अनुक्रमे काळी, लाल व सफेद दाढी फक्त अधिक असते. हनुमानाचा मुकुट गोल (वट्टमुटि) असतो.

रंगमंच : काही मंदिरांतून बांधलेले कूत्तंपलम् (रंगमंच), जेथे रंगमंच नसेल, तेथे देवळाचे प्रांगण किंवा एखाद्या अंगणात चार कोपऱ्यांत चार खांब पुरून, वर आडवे बांबू टाकून व त्यांवर नारळीच्या विणलेल्या झावळ्या टाकून तयार केलेली जागा रंगमंच म्हणून वापरतात. त्याच्या तीनही बाजूंस लोक बसतात. रंगमंचावर पुढेमागे पडदा नसतो, परंतु प्रवेशाच्या सुरुवातीस व शेवटी लुंगी (वेष्टी) नेसलेले दोन पुरुष एक पडदा (तिरशीला) प्रेक्षकांसमोर धरतात. रात्री कार्यक्रमांच्या वेळी नृत्यदीप (कळिविळक्क) म्हणजे सु. सव्वा मी. उंचीची मोठी समई वापरतात. त्या समईतील एक वात नर्तकाकडे व दुसरी वात प्रेक्षकांकडे पेटवून ठेवली, म्हणजे रंगमंचाची सिद्धता झाली. रंगमंचावरील दुसरी वस्तू म्हणजे उरल (लाकडाचे मोठे उखळ). ते उलटे ठेवून त्याचा स्टुलाप्रमाणे उभे राहण्यासाठी व बसण्यासाठी उपयोग करतात. विशिष्ट पात्रे त्यावर एक पाय ठेवून उभी राहिली, की मोठी भारदस्त वाटतात.

संगीत : कथकळीमध्ये पूर्वी सोपान किंवा सोमान संगीत वापरीत. उण्णायी वारियर व इरयिम्मन तंपी यांनी देशी कर्नाटक संगीतपद्धती प्रथम सुरू केली. सध्या हीच पद्धत रूढ आहे. कथकळीमध्ये रागतालांत बद्ध केलेल्या *रामायण* व *महाभारत* यांतील एकंदर १३० कथा आहेत. त्यांत वेगवेगळे ५०–६० राग वापरलेले आहेत. तेच गाण्याचा परिपाठ आहे. बहुतेक कथा शृंगारपदाने सुरू होऊन धनाशी (धन्याशी) रागाने संपतात.

ताल : कथकळीमध्ये फक्त ६ ताल वापरतात. हे केरळ प्रांताचे स्वतंत्र ताल समजले जातात. या तालांची नावे अशी : (१) पंचारी, (२) तृपुटा, (३) मुरियटंता, (४) चंपटा, (५) चंपा व (६) अटंता. त्यांच्या अनुक्रमे ६, ७, ७, ८, १०, १४ अशा मात्रा आहेत.

प्रयोग : खेड्यामध्ये कथकळी प्रयोगाची सुरुवात चार प्रकारांनी केली जाते : (१) सूर्यास्ताच्या वेळी तालवाद्ये वाजवितात, त्यास 'केळिकोट्टु' म्हणतात. (२) प्रयोगाच्या वेळी रंगदीप (अरंगुकेळी) पेटवितात. (३) प्रयोग सुरू होताना वाद्यवृंद पाठीमागे येऊन उभा राहतो. तालवाद्ये सुरू होताच प्रेक्षकांसमोर पडदा धरला जातो. प्रवेशानुक्रमाने पात्रप्रवेश होऊन पडद्याच्या आत 'तोट्यम्' नावाचा नृत्तप्रकार संपवितात. (४) नंतर वंदन श्लोक (पुरप्पाट्टु तोळील) होऊन प्रारंभनृत्य (पुरप्पाट) सुरू होते व क्रमाक्रमाने पडदा खाली आणला जातो. पडदेवाले तो घेऊन निघून जातात. गाणारा सूत्रधाराप्रमाणे कोणाचा प्रवेश होणार हे श्लोकात वर्णन करतो. त्याप्रमाणे प्रवेश होऊन प्रसंगानुसार गीतवाद्यावर अभिनय करतात. मध्येच गाणे थांबवून फक्त तालवाद्यांवर नृत्त करतात. आपले स्वतंत्र कौशल्य दाखविण्यास पात्रांना येथे वाव मिळतो.

नृत्त : कथकळी नृत्तबोलांना 'कलाशम्' म्हणतात. स्त्रीवेषांनी नाचायची व पुरुषवेषांनी नाचायची कलाशम् वेगवेगळी असतात. त्यांचे पाच प्रकार आहेत : (१) रंगमंचभर गोल फिरण्याचे बोल (वट्टमिट्ट कलाशम्), (२) गाण्याच्या दोन ओळींच्या मधे येणारे बोल (इरट्टी किंवा इटक्कलाशम्), (३) समेवर आल्यानंतर पुन्हा पूरक म्हणून येणारा बोल (अटक्कम्), (४) आव्हानाच्या वेळी

कोणताही निर्णय घेतल्यावर व प्रवेशाच्या शेवटी घेतला जाणारा बोल (एट्टुकलाशम्) व (५) वेगवेगळ्या तालांत येणारे मोठे नृत्तबोल (वलियकलाशम् आणि अष्ट कलाशम्).

नृत्य : कथकळीमध्ये शब्दार्थ दाखविण्यासाठी वेगवेगळे २४ हस्त असून ७५० मुद्रा आहेत. हे सर्व *हस्तलक्षणदीपिका* या ग्रंथातून घेतले आहेत. दोन कथकळी नर्तक एकमेकांशी एकही शब्द न बोलता तासनतास बोलू शकतात. शब्दार्थाखेरीज त्यातील व्याकरणही शुद्ध असते. कथकळी नृत्यगीतांचे प्रसिद्ध कवी वळ्ळत्तोळ ऐकू शकत नव्हते; परंतु हाताने भरभर बोलण्याइतपत त्यांना हस्तमुद्रांचा सराव होता. वन-वर्णन, स्वर्गवर्णन, युद्धाची तयारी, रथ तयार करणे इ. कथकळीच्या नृत्तनृत्याची खास वैशिष्ट्ये आहेत.

नाट्य : कथकळी नृत्यनाट्याची बैठकच नाट्याची आहे. प्रत्येक पात्र आपली भूमिका इतक्या सफाईने करते, की तिचा अर्थ प्रेक्षकांच्या अंतःकरणापर्यंत सहजतेने पोहोचतो. काही नर्तकांना त्यांच्या प्रसिद्ध भूमिकांच्या नावानेच लोक ओळखतात. अभिनयात नाट्यधर्म प्राधान्याने असतो, म्हणून कथकळीचा अभिनय जास्त प्रभावी वाटतो.

प्रसिद्ध नर्तक : पांचाली करुणाकर पणिक्कर, तकळी केशव पणिक्कर आशान, कोच्चुपिळ्ळ पणिक्कर आशान, पळ्ळियंपी वेलुपिळ्ळ आशान, गुरू शंकरन् नंपूतिरी, कंटियूर वेलुपिळ्ळ आशान, अंपू पणिक्कर, रामुण्णी मेनन, वेच्चूर रामन्‌पिळ्ळ आशान, कुरुच्ची कुंजन पणिक्कर आशान, मात्तूर कुंजनपिळ्ळ आशान.

सध्याचे थोर नर्तक : चेंगन्नूर रामन्‌पिळ्ळ आशान, वाळेंकट कुंचु-नायर, राघवन्‌पिळ्ळ आशान, कलामंडलम् कृष्णन् नायर, मांकुळम् विष्णू नंपूतिरी, चंपक्कुळम् पाच्चुपिळ्ळ, गुरू गोपिनाथन्, गुरू कुंचु कुरूप, गुरू कृष्णन् कुट्टी इ. अनेक थोर नर्तक आजही कथकळी रंगमंचावर आहेत.

सुप्रसिद्ध कथकळी नृत्यकथा लिहिणारे साहित्यिक दीडशे आहेत. त्यांपैकी कोट्टयम् तंपुरान, इरयिम्मन तंपी, पन्निश्शेरी नाणुपिळ्ळ, वळ्ळत्तोळ नारायण मेनन हे विशेष प्रसिद्ध आहेत (चित्रपत्र १२).

पार्वतीकुमार

कथा : कथात्मक साहित्याचा एक प्रकार. कथेचे कथन-श्रवण वा लेखन-वाचन ही माणसाची स्वाभाविक प्रवृत्ती असल्याने हा अत्यंत प्राचीन साहित्यप्रकार आहे. कथेची ही प्राचीन परंपरा अनेक प्रकारची उद्दिष्टे व तदनुषंगाने आलेली आशय-अभिव्यक्तीची अनेकविधता ह्यांनी संपन्न आहे. आधुनिक काळात, म्हणजे गेल्या शतकातच कथेची लघुकथा झाली व आज कथा म्हणजे लघुकथा असेच सामान्यतः मानले जाते. एक कथात्मक साहित्याचा प्रकार म्हणून कादंबरी आणि कादंबरिका यांच्याशी लघुकथेचे जवळचे नाते आहे.

अनेकत्वातून एकत्व व्यक्त करणे, हा जीवनाप्रमाणे सर्वच कलांचा धर्म आहे. तोच कादंबरी व लघुकथा ह्यांतही गोचर होतो. फरक आहे तो केवळ दोहोंतून व्यक्त होणाऱ्या अनेकत्वाच्या प्रमाणात. लघुकथा ज्या अनेकत्वातील एकत्व प्रगट करीत असते, त्याचे प्रमाण कादंबरीमधून व्यक्त होणाऱ्या अनेकत्वापेक्षा स्वाभाविकच कमी असते. ह्या फरक म्हणजे बिंदू आणि सिंधू ह्यांतील फरकासारखा आहे. कथात्मक साहित्याचे असे अनेक घटक आहेत, की ते ह्या सर्वांना समान आहेत. कादंबरीप्रमाणे कथेला विशिष्ट कालक्रमाने घडलेल्या घटनांचे बनलेले कथानक असते, ज्यांच्या संदर्भात ह्या घटना घडल्या ती पात्रे असतात, ज्या स्थळी व काळी त्या घडल्या तो स्थळकाळ असतो, त्या घटनांशी संबद्ध अशा भाववृत्तीने निर्माण केलेले एक वातावरण असते, निवेदक कोण, घटनांशी संबंधित असलेली एक व्यक्ती की एक तिऱ्हाईत व्यक्ती, ह्यामुळे अगदी स्वाभाविकपणे निश्चित झालेली निवेदनशैली असते, पात्रांच्या व घटनांच्या परस्परसंबंधांतून निर्माण झालेले ताण, संघर्ष, गुंतागुंत ही असतात, त्यांचा उत्कर्षबिंदू असतो आणि कथेच्या शेवटी एका अर्थाने त्यांचा उपशमही होत असतो. एका विशिष्ट स्थलकाली पात्रांच्या परस्परसंबंधांतून घडलेल्या घटनांचे एका दृष्टिकोणातून केलेले चित्रण म्हणजे लघुकथा, अशी लघुकथेची चालचलाऊ व्याख्या करता येते.

प्रत्येक लघुकथेत हे घटक असले, तरी त्यांचे प्रमाण सारखेच नसते. प्रत्येक लघुकथालेखकाची प्रकृती वेगळी व प्रत्येक लघुकथेची प्रकृती वेगळी. एखाद्या कथेत घटनांमधून आकारलेल्या कथानकापेक्षा पात्रांकडेच आपले लक्ष अधिक जाते, तर दुसरीत पात्रांपेक्षा घटनात्मक कथानकच आपल्या डोळ्यांत अधिक भरते. एखादी कथा अशीही असू शकते, की तिच्यात ज्या दृष्टिकोणातून एका घटनावलीचे चित्रण झालेले असते, तो दृष्टिकोणच आपले लक्ष विशेष वेधून घेत असतो. लघुकथा अशा विविध रूपांमधून अवतरत असल्यामुळे वाङ्मयाचे जे इतर काही प्रकार आहेत, त्यांच्यापासून ती वेगळी करणे अनेकदा जड जाते. लेखक ज्या दृष्टिकोणातून लेखन करीत असतो, त्यालाच वाचकाच्या दृष्टीने एखाद्या लघुकथेत जेव्हा खूप महत्त्व येत असते, तेव्हा ती अनेकदा निबंध वा ललितनिबंध ह्यांच्याजवळ सरकलेली असते; परंतु जोपर्यंत ती एका विशिष्ट कालखंडात एका किंवा अनेक व्यक्तींच्या संबंधात घडलेल्या घटनांचे चित्रण करीत असते, तोपर्यंत तिचे कथात्व अभंगच राहते. लघुकथा म्हणजे केवळ एक प्रसंगचित्र वा घटनाचित्र नव्हे; लघुकथा म्हणजे केवळ एक व्यक्तिचित्रही नव्हे आणि लघुकथा म्हणजे केवळ एका घटनावलीचे कालानुक्रमाने केलेले निवेदनही नव्हे. लघुकथेत व्यक्तिचित्रण हे व्यक्तिचित्रणासाठी नसते; तसेच प्रसंगचित्रण हेही प्रसंगचित्रणासाठी नसते, तर ह्या सर्व गोष्टी एका जीवनानुभवाला अर्थ देण्यासाठी अवतरत असतात; म्हणूनच लघुकथा ही ह्या सर्वांची मिळून बनलेली एक संघटना असते, एक अर्थपूर्ण सुव्यवस्था असते व हे तिचे सुसंघटित, एकात्म, सेंद्रिय, चैतन्यपूर्ण रूप आपणास जाणवत असते. सगळेच वाङ्मयप्रकार हे सुसंघटितता व्यक्त करतात, परंतु लघुकथेची सुसंघटना आपल्या डोळ्यांत विशेष भरते; याचे कारण हे सर्व तिला अत्यल्प अवकाशात साधावयाचे असते. कथात्म साहित्याला अत्यावश्यक ठरणाऱ्या सर्व महत्त्वपूर्ण घटकांची अल्पावकाशात साधलेली अर्थपूर्ण संघटना म्हणजे लघुकथा, असे तिच्या संबंधात म्हणावेसे वाटते. कादंबरी किंवा कादंबरिका हिच्यापेक्षा ती वेगळी कशी, ह्या प्रश्नाचा विचार अशाच प्रकारे करावा लागतो.

अतिप्राचीन साहित्यात आजच्या अर्थाने लघुकथा सापडत नसली, तरी जिची प्रकृती लघुकथेला जवळ आहे, अशी कथा निश्चित आढळते. *ऋग्वेदा*तील यम-यमीसारख्या कथा याचे उत्तम उदाहरण होत. *महाभारता*च्या कर्णपर्वातील हंसकाकीय आख्यानाची प्रकृती ही लघुकथेची आठवण करून देणारी आहे. हंसकाकीय आख्यानासारख्या कितीतरी कथा *महाभारता*त आढळण्याजोग्या आहेत. बौद्ध वाङ्मयातील अनेक जातककथा ह्या दृष्टीने लक्षात घेण्याजोग्या आहेत. प्राचीन साहित्यातील *बृहत्कथासार*, *कथाकल्पद्रुम*, *वेतालपंचविंशति* यांसारख्या कथासंग्रहांमधील अनेक कथा लघुकथासदृश आहेत. तेराव्या शतकातील महानुभाव साहित्यात *दृष्टान्तपाठ* ह्या चक्रधरांनी सांगितलेल्या दृष्टान्तांच्या संग्रहाला महत्त्वाचे स्थान आहे. ह्या संग्रहातील अनेक दृष्टान्त म्हणजे लघुतम कथाच होत.

वेदसाहित्याइतकेच ईजिप्तमधील वेस्टकार पपायरीवरील साहित्य प्राचीन होय. ह्या प्राचीन ईजिप्ती साहित्यातही कथाकथनाची अत्यंत लक्षणीय परंपरा आढळते, असे तज्ञांचे मत आहे. त्यातील 'द टेल्स ऑफ द मॅजिशियन्स'चा उल्लेख वरचेवर येतो. ह्या कथांचा काळ इ. स. पू. ४००० ते ३००० वर्षांचा आहे. ईजिप्ती वाङ्मयाप्रमाणे प्राचीन ग्रीक साहित्यातही कथा आहेत आणि ख्रिस्ती धर्मीयांच्या

धर्मग्रंथांपैकी *ओल्ड टेस्टामेंट*मधील रूथ आणि जोन्ससारख्या नाट्यात्म कथा तर सर्वपरिचित आहेत. तेराव्या व चौदाव्या शतकांतील महानुभाव गद्य साहित्याचे समकालीन जे आंग्ल साहित्य आहे, त्यांतील चॉसरने (१३४०–१४००) लिहिलेल्या 'कँटरबरी' कथा व त्याच काळात बोकाचीओ (१३१३–१३७५) या इटालियन लेखकाने लिहिलेल्या व *देकामेरॉन* ह्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या संग्रहात उपलब्ध होणाऱ्या कथा ह्या संदर्भात लक्षात घेण्याजोग्या ठरतात.

हे आणि ह्यासारखे इतर भाषांमध्ये आढळणारे साहित्य कथात्म खरे; परंतु आपण लघुकथा लिहीत आहोत ह्या जाणिवेने लिहिलेले नव्हे. कथात्म साहित्याच्या महाप्रवाहातून लघुकथा वेगळी होऊ लागली, त्या दिशेने तिची निश्चित पावले पडू लागली, ती एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात. कथात्म साहित्याच्या महासागरातून प्रथम वेगळी निघाली ती कादंबरी आणि तीही अगदी अलीकडे, म्हणजे अठराव्या शतकात. अठराव्या शतकाच्या अखेरीअखेरीस तिला तिचे पृथगात्म रूप प्राप्त झाले व तिचा स्वतंत्र संसार थाटला गेला. लघुकथा ही तर त्या मानाने अगदीच अलीकडची. एकोणिसाव्या शतकात यूरोपमध्ये व इंग्लंडमध्ये फार मोठ्या प्रमाणात नियतकालिकांचा उदय झाला. नियतकालिकांच्या ह्या उदयाबरोबर आणि त्यांच्या वाढत्या खपाबरोबर कमी लांबीच्या कथात्म साहित्याची मागणीही वाढली. नियतकालिकांना कमीत कमी पाने व्यापणाऱ्या कथांची आवश्यकता भासू लागली व त्यांचे संपादक ह्या कथांवर वाचकांच्या उड्या पडत आहेत, हे लक्षात आल्यावर लेखकांना त्यांचा योग्य मोबदलाही देऊ लागले. ह्यातून अनेक कथा तर जन्माला आल्याच; परंतु त्याबरोबरच ह्या लघुकथालेखनाचा गंभीरपणे विचार होण्यास चालना मिळाली.

लघुकथालेखनाची एकोणिसाव्या शतकात ही जी लाट उसळली, ती जवळजवळ एकाच वेळी चार देशांत. जर्मनीत ई. टी. डब्ल्यू. होफमान या लेखकाचे लघुकथासंग्रह १८१४ आणि १८२१ च्या दरम्यान प्रसिद्ध झाले. याकोप आणि व्हिल्हेल्म ह्या ग्रिम बंधूंच्या परीकथांचे व कहाण्यांचे संग्रह १८१२ व १८१५ च्या दरम्यान प्रकाशात आले. वॉशिंग्टन अर्व्हिंग (१७८३–१८५९) ह्या अमेरिकन लेखकाचे कथालेखन १८१९-२० ते १८३२ पर्यंत प्रसिद्ध होत गेले. ह्या काळापर्यंत त्याच्यापेक्षा वयाने लहान असणाऱ्या नथॅन्यल हॉथॉर्न (१८०४–१८६४) आणि एडगर ॲलन पो (१८०९–१८४९) ह्या दोन प्रख्यात अमेरिकन लेखकांनी कथावाङ्मयाच्या क्षेत्रात पदार्पण केलेलेच होते. रशियात अलेक्झांडर पुश्किन आणि निकोलाय गोगोल ह्या दोन महत्त्वाच्या लेखकांनी १८३०-३१ मध्येच लघुकथालेखनाकडे आपली दृष्टी वळवली होती. फ्रान्समध्ये प्रॉस्पेअर मेरीमे (१८०३–१८७०) ह्याने लघुकथालेखनाचे तंत्र १८२९ मध्येच हस्तगत केले होते व त्याचे समकालीन बाल्झॅक आणि तेऑफील गोत्ये यांनीही त्याच सुमारास लघुकथालेखनात खूप प्रगती केली होती. अशा प्रकारे जर्मनी, अमेरिका, फ्रान्स व रशिया ह्या चारी देशांमध्ये अगदी एकाएकी एकोणिसाव्या शतकाच्या पहिल्या काही दशकांतच लक्षणीय प्रमाणात लघुकथालेखन होऊ लागले व त्यामुळे लघुकथा ह्या वाङ्मयप्रकाराच्या स्वतंत्र विकासाची दिशा निश्चित झाली.

ह्या काळातील लघुकथालेखकांमध्ये एडगर ॲलन पो ह्या नावाला विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे; याचे कारण पोने केवळ कथालेखन केले नाही, तर लघुकथा ह्या वाङ्मयप्रकाराच्या स्वरूपाचे सोपपत्तिक विवेचन करून तिची लक्षणे स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न केला : (१) लघुकथा ही एका पूर्वनियोजित परिणामाकडे लक्ष देऊन जन्माला आली पाहिजे, (२) ह्या परिणामाच्या दृष्टीने जे जे अनावश्यक, ते ते तिने कटाक्षाने टाळले पाहिजे आणि परिणामाची संपूर्ण एकात्मता साधली पाहिजे आणि (३) ती लघु पाहिजे; मात्र इतकी लघु नको, की ज्यामुळे तो पूर्वनियोजित परिणामच साधला जाणार नाही. पोने लघुकथेची ही लक्षणे १८४२ मध्ये म्हणजे लघुकथेच्या उदयकालीच स्पष्ट केली. ह्यानंतरच्या काळात पोने प्रतिपादिलेल्या ह्या लक्षणांवर बरीच टीका झालेली असली व सदर टीकेचा रोख मुख्यत्वे ही लक्षणे लघुकथेच्या प्रकृतीला व विकासाला जाचक ठरणारी आहेत ह्या मुद्यावर असला, तरी पोच्या विवेचनाचे महत्त्व कमी होत नाही. लघुकथेची सेंद्रिय एकात्मता, तिची संपूर्णता व स्वयंपूर्णता, तद्द्वारा व्यक्त होणारा एक अनुभवाकृतिबंध ह्या महत्त्वाच्या गोष्टींकडे पोच्या विवेचनाने हळूहळू वाङ्मयाभ्यासकांचे व लेखकांचे लक्ष गेले, हे मान्य करावेच लागते.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात लघुकथालेखनाला नवे धुमारे फुटले व लघुकथेचा फार झपाट्याने विकास झाला. फ्रान्समध्ये मेरीमे ह्या कुशल लेखकाने लघुकथालेखनाच्या संदर्भात ज्या काटेकोर वस्तुनिष्ठतेचा अवलंब व पुरस्कार केला होता, त्याला गी द मोपासां (१८५०–१८९३) याच्या कथालेखनात दृश्य फळ आले. अल्फॉन्स दोदे आणि मोपासां यांच्या कथालेखनाने फ्रेंच लघुकथा एकदम वयात आली. ह्याच सुमारास रशियामध्ये गोगोल (१८०९–१८५२) आणि तुर्गेन्येव्ह (१८१८–१८८३) ह्या दोन श्रेष्ठ कथाकारांचा उदय झाला. गोगोल आणि तुर्गेन्येव्ह यांनी आपल्या कथालेखनात महत्त्व दिले ते मुख्यतः व्यक्तिदर्शनाला. कथेला जन्म देतात त्या व्यक्ती; घटनात्मक कथानक नव्हे, ह्या गोष्टीकडे त्यांनी जगातील समीक्षकांचे व लेखकांचे प्रथमतः लक्ष वेधले.

एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस लघुकथालेखनाच्या क्षेत्रात एका प्रभावी लेखकाचा अवतार झाला. तो म्हणजे सुप्रसिद्ध रशियन लेखक अंतॉन चेकॉव्ह (१८६०–१९०४). चेकॉव्हने एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस आणि विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी जे कथालेखन केले, त्यामुळे गोगोल आणि तुर्गेन्येव्ह यांनी निर्माण केलेल्या लघुकथालेखनाच्या परंपरेला नवा अर्थ आला आणि लघुकथेला नवी परिमाणे लाभली. अगदी स्वाभाविकपणे लघुकथालेखनाच्या क्षेत्रात दोन परंपरा किंवा घराणी निर्माण झाली. एक घराणे मोपासांचे नाव सांगू लागले व दुसरे अपरिहार्यपणे चेकॉव्हचे नाव सांगू लागले. पहिल्याचा पदर एडगर ॲलन पो याच्या कथालेखनाशी व त्यातून जन्मलेल्या त्याच्या कथास्वरूपाविषयीच्या उपपत्तीशी लागत होता; तर दुसऱ्याचा गोगोल व तुर्गेन्येव्ह यांनी निर्माण केलेल्या कथालेखनाच्या परंपरेशी लागत होता. आजतागायत लघुकथेच्या प्रांतात ही दोन्ही घराणी नांदताना दिसत असली, तरी त्यांपैकी आज ज्या घराण्याचा विशेष प्रभाव जाणवत आहे, ते घराणे म्हणजे चेकॉव्हचे आहे.

मोपासां-परंपरेतील लघुकथालेखकांचे चेकॉव्ह-परंपरेतील लेखकांपेक्षा असणारे वेगळेपण त्यांच्या वेगळ्या भूमिकेत आहे. ही भूमिका, एक पूर्वनियोजित परिणाम आपणास लघुकथेमधून साधावयाचा आहे, हे प्रथम मनात बाळगून मग लघुकथालेखनास प्रवृत्त होते. त्यामुळे त्या परिणामाच्या दृष्टीने इष्ट काय व अनिष्ट काय, आवश्यक काय व अनावश्यक काय, हे प्रथम ठरवून मग कामाला लागणे ती आपले कर्तव्य समजते. स्वाभाविकच ती ह्या दृष्टीने मग पात्रांची योजना करते व त्यांच्या उक्तिकृतींचा विचार करते. तिच्यात अगदी अपरिहार्यपणे पात्रांपेक्षा त्यांच्या संबंधात घडणाऱ्या 'कथानका'ला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त होते. सारांश, ह्या भूमिकेचा कमीजास्त प्रमाणात अवलंब करणारे कथालेखक आधी साधावयाच्या परिणामाची निश्चिती व मग प्रत्यक्ष कथालेखन अशा क्रमाने आपली निर्मिती साधीत असतात. सदर भूमिकेचे हे स्थूलमानाने रेखाटलेले चित्र होय. ह्यात लेखकपरत्वे थोडाबहुत फरक हा आढळणारच. मोपासां-परंपरेमध्येदेखील, तिच्यात अभिप्रेत असलेल्या रचनात्मक कृत्रिमतेची पुसटशी आठवणही होणार नाही, असे अत्यंत लक्षणीय लघुकथालेखन आढळते. खुद्द मोपासांच्या

कित्येक कथा ह्याची साक्ष देतील. ह्या परंपरेला ज्याने अलीकडच्या काळात अधिक लोकप्रिय वळण लावण्याचा प्रयत्न केला तो लेखक म्हणजे ओ. हेन्री (विल्यम सिडनी पोर्टर, १८६२–१९१०). आपल्या कथालेखनाने ह्या अमेरिकन लेखकाने विसाव्या शतकातील तिसरे व चौथे दशक अक्षरशः गाजवले आणि लोकप्रियतेचे शिखर गाठले. ओ. हेन्रीची कथा ही 'धक्कांतिका' ह्या नावाने ओळखली जाऊ लागली. कथेच्या शेवटी, ज्यातील ताण भरपूर प्रमाणात जाणवत असतो अशा कथानकाला, अत्यंत अनपेक्षित अशी कलाटणी देऊन वाचकांना स्तिमित करायचे, हे ओ. हेन्रीच्या कथालेखनाचे वैशिष्ट्य. ह्या वैशिष्ट्यामुळे व कुशल निवेदनशैलीमुळे ओ. हेन्रीच्या कथेवर वाचकांच्या उड्या पडू लागल्या; एवढेच नव्हे, तर फार मोठ्या प्रमाणात समकालीनांकडून त्याचे अनुकरण होऊ लागले आणि ह्या अनुकरणात्मक लेखनानेच ओ. हेन्रीच्या कथालेखनपद्धतीच्या मर्यादा स्पष्ट झाल्या. विशिष्ट परिणाम साधू पाहण्याच्या हव्यासापायी कथा किती निर्जीव व यंत्रवत बनते, ह्याचे प्रात्यक्षिकच ओ. हेन्री आणि त्याचे अनुकारक यांनी आपल्या कथालेखनातून प्रगट केले.

चेकॉव्ह-परंपरेतील लघुकथेचे स्वरूप ह्याच्या नेमके उलट आहे; कारण त्या परंपरेतील लेखकांची भूमिका मोपासां-परंपरेतील लेखकांच्या भूमिकेपेक्षा वेगळी आहे. ह्या परंपरेतील लेखक असे मानतात, की लघुकथेमधून शेवटी वाचकांच्या मनावर जे अनुभवचित्र उमटते ते विलक्षण एकात्म असते हे खरे असले, लेखकाने तो कथात्मक अनुभव वाचकांपुढे उभा करताना आपली दृष्टी वस्तुनिष्ठ व त्रयस्थाची ठेवलेली असणे अगत्याचे असले, आपल्या अभिव्यक्तीत कोठेही मतप्रदर्शन वा नीत्युपदेश डोकावू न देणे हेही त्याचे कर्तव्य ठरत असले, तरी आणखी एक गोष्ट त्याने नेहमी लक्षात बाळगावी लागते, ती म्हणजे हीच की, असे अनेक कथात्म जीवनानुभव असतात, की ते तथाकथित कथानकाच्या चौकटीत बसत नाहीत; अनेक अनुभवांचे स्वरूप आपणास गोंधळात टाकणारे असते. तेव्हा रेखीव कथानकाच्या प्रेक्षणीय चौकटीत त्यांना बसविणे, म्हणजे त्यांचे अंगभूत चैतन्य नष्ट करणे होय. जीवन हे एक कधीही न उलगडणारे कोडे आहे हे जर खरे असेल, तर त्याचे रेखीव, काटेकोर व ज्याचे कंगोरे घासून पुसून नीटस केलेले आहेत, असे चित्र कसे रेखाटले जाणार? चेकॉव्ह-परंपरेतील लेखकांचे म्हणणे असे आहे.

आज तरी जागतिक लघुकथालेखनावर चेकॉव्ह-परंपरेचा प्रभाव विशेष पडलेला दिसतो. जेम्स जॉइस, ए. ई. कॉपर्ड, शेरवुड अँडरसन, कॅथरिन मॅन्सफील्ड, यूडोरा वेल्टी इ. लेखकांचे लघुकथालेखन ह्याला जबाबदार आहे. मधल्या काळात मोपासां–ओ. हेन्रीप्रणीत लघुकथालेखनाची जी अत्यंत लोकप्रिय परंपरा निर्माण झाली होती, तिच्याविरुद्ध एका दृष्टीने निर्माण झालेली ही प्रतिक्रिया आहे. ह्या प्रतिक्रियेमुळे लघुकथेला नवी परिमाणे प्राप्त झाली आहेत. 'कथानक' ह्या संकल्पनेला नवा अर्थ प्राप्त झाला आहे. खरे म्हणजे मोपासांप्रणीत परंपरा आणि चेकॉव्हप्रणीत परंपरा ह्या परस्परांना पूरक आहेत. लघुकथेची सर्वच प्रमुख लक्षणे उभय परंपरांना मान्य आहेत. जागतिक कथासाहित्यात असे अनेक नामवंत लघुकथालेखक आहेत, की त्यांच्या कथालेखनात ह्या दोन्ही परंपरांचा लक्षणीय समन्वय झालेला आढळतो. लघुकथेच्या विकासाला ह्या दोन्ही परंपरांनी सारखाच हातभार लावलेला आहे.

पाश्चात्त्य लघुकथेप्रमाणे मराठी लघुकथा हीदेखील एकोणिसाव्या शतकात नियतकालिकांच्या उदयाबरोबरच जन्माला आली व ह्या शतकाच्या शेवटच्या दोन-तीन दशकांत आकाराला आली. मराठी ज्ञानप्रसारक सभेच्या *मराठी ज्ञानप्रसारका*तून (१८५०), हरिभाऊंच्या *करमणुकी*तून (१८९०) आणि का. र. मित्र यांच्या *मासिक मनोरंजना*तून (१८९५) तिला हळूहळू आपले रूप लाभले. प्रारंभी ती केवळ 'स्फुट' गोष्ट होती. कथात्मक साहित्याच्या मोठ्या एकत्र कुटुंबात ती नांदत होती. तिला स्वतःचे असे स्वतंत्र अस्तित्व नव्हते. १९२० नंतर ती हळूहळू वयात आली व तिला स्वतःचे स्वत्व गवसले. कादंबरीच्या सावटातून ती मुक्त झाली व एक स्वतंत्र, स्वायत्त वाङ्मयप्रकार ह्या दृष्टीने तिचा विचार होऊ लागला. तिच्या स्थितिगतीची चर्चा होऊ लागली. दिवाकर कृष्णांसारख्या लेखकांचे कथालेखन ह्याला मुख्यत्वे कारण झाले. ह्याच दशकात 'गोष्टी'ची नकळत 'लघुकथा' बनली. चालू शतकाच्या तिसऱ्या व चौथ्या दशकांत मराठी लघुकथा ही प्राधान्याने मोपासां-परंपरेतील लघुकथा होती. विशिष्ट परिणाम साधण्याकडे तिचा विशेष कल होता. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात तिच्या प्रकृतीत बदल होत गेला. ह्याला यशवंत गोपाळ जोशी, वामन चोरघडे इत्यादींचे कथालेखन थोडेबहुत कारण झाले असले, तरी युद्धोत्तरकाळात गंगाधर गाडगीळ व त्यांचे सहकारी यांचे कथालेखनच मुख्यत्वेकरून कारण झाले. ह्या शतकाच्या तिसऱ्या व चौथ्या दशकांत मराठी कथेने आपल्या डोळ्यांपुढे ठेवलेले आदर्श आणि पाचव्या व सहाव्या दशकांत तिने निर्माण केलेले लेखनादर्श ह्यांत खूपच अंतर आहे. आज मराठी लघुकथा चेकॉव्हप्रणीत मार्गाने प्रवास करीत करीत खूपच प्रगत झाली आहे. तिच्या कक्षा विस्तारल्या आहेत. जीवनदर्शनाचे तिच्यातील सुप्त सामर्थ्य वाढीला लागले आहे. मराठी लघुकथा पाश्चात्त्य लघुकथेपेक्षा वयाने लहान असली, तरी तिने आपल्या अल्पवयात स्वतःचा घडवून आणलेला विकास निःसंशय उल्लेखनीय आहे. आज ती पाश्चात्त्य कथेच्या पुढे गेलेली नसली, तरी फारशी मागेही पडलेली नाही.

पहा : कहाण्या, मराठी; परीकथा; बोधकथा; मिथ्यकथा; रूपककथा; लोकसाहित्य (लोककथा); हेरकथा.

संदर्भ : 1. Bates, H. E. *The Modern Short-Story; A Critical Survey,* New York, 1941. 2. Matthews, Brander, *The Philosophy of the Short Story,* 1901. 3. O'Faolain, Sean, *The Short Story,* New York, 1948.

कुळकर्णी, वा. ल.

कथाकालक्षेपम् : 'कथाकालक्षेपम्' हा मनोरंजनाचा एक अनेकजिनसी प्रकार आहे. जाणकारांपासून सर्वसाधारण जनांपर्यंत सर्वांना त्याचे आवाहन पोहोचते. त्यात कंठसंगीत (गायन) आणि वाद्यसंगीत (वादन) अशा दोन्ही प्रकारच्या संगीताचा अंतर्भाव असतो. प्रसंगी थोडे नृत्यही असते. वाल्मीकी, कंबन आणि तुलसीदास यांच्या रामायणांमधली यथोचित आणि विपुल अवतरणे कथाकालक्षेपात सतत वाहती असल्यामुळे, ज्या श्रोत्यांना ही अभिजात काव्ये मुळामधून वाचण्याचे भाग्य लाभले नाही, त्यांना त्यांचे आपसूख शिक्षण मिळते. त्यागराजाची आणि अन्य थोर रचनाकारांची प्रसंगोचित गीते, खुसखुशीत निरूपणे, ⇨ *तिल्लाना* आणि लोकगीते ह्यांचा समावेश कथाकालक्षेपात असतो. त्यामुळे एकाच वेळी संगीताच्या भिन्नरुची लोकांचे त्याने समाराधन होते. कथेच्या ओघात अनेकविध रसांचा आविष्कार अनुभवास येतो. ⇨ *भागवतर* जेव्हा विविध प्रसंगांचे आपल्या अस्खलित आणि परिणामकारक भाषणांनी निवेदन करतो, तेव्हा श्रोते एकाग्र मनाने आणि आस्थेने ते ऐकतात. सर्व प्रसंग आपल्या डोळ्यांदेखत घडत आहेत, असे त्यांना त्यावेळी वाटते. कथाकालक्षेपाची 'हरिकथाकालक्षेपम्' व 'सत्कथाकालक्षेपम्' अशीही दुसरी सार्थ नावे आहेत. या प्रकाराला उत्तर भारतात 'कीर्तन' अशी संज्ञा असून ते करणाऱ्याला 'कीर्तनकार' म्हणतात. [→ कीर्तन–२]. कथाकालक्षेपाचे विद्याविषयक, सांस्कृतिक, सामाजिक आणि धार्मिक मूल्य अत्यंत श्रेष्ठ गायकांनाही मान्य झालेले होते आणि काहींनी तर त्याचा व्यवसाय म्हणून स्वीकार केला होता.

आधुनिक कथाकालक्षेपाला दक्षिण भारतात एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात परिणत रूप प्राप्त झाले. ते देण्याच्या बाबतीत तंजावूर कृष्ण भागवतर (१८४७–१९०३) हे प्रमुख होते, म्हणून त्यांचे वर्णन 'आधुनिक कथाकालक्षेपाचे जनक' असे यथार्थपणे करतात. पुराणपठनाच्या अगोदरच रूढ असलेल्या परंपरेमुळे कथाकालक्षेपामधील पांडित्याचा दर्जा कायम राहिला. १८६० सालाच्या सुमारास मोरकरबुवा आणि रामचंद्रबुवा यांसारखे ग्वाल्हेरचे कीर्तनकार तंजावरला आले आणि त्यांनी मराठी कीर्तने त्यांच्या सुश्लिष्ट संगीतासकट लोकप्रिय केली. त्यावेळी कृष्ण भागवतर यांनी मराठी कीर्तनशैलीतल्या सौंदर्यस्थळांचा अभ्यास करून त्यांतील उत्तमोत्तम घटकांचा तद्देशीय तमिळ शैलीशी आणि पद्धतीशी मेळ घालून आधुनिक कथाकालक्षेपाची सिद्धी केली. मोहक संगीताची आणि उदात्त विचारांची त्यागराजकृत गीते ही आदर्श निरूपणासाठी उपयोगी पडली. आवश्यक तेथे कृष्ण भागवतरांनी स्वतःच निरूपणे रचिली. मुव्वलूर सभापती अय्यर यांनी तेलुगूमध्ये जी काही रमणीय निरूपणे रचिली होती, त्यांचाही त्यांनी या कामी उपयोग करून घेतला. संगीत–नृत्यादी कलांचे उत्तम ज्ञान आणि निवेदनाची व विवेचनाची अद्भुत शैली यांमुळे कृष्ण भागवतरांनी कथाकालक्षेपाला त्याच्या उच्च नीतिप्रयोजनासह पहिल्या दर्जाच्या मनोरंजनप्रकाराचे स्थान प्राप्त करून दिले. गोपालकृष्ण भारती यांनी लिहिलेल्या नंदनार ह्या शैव संतावरील निरूपणावर कृष्ण भागवतरांनी जी कथाकालक्षेपरचना केली, ती तर इतकी हृदयंगम वठली, की स्वतः गोपालकृष्ण भारती यांनीच त्यांच्यावर स्तुतीचा वर्षाव केला; म्हणून कृष्ण भागवतर यांना यथार्थतेने 'दक्षिण भारतीय कथाकालक्षेपाचा मार्गदर्शी' म्हणतात. ह्या कलेमध्ये त्यांनी क्रांती घडवून तिला मनोवेधक स्वरूप दिले. मूळच्या कथाकालक्षेपामध्ये भक्तिरस हा प्रधान होता; कृष्ण भागवतरांनी तो नवरसांनी संपन्न, रोचक केला आणि त्याला नवा रंग दिला.

निरूपणासाठी घेतलेल्या विषयानुसार आधुनिक कथाकालक्षेप प्रायः तीनचार तासांच्या अवधीचा असतो. त्यात तेलुगू, संस्कृत, तमिळ, कन्नड, मराठी आणि हिंदी या भाषांमधील गीते असतात; तसेच त्यातील कोटिबाज उपाख्यानांनी आणि हलक्या-फुलक्या गीतांनी त्याचे विनोदपूर्ण भाग सजलेले असतात.

*रामायणा*तील वा *महाभारता*तील कथांव्यतिरिक्त कथाकालक्षेपामध्ये हरिश्चन्द्रोपाख्यान, नलोपाख्यान, चन्द्रहासोपाख्यान, उषाविवाह, रुक्मिणीविवाह आणि वत्सलाविवाह ह्यांसारखी अभिजात स्वरूपाची आख्यानोपाख्याने येतात. भारतीय संतांपैकी कबीर, तुलसीदास, पुरंदरदास, भद्राचलम् रामदास आणि त्यागराज यांच्या चरित्रांनी कथाकालक्षेपाच्या स्फूर्तीसाठी सामग्री पुरविलेली आहे. त्रेसष्ट शैव तमिळ संतांची चरित्रेही कथाकालक्षेपामध्ये गोवितात.

संस्कृत आणि अन्य भाषा यांमधील कीर्तनांव्यतिरिक्त या धर्मपर कार्यक्रमात काही वैशिष्ट्यपूर्ण संगीतप्रकारही संगीताच्या साथसंगतीसह ऐकावयास मिळतात. 'निरूपणम्' हा त्यांतील सर्वांत महत्त्वाचा. वेधक आणि उडत्या स्वरावलीचे हे एक छोटेखानी गीत असते. त्यातील साहित्य सरल शैलीचे असून कीर्तनातल्या विशिष्ट विषयाशी अथवा कथावस्तूशी ते संबद्ध असते. तेलुगू भाषेमधली कितीतरी निरूपणे इतकी आकर्षक आहेत, की त्यांचा सर्वदूर प्रचार आणि अभ्यास व्हावयाला पाहिजे. मेरट्टूर वेंकटराम शास्त्री आणि तेलुगूमधील पदांचा रचनाकार मुव्वलूर सभापती अय्यर यांनी अनेकविध चरित्रांसाठी (गोष्टींसाठी) कितीतरी सुंदर निरूपणे रचिलेली आहेत. सभापती अय्यर यांची कवित्वशक्ती उच्चतर दर्जाची होती. तीवरून त्यांना चिन्न (छोटा) त्यागराज अशी पदवी मिळाली.

निरूपणाची संगीतरचना अगदी साधी आणि स्वरावली आकर्षक असते. तीत 'संगती' (स्वरवैचित्र्ये) नसतात. मात्र ➪ *पल्लवी* आणि ➪ *अनुपल्लवी* हे विभाग असतात. कधीकधी त्यात ➪ *चरण* हा विभागदेखील असतो. कथाकालक्षेपामधल्या उपगायकांपाशी पुष्कळ निरूपणांचा मोठा संग्रह असावा लागतो. निरूपणे तमिळ आणि तेलुगू या भाषांमध्ये आहेत; संस्कृतमध्ये मात्र ती नाहीत.

कथाकालक्षेपाच्या प्रारंभी जी नांदीसदृश आवाहनात्म गीते गायिली जातात, त्यांच्या समाहाराला 'पंचपदी' (पाच पदांचा-भक्तिगीतांचा समाहार) अशी संज्ञा आहे. यात आर्यांव्यतिरिक्त श्लोक, पद्ये, विरुत्तमे, अभंग, दोहरे, भजने, ओव्या, अष्टपद्या, तरंग, चूर्णिका, दण्डक, अष्टक, एकडा पदे, अंजनीगीते आणि नामावली यांचा समावेश असतो. त्याबरोबरच कथाकालक्षेपामध्ये सवाई, खडका, लावणी, साकी, दिंडी, देवरनाम, तेवार, तिरुवाछग आणि तिरुप्पुगळ्ळ हे प्रकारही गायिले जातात. उत्साहाचे वातावरण निर्माण करण्यासाठी कथाकालक्षेपामध्ये तिल्लानाही गातात.

याच्या पूर्वभागात एक गीत येते. त्याला 'प्रथम-पद' म्हणतात. प्रथम-पद हे सूत्रभूत गीत असून पुढे येणाऱ्या कथावस्तूचे महत्त्व त्यात साररूपाने सांगितलेले असते.

सांबमूर्ती, पी. (इं.); मंगरूळकर, अरविंद (म.)

कथाकाव्य : मुख्यतः कथाकथनाच्या उद्देशाने लिहिण्यात येणारे काव्य. सामान्यतः काव्याचे ➪ *भावगीत* किंवा भावकविता, ➪ *नाट्यगीत* किंवा नाट्यकाव्य व कथाकाव्य असे प्रकार केले जातात. या तीनही काव्यप्रकारांचे प्रयोजन, प्रकृती व परिणाम ही सामान्यतः भिन्नभिन्न असतात. प्रतिभाशक्ती किंवा कवीची नवनिर्माणक्षमता या तीनही काव्यप्रकारांच्या मुळाशी असतेच; तथापि भावकवितेत कवीच्या भावनात्मक अनुभूती प्राधान्याने प्रकट होतात, नाट्यकाव्यात कवीला अभिप्रेत असलेल्या व्यक्तींचे अनुभव व्यक्त केले जातात आणि कथाकाव्यात एखाद्या पौराणिक, ऐतिहासिक किंवा सामाजिक कथेचे काव्यात्मक निरूपण करण्यात येते.

आर्ष व विदग्ध महाकाव्ये, इंग्रजीतील ➪ *बॅलड*, मराठीतील आख्यानकाव्य, ➪ *पोवाडा* व खंडकाव्य हे कथाकाव्याचेच वेगवेगळे प्रकार आहेत. कथेचे स्वरूप आणि व्याप्ती यांच्या आधारावर हे प्रकार रूढ झालेले दिसतात. अर्थात कथाकवीचा हेतूही असे प्रकार विचारात घेताना लक्षात घ्यावा लागतो. महाकवीची भूमिका अतिशय व्यापक असते, तर आख्यानकवी किंवा पोवाडे रचणारा शाहीर किंवा खंडकाव्य लिहिणारा कवी यांच्या कथाकाव्यविषयक भूमिका त्या मानाने मर्यादित असतात. मुख्य कथा आणि उपकथा, मुख्य पात्रे आणि उपपात्रे आणि यांच्या अनुषंगाने येणारी पात्रप्रसंगांची वर्णने व त्यांवरील वैचारिक भाष्ये इत्यादींना महाकाव्यासारख्या काव्यप्रकारात खूपच वाव असतो. याउलट संस्कृतमधील विदग्ध महाकाव्ये आणि मराठीतील आख्यानकाव्ये व खंडकाव्ये यांतील वरील घटक अल्पविस्तर असतात.

कथाकाव्यातील मुख्य घटक म्हणजे त्यातील कथा होय. कथांचे विषय पौराणिक, ऐतिहासिक, धार्मिक किंवा सामाजिक असू शकतात. हे कथाविषय कथाकवी स्वतःच्या स्वतंत्र अभिज्ञतेनुसार रूपास आणत असतो. एखाद्या समाजाचा समग्र वांशिक इतिहास किंवा एखाद्या धार्मिक दृष्टिकोनाची अभिव्यक्ती किंवा एखाद्या सामाजिक समस्येचे उद्‌बोधन किंवा परिचित कथेचा नवा अर्थ आणि अर्थवत्ता इ. व्यक्त करण्यासाठी कथाकवी आपल्या कथांना योग्य तो कथात्मक घाट देत असतो. म्हणजे कथाकाव्यातील कथेचा घाट कवीच्या कथाविषयक अभिज्ञतेने तसेच त्याच्या प्रतिभागुणांनी निश्चित केलेला असतो आणि या घाटाच्या अनुरोधाने कथाकाव्यातील पात्रे, त्यांच्या कृती आणि उक्ती, भावनाप्रधान किंवा विचारप्रधान स्थळे, काल्पनिक वर्णने, त्याचप्रमाणे

कथेतील मध्यवर्ती नाट्य किंवा संघर्ष आणि तिचे आदी, मध्य, अंत वगैरे घटक निश्चित होत असतात. कथाकाव्यासाठी कवी जे छंद किंवा वृत्ते योजीत असतो, तेही त्या त्या आशयाशी अनुरूप ठेवण्याचा त्याचा प्रयत्न असतो.

कथाकाव्य हा एक प्रकारे संकीर्ण काव्यप्रकार ठरतो. कथेच्या मुख्य सूत्राने काव्याची अनेक अंगे गुंफलेली असतात. भावकवितेप्रमाणे त्यात कवीचा आणि कथेतील पात्रांचा उत्कट भावनाविष्कार अधूनमधून आढळतो. उत्कृष्ट कथालेखकाचे किंवा कादंबरीकाराचे कथाकथनाचे कौशल्य, त्यातील चित्तवेधकता व नाट्यपूर्णता हेही विशेष त्यात संभवतात. नाट्यकाव्यातील विविध पात्रांची मनोगतेही त्यातून परिणामकारकपणे व्यक्त होतात. केवळ वर्णनसौंदर्य, केवळ कल्पनासौंदर्य किंवा अलंकारसौंदर्य, केवळ सुंदर शब्दकळा, केवळ निसर्गवर्णन यांसारख्या घटकांनाही त्यात वाव असतो आणि हे सर्व विशेष पद्याच्या माध्यमातून प्रकट होत असल्याने त्यांना एक प्रकारचे काव्यानुकूल सौंदर्य प्राप्त होते.

आधुनिक काळात कथाकाव्याचा प्रसार कविप्रियही नाही आणि रसिकप्रियही नाही, असे आढळून येते. भावकविता हीच काव्याचे खरेखुरे स्वरूप आहे, असे मानले जाते. तरीही आधुनिक काळातही अधूनमधून कथाकाव्यांची निर्मिती होत राहिली आहे.

पहा : आख्यानकाव्य, मराठी; खंडकाव्य, मराठी; महाकाव्य.

जाधव, रा. ग.

कथाकोश : अपभ्रंश भाषेतील धार्मिक उपदेशपर कथासंग्रह. ग्रंथकार ➪ *श्रीचंद्र*. ग्रंथरचना अकराव्या शतकात अनहिलपुर (गुजरात) येथे झाली. यात त्रेपन्न संधी (अध्याय) असून प्रत्येक संधीत जैन धर्मातील तत्त्वांचे विवेचन करणारी कथा आहे. प्रत्येक संधीच्या अखेरीस कवीने स्वतःच्या नावाचा निर्देश केला आहे. राजा श्रेणिकासारख्या प्राचीन जैन वाङ्मयात उल्लेखिलेल्या व्यक्ती, राजगृह आणि पाटलीपुत्र यांच्याशी संबद्ध असलेल्या अनेक कथा आहेत. पशुपक्षीसुद्धा या कथांतून पात्रे म्हणून येतात. श्रोत्यांच्या मनावर संसाराचे असारत्व आणि जीविताची क्षणभंगुरता ठसवून त्यांचे ठायी वैराग्य निर्माण करणे व त्यांना धर्माचरणाकडे प्रवृत्त करणे, हा या ग्रंथाचा उद्देश आहे. या ग्रंथावर श्रीचंद्राच्या संस्कृत-प्राकृत वाङ्मयाच्या सखोल अभ्यासाची छाप आहे. वंशस्थ, मालिनी, पद्धडिया, समानिका इ. संस्कृत-प्राकृत छंदांचा त्याने सफाईदार उपयोग केला आहे. काही ठिकाणी त्याने संस्कृत छंदांना नवीन रूपही दिले आहे. मध्ययुगीन जैन कथावाङ्मयातील हा एक महत्त्वाचा ग्रंथ आहे.

तगारे, ग. वा.

कथासरित्सागर : संस्कृतातील प्राचीनतम प्रचंड कथासंग्रह. अकराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात हा ग्रंथ रचला गेला. ग्रंथकर्ता काश्मीरी पंडित सोमदेव. गुणाढ्याने पैशाची भाषेत लिहिलेल्या ➪ *वड्डकहा* (बृहत्कथा) ह्या ग्रंथाच्या आधारे हा ग्रंथ तयार झाला असला, तरी मुळाप्रमाणेच ह्या ग्रंथाची रचना आहे, की संस्कृत भाषेतील एखाद्या काश्मीरी बृहत्कथेवरून ह्या ग्रंथाची उत्पत्ती झाली ह्याबद्दल विद्वानांत मतैक्य नाही. १८ लंबकांचा, १२४ तरंगांचा आणि २१,३८८ श्लोकांचा हा ग्रंथ आहे.

ह्यात *पंचतंत्रा*तील प्राण्यांच्या कथा गोवल्या आहेत; संपूर्ण *वेताळपंचविंशती*ही ह्यात अंतर्भूत आहे. वत्सराज उदयनाचा मुलगा नरवाहनदत्त याच्या प्रेमप्रकरणांतून या कथांचा उगम झाला असून, त्या प्रेमपूर्तीसाठी घडणाऱ्या प्रसंगांतून मानवी कल्पकतेला शक्य वाटतील, त्या सर्व प्रकारच्या अनेकविध घटनांची गुंतागुंत या कथांमधून दर्शविली आहे. शिवाय एका कथेमधून दुसरी, दुसरीमधून तिसरी अशा रीतीने कथांची गुंफण चालू असल्यामुळे मूळ कथा वाचक जवळजवळ विसरतो.

ह्या कथांमधून समाजातील विविध प्रकारच्या लोकांचे दर्शन घडते. मूर्ख, धूर्त, लबाड, चोर, फसवे, ठक, जुगारी वगैरे अनेक प्रकारच्या लोकांची वर्णने त्यांत आढळतात. विनोद, उपहास, उद्‌बोधन वगैरेंनी युक्त असणाऱ्या या कथांतून विविध स्वभावांच्या स्त्रियांची वर्णने आढळतात. धूर्त, छिनाल, खुनी, कपटी, व्यभिचारी वगैरे स्त्रियांबरोबरच विश्वासू, धर्मनिष्ठ, सत्यप्रिय आणि पतिव्रता स्त्रियांच्या कथाही त्यांत अंतर्भूत आहेत. जादूटोणा, मंत्रतंत्र, नरमेध वगैरे प्रथा यांत प्रतिबिंबित झालेल्या आहेत. उच्चवर्णीय लोक चांडालकन्यकांशीही विवाह करीत; मद्यमांसाचे सेवन करीत; आंतरजातीय व आंतरप्रांतीय विवाह होत; उच्चकुलातील स्त्रियाही नृत्य शिकत; कारस्थाने, भोगविलास व प्रजेची पिळवणूक राजघराणी करीत वगैरे तत्कालीन जीवनाचे चित्रण त्यांत दिसते.

कलशराजाची आई आणि अनंतदेव या राजाची राणी सूर्यवती हिच्या मनोरंजनासाठी सोमदेवाने हा *कथासरित्सागर* सांगितला आहे. अनेकदा कथनामध्ये शिथिलता, पाल्हाळ आणि क्लिष्टता आली असली व पुष्कळदा सदभिरुचीला गालबोट लागल्यासारखे वाटले, तरी करमणुकीचा प्रधान हेतू सफल होतो. कथा चित्तवेधक असल्यामुळे वाचकांचे मन खेचून घेतात.

संदर्भ : 1. Tawney, C. H. *The Kathasaritsagara, 2 vols.*, Delhi, 1968.

२. शर्मा, पंडित केदारनाथ, *कथासरित्सागर*, दोन खंड, पाटणा, १९६०, १९६१.

पाटील, ग. मो.

कथिल : धातुरूप मूलद्रव्य, चिन्ह Sn; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या दर्शविणारा अंक) ५०; अणुभार ११८·६९; विद्युत् विन्यास (इलेक्ट्रॉनांची अणूमधील मांडणी) २, ८, १८, १८, ४; आवर्त सारणी (मूलद्रव्यांची कोष्टकरूपाने केलेली विशिष्ट मांडणी) गट ४; वि. गु. ७·३ (पांढरे कथिल); वितळबिंदू २३१·८५° से.; उकळबिंदू २,६८७° से.; नैसर्गिक समस्थानिक [अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्या मूलद्रव्याचा प्रकार, → समस्थानिक] : ११२, ११४, ११५, ११६, ११७, ११८, ११९, १२०, १२२ व १२४; यांपैकी १२४ अणुभाराचा समस्थानिक किरणोत्सर्गी (किरण वा कण बाहेर फेकण्याचा गुणधर्म असलेला) असून त्याचे अर्धायुष्य (किरणोत्सर्गी पदार्थाची मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काल) ६×१०^{१५} वर्षे आहे; काही कृत्रिम किरणोत्सर्गी समस्थानिक तयार करण्यात आलेले आहेत. पृथ्वीच्या कवचातील प्रमाण ०·००४%. संयुजा [अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची क्षमता, → संयुजा] २ व ४; ही धातू उष्णता व वीज यांची संवाहक असून फारशी तन्य (तार काढता येईल अशी) नाही. फार मऊ असल्यामुळे तिची तार काढता येत नाही. ती फार वर्धनशील आहे म्हणून ठोकून तिचा वर्ख (अतिशय कमी जाडीचा पातळ पत्रा) तयार करता येतो.

इतिहास : फार प्राचीन काळापासून मानव कथिलमिश्रित धातूचा उपयोग करीत आहे. *बायबल*मध्ये कथिलाचा उल्लेख आहे. फिनिशियन लोकांनी इ. स. पू. १००० च्या सुमारास इंग्लंडमधील कॉर्नवॉल येथे कथिलाच्या खाणी खोदल्याचा उल्लेख आढळतो. ईजिप्तमधील पुरातन थडग्यांतून शुद्ध कथिलाच्या वस्तू मिळालेल्या आहेत. ते कोणी व कधी प्रथम शुद्ध स्वरूपात शोधून काढले हे अज्ञात आहे. ते पाश्चात्त्यांनी पूर्वेकडून प्रथम मिळविले असल्याचा संभव आहे. संस्कृतमध्ये कथिलाला 'कस्तीरम्' असे म्हणतात. कथिलाच्या मुख्य खनिजाचे 'कॅसिटेराइट' हे इंग्रजी नाव, ग्रीकांचा 'कॅसिटिरॉस' हा शब्द व संस्कृत 'कस्तीरम्' यांत पुष्कळच साम्य आहे. शिसे, कथिल व बिस्मथ या धातूंत फार साम्य आहे. रोमन लोक शिशाचा उल्लेख काळे शिसे

व कथिलाचा पांढरे शिसे असा करीत असत. ज्यूलियस सीझर यांच्या ब्रिटनवरील स्वारीनंतर इटलीमध्ये कथिलाची आवक झाली.

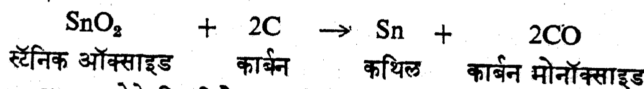
उपस्थिती : ही धातू निसर्गात केवळ धातूच्या स्वरूपात आढळत नाही, संयुगांच्या स्वरूपात आढळते. या संयुगांपैकी सर्वांत महत्त्वाचे म्हणजे SnO_2 हे होय. ते ⇨ *कॅसिटेराइट* किंवा टिनस्टोन या खनिजाच्या स्वरूपात आढळते.

कथिलाच्या एकूण जागतिक उत्पादनापैकी ९०% मलेशिया, इंडोनेशिया, बोलिव्हिया, थायलंड, काँगो प्रजासत्ताक, नायजेरिया आणि चीन या देशांत होते. ऑस्ट्रेलिया, युनायटेड किंग्डम, ब्रह्मदेश, जपान, कॅनडा, पोर्तुगाल व स्पेन या देशांतही थोडेसे उत्पादन होते. भारतात बिहार राज्यातील हजारीबाग, रांची व गया ह्या जिल्ह्यांत कथिलाची थोडी धातुके (नैसर्गिक धातुमय खनिजे) आहेत, तथापि ती व्यावहारिक दृष्ट्या फायदेशीर नसल्यामुळे भारतात कथिलाचे उत्पादन होत नाही. त्यामुळे भारताला कथिलाकरिता पूर्णपणे आयातीवरच अवलंबून रहावे लागते. कथिलाच्या आयातीची आकडेवारी कोष्टकात दिली आहे.

भारतातील कथिलाची आयात

वर्ष	लाख किग्रॅ.	किंमत लाख रुपये
१९६६-६७	२९·४७	६९२·८
१९६७-६८	३८·४५	९५२·०
१९६८-६९	४८·७१	१,१५४·७२

धातू मिळविणे : निसर्गात आढळणाऱ्या कथिलाच्या धातुकात कॅसिटेराइटाशिवाय बऱ्याच अशुद्धी असतात. कॅसिटेराइटाचे वि. गु. सु. ७ असते. इतर अशुद्धींचे वि. गु. बरेच कमी, जवळजवळ ३ इतकेच असते. धातुकाचा चुरा करून व त्या चुऱ्यावर वाहते पाणी सोडून त्याच्यातील हलके पदार्थ काढून टाकले जातात. उरलेला भाग मुख्यतः कॅसिटेराइट खनिजाचा असतो. त्याच्यात गंधक, आर्सेनिक व अँटिमनी यांची थोडी संयुगे राहिलेली असतात. ती काढून टाकण्यासाठी कॅसिटेराइटाचा अवशिष्ट (राहिलेला) भाग विस्तवात भाजतात. त्यामुळे वर उल्लेख केलेली द्रव्ये बाष्पनशील (वाफ होऊन उडून जाणाऱ्या) ऑक्साइडांच्या रूपाने निघून जातात. भाजून शुद्ध केलेल्या कॅसिटेराइटाचे चूर्ण दगडी कोळशाच्या चूर्णाशी मिसळून ते मिश्रण एका परावर्तनी भट्टीत (जळणाशी संबंध न येता त्याच्या ज्योतीच्या उष्णतेशी संबंध येईल अशा रचनेच्या भट्टीत) घालून सु. १,३००° से. तापमान होईपर्यंत तापवितात. कॅसिटेराइटाचे ⇨ *क्षपण* होऊन कथिल बनते ते वितळलेल्या स्थितीत असून मधून मधून भट्टीतून काढून घेतले जाते.



$$SnO_2 + 2C \rightarrow Sn + 2CO$$

स्टॅनिक ऑक्साइड कार्बन कथिल कार्बन मोनॉक्साइड

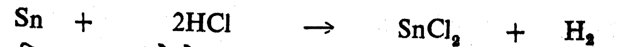
अशा तऱ्हेने मिळविलेल्या कथिलात अनेक अशुद्धी असतात म्हणून ते एका उतरत्या पृष्ठावर ठेवून तापवितात. त्यामुळे कथिल वितळून सखल जागेकडे वाहू लागते व त्याच्यापेक्षा वितळण्यास कठीण अशा अशुद्धी मागे राहतात. वितळून खाली गेलेले कथिलही पूर्ण शुद्ध नसते. त्यातील अशुद्धी काढून टाकण्यासाठी ते कथिल वितळलेल्या स्थितीत उघड्यावर हवेत ठेवतात. कथिलापेक्षा अधिक धन विद्युती [सापेक्ष विद्युत् स्थितीनुसार लावलेल्या मूलद्रव्यांच्या श्रेणीतील खालच्या स्थानी असलेल्या, → विद्युत् रासायनिक श्रेणि] धातूंच्या ज्या अशुद्धी कथिलात राहिलेल्या असतात त्यांची ऑक्साइडे तयार होतात. त्यांचा सायटा बनून तो धातूच्या पृष्ठावर तरंगतो व जवळजवळ ९९ टक्के शुद्ध कथिल खाली राहते.

गुणधर्म : ही धातू मऊ व वर्धनशील असून तिचा रंग व चकाकी रुप्यासारखी आहे. ही अनेकरूपी (एकाच मूलद्रव्याच्या निरनिराळ्या भौतिक स्वरूपांत असणारी) असून ती करडे कथिल, पांढरे कथिल व समचतुर्भुजी [→ स्फटिकविज्ञान] कथिल अशा तीन स्वरूपांत असू शकते. आपण सामान्यतः पहातो ते पांढरे कथिल होय. करडे कथिल १३·२° से.च्या खाली स्थिर असते. त्या तापमानाला त्याचे पांढऱ्या कथिलात परिवर्तन होते व १६१° से. तापमानाला पांढऱ्या कथिलाचे समचतुर्भुजी कथिलात रूपांतर होते. ही परिवर्तने पुढील व्युत्क्रमी (उलट सुलट होणाऱ्या) समीकरणाने दाखविली जातात.



करडे कथिल $\overset{१३·२° से.}{\rightleftharpoons}$ पांढरे कथिल $\overset{१६१° से.}{\rightleftharpoons}$ समचतुर्भुजी कथिल.

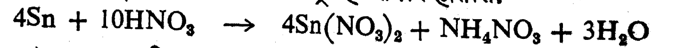
पांढरे कथिल हे १३·२° से. पेक्षा अधिक तापमानात स्थिर असते, पण तापमान त्यापेक्षा कमी झाल्यास त्याचे करड्या कथिलात परिवर्तन होण्याची जी क्रिया असते ती अत्यंत मंद असते, इतकी की, शून्य अंश तापमानातही पांढरे कथिल अतिदीर्घकाळ परिवर्तन न होता तसेच टिकून राहते. तापमान फारच कमी म्हणजे सु. – ५०° से. झाले म्हणजे मात्र पांढऱ्या कथिलाचे करड्या कथिलात वेगाने रूपांतर होते. पांढरे कथिल फुगते व त्याचा भुगा होऊन करड्या कथिलाची पूड तयार होते. करड्या कथिलाचा संपर्क झाला असता पांढऱ्या कथिलाचे करड्या कथिलात लवकर रूपांतर होते. ही धातू विक्रियाशील (रासायनिक परिणाम होईल अशी) नसून हवेत उघडी राहिली असता गंजत नाही. १,२००° से. पेक्षा अधिक तापमान असताना मात्र तिचा ऑक्सिजनाशी संयोग होतो. ती तापलेली असतानाही नायट्रोजन किंवा कार्बन यांच्याशी संयोग पावत नाही, पण क्लोरीन किंवा हायड्रोजन क्लोराइड किंवा गंधक यांचा संयोग होऊन अनुक्रमे स्टॅनिक क्लोराइड, स्टॅनस क्लोराइड व स्टॅनस सल्फाइड ही संयुगे तयार होतात. विरल (पाण्याचे प्रमाण बरेच असलेल्या) हायड्रोक्लोरिक अम्लाची त्याच्यावर मंद क्रिया होते पण संहत (पाण्याचे प्रमाण कमी असलेल्या) हायड्रोक्लोरिक अम्लाची त्याच्यावर पुढे दाखविल्याप्रमाणे वेगाने विक्रिया होते.



$$Sn + 2HCl \rightarrow SnCl_2 + H_2$$

कथिल हायड्रोक्लोरिक अम्ल स्टॅनस क्लोराइड हायड्रोजन

विरल सल्फ्यूरिक अम्लाची त्यावर फारशी विक्रिया होत नाही. परंतु उष्ण व संहत सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया होऊन सल्फर डायऑक्साइड बनतो. थंड विरल नायट्रिक अम्लात कथिल विरघळते व स्टॅनस नायट्रेट व अमोनियम नायट्रेट ही तयार होतात.

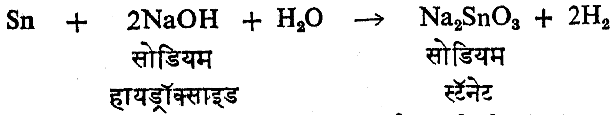


$$4Sn + 10HNO_3 \rightarrow 4Sn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

नायट्रिक अम्ल स्टॅनस नायट्रेट अमोनियम नायट्रेट

ज्याच्यात लेशमात्र पाणी आहे अशा संहत नायट्रिक अम्लाची कथिलावर तीव्र क्रिया होते. तांबड्या वाफा बाहेर पडतात व अल्प प्रमाणात कथिलाचे विद्राव्य (विरघळणारे) लवण व विपुल प्रमाणात मेटास्टॅनिक अम्लाची ($H_2Sn_5O_{11}$ याची) पांढरी पूड तयार होते.

उष्ण संहत नायट्रिक अम्लाची कथिलावर विक्रिया होऊन स्टॅनिक नायट्रेट तयार होते; पण त्याचे लगेच जलीय विच्छेदन होऊन (पाण्याच्या विक्रियेने घटक द्रव्ये सुटी होऊन) अविद्राव्य अशा मेटास्टॅनिक अम्लाचा ($H_2Sn_5O_{11}·4H_2O$ याचा) पांढरा अवक्षेप (साका) तयार होतो. अम्लराजात (एक भाग नायट्रिक अम्ल व तीन भाग हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांच्या मिश्रणात) कथिल विरघळते व त्यापासून स्टॅनिक क्लोराइड ($SnCl_4$) तयार होते. उष्ण संहत सोडियम किंवा पोटॅशियम हायड्रॉक्साइडांच्या विद्रावात कथिल विरघळते व त्याच्यापासून सोडियम किंवा पोटॅशियम यांची स्टॅनेटे तयार होतात.



$$Sn + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2SnO_3 + 2H_2$$
सोडियम हायड्रॉक्साइड — सोडियम स्टॅनेट

उपयोग : कथिलाचा महत्त्वाचा गुणधर्म म्हणजे ते गंजत नाही किंवा त्याचे संक्षारण (हवा, पाणी व रासायनिक पदार्थ यांच्या परिणामाने होणारा नाश) होत नाही हा होय. म्हणून तांबे, शिसे, लोह इ. धातूंच्या वस्तूंच्या पृष्ठावर कथिलाचा लेप (कल्हई) देण्यात येतो. उदा., आपण व्यवहारात कल्हई केलेली तांब्या-पितळेची भांडी व इतर वस्तू वापरतो. लोखंडाच्या किंवा मऊ पोलादाच्या पत्र्यावर कथिलाचा पातळ लेप देऊन बनविलेल्या पत्र्यापासून रॅकेलचे, चहा कॉफीचे व खाद्य पदार्थांचे डबे केलेले असतात. विरल सल्फ्यूरिक अम्लाने ज्यांचे पृष्ठ अगदी स्वच्छ केलेले आहे असे पत्रे वितळलेल्या कथिलात बुडवून काढल्यावर त्यांच्यावर कथिलाचा लेप बसतो. विद्युत् विलेपन पद्धतीनेही पत्र्यावर कथिलाचा लेप देतात. कथिलाचा लेप जोपर्यंत अभंग आहे तोपर्यंत त्याच्या आतील लोहाचे रक्षण होते व ते गंजत नाही. परंतु काही कारणाने ओरखडा किंवा चरा उठून तेथील थोडेसे कथिल जरी निघून गेले, तरी त्या जागेपासून तेथल्या लोहाचे गंजणे वेगाने सुरू होते. विद्युत् रासायनिक श्रेणीत लोह हे कथिलापेक्षा जास्त धन विद्युती असल्यामुळे त्याच्यावर हवेचा मारा सहज होतो व लवकरच ते गंजून त्या जागी भोके पडतात. सारांश, कथिलाचा लेप असलेल्या वस्तू गॅल्व्हानीकृत (जस्तलेपित) लोहाच्या वस्तू इतक्या टिकाऊ नसतात. परंतु खाद्यपदार्थ ठेवण्यासाठी जे डबे वापरतात ते मात्र कथिलाची कल्हई दिलेल्या लोखंडाचे असतात. कारण काही कारणाने कल्हई जाऊन उघडे पडलेले लोह गंजले, तरी ते विषारी नसते व तो गंज मिसळल्यामुळे खाद्ये निरुपयोगी होत नाहीत. उलट जस्त विषारी असते म्हणून जस्तलेपित डबे खाद्यपदार्थांकरिता वापरीत नाहीत [→ कल्हई; कथिलाच्छादित पत्रे].

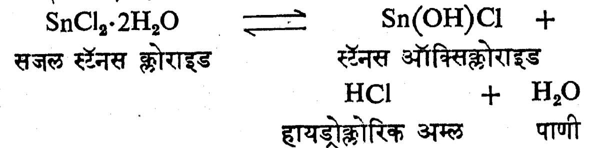
कथिलाची तार वितळतार (विजेचा प्रवाह जादा झाल्यास किंवा मंडलसंक्षेप झाल्यास वितळणारी तार, फ्यूज वायर) म्हणून व वर्ख विद्युत् धारित्रासाठी (विद्युत् भार साठविणाऱ्या साधनासाठी) वापरतात. कथिलाच्या दबणाऱ्या नळ्या (पाहिजे तेवढाच पदार्थ नळी दाबून बाहेर काढता येणाऱ्या नळ्या) काही विशिष्ट औषधे व अन्नपदार्थ तसेच चित्रकारांचे रंग यांकरिता वापरतात.

मिश्रधातू बनविण्यासाठी कथिलाचा बराच उपयोग केला जातो. या मिश्रधातूंपैकी महत्त्वाच्या मिश्रधातू पुढील आहेत. ब्राँझ या मिश्रधातूत तांबे ९२% व कथिल ८% असते. जुन्या कालातील 'प्युटर' या मिश्रधातूत कथिल ८०% आणि शिसे २०% असते. आधुनिक 'प्युटर' मध्ये कथिल, तांबे, बिस्मथ व थोडीशी अँटिमनी या धातू असतात. डाख देण्याच्या धातूत (प्लंबर्स सॉल्डर) सामान्यतः ६७% शिसे व ३३% कथिल असते. धारव्यांच्या (यंत्रातील फिरणारे दंड योग्य स्थितीत ठेवण्यासाठी लागणाऱ्या आधारांच्या) मिश्रधातूत कथिल ९०%, तांबे ५% व अँटिमनी ५% असते. छपाई करण्याच्या अक्षरांच्या खिळ्यांची मिश्रधातू शिसे, कथिल व अँटिमनी यांच्या मिश्रणाची असते.

संयुगे : कथिलापासून स्टॅनस व स्टॅनिक अशा दोन प्रकारची संयुगे तयार होतात. स्टॅनस संयुगांतील कथिल द्विसंयुजी (दोन संयुजा असलेले) असून स्टॅनिक संयुगांतील कथिल चतुःसंयुजी (चार संयुजा असलेले) असते. स्टॅनस लवणापासून स्टॅनस आयन (Sn^{+2}) तयार होतात. पण काही संयुगे इलेक्ट्रॉनदात्यांपासून इलेक्ट्रॉन घेतात व $[SnCl_4]^{-2}$ अशासारखे जटिल आयनही (आयन म्हणजे विद्युत् भारित अणू, रेणू किंवा अणुगट) तयार होतात. स्टॅनस संयुगांचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* सहज होते, त्यामुळे क्षपणकारक म्हणून त्यांचा उपयोग होतो. स्टॅनिक संयुगे ही सामान्यतः सहसंयुजी (ज्यामध्ये जोडलेल्या दोन्ही अणूंनी इलेक्ट्रॉन दिलेले असल्यामुळे बंध बनलेला असतो अशी) असतात. चतुःसंयुजी कथिलाचे $SnCl_6^{--}$ यासारखे काही जटिल आयनही तयार होतात व ते स्थिर असतात.

(१) स्टॅनस ऑक्साइड : SnO. हवेचा किंवा ऑक्सिजनाचा संपर्क होणार नाही अशा रीतीने स्टॅनस ऑक्झलेट तापविल्यावर हे तयार होते. तसेच स्टॅनस हायड्रॉक्साइड तापवूनही हे तयार होते. हे करड्या रंगाचे असून पाण्यात अविद्राव्य असते. हवेत किंचित गरम केल्यावर त्याचे ऑक्सिडीभवन होऊन स्टॅनिक ऑक्साइड तयार होते. स्टॅनस ऑक्साइड हे उभयधर्मी (अम्लीय व अम्लाशी विक्रिया करून लवण देण्याचा गुणधर्म असणाऱ्या पदार्थाचे म्हणजे क्षारकीय असे दोन्ही गुणधर्म असणारे) असून त्याची विरल अम्लाशी विक्रिया झाली असता स्टॅनस लवणे तयार होतात. हवेचा संपर्क होणार नाही अशा परिस्थितीत विरल क्षारकांशी विक्रिया झाली असता स्टॅनाइटे तयार होतात. हवेचा संपर्क होत असेल तर स्टॅनाइटांचे सहज ऑक्सिडीभवन होते व स्टॅनेटे तयार होतात. परंतु संहत क्षारकाशी क्रिया झाली असता स्टॅनेट व धातुरूप कथिल तयार होतात.

(२) स्टॅनस क्लोराइड : $SnCl_2$. तापविलेल्या कथिलावर हायड्रोजन क्लोराइड वायूचा प्रवाह जाऊ दिल्याने निर्जल स्टॅनस क्लोराइड तयार होते. ते काचेसारखे पारदर्शक असते व अल्कोहॉलात व ईथरात विरघळते. हायड्रोक्लोरिक अम्लात त्याचा विद्राव केला असता त्याच्यापासून H_2SnCl_4 असे संघटन असलेले अम्ल तयार होते व त्या अम्लापासून $(NH_4)_2SnCl_4$ यासारखी लवणे तयार होतात. संहत हायड्रोक्लोरिक अम्लात कथिल विरघळवून स्टॅनस क्लोराइडाचा विद्राव मिळतो. त्या विद्रावाचे बाष्पीभवन केले म्हणजे जे स्फटिक मिळतात त्यांचे संघटन $SnCl_2{\cdot}2H_2O$ असे असते. तापविल्यावर त्याचे पुढे दाखविल्याप्रमाणे अंशतः अपघटन (मूळ रेणूचे तुकडे पडून लहान रेणू किंवा अणू बनणे) होते.



$$SnCl_2{\cdot}2H_2O \rightleftharpoons Sn(OH)Cl + HCl + H_2O$$
सजल स्टॅनस क्लोराइड — स्टॅनस ऑक्सिक्लोराइड — हायड्रोक्लोरिक अम्ल — पाणी

स्टॅनस क्लोराइड हे पाण्यात सहज विरघळते, पण त्या विद्रावात अधिक पाणी घालून तो विरल केल्यास स्टॅनस ऑक्सिक्लोराइड अवक्षेपित होते व विद्राव गढूळ होतो.

स्टॅनस क्लोराइडाचा जलविद्राव व सोडियम हायड्रॉक्साइड यांची विक्रिया होऊन सजल स्टॅनस ऑक्साइड अवक्षेपित होते. स्टॅनस क्लोराइड हे प्रबल क्षपणकारक आहे. ते मर्क्युरिक क्लोराइडाचे मर्क्युरस क्लोराइडात किंवा धातुरूप पाऱ्यात आणि फेरिक क्लोराइडाचे फेरस क्लोराइडात व क्युप्रिक क्लोराइडाचे क्युप्रस क्लोराइडात रूपांतर करते.

(३) स्टॅनस फ्ल्युओराइड : SnF_2. कथिलावर किंवा स्टॅनस ऑक्साइडावर हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्लाची क्रिया करून हे मिळू शकते. ते प्रबल क्षपणकारक असून पाण्यात सहज विरघळते. फ्ल्युओराइडयुक्त दंतमंजनात याचा वापर करतात.

(४) स्टॅनस सल्फाइड : SnS. गंधक व कथिल यांचे मिश्रण तापविल्यावर हे काळसर रंगाच्या स्फटिकमय राशीच्या स्वरूपात मिळते. किंचित हायड्रोक्लोरिक अम्ल मिश्रित स्टॅनस क्लोराइडाच्या विरल विद्रावातून सल्फ्युरेटेड हायड्रोजन जाऊ दिल्यावर जो तपकिरी रंगाचा अवक्षेप तयार होतो, तो याचाच असतो. स्टॅनस सल्फाइड हे उष्ण संहत हायड्रोक्लोरिक अम्लात विरघळते व त्याचे स्टॅनस क्लोराइड तयार होते. स्टॅनस सल्फाइड हे पिवळ्या अमोनियम सल्फाइडातही विरघळते व त्याच्यापासून अमोनियम थायोस्टॅनेट $(NH_4)_2SnS_3$ तयार होते, ही क्रिया पुढील टप्प्याने होते. पिवळ्या अमोनियम सल्फाइडात जे

अतिरिक्त गंधक असते त्याच्यामुळे स्टॅनस सल्फाइडाचे स्टॅनिक सल्फाइडात परिवर्तन होते. त्याची व अमोनियम सल्फाइडाची विक्रिया होऊन अमोनियम थायोस्टॅनेट तयार होते.

(५) **स्टॅनिक ऑक्साइड** : SnO_2. निसर्गात हे कॅसिटेराइट या खनिजाच्या स्वरूपात आढळते. कथिल हवेत किंवा ऑक्सिजनात तापवूनही ते तयार करता येते. स्टॅनिक क्लोराइडाचे जलीय विच्छेदन झाल्यानेही ते तयार होते. कथिलावर संहत नायट्रिक अम्लाची क्रिया केल्यावर सजल स्टॅनिक ऑक्साइड मिळते. ते भाजून कथिलाचे डाय-ऑक्साइड मिळते.

ते घन व पांढरे असून पाण्यात अविद्राव्य आहे. ते उभयधर्मी असून संहत सल्फ्यूरिक अम्लाशिवाय इतर अम्लांची क्रिया त्याच्यावर विशेष होत नाही. संहत सल्फ्यूरिक अम्लाच्या क्रियेने त्याचे स्टॅनिक सल्फेट $[Sn(SO_4)_2]$ होते. सोडियम हायड्रॉक्साइड व स्टॅनिक ऑक्साइड यांचे मिश्रण तापवून वितळविल्यास सोडियम स्टॅनेट (Na_2SnO_3) तयार होते. सोडियम स्टॅनेट हे पाण्यात विद्राव्य असून त्याच्या विद्रावाचे बाष्पीभवन होऊ दिल्यावर $Na_2SnO_3 \cdot 3H_2O$ असे रासायनिक संघटन असणारे स्फटिक तयार होतात.

(६) **स्टॅनिक क्लोराइड** : $SnCl_4$. वितळलेल्या कथिलावरून कोरडा क्लोरीन वायू जाऊ दिल्यास, याचे बाष्प तयार होते व ते बाष्प निववून या संयुगाचे द्रव मिळते. त्याचा वितळबिंदू ११४° से. असून दमट हवेत ते खूप वाफाळते. याच्यात अगदी थोडे पाणी घातले असता त्याचा जो विद्राव तयार होतो, त्याच्यात विगमन (रेणूतील किंवा अणुगटातील घटक आयनरूपाने वेगळे होणे) झालेले काही रेणू असतात व त्यांचे अंशतः जलीय विच्छेदन होऊन स्टॅनिक अम्ल तयार झालेले असते. ही गोष्ट पुढील समीकरणावरून कळून येइल :

$$SnCl_4 + 4H_2O \rightleftharpoons Sn(OH)_4 + 4HCl$$

स्टॅनिक क्लोराइड — स्टॅनिक अम्ल

स्टॅनिक क्लोराइड हे अल्कोहॉल आणि ईथर यांसारख्या कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या द्रवांत) विरघळते. स्टॅनिक क्लोराइडाच्या जलविद्रावांपासून अनेक हायड्रेटांचे स्फटिक मिळविता येतात. त्यांपैकी मुख्य म्हणजे $SnCl_4 \cdot 5H_2O$ होय. रंगबंधक (तंतूवर रंग पक्का बसविणारे) म्हणून त्याचा उपयोग होतो. स्टॅनिक क्लोराइडापासून अनेक जटिल संयुगे तयार होतात. उदा., अमोनियम क्लोराइडाशी संयोग होऊन $(NH_4)_2SnCl_6$ अशी संयुगे तयार होतात. अमोनिया व फॉस्फरस पेंटाक्लोराइड यांच्याशी संयोग होऊन अनुक्रमे $SnCl_4 \cdot 4NH_3$ व $SnCl_4 \cdot PCl_5$ ही संयुगे मिळतात.

(७) **स्टॅनिक फ्ल्युओराइड** : SnF_4. तापविलेल्या कथिलावर फ्ल्युओरिनाची क्रिया करून स्टॅनिक फ्ल्युओराइड तयार करता येते. हायड्रोजन फ्ल्युओराइड व स्टॅनिक क्लोराइड यांचे मिश्रण तापवूनही ते तयार करता येते. ते स्फटिकमय लवण असून ७००° से. ला त्याचे संप्लवन (घनावस्थेतून सरळ वायुरूपात बदल होणे) होते. पाण्याने त्याचे सहज जलीय विच्छेदन होते.

(८) **स्टॅनिक सल्फाइड** : SnS_2. स्टॅनिक क्लोराइडाच्या जलविद्रावात हायड्रोजन सल्फाइडाची भर घातल्यावर जो पिवळा अवक्षेप मिळतो तो याचा असतो. हा अवक्षेप अमोनियम सल्फाइडात विरघळतो व अमोनियम थायोस्टॅनेट तयार होते.

गिल्डिंग करण्यासाठी किंवा मुलामा देण्यासाठी जे सोनेरी रंग वापरतात त्यासाठी स्फटिकमय स्टॅनिक सल्फाइडाचा (मोझेइक गोल्डाचा) उपयोग केला जातो. कथिलाचा कीस, गंधक व अमोनियम क्लोराइड यांचे मिश्रण तापवून स्फटिकमय स्टॅनिक सल्फाइड तयार करतात.

(९) **टिनहायड्राइड किंवा स्टॅनेन** : SnH_4. कथिलाचे ज्ञात असे एकच हायड्राइड असून ते सहसंयुजी संयुग आहे व ते अतिशय अस्थिर असल्यामुळे तयार करण्यास कठीण आहे. स्टॅनिक क्लोराइडाचे लिथियम-ॲल्युमिनियम हायड्राइड $(LiAlH_4)$ याने क्षपण करून ते तयार करता येते. सामान्य तापमानास ते वायुरूप असून विषारी असते.

(१०) **इतर लवणे** : कथिलाची स्टॅनस सल्फेट $(SnSO_4)$, स्टॅनिक सल्फेट $[Sn(SO_4)_2]$, स्टॅनस नायट्रेट $[Sn(NO_3)_2]$, स्टॅनिक नायट्रेट $[Sn(NO_3)_4]$ इ. लवणेही तयार करता येतात, परंतु त्याची कार्बोनेटे होत नाहीत. याचे कारण स्टॅनस हायड्रॉक्साइड अतिदुर्बल क्षारक आहे.

कथिलाच्या कार्बनी संयुगांत कथिल एका किंवा अधिक कार्बन अणूंना जोडलेले असते. डायब्युटिल-टिन संयुगे प्लॅस्टिसोल्स व व्हिनिल रेझिने यांच्या निर्मितीत वापरतात. ट्रायब्युटिल-टिन ऑक्साइड हे संयुग लाकडाच्या संरक्षणासाठी; कापड, कातडी व कागदाचा लगदा यांत कवकनाशक (हरितद्रव्यरहित बुरशीसारख्या सूक्ष्म वनस्पतींचा नाश करणारे द्रव्य) म्हणून तसेच रुग्णालयात सूक्ष्मजंतुनाशक म्हणून वापरतात. स्टॅनस ऑक्टोएट व स्टॅनस ओलिएट यांसारखी कार्बनी अम्लांची कथिलाची लवणे यूरेथेन फोम-रबराच्या निर्मितीत उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा पदार्थ) म्हणून वापरतात.

कथिल ओळखून काढणे : स्टॅनस लवणांचे विद्राव पुढील विक्रिया घडवितात.

(१) विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या सान्निध्यात त्यातून हायड्रोजन सल्फाइड वायू जाऊ दिला तर स्टॅनस सल्फाइडाचा तपकिरी अवक्षेप मिळतो. हा अवक्षेप पिवळ्या अमोनियम सल्फाइडात आणि उष्ण व संहत हायड्रोक्लोरिक अम्लात विरघळतो.

(२) मर्क्युरिक क्लोराइडाच्या विद्रावाबरोबर त्यापासून पांढऱ्या रंगाचा मर्क्युरस क्लोराइडाचा अवक्षेप मिळतो आणि तो तसाच राहू दिला तर त्याला करडा रंग येतो.

स्टॅनिक लवणांच्या बाबतीत पुढील विक्रिया घडते. स्टॅनिक लवणाच्या विद्रावातून विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या सान्निध्यात हायड्रोजन सल्फाइड वायू जाऊ दिला तर स्टॅनिक सल्फाइडाचा पिवळा अवक्षेप मिळतो. हा अवक्षेप अमोनियम सल्फाइडात तसेच उष्ण व संहत हायड्रोक्लोरिक अम्लात विरघळतो. वरील विक्रियांवरून स्टॅनस व स्टॅनिक स्वरूपांतील कथिल ओळखता येते.

संदर्भ : 1. Abbot, D. *Inorganic Chemistry,* London, 1965. 2. Hedges, E. S. Ed., *Tin and its Alloys,* New York, 1960. 3. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry,* New York, 1966.

ठाकूर, अ. ना.

कथिलाच्छादित पत्रे : सामान्यपणे कथिलाचा मुलामा दिलेल्या पोलादी पत्र्याला किंवा पट्टीला कथिलाच्छादित पत्रा म्हणतात. कथिल विषारी नसते, त्याचा पातळ मुलामा देता येतो आणि ते पोलादाशी एकजीव होऊ शकते. म्हणून पोलादावर कथिलाचा गंजरोधक मुलामा देतात. मुलाम्यासाठी कथिल अल्प प्रमाणात लागत असल्याने खर्च कमी येतो आणि पोलादाचे व कथिलाचे गुणधर्म एकाच वस्तूत आणता येतात. अशा पत्र्याला पोलादामुळे उच्च बल व हवा तसा आकार देण्याची क्षमता येते तर कथिलाने गंजरोधकता, डाख देण्याची क्षमता व आकर्षक बाह्य स्वरूप ही प्राप्त होतात. अशा पत्र्याच्या सपाट पृष्ठावर लॅकर किंवा रंग चांगले चिकटू शकतात. पोलादाप्रमाणेच तांबे, लोखंड इत्यादींच्या पत्र्यांनाही कल्हई करतात.

हल्ली पोलादी पत्र्यावर कथिलाचा मुलामा देण्यात येत असला तरी पूर्वी त्याकरिता लोखंडी पत्रा वापरीत असत. लोखंडी पत्र्यांना कल्हई करण्याची कला १२४० साली बोहिमियात उदय पावली. १६२० साली ती सॅक्सनीत आली. पाँटिपुल (वेल्स) येथील जॉन हेन्बरी यांना आधुनिक कथिलाच्छादित पत्र्यांच्या उद्योगाचे जनक मानतात. १८३४

सालानंतरच या उद्योगाची भरभराट झाली आहे. अमेरिकेत मात्र हा उद्योग १८७४ साली सुरू झाला व १९३७ साली विद्युत् विलेपन पद्धतीचा या उद्योगात प्रवेश झाला. परंतु १९४५ सालापर्यंत तरी जगात कथिलाच्या रसात बुडवून मुलामा देण्याची पद्धतीच प्रामुख्याने वापरली जात असे. मात्र नंतर विद्युत् विलेपन पद्धतीचे महत्त्व वाढून हल्ली एकूण जागतिक उत्पादनापैकी ७० टक्के उत्पादन (अमेरिकेत ९९ टक्के) विद्युत् विलेपन पद्धतीने केले जाते.

उत्पादन : कथिलाच्छादित पत्र्याकरिता कमी कार्बन असलेल्या व बहुधा उघड्या भट्टीच्या (ओपन हार्थ) पद्धतीने तयार केलेल्या सौम्य पोलादाचा पत्रा वापरतात. तो पत्रा उष्ण व थंड अशा दोन्ही स्थितींमध्ये लाटून तयार करतात. त्यामुळे त्याच्या जाडीवर चांगल्या तऱ्हेने नियंत्रण ठेवता येते. तापवून व हळूहळू थंड करून पत्र्याला योग्य असा मऊपणा आणतात. पत्र्यावर कथिलाचा मुलामा नीट बसावा म्हणून त्याच्या पृष्ठावरील सर्व काळा गंज काढून टाकून त्याला झिलई आणणे आवश्यक असते. पत्रा सु. ४ ते ६ टक्के सल्फ्यूरिक अम्ल असणाऱ्या जलीय विद्रावात ६५° ते ८०° से. ला दोन ते चार मिनिटे ठेवून किंवा विद्युत् विच्छेदनाने हा गंज काढून टाकण्यात येतो. कधीकधी सल्फ्यूरिक अम्लाबरोबर हायड्रोक्लोरिक अम्लही वापरण्यात येते. नंतर कथिलाच्या रसात बुडवून किंवा विद्युत् विलेपनाने पत्र्याला कथिलाचा मुलामा देतात. पहिल्या पद्धतीने ०·००२५४ ते ०·०२०३२ मिमी. इतका तर विद्युत् विलेपनाने ०·०००३८१ मिमी. इतका पातळ मुलामा देता येतो.

कथिलाच्या रसात बुडवून मुलामा देण्याच्या आधुनिक पद्धतीत पत्रा स्वच्छ करणारी सल्फ्यूरिक अम्लाची टाकी व कथिलाच्या रसाची टाकी या एकमेकींना जोडलेल्या असतात व त्यांचे कार्य एकाच वेळी चालू असते. एका टाकीत दोन ते पाच टन कथिल असते व तपयुग्माद्वारे (दोन निरनिराळ्या विद्युत् संवाहकांची टोके एकत्र जोडून व उरलेली टोके विद्युत् प्रवाहमापकास जोडून तयार होणाऱ्या आणि एकत्र जोडलेल्या टोकांचे तापमान मोजणाऱ्या साधनाद्वारे) त्याच्या रसाचे तापमान ३००° ते ३४०° से. दरम्यान ठेवण्याची व्यवस्था केलेली असते. या टाकीचा फक्त वरील भाग दोन कप्प्यांत विभागलेला असतो म्हणजे विभाजक पत्रा तळापर्यंत गेलेला नसतो. कथिलाच्या रसावर एका कप्प्यात अभिवाहाचा (कमी तापमानास वितळण्यासाठी मिसळलेल्या पदार्थाचा, येथे जस्ताच्या क्लोराइडाचा) तर दुसऱ्या कप्प्यात पाम तेलाचा जाड थर तरंगत असतो. सल्फ्यूरिक अम्लाने स्वच्छ केलेला पत्रा पाण्याच्या फवाऱ्याने धुतल्यावर फिरत्या रुळांच्या यंत्रणेद्वारे प्रथम अभिवाहातून कथिलाच्या रसात, तेथून दुसऱ्या कप्प्यात व शेवटी कथिलाच्या रसावर असलेल्या पाम तेलात नेला जातो. पाम तेलाचे तापमान २३८° ते २४३° से. दरम्यान म्हणजे कथिलाच्या वितळबिंदूपेक्षा किंचित अधिक ठेवलेले असते. त्यामुळे पत्रा पाम तेलातील रुळांमधून जाताना कथिल वितळलेले राहून मुलाम्याच्या जाडीवर नियंत्रण ठेवता येते. पत्रा तेलातून बाहेर पडल्यावर त्यावर राहिलेल्या तेलाच्या पातळ थरामुळे धनीभूत होणाऱ्या कथिलाचे ऑक्सिडीभवन (ऑक्सिजनाशी संयोग) होऊ शकत नाही. पत्र्यावर कथिलाचा किती जाड मुलामा बसेल हे कथिलाचे व तेलाचे तापमान आणि तेलातील रुळांमधून जाण्याचा पत्र्याचा वेग यांच्यावर अवलंबून असते. तेलातून बाहेर पडल्यावर कथिलाचे चटकन धनीभवन होण्यासाठी पत्रा हवेच्या झोताने थंड करतात. नंतर कोंडा किंवा लाकडाचा भुसा यासारखा कोरडा पदार्थ पत्र्यावर घासून राहिलेले तेल शोषून घेण्यात येते. नंतर फ्लॅनेलचे कापड लावलेल्या रुळांमधून पत्रा नेला जातो. त्यामुळे पत्रा स्वच्छ होऊन त्याला झिलईही येते. यानंतरही तेलाचे अगदी पातळ पटल पत्र्यावर राहते, त्याचा गंजरोधक व वंगण म्हणून उपयोग होतो. हे तेल नको असल्यास क्षारीय प्रक्षालकाने (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या म्हणजे अल्कलाइन गुणधर्माच्या स्वच्छ करणाऱ्या पदार्थाने, येथे ०·२ – ०·५ टक्के सोडा ॲशच्या विद्रावाने) पत्रा प्रथम धुवून घेऊन नंतर कोंड्याने पुसून कोरडा करतात. शेवटी निर्दोष, सदोष पण वापरता येण्याजोगे, पुन्हा मुलामा द्यावयाचे व निरुपयोगी असे पत्रे वेगळे केले जातात. या पद्धतीने दिलेला मुलामा सहजासहजी निघत नाही. म्हणून ओढणे, ठोकणे, लाटणे किंवा वाकविणे यांसारख्या क्रिया करून तयार करावयाच्या वस्तू बनविण्यासाठी असा पत्रा वापरतात. याच पद्धतीमध्ये कथिलाच्या रसाच्या दोन किंवा तीन टाक्याही वापरतात. तांब्याच्या किंवा ब्रिडाच्या वस्तूंनाही, त्यांच्यावर आधी काही प्रक्रिया करून या पद्धतीने मुलामा देतात.

मुलामा देण्याच्या विद्युत् विलेपन पद्धतीमध्ये सर्व क्रिया अखंडपणे केल्या जातात. पत्र्याच्या आधीच्या गुंडाळीस नवी गुंडाळी जोडली जाते. नंतर सौम्य सल्फ्यूरिक अम्लामध्ये विद्युत् विश्लेषण पद्धतीने पत्रा स्वच्छ होतो. तदनंतर कथिलयुक्त अम्ल किंवा क्षारकीय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारे) विद्युत् विच्छेद्य (विद्युत् प्रवाहाने घटक द्रव्ये अलग होणाऱ्या पदार्थाचा विद्राव) वापरून विद्युत् विलेपनाने पत्र्यावर कथिलाचा मुलामा दिला जातो. १९३३ साली सुरू झालेली सोडियम स्टॅनेट किंवा ॲसिटेट कुंडाची पहिली औद्योगिक पद्धती अजूनही वापरली जाते. स्टॅनस सल्फेट व फिनॉल सल्फॉनिक अम्ल यांचा विद्राव किंवा सोडियम स्टॅनेट व सोडियम हायड्रॉक्साइड असलेला क्षारयुक्त विद्रावही वापरतात. विद्युत् विलेपनासाठी ०·६ ॲंपि./सेंमी.^{2}चा विद्युत् प्रवाह वापरतात. या पद्धतीमध्ये मुलाम्याची जाडी, विद्युत् प्रवाह व लेप देण्याचा काळ ही नियंत्रित करता येत असल्याने कथिलाची बचत करता येते. शिवाय विद्युत् विलेपनानंतर पाण्याने पत्रा धुऊन त्याला चिकटलेला विद्राव काही प्रमाणात परत मिळविता येतो. या पद्धतीने दोन्ही बाजूंना निरनिराळ्या जाडीचा मुलामा देणेही शक्य असते. त्यामुळे ही पद्धती अधिक वापरली जाऊ लागली आहे. मात्र या पद्धतीने दिलेला मुलामा पहिल्या पद्धतीने दिलेल्या मुलाम्यापेक्षा मंद दिसतो. परंतु बाजाराच्या दृष्टीने पृष्ठभाग आकर्षक असा चकचकीत असावा लागतो. म्हणून मुलामा दिलेला पत्रा २३५° ते २४०° से. पर्यंत तापवितात व पृष्ठभागावरचे कथिल वितळले की पत्रा एकदम थंड करतात. त्यामुळे पृष्ठभाग चकचकीत होतो. नंतर पत्र्याची गंजरोधकता वाढविण्यासाठी तो क्रोमेटाच्या विद्रावात बुडवून काढतात व वंगण म्हणून दहा चौ. मी. पत्र्याला एक थेंब एवढे तेलही लावतात. शेवटी कापून व तपासून वेगवेगळ्या प्रकारच्या पत्र्यांचे गठ्ठे बांधले जातात. सामान्यपणे ५०·८ × ३५·५६ सेंमी. आकारमानाच्या ११२ पत्र्यांची एक पेटी किंवा गठ्ठा बांधतात.

१९६० च्या सुमारास एक नवीन पद्धती प्रचारात आली. तीमुळे पत्रा वजनाला अधिक हलका होऊन त्याचे बलही वाढविता येते. या पद्धतीमध्ये पत्रा पुन्हा लाटून मुलामा देण्यात येतो किंवा जाड पत्र्यावर दुप्पट जाडीचा मुलामा देऊन नंतर तो हव्या त्या जाडीपर्यंत लाटण्यात येतो. या पद्धतीने ०·१२० मिमी. इतका पातळ पत्रा तयार करता येतो.

उपयोग : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, प. जर्मनी, द. वेल्स इ. ठिकाणी हा उद्योग वाढला आहे. जगात निर्माण होणाऱ्या पोलादापैकी जवळजवळ ५ ते ७ टक्के पोलाद या पत्र्यांसाठी वापरले जाते. १९६७ साली या पत्र्यांचे जागतिक उत्पादन १·३ कोटी टन झाले व त्यासाठी ८३,४४० टन कथिल वापरले गेले.

निम्म्यापेक्षा अधिक कथिलाच्छादित पत्रे खाद्यपदार्थ ठेवण्यासाठी वापरले जातात. १३५ हून अधिक उद्योगधंद्यांमधील २,५०० पेक्षाही अधिक उत्पादने ठेवण्यासाठी या पत्र्यांचे डबे वापरले जातात. पेये, दाढीचे क्रीम, पॉलिश, औषधे, रसायने, कीटकनाशके, दूध, मांस, फळे, बिस्किटे, तंबाखू, पेट्रोल ही त्यांपैकी काही उत्पादने होत.

उपाहारगृहातील, दुग्धव्यवसायातील व घरगुती भांडी, कॅन, पेट्या, बरण्या, साठवणाची पिपे, शोभिवंत तबके, विविध आकारांचे डबे, स्वयंपाकघरातील उपकरणे आणि साधने, इलेक्ट्रॉनीय व विद्युतीय उपकरणांचे भाग इ. तयार करण्यासाठी हे पत्रे वापरतात.

कथिलाच्या रसात बुडवून तयार केलेल्या पत्र्यांवरील मुलामा जाड असतो. त्यामुळे त्यांचे विशिष्ट उपयोग आहेत. जाहिरातीचे फलक, वायुभारमापकाची व काही विशिष्ट वेष्टने, स्वयंचलांचे (मोटारगाड्या, स्कूटर) इत्यादींचे काही भाग, खेळणी, तेल गाळण्या, पेट्रोलाच्या टाक्या व त्या भरावयाचे नळ इत्यादींसाठी हा पत्रा वापरला जातो.

तांब्याचे कथिलाच्छादित पत्रे भांडी, छपराचे सामान, शीतकपाटाचे भाग इत्यादींसाठी वापरतात.

बऱ्याच वेळा कथिलाऐवजी त्याच्या मिश्रधातूचे मुलामे देतात. एका धातूच्या मुलाम्यापेक्षा मिश्रधातूच्या मुलाम्याचे काही अधिक फायदे असतात. मिश्रधातूचे मुलामे अधिक कठीण, गंजरोधी व संरक्षक असतात.

कथिलाच्या काही मिश्रधातूंच्या मुलाम्याची वैशिष्ट्ये व उपयोग

मिश्रधातू	वैशिष्ट्य	उपयोग
१. कथिल (२·५–६० टक्के)–शिसे	गंजरोधक, डाख देण्यास योग्य टर्नप्लेट हा याचा एक विशिष्ट प्रकार होय.	मुद्रित मंडलाचे व इलेक्ट्रॉनीय भाग, पेट्रोलाच्या टाक्या व त्या भरण्याचे नळ, रेडिओ आणि दूरचित्रवाणी यंत्रांच्या बैठकी रोहित्र व धारित्र यांच्या टाक्या.
२. कथिल (६६ टक्के) – निकेल	आकर्षक चकचकीत पृष्ठ, निकेला-ऐवजी वापरले जाते.	घड्याळाचे भाग; चित्रकलेची, शल्यक्रियेची व शास्त्रीय उपकरणे; वाद्ये व शीत कपाटाचे भाग.
३. कथिल (१२ टक्के) – तांबे	चोवीस कॅरट सोन्यासारखे दिसते.	बक्षीसाच्या ढाली, दागिने, तारेच्या वस्तू.
४. कथिल (२५ टक्के) – कॅडमियम	लवणाच्या वाफेचा वा सागरी हवामानाचा यावर परिणाम होत नाही.	विमान उद्योगामध्ये.
५. कथिल (७५ टक्के) – जस्त	डाख देण्यास योग्य.	रेडिओचे, दूरचित्रवाणीचे व इलेक्ट्रॉनीय भाग.
६. कथिल (८ टक्के) – तांबे (२ टक्के) – शिसे (९० टक्के)	तीन धातूंची मिश्रधातू.	स्वयंचलांचे धारवे.

भारतीय उद्योग : भारतात विसाव्या शतकाच्या प्रारंभास या उद्योगाची सुरुवात झाली. टिनप्लेट कंपनी ऑफ इंडिया लिमिटेड ही कंपनी बिहारात टाटानगरजवळच्या गोलमुरी येथे स्थापन झाली असून तेथे कथिलाच्या रसात बुडवून कथिलाच्छादित पत्रे व गज यांचे उत्पादन होते. कथिलाच्छादित पत्र्यांचा मुख्यतः रॉकेलचे डबे तयार करण्यासाठी उपयोग होतो. या कंपनीला पोलादी पत्रे व गज टाटा आयर्न अँड स्टील कंपनी पुरवते. पूर्वी या कंपनीचे सालीना उत्पादन ८०,००० टन होते. तिला ९०,००० टनांनी उत्पादन वाढविण्यास परवाना मिळालेला असल्यामुळे १९७१ ची खाजगी क्षेत्राची उत्पादनक्षमता दीड लाख टन झालेली आहे. सरकारी क्षेत्रात रुरकेला येथील पोलाद कारखान्यात विद्युत् विलेपनाने कथिलाच्छादित पत्रे तयार करण्याचे मोठे संयंत्र (यंत्रसंच) उभारले आहे. चौथ्या योजनेत वाढ झाल्यावर त्याची उत्पादनक्षमता एक लाख टन होईल असा अंदाज आहे. कथिलाच्छादित पत्र्यांची भारताची १९७०-७१ ची गरज ५·२४ लाख टनांची आहे. त्यामध्ये निर्यात करावयाच्या ५०,००० टनांचाही समावेश आहे. खानगांवकर, प. रा.; ठाकूर, अ. ना.

कथ्थक नृत्य : एक अभिजात भारतीय नृत्यप्रकार. कथ्थक (कथक) म्हणजे कथा सांगणारा. लक्षणेने नृत्य, गायन आणि अभिनय यांच्या माध्यमांतून कथा सांगणारा असा त्याचा अर्थ होतो. कथ्थकांना एकनट किंवा कथोपजीवी असेही म्हणत. उपजीविकेचे साधन म्हणून हे लोक धार्मिक स्वरूप असलेला हा व्यवसाय करीत.

भारतातील अत्यंत पुरातन आणि परंपरासंपन्न लोकनृत्यांनी शास्त्रीय नृत्यांना जन्म दिला. कथ्थक नृत्य रास या लोकनृत्यातून प्रगत झाले. या रासनृत्याचे पुराणांतून, *नाट्यशास्त्रातून* तसेच वैष्णव कवींच्या काव्यांतून वर्णन आले आहे. बाराव्या शतकातील वैष्णव पंथाच्या काळात रासनृत्याला विशेष महत्त्व प्राप्त झाले होते. संगीत, काव्य आणि अभिनय या तीनही कलांचा संगम या नृत्यामध्ये दिसून येत होता. थाट, भ्रमरी, गत, तत्कार हे कथ्थक नृत्यामध्ये असलेले प्रकार त्यात अंतर्भूत होते, हे वैष्णव कवींच्या कीर्तनकाव्यावरून स्पष्ट होते. राधाकृष्ण हा रासाचा केंद्रीय विषय. रासनृत्यातील कृष्णकथांचे साभिनय कथन करणाऱ्या व्यक्तींना रासधारी कीर्तनकार अथवा कथ्थक असे म्हटले जाई. पुढे याच वर्गाकडून नृत्याची एक विशिष्ट शैली प्रगत झाली आणि कथ्थकांकडून केले जाणारे नृत्य कथ्थक या नावाने रूढ झाले. पुढे मुसलमानी राजवटीत मोगलांच्या कलात्मक दृष्टिकोनाचा हिंदूंच्या ललित कलांवर झालेला परिणाम कथ्थक या उत्तर भारतीय नृत्यातूनही स्पष्ट दिसतो.

भारतातील मोगल राजांच्या नृत्य, संगीतादी कलांच्या प्रेमाने तसेच रसिक वृत्तीमुळे उत्तरेतील प्रचलित धार्मिक नृत्य मुसलमान व पर्शियन नर्तकींकडून दरबारात प्रविष्ट झाले. हिंदू नृत्यकलेचे अंतरंग आणि यावनी बहिरंग यांच्या मीलनातून पूर्वीचे कथ्थक नृत्य एक वेगळेच स्वरूप घेऊन पुढे आले. हे नृत्य दरबारी वातावरणाला पोषक अशा विलासाचे साधन बनले. हिंदू स्त्रीपुरुषांच्या वेशभूषेच्या जागी अंगरखा, ओढणी व चुणीदार पायजमा हा वेश दिसू लागला. यावनी नर्तक-नर्तकींना या नृत्यातील मूळचे पारिभाषिक शब्द उच्चारताना त्रास पडत असल्याने उर्दू अथवा फार्सी शब्दांची योजना होऊ लागली. असे असूनही मुसलमानांची अभिजात सौंदर्यदृष्टी व रसिकता यांचा परिणाम होऊन पूर्वीचे रासनृत्य अधिक लालित्यपूर्ण व परिणामकारक झाले, हेही खरे.

पुढे नर्तक-नर्तकींना समाजात प्राप्त झालेले हीन स्थान आणि कथ्थक नृत्यातील कलागुणांचा झालेला ऱ्हास ह्यांमुळे हा नृत्यप्रकार काही काळ अवकळलेल्या अवस्थेतच होता. तथापि अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात अवधचा नबाब वाजिद अली शाह ह्याने ह्या नृत्याला आश्रय देऊन त्याचे पुनरुज्जीवन केले. त्याच्याच काळात कथ्थक नृत्यातील लखनौ घराणे उदयास आले. १९२६ मध्ये श्रीमती मेनका सोखी ह्यांनी कथ्थक नृत्य मुंबई येथे सार्वजनिक रीत्या सादर केले. तोपर्यंत ते दरबारात किंवा मोजक्या नृत्यशौकिनांच्या बैठकींपुरतेच मर्यादित होते.

कथ्थक नृत्यशैलीची लखनौ, जयपूर आणि बनारस अशी तीन प्रसिद्ध घराणी आहेत.

लखनौ घराणे : लखनौ घराण्याचे मूळ पुरुष ईश्वरजी हे मूळचे हंडीया गावचे राहणारे आणि व्यवसायाने रासधारी परंपरेतील कथ्थक होते. नबाब असफ उद्दौला याच्या कारकीर्दीत ईश्वरजींच्या तिसऱ्या पिढीतील प्रकाशजी हे लखनौमध्ये स्थायिक झाले व दरबारी नर्तक म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली. त्यांचे नातू बिंदादीन महाराज व कालिकाप्रसाद यांच्या कलागुणांनी लखनौ घराणे नावारूपास आले. बिंदादीनमहाराज कृष्णभक्त कवी होते. त्यांनी रचलेल्या अनेक ठुमऱ्या व भजने कथ्थक नर्तकांसाठी अमूल्य ठेवा बनून राहिली आहेत. कालिकाप्रसाद यांचे अच्छनमहाराज, लच्छूमहाराज आणि शंभूमहाराज हे तीन पुत्र. अच्छनमहाराज यांचे नृत्य लालित्यपूर्ण व लयदार होते. शंभूमहाराज व लच्छूमहाराज यांना त्यांनीच नृत्याचे शिक्षण दिले. त्यांचे पुत्र बिरजूमहाराज हे लखनौ घराण्याचे सध्याचे श्रेष्ठ नर्तक आहेत. लखनौ घराण्याच्या कथ्थकांमध्ये लयकारी, लालित्य व उत्कट भावदर्शन ह्यांचा प्रत्यय येतो.

जयपूर घराणे : जयपूर घराण्याचा इतिहास फार विस्कळित स्वरूपात सापडतो. या घराण्यातील मूळ कुटुंबे राजस्थानातील बिकानेर येथील राहणारी होती. ही व्यावसायिक कथ्थक कुटुंबे पुढे जयपूर दरबारातील नर्तक म्हणून प्रसिद्धीस आली. तेथपासून जयपूर घराण्याचा उदय झाला. या घराण्याचे मूळ पुरुष भानूजी. त्यांच्या वंशातील हरिप्रसाद व हनुमानप्रसाद हे जयपूर दरबारातील प्रसिद्ध नर्तक होते. त्यांच्या चुलत घराण्यातील जयलाल व सुंदरप्रसाद यांनी जयपूर घराण्याचे नाव खूपच वाढविले. हनुमानप्रसाद यांचे नातू चरणगिरधर व तेजप्रकाश हे या घराण्यातील वयाने सर्वांत लहान नर्तक आहेत.

जयपूर घराण्यातील नर्तक-नर्तकींचे पदन्यासांवर विशेष प्रभुत्व असते. तत्कार व चक्कर या दोन अंगांमध्ये ते विशेष प्रवीण असतात. मात्र लालित्याचा अभाव त्यांच्या नृत्यात जाणवतो. अभिनयाकडे ते विशेष लक्ष देत नाहीत.

बनारस घराणे : बिकानेरचे रासधारी शामलदास हे बनारस घराण्याचे मूळ पुरुष. त्यांच्यापासून पाचवे जानकीप्रसाद बनारस येथे प्रसिद्धीस आले. त्यांच्यापासून बनारस परंपरा प्रसिद्धीस आली. त्यांचे शिष्य दुलाराम, गणेशीलाल (बंधू) व चुनीलाल हे होत. दुलारामजी ह्यांच्या तीन पुत्रांपैकी बिहारीलाल हे इंदूर दरबारात तसेच गंधर्व नाटक मंडळीत नर्तक होते. त्यांच्या विद्यार्थ्यांमध्ये नवाबपुतली नावाची अत्यंत प्रसिद्ध नर्तकी होऊन गेली. महाराष्ट्रातील कथ्थक शिक्षक केशवराव मोरे व हिरालाल जयपूरवाले हे यांचेच शिष्य. दुलारामजींचे दुसरे शिष्य पुरणलाल हे प्रथम इंदूर दरबारात होते व नंतर ते मुंबईत स्थायिक झाले होते. तिसरे शिष्य हिरालाल हे बिकानेर व इंदूर दरबारांत नर्तक होते.

गणेशीलाल यांचे हनुमानप्रसाद, शिवलाल व गोपालदास हे तीन पुत्र. हनुमानप्रसाद जम्मू, पतियाळा, बिकानेर व नेपाळ येथे नर्तक होते. 'संगीत भारती' ह्या दिल्ली येथील संस्थेत ते १९५२ पर्यंत नृत्यशिक्षक होते. शिवलाल तबलावादक होते. गोपालदास पतियाळा व लाहोर येथे दरबारी नर्तक होते. पंजाबमधील कथ्थक नृत्यप्रसाराचे श्रेय त्यांना दिले जाते. त्यांची नृत्यशैली पंजाब घराणे म्हणून ओळखली जाण्याइतपत प्रभावी होती. गोपालजींच्या शिष्यांमध्ये जुन्या जमान्यातील चित्रपट अभिनेते आषक हुसेन (सुरैय्याँ) हे उत्तम नर्तक होते. त्यांच्याकडून गोपालजींचे पुत्र कृष्णकुमार यांचे नृत्यशिक्षण झाले. सध्या ते दिल्लीस नृत्य शिकवितात. आषक हुसेन यांचे चुलत बंधू मीरबक्ष त्यांच्याकडूनच शिकले. आषक हुसेन यांचे तिसरे शिष्य हजारीलाल मुंबईत बनारस घराण्याचे नाव चालवीत आहेत. त्यांच्या पत्नी सुनयनाजी भारतात अनेक महोत्सवांतून कथ्थक नृत्याचे कार्यक्रम करीत आहेत. नटवरी बोलांची बंदिश, थाट व अंगचलन ही बनारस घराण्याची खास वैशिष्ट्ये आहेत. लखनौ, जयपूर व बनारस ही तीनही घराणी मूळची राजस्थानातील असून रासधारी नर्तकपरंपरेतूनच निर्माण झाली.

आज आपण रंगमंचावर कथ्थकाचे जे प्रत्यक्ष स्वरूप पाहतो, त्याचे नृत्त (फक्त शारीरिक हालचालींनी युक्त असे तालबद्ध अंगविक्षेप) व नृत्य (अभिनययुक्त, तालबद्ध अंगविक्षेप) असे दोन विभाग पडतात. थाट, आमद, तुकडे, परमेलू, परन् व तत्कार हा नृत्ताचा भाग आणि गत, भजन, ठुमरी हा नृत्याचा भाग.

कथ्थक नृत्याला तबला, पखावज व सारंगी किंवा हार्मोनियम या वाद्यांची साथ असते. नर्तक पायांतून जे जे तत् सदृश बोल काढत असतो, ते ते तबल्यावर किंवा पखावजवर वादक काढत असतात. नर्तकाच्या व वादकाच्या बोलांचा तालमापदर्शक म्हणून सूरवाद्यावर 'लहरा' (तालांच्या मात्रांइतकी सूरमालिका) धरलेला असतो. यात अनेक ताल वापरतात. त्रिताल, सवारी, धमार, आडा चौताल, एकताल, चौताल, झपताल, मत्तताल, रूपक इ. ताल अधिक प्रचलित आहेत. कथ्थक नृत्यातील काही महत्त्वाच्या संज्ञा अशा :

थाट : कथ्थक नृत्याची सुरुवात थाटाने होते. थाटामध्ये संथ लयीमध्ये लयबद्ध हालचाल करून नर्तक पुढील नृत्याला लागणारी मानसिक व शारीरिक पूर्वतयारी करीत असतो.

आमद : 'आमद' हा फार्सी शब्द असून त्याचा अर्थ 'प्रवेश' असा आहे. संथ लयीमध्ये नाचता येईल, अशा पद्धतीने पखावजचे आणि नृत्ताचे बोल एकत्र करून आमदची रचना केलेली असते.

तुकडा : थेई, दिग्‌दिग्, तत् इ. शुद्ध नृत्ताचे बोल वापरून तुकड्यांची रचना केलेली असते. तुकडा म्हणजे लहान बोल. एक किंवा एकाहून कमी आवर्तनात येणारा बोल.

परमेलू : पखावज, नगारा, झांज इ. निरनिराळ्या वाद्यांचे आवाज व नृत्ताचे बोल यांच्या मिश्रणाने परमेलूची रचना केलेली असते.

परन् : फक्त पखावजचे बोल परन्‌मध्ये वापरले जातात. वाढत्या लयीमध्ये केल्या जाणाऱ्या या रचना अत्यंत जोषपूर्ण व कठीण असतात.

कवित्त : देवदेवतांच्या स्तुतिवर्णनाने युक्त अशा नटवरी बोलांसह व्रजभाषेत रचलेली छंदयुक्त रचना.

चक्कर : चक्कर ही कथ्थक नृत्यातील एक विशेष कृती आहे. गोलाकार फिरून परत पहिल्या स्थितीत येण्याच्या कृतीला चक्कर अथवा भ्रमरी म्हणतात. अत्यंत वेगाने अनेक चकरा घेण्यासाठी नर्तकाला बरेच परिश्रम घ्यावे लागतात.

पढन्त : तुकडे, परन्, परमेलू हे प्रकार प्रत्यक्ष नाचण्यापूर्वी नर्तक त्यांचे बोल हातावर ताल देऊन सशब्द (भरी) किंवा हवेत हात फेकून निःशब्द (खाली) क्रिया करून म्हणून दाखवितो. या पद्धतीला पढन्त म्हणतात.

गत : गत हा नृत्यविभागातील प्रकार आहे. गतनिकास व गतभाव असे याचे दोन प्रकार आहेत. गत म्हणजे गती, निकास म्हणजे तिचे नीट विवरण, गतनिकास म्हणजे चालींचे विवरण. गतनिकासामध्ये निरनिराळ्या लालित्यपूर्ण चालींचा समावेश होतो. या चाली म्हणजे गती. हंसीगती, गजगामिनी गती, मयूरीगती, मृगीगती इ. पूर्वी केल्या जात. गतभावांमध्ये एखादी लहानशी कथा किंवा नाट्यपूर्ण प्रसंग चेहऱ्यावरील भावतरंगांद्वारा आणि शरीराच्या सूचक हालचालींमधून व्यक्त केला जातो. होरी, कालियामर्दन इ. लहान मोठे कथाप्रसंग गतींतून आविष्कृत केले जातात. त्यासाठी शब्दांचा वा गीतरचनेचा आधार घेतला जात नाही. अभिनयाच्या विभागातील दुसरा प्रकार गीतावर आधारलेला असतो. हिंदुस्थानी संगीतपद्धतीनुसार ठुमरी,

दादरा, भजन वगैरे ज्या संगीतप्रकारांवर हे नृत्य केले जाते, ते त्याच नावाने ओळखले जाते. बसून भाव करण्यास 'अदा' म्हणतात. गीतांचा अर्थ सूचक हावभावांनी व्यक्त केला जातो. बिकानेरचे राजनर्तक व बनारस घराण्यातील सुप्रसिद्ध नर्तक हनुमानप्रसाद व लखनौ घराण्यातील शंभूमहाराज बसून भाव करण्यात अत्यंत निपुण होते.

तत्कार : कथ्थक नृत्याचा शेवट तत्कार या नृत्तप्रकाराने केला जातो. लयीशी खेळत खेळत लयीचे सुंदर पण कठीण बंध पदन्यासांनी व घुंगुरांच्या आवाजाने प्रदर्शित करणे, म्हणजे तत्कार. संथ लयीपासून द्रुत लयीपर्यंत सर्व लयींमध्ये तत्कार केला जातो. या लयी दाखविताना तालाच्या अंगाने व आड, कुआड असा तत्कार केला जातो.

वेशभूषा : कथ्थक नृत्याचा आविष्कार करणाऱ्या स्त्रीपुरुषांची वेशभूषा सामान्यपणे दोन प्रकारची असते. काही नर्तकी घोळदार परकर, पोलका आणि ओढणी असा वेश करतात, तर काही चुणीदार पायजम्यावर अंगरखा आणि ओढणी असा वेश करतात. बांगड्या, कर्णफुले, हार, बिंदी इ. सर्व आभूषणे आवडीनुसार वापरली जातात. पुरुषांमध्ये पीतांबर व उत्तरीय असा एक व चुणीदार पायजमा, अंगरखा व पटका असा दुसरा वेश केला जातो.

कथ्थक शैलीमध्ये सांकेतिक मुद्राभिनय जवळजवळ नाहीच. प्रत्यक्ष चेहऱ्यावरील अभिनय असो वा शारीरिक अभिनय असो, वास्तवाशी जुळणारा आणि म्हणूनच सहजसुलभ अभिनय हेच या शैलीचे वैशिष्ट्य आहे. यात लोकधर्मी अभिनय केला जातो. कथ्थकमधील भावदर्शन संपूर्णतः व्यक्तिगत असते. या वैयक्तिक स्वातंत्र्यामुळे कथ्थक नृत्यकाराला चाकोरीतून जाण्याची गरज पडत नाही. नित्यनवीन कल्पनांचा आविष्कार करण्याची संधी कलाकाराला नेहमीच मिळत राहते. परंतु धर्मानुसार, अवस्थांनुसार, वयांनुसार, नायिकाभेदांचा अभिनय करताना नर्तनातील अंगविक्षेप व सात्त्विक अनुभाव अलंकारशास्त्रानुसारच करावयाचे असतात. कथ्थक नृत्यप्रकारात आजपर्यंत अच्छनमहाराज, शंभूमहाराज, सुंदरप्रसाद, जयलाल, गोपालजी, भुरेखाँ, जयकुमारी इ. नर्तक-नर्तकी होऊन गेले आहेत. सध्याच्या प्रसिद्ध नर्तक-नर्तकींमध्ये लच्छूमहाराज, बिरजूमहाराज, कृष्णकुमार, गोपीकृष्ण, रोशनकुमारी, सितारादेवी, दमयंती जोशी ह्यांचा अंतर्भाव होतो. (चित्रपत्र ३).

संदर्भ : 1. Bhavnani, Enakshi, *The Dance in India*, Bombay, 1965. 2. Bowers, Faubion, *The Dance in India*, New York, 1953. 3. Marg Publications, *Classical and Folk Dances of India*, Bombay, 1963. 4. Singha, Rina; Massey, Reginald, *Indian Dances : Their History and Growth*, London, 1967.

मालवीय, मंदाकिनी; पार्वतीकुमार

कदंब : (नीव; हिं. कदम, करम; क. कडुहले, कडगा; सं. कदंब; इं. कदम; लॅ. *अँथोसिफॅलस इंडिकस*; कुल-रुबिएसी). हा एक उपयुक्त व मोठा पानझडी वृक्ष भारतात सर्वत्र (उत्तर कारवारचे घनदाट जंगल, उपहिमालयाचा प्रदेश, आसाम इ.) तसेच श्रीलंका, जावा, बोर्निओ, ब्रह्मदेश येथेही आढळतो. अनेक ठिकाणी मुद्दाम लावला जातो. खोड सरळ, १२ – २१ मी. उंच व घेर १·८–४·५ मी.; फांद्या लांब व जमिनीला समांतर पसरलेल्या; कोवळे भाग लवदार; पाने साधी, मोठी, चिवट, समोरासमोर, लांब देठाची, दीर्घवृत्ताकृती, प्रकुंचित (निमुळती), वरून चकाकीत व खालून लवदार; उपपर्णे कुंतसम (भाल्यासारखी), टोकदार व शीघ्रपाती (लवकर झडणारी); फुलोरे एकेकटे अग्रस्थ (टोकाला), पिवळट, गोलसर स्तबक, फुले नारिंगी, लहान व सुवासिक; त्यांची सामान्य लक्षणे ⇨ *रुबिएसी* कुलाप्रमाणे [→ फूल]. पक्व फळ पिवळे व लहान संत्र्याएवढे, नारिंगी व मांसल पुष्पासनावर बोंडे गर्दीने रचलेली व अल्पबीजी असतात. बिया लहान व खरबरीत असतात.

हिंदू व बौद्ध या वृक्षाला वंदनीय मानतात आणि देवळाच्या आवारात व बागेत शोभेकरिता लावतात. कालियामर्दनापूर्वी श्रीकृष्ण या वृक्षावर बसले होते असे वर्णन आहे. पवित्र हिंदू स्मृतींना (समाधी वगैरे) याची फुले अर्पण करतात. फळे खाद्य परंतु रुचकर नसतात. पाला गुरांना खाऊ घालतात. लाकूड मजबूत व नरम असून कापण्यास, रंधण्यास वगैरे सोपे परंतु फार टिकाऊ नसते. होड्या, होडगी, खोकी, तक्ते, फळ्या, आगपेट्या व काड्या, स्वस्त कागद, सजावटी सामान, चहाच्या पेट्या, तागाच्या गिरण्यांतील रिळे, कातीव व कोरीव काम इत्यादींकरिता ते उपयुक्त असते.

याची साल शक्तिवर्धक, ज्वरनाशक व स्तंभक (आकुंचन करणारी) असते. पानांचा काढा मुखरोग व तोंड येणे यांवर गुळण्याकरिता वापरतात. कोकणात तान्ह्या मुलांच्या टाळूवर (ती खोल गेली असता) ताज्या सालीचा रस लावतात आणि जिरे व साखर घालून थोडा रस पाजतात. नेत्रदाहावर सालीच्या रसात तितकाच लिंबूरस, अफू व तुरटी घालून बुबुळाभोवती लावतात. या वनस्पतीत सिंकोटॅनिक अम्ल असते.

रुबिएसी कुलातील दुसऱ्या एका वंशात अंतर्भाव केलेली पण कदंब याच नावाची एक जाती (कळंब; हिं. कड्डम; क. कुडवाल; लॅ. *मित्रगायना पार्व्हिफोलिया*) ब्रह्मदेश, श्रीलंका, पाकिस्तान व भारत येथे सर्वत्र कोरड्या प्रदेशांत, विशेषतः कोकण, मावळ, द. महाराष्ट्र, गुजरात इ. ठिकाणी पानझडी जंगलांत आढळते. हा १२ – २४ मी. उंच व १·८–३·६ मी. घेराचा पानझडी वृक्ष असून त्याची पाने विविध आकारांची व आकृतींची, गर्द हिरवी, लहान देठाची पण बव्हंशी दीर्घवृत्ताकृती वा गोल असतात. खोडावर खोबणी व पायथ्याशी आधारमुळे असतात. साल फिकट करडी व पडून गेलेल्या तुकड्यांमुळे खाचदार दिसते. उपपर्णे मोठी, गुलाबी व शीघ्रपाती. फुलोरे अग्रस्थ किंवा कक्षास्थ (बगलेत) परिमंजरीवर रचलेले गोल व सच्छद स्तबक [→ पुष्पबंध]; फुले लहान, पिवळसर हिरवी, बिनदेठाची व सुवासिक असून मे–ऑगस्टपर्यंत येतात. फुलांची संरचना साधारणतः वरील कदंबाप्रमाणे असली तरी पुष्पमुकुट व किंजल्काबद्दलचे काही फरक आहेत. बोंड दोन तडकणाऱ्या कुड्यांचे असून बिया अनेक व सपक्ष (पंखासारखा विस्तारित भाग असलेल्या) असतात; अनेक बोंडे एकत्र बनतात.

लाकूड मध्यम कठीण, ऊन-पाऊस न लागल्यास चांगले टिकाऊ; घरबांधणी, किरकोळ सजावटी सामान, शेतीची अवजारे, फण्या, कोरीव व कातीव काम इत्यादींना उपयुक्त असते. पाला गुरांना चारतात. साल व फळे ज्वरावर व शूलावर (तीव्र वेदनांवर) देतात. सालीचे चूर्ण पाण्यात कालवून स्नायुदुखीवर लावतात. (चित्रपत्र ४२).

पहा : हेदी.

इर्डीकर, कमला श्री.

कदंब वंश : दक्षिण भारतातील कर्नाटक राज्यातील उत्तर कानडा (कॅनरा) प्रदेशातील एक प्राचीन वंश. ह्या वंशातील राजांनी उत्तर कानडा, हानगल, गोवा व त्याच्या जवळपासच्या प्रदेशांवर ३४० ते ६१० च्या दरम्यान, जवळजवळ अडीचशे वर्षे राज्य केले. त्यांच्या लेखांवरून त्यांच्या वंशाची काहीशी कल्पना येते, मात्र त्यांच्या काळाविषयी निश्चित माहिती मिळत नाही. या वंशाला कदंब हे नाव त्यांच्या मूलस्थानाजवळ वाढलेल्या कळंब वृक्षावरून पडले, असे काकुस्थवर्म्याच्या ताळगुंद येथील स्तंभलेखात म्हटले आहे. या वंशाचा मूळ पुरुष मयूरशर्मा हा वेदाभ्यासाकरिता पल्लवांच्या राजधानीत गेला असता, तेथे त्याचा पल्लवांच्या एका अधिकाऱ्याशी कलह होऊन त्याला ब्राह्मणजातीच्या असहायतेची जाणीव झाली. म्हणून त्याने क्षत्रिय पेशा स्वीकारून सीमेवरच्या अधिकाऱ्याचा पराभव केला, बाण राजांना जिंकले आणि उत्तरेस श्रीशैलपर्यंत आपला अंमल बसविला. तेव्हा

पल्लव राजाने त्याच्याशी संधी करून त्याला पश्चिम किनाऱ्याचा वैजयंती (उत्तर कानडा जिल्ह्यातील वनवासी) जवळचा प्रदेश दिला. मयूरशर्मा ३४० – ३७० ह्या दरम्यानच्या काळात होऊन गेला. त्याने वनवासी ही राजधानी करून स्वतंत्र राज्य स्थापन केले.

मयूरशर्म्याचा कर्नाटक प्रदेशातील चित्रदुर्ग जिल्ह्यात चन्द्रवळ्ळी येथे एक शिलालेख सापडला आहे. त्याचा काळ सु. ३५० आहे. त्यात त्याने त्रैकूटक, आभीर, पल्लव, शक, सेंद्रक इत्यादिकांवर मिळविलेल्या विजयांचा निर्देश आहे. मयूरशर्म्याचा पुत्र कंगवर्मा (३७० – ३९५) याने ब्राह्मणत्वद्योतक शर्म उपपदाचा त्याग करून वर्मोपपदान्त नाव धारण केले आणि धर्ममहाराजाधिराज ही पदवी धारण केली. तीच प्रथा त्याच्या वंशजांनी चालू ठेवली. कदंब राजे स्वतःस मानव्य गोत्री आणि हारीतीपुत्र म्हणवीत. कंगवर्म्याचा मुलगा भगीरथ (३९४ – ४२०) हा कुंतल प्रदेशाचा स्वामी असावा.

कंगवर्म्याचा नातू काकुस्थवर्मा (सु. ४३० – ४५०) याच्या एका लेखात त्याने गुप्तादिराजकुळांत आपल्या मुली देऊन त्यांना संपन्न केले, असे म्हटले आहे; पण त्यात अतिशयोक्ती वाटते.

काकुस्थवर्म्याच्या मृत्यूनंतर कदंब वंशात शांतिवर्मा (४५० – ४७५) व कृष्णवर्मा ह्या काकुस्थवर्म्याच्या दोन मुलांत दोन शाखा होऊन वडील शाखा वैजयंतीहून आणि धाकटी शाखा पलाशिका (हळशी) येथून राज्य करू लागली. यांची पल्लव व पश्चिमेच्या गंग राजांशी वारंवार युद्धे होत.

काकुस्थवर्म्याचा नातू वनवासीचा मृगेशवर्मा (सु. ४७५ – ४९०) हा विद्वान असून हस्तिविद्या आणि अश्वविद्या यांत निष्णात होता. ह्याने गंग व पल्लव राजांचा पराभव केल्याचे निर्देश तत्कालीन लेखांत आढळतात. त्याचा कल जैन धर्माकडे होता. त्या वेळी कदंबांच्या आधिपत्याखाली जैन धर्माचा बराच प्रसार झाला. त्यानंतर मांधातृवर्मा (सु. ४९० – ४९७) ह्या कुमारवर्म्याच्या मुलाने (शांतिवर्मा याचा पुतण्या) काही काळ कदंबांच्या सत्तेचा उपभोग घेतला. मात्र मृगेशवर्म्याचा पुत्र रविवर्मा (सु. ४९७ – ५३७) याने धाकट्या शाखेच्या राजाचा पराभव करून त्याला आपला मांडलिक बनविले होते. याचा पुत्र हरिवर्मा (सु. ५३७ – ५४७) याच्या कारकीर्दीत त्याचा मांडलिक बदामीचा पहिला पुलकेशी याने आपले स्वातंत्र्य पुकारले. हरिवर्म्याचा पराभव धाकट्या शाखेच्या दुसऱ्या कृष्णवर्म्याने करून त्याचा प्रदेश आपल्या राज्यास जोडला. अशा रीतीने या ज्येष्ठ शाखेचा अस्त झाला.

धाकट्या शाखेचा मूळ पुरुष पहिला कृष्णवर्मा (सु. ४७५ – ४८५) याने अश्वमेध यज्ञ करून आपली सत्ता प्रबळ केली होती, पण तो पल्लवांबरोबरच्या युद्धात मारला गेला. त्याचा पुत्र विष्णुवर्मा (सु. ४८५ – ४९७) याला पल्लवांचे स्वामित्व कबूल करावे लागले. त्याचा नातू दुसरा कृष्णवर्मा (सु. ५४० – ५६५) यानेही अश्वमेध यज्ञ केला. पण त्याचा पुत्र अजवर्मा (सु. ५६५ – ६०६) याचा उच्छेद बदामीच्या पहिल्या कीर्तिवर्म्याने केला. ऐहोळे येथील शिलालेखात कीर्तिवर्म्याला कदंब राजवंशाची काळरात्र असे म्हटले आहे. अजवर्म्याचा पुत्र भोगिवर्मा (सु. ६०६ – ६१०) ह्याने आपल्या वंशाचे स्वातंत्र्य टिकविण्याचा प्रयत्न केला; परंतु त्याचा बदामीच्या दुसऱ्या पुलकेशीने पराजय करून वनवासी ही राजधानी उद्ध्वस्त केली व कदंबांचे राज्य आपल्या राज्यात समाविष्ट केले. ह्या घटनेचा ऐहोळे येथील कोरीव लेखात उल्लेख आहे.

संदर्भ : Majumdar, R. C. Ed. *The Classical Age*, Bombay, 1970.

मिराशी, वा. वि.

कदमी : पहा शाहेनशाही व कदमी.

कनकदास : (१५०९ – १६०७). एक कन्नड वैष्णव संतकवी. जन्म धारवाड जिल्ह्यातील बाड गावी. जातीने तो बेड (किरात) किंवा धनगर असावा, अशी मते आहेत. त्याचे माता-पिता बचम्मा व बीरप्प. कनकदास वंशपरंपरेने विजयानगरच्या राजाच्या पदरी दंडनायकाच्या हुद्यावर होता. एका लढाईतील पराजयामुळे त्याचे मन संसारास विटले. वैराग्यप्राप्तीनंतर तो 'दासकूटा'त (वैष्णव-संघ) समाविष्ट झाल्याचे सांगतात. धारवाड जिल्ह्यातील कागिनेले येथील आदिकेशवदेव हे त्याचे आराध्य दैवत होते. मध्वाचार्यांच्या वैष्णव संप्रदायाचे त्या काळातील श्रेष्ठ यती व्यासराय यांनी पुरंदरदासासोबतच कनकदासासही आपला शिष्य करून घेतले व 'दास'दीक्षा दिली, असे सांगतात. हरिकीर्तनांत त्याची नाममुद्रा 'कागिनेलेयादिकेशव' अशी आहे. तो प्रथम रामानुजपंथी होता; परंतु नंतर मध्वमतानुयायी झाला, असे म्हणतात.

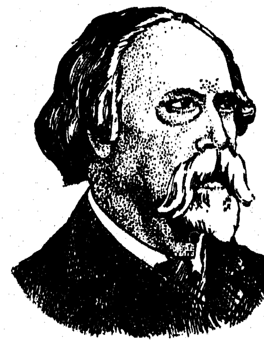
कनकदासाची कीर्तने उपलब्ध असून ती अत्यंत लोकप्रिय आहेत. त्यांत जातिभेद व तत्कालीन सामाजिक रूढींवरील कठोर टीका तसेच लोकसुधारणेची कळकळ दिसून येते. सर्वसमर्पणभावाने केलेल्या विष्णुभक्तीचा त्याने पुरस्कार केला. स्वतःच्या जीवनाचे सारसर्वस्व विष्णूच आहे, अशी त्याची अढळ श्रद्धा होती. त्याची अनेक पदे उत्कट हरिभक्तीने ओथंबलेली असून त्यांत आध्यात्मिक खोलीही आढळते. ह्या पदांशिवाय त्याच्या *नृसिंहस्तवन*, *मोहनतरंगिणी*, *रामधान्यचरित्रे*, *हरिभक्तिसार* आणि *नळचरित्रे* या रचनाही प्रसिद्ध आहेत. कन्नड हरिदास (वैष्णव) साहित्यात ⇨ *पुरंदरदासा*नंतर (१४८० – १५६४) कनकदासाचेच नाव घेतले जाते.

मळगी, से. रा. (क.); कायकिणी, गौरीश (म.)

कननोर : केरळमधील जिल्ह्याचे ठिकाण व अरबी समुद्रावरील महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या ५५,१६२ (१९७१). हे कालिकतच्या ८० किमी. उत्तरेस असून केरळमधील कापड-होजिअरी धंद्याचे केंद्र समजले जाते. येथे नुकताच प्लायवुडचा मोठा कारखाना उभारला गेला आहे. याशिवाय आगपेट्या, फर्निचर इत्यादींचे उद्योग येथे असून काथ्या, खोबरे, लाकूड, मसाल्याच्या वस्तू आदींची येथून निर्यात होते. मध्ययुगात अरबी व्यापाऱ्यांची ही महत्त्वाची उतारपेठ होती. मलबारच्या इतिहासात कननोरला महत्त्वाचे स्थान आहे. पोर्तुगीज, डच व इंग्लिश व्यापाऱ्यांच्या येथे वखारी होत्या. येथून जवळच तालिपरंबा येथे भातसंशोधन केंद्र आहे.

शाह, र. रू.

कनिंगहॅम, सर अलेक्झांडर : (२३ जानेवारी १८१४ – २८ नोव्हेंबर १८९३). भारतीय पुराणवस्तुसंशोधन खात्याचा पहिला संचालक व एक ब्रिटिश पुरातत्त्वज्ञ. इंग्लंडमध्ये एका मध्यमवर्गीय कुटुंबात वेस्टमिन्स्टर येथे जन्मला. तो वयाच्या एकोणिसाव्या वर्षी बंगालमध्ये काही अभियंत्यांच्या तुकडीतून कमिशन घेऊन आला आणि पुढे त्याने १८३३ ते १८६२ पर्यंत सु. २८ वर्षे हिंदुस्थानातील ईस्ट इंडिया कंपनीच्या भूसेनेत निरनिराळ्या हुद्द्यांवर काम केले. अखेर हिंदुस्थानातच मेजर जनरल होऊन तो निवृत्त झाला. ह्या काळात त्याचा समकालीन पुरातत्त्वज्ञ जेम्स प्रिन्सेप ह्याच्याशी निकटचा परिचय झाल्यामुळे त्यास उत्खनन-संशोधनाचा व्यासंग जडला आणि त्याने नाणकशास्त्र व इतिहास या विषयांचा अभ्यास केला. प्रथम त्याने १८३७ मध्ये सारनाथाला भेट देऊन तिथे उत्खनन केले. पुढे लष्करातील काही कामानिमित्त त्यास काश्मीर व लडाख ह्या भागांत जावे लागले; त्यावेळी त्याने तेथील मंदिरांचा



सर अलेक्झांडर कनिंगहॅम

अभ्यास करून मंदिरांच्या वास्तुशिल्पांवर एक विस्तृत निबंध लिहिला. तसेच १८५० मध्ये त्याने सांचीचा स्तूप पाहिला आणि तेथे उत्खनन करून त्यावर एक पुस्तक प्रसिद्ध केले. त्याच्या शिफारशीवरूनच पुढे हिंदुस्थानातील प्राचीन वास्तूंचा आढावा घेण्यात आला आणि तेव्हाचे व्हाइसरॉय लॉर्ड कॅनिंग ह्यांनी उत्तर हिंदुस्थानकरिता पुराणवस्तुसंशोधन खाते स्थापन केले. त्या खात्याचे प्रमुख म्हणून कनिंगहॅमची १८६२ मध्ये नियुक्ती करण्यात आली. प्राचीन अवशेषांची पाहणी करणे, त्यांच्याशी संलग्न असलेला इतिहास व परंपरा ह्यांची नोंद करणे, ही कामे त्याच्यावर सोपविण्यात आली. १८६२ ते ६५ च्या दरम्यान कनिंगहॅमने उत्तर हिंदुस्थानातील अनेक प्राचीन स्थळांची पाहणी केली. परंतु त्याचे कार्य वाढत असतानाच, लॉर्ड लॉरेन्स याने हे पद रद्द केले. त्यामुळे कनिंगहॅमच्या कार्यात काही काळ खंड पडला. पण १८७० मध्ये लॉर्ड मेयोने ही जागा पुन्हा प्रस्थापित करून कनिंगहॅमलाच दिली. यानंतर कनिंगहॅमने ह्युएनत्संगाने उल्लेखिलेल्या या स्थळांची पाहणी करून अवशेषांच्या द्वारे त्यांची निश्चिती करण्याचा प्रयत्न केला. आपल्या वीस वर्षांच्या कारकीर्दीत त्याने नाणकशास्त्र, भूगोल या विषयांवर तसेच मंदिरे, स्तूप वगैरे वास्तूंसंबंधी अनेक पुस्तके लिहिली. ह्याशिवाय पुरातत्त्वखात्यातर्फे करण्यात आलेल्या आपल्या संशोधनकार्याचे सु. २१ वृत्तांत (अहवाल) प्रसिद्ध केले. त्याने लिहिलेल्या बहुविध पुस्तकांपैकी *कॉर्पस इन्स्क्रिप्शन्स* (१८७७), *कॉइन्स ऑफ इंडिया* (१८९१), *एन्शंट जिऑग्रफी ऑफ इंडिया* (१८७१), *बुक ऑफ इंडियन इराज* (१८९२) इ. प्रसिद्ध आहेत. त्याने भारहूतचा स्तूप व बोधगया येथील बौद्ध अवशेष यांचा अभ्यास व सर्वेक्षण करून त्यांवरही संशोधनपर लेख प्रसिद्ध केले. त्याच्या कारकीर्दीत मुख्यत्वे सर्वेक्षण, उत्खनन आणि अवशेषांचे जतन ह्या गोष्टींवरच विशेष भर देण्यात आला. कारण त्यावेळी अवशेष झपाट्याने उपलब्ध होत गेले; त्यामुळे त्याचा शास्त्रीय दृष्ट्या उत्खनन करण्याकडे व कालनिश्चितीकडे विशेष कल नव्हता. परंतु एवढे मात्र खरे, की भारतीय पुरातत्त्वविषयक विविध शाखांतील संशोधनाचा पाया त्याने घातला.

संदर्भ : Roy, Sourindranath, *The Story of Indian Archaeology, 1784–1947,* New Delhi, 1961.

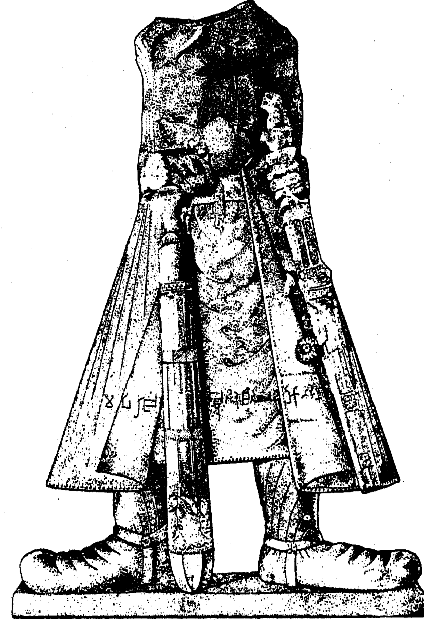
देव, शां. भा.

कनिंगहॅम, सर आर्थर : (१९ जानेवारी १८९५–३० जानेवारी १९४८). ब्रिटिश हवाई युद्ध-तज्ञ. न्यूझीलंडच्या भूदलात १९१४ मध्ये प्रवेश. १९१६ मध्ये हा विमानदलात शिरला. १९२५ मध्ये कैरो ते नायजेरिया उड्डाणाबद्दल विशेषपदक व १९४१ मध्ये एअर व्हाइस मार्शलचा हुद्दा यास मिळाला. १९४०–४२ मधील आफ्रिका युद्धात दोस्त सैन्याला विमानी संरक्षण देण्याच्या महत्त्वाच्या कामगिरीचे नेतृत्व याच्याकडे होते. १९४३-४४ मध्ये भूमध्य समुद्रावर रणनैतिक वायुदलाचा हा प्रमुख होता. नॉर्मंडीच्या स्वारीतही याचा महत्त्वाचा भाग होता.

टिपणीस, य. रा.

कनिष्क : (सु. पहिले शतक). कुशाण वंशातील सर्वश्रेष्ठ राजा. हा विम कडफिससनंतर गादीवर आला, पण त्याचा त्या कुशाण राजाशी असलेला संबंध निश्चितपणे माहीत नाही. त्याच्या कारकीर्दीचे आरंभीचे लेख उत्तर प्रदेशात सारनाथ येथे सापडले आहेत. त्यांवरून तो पूर्वी प्रांताधिपती असून विम कडफिससच्या निधनानंतर झालेल्या सत्तासंघर्षात त्याने गादी बळकाविली असावी. त्याच्या काळाविषयी विद्वानांत मतभेद आहेत. फ्लीटच्या मते तो विक्रम संवताचा संस्थापक असावा. इतर काही विद्वान तो खिस्तोत्तर १४४ च्या किंवा २४८ च्या सुमारास गादीवर आला असावा, असे मानतात. पण बहुसंख्य विद्वानांच्या मते तो खिस्तोत्तर ७८ या वर्षी राज्य करू लागला. अर्थात तो शक संवताचा संस्थापक होता.

कनिष्काचे साम्राज्य फार विस्तृत प्रदेशावर पसरले होते. उत्तरेस मध्य आशियातील खोतानपासून दक्षिणेस कोकण, महाराष्ट्र-विदर्भापर्यंत व पश्चिमेस खोरासानपासून पूर्वेस बिहार-ओरिसापर्यंतचा विशाल प्रदेश त्याच्या साम्राज्यात अंतर्भूत होता. यांवर त्याने आपले क्षत्रप किंवा प्रांताधिपती नेमले होते. भारताच्या वायव्य प्रांतावरील लल, वेस्पशि, लिअक यांसारखे तसेच उत्तर प्रदेशाच्या पूर्व भागावरील खरपल्लान आणि वनस्फर या त्याच्या क्षत्रपांची व सेनापतींची नावे कोरीव लेखांत आली आहेत. या लेखांचे ऐतिहासिक महत्त्व म्हणूनच मोठे आहे.



कनिष्काची विशीर्ष मूर्ती, मथुरा दुसरे शतक

कनिष्काची नाणी काबूल, कंदाहार, बंगाल, बिहार, ओरिसा, छत्तीसगढ इ. अत्यंत विस्तृत प्रदेशांत सापडली आहेत. त्याच्या साम्राज्यात विविध धर्मांचे अनुयायी रहात असल्यामुळे त्या नाण्यांवर भारतीय शिव आणि शाक्यमुनी बुद्ध, पारशी वात, अग्नी आणि मिहिर (सूर्य), सुमेरियन नना, ग्रीक हेलिओस इ. अनेक देवतांच्या आकृती आढळतात.

कनिष्काची राजधानी पुरुषपुर (पेशावर) येथे होती. तेथे त्याने एक उत्तुंग स्तूप बांधला होता; त्याचा निर्देश चिनी यात्रेकरू फाहियान व ह्युएनत्संग यांनी केला आहे. त्याने पाटलिपुत्राहून (किंवा साकेतहून) सुप्रसिद्ध बौद्ध तत्त्वज्ञ अश्वघोष याला आणवून गांधार देशात (काहींच्या मते काश्मीरात) मोठी बौद्ध परिषद भरविली होती. तिचा अध्यक्ष वसुमित्र आणि उपाध्यक्ष अश्वघोष होता. या परिषदेत बौद्ध धर्मग्रंथ जमवून त्यांवर टीका लिहिण्यात आल्या. कनिष्काच्या काळी बौद्ध महायान पंथाचा उदय झाला.

कनिष्काचा अनेक विद्वानांना उदार आश्रय होता. पार्श्व, वसुमित्र, अश्वघोष, नागार्जुन, संघरक्ष इ. बौद्ध तत्त्वज्ञांप्रमाणे आयुर्वेद ग्रंथकार चरक हाही त्याच्या आश्रयास होता, असे म्हणतात.

कनिष्काची कारकीर्द शोकपर्यवसायी झाली. खिस्तोत्तर ७३ ते ९४ या काळात चिनी सेनापती पांचाव याने मध्य आशियात आक्रमण करून खोतान, काशगर इ. पश्चिमेचे प्रदेश जिंकून चिनी सत्ता कॅस्पियन समुद्रापर्यंत पसरविली. आपण चिनी सम्राटाच्या बरोबरीचे आहो, हे दाखविण्याकरिता कनिष्काने चिनी राजकन्येला मागणी घातली. हा आपल्या स्वामीचा अपमान आहे, असे पांचावला वाटून त्याने कनिष्काला युद्धाचे आव्हान दिले. कनिष्काने त्यावर ७०,००० घोडेस्वारांचे सैन्य पामीर पठारावर पाठविले, पण ते पर्वतातील दुर्गम प्रदेशांतून जाताना बरेचसे नष्ट झाले. स्वतः कनिष्कही या युद्धात मारला गेला.

विशाल साम्राज्याचा अधिपती, शक संवताचा संस्थापक, बौद्धधर्माचा आश्रयदाता आणि विद्वानांचा पोशिंदा म्हणून कनिष्काचे नाव भारताच्या प्राचीन इतिहासात चिरस्मरणीय राहील.

पहा : कुशाण वंश.

संदर्भ : 1. Majumdar, R. C., Ed. *The Age of Imperial Unity,* Bombay, 1960. 2. Nilakanth–Sastri, K. A. *Comprehensive History of India,* Bombay, 1956.

मिराशी, वा. वि.

कनेक्टिकट : कॉनेटिकट. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी ईशान्येच्या न्यू इंग्लंड विभागातील सर्वांत दक्षिणेकडचे राज्य. ४०° ५८′ उ. ते ४२° ३′ उ. आणि ७१° ४७′ प. ते ७३° ४४′ प. क्षेत्रफळ १३,०२३ चौ. किमी., लोकसंख्या ३०,३२,२१७ (१९७०). याच्या दक्षिणेस लाँग आयलंड सामुद्रधुनी, पश्चिमेस न्यूयॉर्क, उत्तरेस मॅसॅचू-सेट्स व पूर्वेस ऱ्होड आयलंड ही राज्ये आहेत. हार्टफर्ड ही राज्याची राजधानी आहे.

भूवर्णन : राज्याच्या मध्यभागातून दक्षिणेकडे वहात आलेल्या कनेक्टिकट नदीने भूप्रदेशाचे दोन सारखे भाग पडले आहेत. दोन्ही भाग उत्तरेकडे सरासरी ३१० मी. पर्यंत उंच होत गेलेले आहेत. वायव्येकडे डोंगराळ भाग अधिक असून ६५० मीटरवर उंचीची कित्येक शिखरे आढळतात. डोंगरदऱ्यांतून अनेक दक्षिणवाहिनी नद्या आहेत. त्यांपैकी प्रमुख कनेक्टिकटखेरीज हूसटॉनिक, नॉगेटक व टेम्स या महत्त्वाच्या आहेत. राज्यात साधारणतः रेताड नदीगाळमाती व समुद्रकाठची वालुकामिश्रित सुपीक जमीन आढळते. फेल्डस्फार, वाळू, रेती, चुनखडी व रस्त्यांच्या खडीसाठी खडक ही येथील खनिज संपत्ती होय. राज्यात ठिकठिकाणी १,००० वर तळी असून सर्वांत मोठे कँडलवुड सरोवर पश्चिम भागात आहे. सु. १६० किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा राज्याच्या दक्षिणेस आहे. येथील हवामान सामान्यतः समशीतोष्ण असून न्यू इंग्लंड विभागातल्या इतर राज्यांपेक्षा सौम्य आहे. तपमान २·८° से. ते २२·२° से. असून सरासरी वार्षिक पर्जन्य १०६ सेंमी. आहे. थंडी नैर्ऋत्य भागात विशेष कडक, तर उन्हाळा मध्य भागात जास्त भासतो. एकूण जमिनीच्या ४३ टक्के जमीन जंगल-युक्त असून तीतील प्रमुख वृक्ष व्हाइट पाइन, ॲश, हेमलॉक, मेपल, बर्च, ओक, पॉपलर, सीडार हे होत. काही वने शोभेसाठी संरक्षित ठेवली आहेत. राज्यात कोल्हा, वुडचक, ससा, हरिण आणि समुद्रकिनाऱ्याला कवचीचे जलचर सापडतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : ॲड्रियन ब्लॉक या डच प्रवाशाने कनेक्टिकट नदीतून जहाजाने उत्तरेकडे येऊन या प्रदेशाचा शोध लावल्यानंतर २० वर्षांनी डच लोकांनी फोर्ट गुड होप येथे राज्यातील गोऱ्यांची पहिली वसाहत केली. तथापि शेजारच्या मुलुखातल्या इंग्रज वसाहतवाल्यांनी हळूहळू या डचांना येथून हुसकून लावले. इंग्लंड सोडून आलेल्या 'पिलग्रिम' या पहिल्या वसाहती लोकांनी या बाजूस सर्वत्र व्यापारी ठाणी उभारली. जमिनीच्या शोधार्थ व धर्मच्छलाला कंटाळून १६३५-३६ मध्ये मॅसॅचूसेट्स उपसागराकडचे 'प्युरिटन' वसाहतवालेही मोठ्या संख्येने इकडे आले. तेव्हाच पहिली संघटित इंग्रज समाजाची स्थापना टॉमस हूकर या धर्मगुरूच्या नेतृत्वाखाली झाली. १६३८ मध्ये न्यू हेवनला बॉस्टनच्या अतिसोवळ्या प्युरिटन्सनी वेगळी वसाहत केली. १६३९ मध्ये राज्याची मूलभूत घटना तयार झाली. १६६२ मध्ये इंग्लंडच्या दुसऱ्या चार्ल्सने सनद देऊन कनेक्टि-कट वसाहतीला मान्यता दिली. १६८७ मध्ये इंग्लंडच्या विरोधामुळे शासन तात्पुरते बरखास्त झाले. प्रथम कॉंग्रेगेशनल हा शासकीय धर्म-पंथ होता; न्यायालयाच्या अनुज्ञेखेरीज अन्य पंथाला मनाई होती. ही असहिष्णुता जाऊन धार्मिक स्वातंत्र्य १७९१ मध्ये मिळाले. इंग्लंडशी पहिल्यापासून तेढ असल्यामुळे स्वातंत्र्ययुद्धात या राज्याने पुष्कळ स्वयंसैनिक पुरवले. १७७६ मध्येच राज्याचा दर्जा मिळाला होता, तरी सीमा १८०० पर्यंत निश्चित नव्हत्या. पश्चिम भूभागावरचा हक्क या राज्याने सोडला; पण ईअरी सरोवराकाठच्या 'वेस्टर्न रिझर्व्ह' प्रदेशावरचा हक्क सोडून देण्यास अनेक वर्षे लागली. राज्याने संयुक्त संस्थानांच्या १७८७ मधील घटनापरिषदेत सक्रिय भाग घेतला व संघ-राज्याला मान्यता देण्यात पुढाकार घेतला. १७८४ मध्येच गुलामी-पद्धत रद्द केलेली असल्यामुळे यादवी युद्धात हे राज्य साहजिकच उत्तरेच्या पक्षाला होते. राज्याचे रूढवादी संविधान १८१४ च्या हार्टफर्ड परिषदेत बरेच उदारमतवादी करण्यात आले. पहिल्या महा-युद्धात युद्धसाहित्याची असामान्य निर्मिती केल्यावरून राज्याला 'लोकशाहीचे दारूगोळा कोठार' हे अभिधान मिळाले. तथापि १९३० पर्यंत मंदीची बरीच झळ लागून राज्याला संघराज्याच्या विविध विकास योजनांत सहभागी होण्याखेरीज काम उरले नव्हते. दुसऱ्या महायुद्धात मात्र पुन्हा युद्धसाहित्याचे व इतर संबंधित उत्पादन फारच मोठ्या प्रमाणावर करून आलेली भरभराट राज्याने नंतरही टिकवून धरली. १८१८ च्या दुरुस्त संविधानानुसार राज्यकारभार चाले. त्यात पुन्हा १९५५ मध्ये दुरुस्ती झाली आणि १९६५ ला नवीन संविधान अंमलात आले. कनेक्टिकट राज्याचे राज्यपाल, उपराज्यपाल व चार खातेप्रमुख हे कार्यकारी अधिकारी दर चार वर्षांनी निवडले जातात. विधानसभा एकवर्षाआड १५० दिवस भरते. तिच्या प्रतिनिधिसभेचे १७७ व सीनेटचे ३६ सदस्य दोन वर्षांच्या मुदतीसाठी निवडलेले आहेत. सर्वोच्च न्यायालय व उच्च न्यायालय यांचे न्यायमूर्ती व वरिष्ठ न्यायाधीश आठ वर्षांसाठी राज्यपालाच्या शिफारशीने विधानसभा नेमते. केंद्रीय संसदेवर ६ प्रतिनिधी व २ सीनेटर राज्यातर्फे निवडून देण्यात येतात.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : वसाहतीच्या वेळी प्रामुख्याने ग्रामीण आणि धर्माधिष्ठित समाजव्यवस्था असलेल्या या राज्याची स्थिती १८३० नंतर झपाट्याने बदलत जाऊन आज ते कारखानदारीत आघाडीला आहे. कृषिउद्योगात लोकसंख्येच्या केवळ दोन टक्के लोक असून कारखान्यांतून ४० टक्के लोक आहेत. तंबाखू हे मुख्य पीक असून त्याखालोखाल कृषि-उत्पादन, दूधदुभते व त्याचे पदार्थ, फळ-भाज्या, कोंबड्या व अंडी आणि गुरे महत्त्वाची आहेत. कारखान्यांतून खिळे, घडीव पितळेच्या वस्तू, घड्याळे, हत्यारे, दारूगोळा, विमानांचे भाग, यंत्रे, यांत्रिक हत्यारे, घरगुती वापराची व शास्त्रीय उपकरणे, बोटी, पाणबुड्या, शुद्ध धातू, रसायने, रबरी माल, अन्नपदार्थ इ. विविध माल तयार होतो. या राज्यातील हार्टफर्ड हे राजधानीचे व उद्योगधंद्यांचे शहर विमानधंद्याचे एक प्रमुख केंद्र समजले जाते. हौशी प्रवाशांची बरीच मोठी वर्दळ येथील वनश्री व ऐतिहासिक स्थळे पाहण्यासाठी राज्यात चालत असते. मालवाहतुकीसाठी नद्यांच्या जल-मार्गांखेरीज १,३२० किमी. लांबीचे लोहमार्ग व २६,७४८ किमी. रस्ते (पैकी सु. $\frac{3}{4}$ पक्के) तसेच ७४ विमानतळ राज्यात आहेत. बहुतेक सर्व प्रमुख शहरी विमानतळ, ५५ नभोवाणी व ८ दूरचित्रवाणी केंद्रे, १९,५६,५०० दूरध्वनी यंत्रे, २८ दैनिके, (पैकी १ दोनशे वर्षे चालू) व असंख्य नियतकालिके राज्यात आहेत. प्रामुख्याने विविध ख्रिस्ती धर्मपंथांचे अनुयायी राज्यात आहेत. सर्वांत अगोदर वसाहत झालेल्या न्यू इंग्लंड विभागातील आपल्या ऐतिहासिक स्थानांचा राज्यातील लोकांना अभिमान आहे. तथापि सुरुवातीची बहुतांशी इंग्रज कुळींची लोकवस्ती आता इतर देशांतील स्थलांतरित आल्यामुळे मिश्र झाली आहे. ७७·४ टक्के लोक शहरात राहणारे व २२·६ टक्के ग्रामीण असून श्वेतवर्णीयेतरांचे प्रमाण ६·५ टक्के आहे. हार्टफर्ड राजधानीखेरीज कारखान्यांमुळे ब्रिजपोर्ट व न्यू हेवन, पितळकामाखातर वॉटरबरी, बोटी बांधणारे न्यू लंडन व विद्यापीठासाठी येल ही प्रसिद्ध शहरे आहेत. सर्कसविख्यात बार्नम, हेलिकॉप्टर निर्माता ईगॉर सिकोर्स्की, प्रचंड प्रमाणावर यांत्रिकी निर्मितीचे तंत्र शोधून काढणारा ईली व्हिटनी इ. अनेक नामांकित लोक राज्यात होऊन गेले. राज्यात ७ ते १६ वया-पर्यंत शिक्षण मोफत व सक्तीचे आहे. येल विद्यापीठाखेरीज आणखी

इतर विद्यापीठे, महाविद्यालये व विशेष प्रशिक्षण देणाऱ्या अशा ४६ संस्था राज्यात असून नामांकित राज्यग्रंथालय, येल विद्यापीठाचे सुविख्यात पीबॉडी निसर्गेतिहासविषयक वस्तुसंग्रहालय आणि अनेक सांस्कृतिक कलासंग्रहालये आहेत. ओक, शा. नि.

कनौज : उत्तर प्रदेश राज्याच्या फरूखाबाद जिल्ह्यातील नगर. लोकसंख्या २८,१८७ (१९७१). हे कानपूरच्या उत्तरेस ८१ किमी. उत्तर रेल्वेचे स्थानक आहे. याची कुशस्थल, गाधिपुर, कुशिक, कुसुमपुर इ. नावेही प्राचीन साहित्यात व लेखांत आढळतात. *रामायणा*तील आख्यायिकेनुसार याची स्थापना रामपुत्र कुश याच्या कुशनाभ पुत्राने केली असून याचे महोदय असे नाव होते. कुशनाभाच्या कन्यांनी वायुदेवाची मागणी नाकारल्यामुळे त्यांना कुब्जत्व प्राप्त झाले; त्यावरून याला कान्यकुब्ज असे नाव पडले असावे, अशी आख्यायिका मिळते. याचे कनोगिजा व कनगोर असे उल्लेख टॉलेमीने केले आहेत. हर्षवर्धनाच्या काळी ही त्याची राजधानी होती; ह्युएनत्संगने तेथे भरलेल्या धर्मपरिषदेचे वर्णन लिहून ठेवले आहे. प्रतिहारांच्या कारकीर्दीत ही नगरी पुन्हा ऊर्जितावस्थेस आली होती. अकराव्या शतकात मुहंमद गझनीने जयचंद राठोडाचा पराभव केला व तेव्हापासून कनौज मुसलमानांकडे गेले. पुढे मोगल कारकीर्दीत हे भरभराटलेले शहर होते. येथील जुन्या टेकाडांत व परिसरात भूवराह, कल्याणसुंदर, शिवमुखलिंगे, नृत्यगणेश व विश्वरूप विष्णू इ. सातव्या व आठव्या शतकांतील उत्कृष्ट शिल्पे मिळाली आहेत. ह्याशिवाय जौनपूरच्या सुलतानाने हिंदू देवळांच्या दगडांनी बांधलेली जामा मशीद, जैनस्तंभ असलेली मशीद, सीताकी रसोई इ. वास्तू प्रेक्षणीय आहेत. पूर्वी शहराला लागून वाहणाऱ्या गंगेचे पात्र आता बरेच दूर गेले आहे. जुन्या पात्राच्या काठावर आता प्राचीन नगरीतील पडक्या इमारतींचे अवशेष दिसतात. अत्तरे, गुलाबपाणी इ. सुगंधी पदार्थांकरिता तसेच गुलकंदासाठी कनौज प्रसिद्ध आहे.

संदर्भ : दीक्षित, रामकुमार, *कनौज*, लखनऊ, १९५५.

ओक, शा. नि.; देव, शां. भा.

कन्नड भाषा : मुख्यत्वे कर्नाटक राज्यात बोलली जाणारी कन्नड ही एक महत्त्वाची द्रविड भाषा आहे. तिच्या पूर्वेस तेलुगू, उत्तरेस मराठी, पश्चिमेस कोकणी, तुळू व मल्याळम् आणि दक्षिणेस तमिळ या भाषा बोलल्या जातात. १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे कन्नड भाषिकांची एकंदर संख्या १,७४,१५,८२७ होती. त्यांतील १,५३,६१,०५१ खुद्द कर्नाटक राज्यात असून बाकीचे भारताच्या इतर भागांत होते. संख्यानुक्रमाने त्यांची वाटणी पुढीलप्रमाणे : तमिळनाडू–८,५३,२११, महाराष्ट्र–६,२९,५८३, आंध्र प्रदेश–३,८१,९०३, केरळ–६२,०६८, गुजरात–५,१९२, मध्य प्रदेश–४,४५४, दिल्ली–१,९८२, उत्तर प्रदेश–१,५२७ इत्यादी. लोकसंख्येच्या क्रमाने पाहिल्यास कन्नड ही द्रविड भाषांत तेलुगू व तमिळ यांनंतर म्हणजे तिसरी आणि एकंदर भारतीय भाषांत हिंदी, तेलुगू, बंगाली, मराठी, तमिळ, उर्दू व गुजराती यांनंतर म्हणजे आठवी येते.

सर्वांत जुना लिखित पुरावा असलेली द्रविड भाषा कन्नड आहे. हा पुरावा ४५० च्या सुमाराचा असून त्यात संस्कृतच्या जोडीला प्रगल्भ अशी कन्नड वापरलेली दिसते. नवव्या शतकापासून तिच्यात साहित्यनिर्मिती होऊ लागली. तिचा पहिला ग्रंथ *कविराजमार्ग* हा साहित्यशास्त्रावरचा असून, त्यात संस्कृत नावे असणाऱ्या पूर्वीच्या लेखकांचाही उल्लेख आढळतो. कन्नड नावाच्या व्युत्पत्तीबद्दल निश्चितपणे सांगता आले नाही, तरी ती 'करि' (काळा) व 'नाडु' (प्रदेश) यावरून संभवते. 'कर्नाटक' हे अर्थातच याचे संस्कृतीकरण असावे.

द्राविडी भाषासमूहातील भाषांत आढळणारी महत्त्वाची वैशिष्ट्ये कन्नडलाही लागू पडतात : रूपविचार सर्वस्वी प्रत्ययांवर आधारलेला; ध्वनींच्या स्पष्टतेमुळे शब्दांचे सर्व अर्थघटकही स्पष्ट दिसतात आणि त्यामुळेच व्याकरणाची नियमबद्धताही जाणवते. सूक्ष्म निरीक्षणानंतर जाणवते, की मुळात क्रियापद व नाम ही भिन्न नव्हती. वाक्यरचनेत सर्वनामांचा प्रत्ययासारखा उपयोग करण्याकडे नामांचा कल आहे.

कन्नड भाषेत समाविष्ट करता येतील अशा बत्तीस बोलींची नोंद १९६१ च्या जनगणनेत करण्यात आली आहे. त्यांतील सर्वांत महत्त्वाची बडगा ही असून तिच्या भाषिकांची संख्या ८५,४६३ आहे. कन्नडच्या बोलींची नावे अशी : अडविचंची, बडगा, विजापुरी, गोलारी-कन्नड, हरण शिकारी, होलिया, कन्नड, कारंदी, कर्नाटक, कुरुंब, उरळी, आटविका, चट्टिभाषा-कन्नड, हालियान, कडुभाषा, कट्टुनाइकन, कोनावर, कुरुव-कन्नडम्, लिंगायती, मदारी-कन्नड, मंगलोरी, मोची, मोंतार्देचेट्टी, म्हैसूर, पल्लवकल, बुडुबुडिके, कोराचा, कोराम-कन्नड, नागरी-कन्नड, नाइकी-कुरुंब, सोळग-कन्नड आणि वाणी.

ध्वनिविचार : कन्नडची ध्वनिरचना पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर : इ, ई, अि[2], उ, ऊ, ए, ए:[1], अ, ओ, ओ:[1], अँ, आ, आ:[1], आँ.

व्यंजने : प, त, ट, च[4], क, ब, द, ड, ज[4], ग, फ[3], स, ष, श, झ[3], म, न, ण, व, ल, ळ, य, र.

खुलासा–(१) विसर्गचिन्ह दीर्घत्व दाखवते. (२) अिचा उच्चार अच्या वर व ईच्या मागे. (३) फ आणि झ हे घर्षक आहेत. (४) च आणि ज संस्कृतप्रमाणे तालव्य आहेत.

लिपी : इतर भारतीय लिपींप्रमाणे कन्नड लिपीदेखील ब्राह्मी लिपीपासूनच आलेली आहे. तिच्यात संस्कृतची सर्व अक्षरे आली असून कन्नड ध्वनिव्यवस्थेच्या आवश्यकतेनुसार ऱ्हस्व ए आणि ओ यांना पाहिजे असलेली ध्वनिचिन्हेही आली आहेत; मात्र मराठीप्रमाणे इंग्रजीतून उसने घेतलेले अँ आणि आँ या उच्चारांना स्वतंत्र चिन्हे नाहीत.

कन्नड लिपी व तेलुगू लिपी यांत फारसा फरक नाही. त्यामुळे त्या दोन एक कराव्यात अशी सूचनाही काही लोकांनी केली आहे.

व्याकरण : पुढील विवेचनात कन्नडची काही वैशिष्ट्येच दिली आहेत :

रूपविचार : (१) नाम : नामात तीन लिंगे व दोन वचने आहेत. लिंगव्यवस्था मराठीपेक्षा तर्कशुद्ध आहे. सामान्यतः पुल्लिंग पुरुषव्यक्तिवाचक, स्त्रीलिंग स्त्रीव्यक्तिवाचक व नपुंसकलिंग इतरवाचक असते. अनेकवचन प्रत्यय लावून होते. काही नामांना व सर्वनामांना प्रत्यय लागून किंवा त्यांच्या मूळ स्वरूपात विकार होऊन त्यांचे सामान्यरूप तयार होते. ही रूपे पुढील नामांशी संबंध दाखविणारी असतात.

अनेकवचनाचे प्रत्यय : अन्दरु (पुरुष व स्त्रीवाचक नात्याची संज्ञा), अरु (इतर स्त्रीपुरुषवाचक नामे) हे आहेत. नपुंसकलिंगाला–गळु हा प्रत्यय लागतो; पण तो वैकल्पिक आहे :

उदा., अण्ण 'मोठा भाऊ' – अण्णन्दरु

अक्क 'मोठी बहीण' – अक्कन्दरु

हुडुग 'मुलगा' – हुडुगरु

सोसे 'सून' – सोसे:रु

मरद् कोम्बे 'झाडाची फांदी, झाडाच्या फांद्या, झाडांच्या फांद्या', इ. (अनेकवचन मर्द कोम्बेगळु, मरगळु कोम्बेगळु किंवा मरगळ कोम्बेगळु असेही होऊ शकते).

(२) सर्वनाम : सर्वनामे पुढीलप्रमाणे आहेत :

	ए. व.	अ. व.
प्र. पु.	नानु	नावु, तावु 'आपण'
द्वि. पु.	नीनु	नीवु

	ए. व.	अ. व.
तृ. पु. पु.	अवनु	अवरु
स्त्री.	अवळु	अवरु
न.	अदु 'ते'	अवु
	इदु 'हे'	इवु
प्रश्नार्थक	यावनु 'कोण'	यारु
	एनु 'काय'	

(३) विशेषण : विशेषणे केव्हाही बदलत नाहीत; म्हणजे लिंग, वचन, विभक्ती यांना अनुसरून त्यांची रूपे बदलत नाहीत. मात्र काही विशिष्ट परिस्थितीत त्यांना सर्वनामवाचक प्रत्यय लागतात.

(४) क्रियाविशेषण : क्रियाविशेषणासारखे वाटणारे शब्द कित्येकदा नामापासून बनतात; पण काही स्वतःसिद्धही आहेत.

(५) क्रियापद : क्रियापदाचे मूळ, केवळ धातू किंवा प्रत्ययसिद्ध धातू असे असते. वर्तमानकाळाचा प्रत्यय त् / अत् / उत् व भूतकाळाचा द् / त् / इ / इद् किंवा शून्य आहे. तृतीयपुरुष सोडल्यास क्रियापदात लिंगभेद व्यक्त होत नाही.

आज्ञार्थाचे एकवचनी रूप म्हणजे धातूचे मूळ रूप. अनेकवचनात याला इरि हा प्रत्यय लागतो :

ए. व. होगु 'जा' माडु 'कर'
अ. व. होगिरि माडिरि

वर्तमानकाळाची रूपे खालीलप्रमाणे :

पु.	ए. व.	अ. व.
प्र. पु.	नानु होःगुत्तेःने	नावु होःगुत्तेःवे
द्वि. पु.	नीनु होःगुत्ती	नीवु होःगुत्तीरि
तृ. पु.	अवनु होःगुत्ताने	अवरु होःगुत्तारे
	अवळु होःगुत्ताळे	अवरु होःगुत्तारे
	अदु होःगुत्तदे	अवु होःगुत्तवे

वर्तमानकाळाचे नकारार्थी रूप धातूला अदु हा प्रत्यय व शेवटी इल्ल हे नकारार्थी जोडून होते. होःगु त्याचे होगु + अदु = होगुवदुव, होगुवदु + इल्ल = होगुवदिल्ल 'जात नाही' हे रूप बनते. ते सर्व पुरुषांत, लिंगांत व वचनांत तसेच राहते.

भविष्यकाळाची रूपे स्वतंत्र असली, तरी पुष्कळदा त्यांबद्दल वर्तमानकाळाचीच रूपे वापरण्यात येतात. सकर्मक भूतकाळात कर्मणिप्रयोग नाही.

वाक्यविचार : वाक्यरचना बऱ्याच अंशी मराठीप्रमाणे आहे; एवढेच नव्हे, तर मराठीत आढळणारी संयुक्त क्रियापदांसारखी काही वैशिष्ट्ये कन्नडमध्येही असल्यामुळे, हा परस्परसंपर्काचा प्रभाव असावा किंवा मराठी भाषिक लोक मुळात द्रविड भाषिक असावेत असे वाटते. वाक्यरचनेची काही उदाहरणे पुढीलप्रमाणे :

नम्म अण्णनु मनुयोळगे इद्दाने 'आमचा (मोठा) भाऊ घरात आहे'.

पोस्टआफिसिगे होःगि कार्डु मत्तु कवरु कोंडुवा 'पोस्टात जाऊन कार्डपाकिटं घेऊन ये'.

निम्म हेसरु एःनु 'तुमचं नाव काय?'

पेटेःयिंद अक्कियन्नु तंदेनु 'बाजारातून तांदूळ आणले'.

अवने पेःटेयिंद पल्लेः तरुवनु 'तो बाजारातून भाजी आणेल'.

ननगे ऊट मात्र चन्नगिर बेःकु 'मला खाणंपिणं चमचमीत पाहिजे'.

ओब्ब राज इद्द 'एक होता राजा'.

अवनिगे इब्बरु राणीयरिद्दरु 'त्याला दोन राण्या होत्या'.

शब्दसंग्रह : कन्नड भाषा द्राविडी समूहातील असल्यामुळे तिचा शब्दसंग्रह प्रामुख्याने द्रविड आहे. तथापि संस्कृतची परंपराही तितकीच जुनी आणि दृढ असल्याने अनेक संस्कृत शब्द तिने आत्मसात केलेले आहेत. याबरोबरच मराठी व कन्नड यांच्या दृढ व दीर्घ संबंधामुळे त्यांचा एकमेकींवर अतिशय प्रभाव पडलेला आहे. ज्यांचे मूळ संस्कृतात सापडत नाही अशा अनेक मराठी शब्दांचा प्रश्न द्रविड भाषांचा, विशेषतः कन्नड व तेलुगूचा परिचय होताच सुटतो. रेव्ह. एफ्. किटेल यांनी आपल्या कन्नड-इंग्रजी शब्दकोशात संस्कृतमधील द्रविड शब्दांबद्दल दिलेली माहिती या दृष्टीने उद्‌बोधक आहे.

संदर्भ : 1. Bloch, Jules, *Structure grammaticale des langues dravidiennes*, Paris, 1946. 2. Bright, W. *An Outline of Colloquial Kannad*, Poona, 1958. 3. Kittel, F. *A Kannad-English Dictionary*, Mangalore, 1894. 4. Narasimhia, A. N. *A Grammar of the Oldest Kanarese Inscriptions*, Mysore, 1941.
५. जोशी, शं. वि. *कन्नड-प्रबोध*, धारवाड, १९५४.

कालेलकर, ना. गो.

कन्नड लिपि : कर्नाटक राज्यातील कन्नड भाषेच्या या लिपीत लिहिलेले लेख पाचव्या शतकापासून आढळतात. पल्लव, कदंब, पश्चिमेकडील आणि पूर्वेकडील चालुक्य, राष्ट्रकूट, गंगवंशी राजे, काकतीय वंशातील राजे आणि त्यांचे मांडलिक यांचे हजारो लेख उपलब्ध झालेले आहेत. ते *एपिग्राफिया इंडिका*, *एपिग्राफिया कर्नाटिका*, *इंडियन अँटिक्वरी* इ. नियतकालिकांतून प्रसिद्ध झालेले आहेत. कन्नडच्या एकूण तीन अवस्था दिसून येतात :

प्राचीन वळणाची कन्नड लिपी बनवासी येथील कदंबांच्या लेखांतून आढळून येते; त्याचप्रमाणे बदामीच्या चालुक्य राजांच्या लेखांतूनही ती दिसून येते. कदंबांचे लेख पाचव्या-सहाव्या शतकांतील असावेत. कदंब राजा काकुस्थवर्मन् सु. ४०५ ते ४३५ या काळात होऊन गेला. या काळच्या लिपीतील अक्षरांचे साम्य सातवाहनाच्या लेखांतील अक्षरांशी दिसून येते. कदंब राजांच्या लेखांतून 'अ', 'र' या

अ	आ	इ	ई	उ	ऊ	ऋ	ॠ
ಅ	ಆ	ಇ	ಈ	ಉ	ಊ	ಋ	ೠ

ए	एऽ	ऐ	ओ	ओऽ	औ	अं	अः	क	ख
ಎ	ಏ	ಐ	ಒ	ಓ	ಔ	ಅಂ	ಅಃ	ಕ	ಖ

ग	घ	ङ	च	छ	ज	झ	ञ	ट	ठ
ಗ	ಘ	ಙ	ಚ	ಛ	ಜ	ಝ	ಞ	ಟ	ಠ

ड	ढ	ण	त	थ	द	ध	न	प	फ	ब	भ
ಡ	ಢ	ಣ	ತ	ಥ	ದ	ಧ	ನ	ಪ	ಫ	ಬ	ಭ

म	य	र	ल	व	श	ष	स	ह	ळ	क्ष	ज्ञ
ಮ	ಯ	ರ	ಲ	ವ	ಶ	ಷ	ಸ	ಹ	ಳ	ಕ್ಷ	ಜ್ಞ

कन्नड वर्णमाला

अक्षरांना थोडी गोलाई प्राप्त झालेली असली, तरी 'आ' हे अक्षर आपले प्राचीनत्व टिकवून असल्याचे दिसून येते. चालुक्य राजवंशातील पहिला कीर्तिवर्मन् आणि मंगलेश यांच्या बदामी येथील लेखांतून 'क' या अक्षराचे डावे टवळे आडव्या दंडाला चिकटलेले दिसून येते; तथापि मंगलेशाच्या दानपत्रांतून मात्र अशा तऱ्हेचा 'क' दिसून येत नाही. दुसऱ्या पुलकेशीच्या ऐहोळे येथील लेखात जुन्या वळणाचेच 'क' आणि 'र' दिसून येतात.

कन्नडची द्वितीयावस्था सातव्या शतकापासून दहाव्या शतकापर्यंत दिसून येते. बदामीच्या चालुक्य राजांच्या, राष्ट्रकूटांच्या आणि वेंगीच्या चालुक्य राजांच्या लेखांतून ही लिपी आढळून येते. अक्षरांचे एकूण वळण बसके असून स्वरूप थोडे बेंगरूळ वाटते. या काळात 'अ', 'आ', 'क' आणि 'र' या अक्षरांचे गोल वळण टिकून राहिले. 'ब' चे चौकोनी स्वरूप गेले, तसेच त्याच्या डोक्यावरील आडवी रेघ गेली आणि अक्षराला गोलाई प्राप्त झाली. असे कितीतरी फरक दाखविता येतील. द्राविडी भाषेतील 'र' आणि 'ळ' सातव्या शतकापासून आढळून येत असल्यामुळे कन्नड साहित्याची सुरुवातही सातव्या शतकापासून असली पाहिजे, असे एक मत आहे.

कन्नडच्या तिसऱ्या अवस्थेतील अक्षरे वर्तमान कन्नड व तेलुगू लिपींपेक्षा फार भिन्न नाहीत. गंगवंशी राजाचे लेख या लिपीत लिहिलेले आहेत. अक्षराच्या डोक्यावर कोनाकृती दिसू लागली.

प्रचलित कन्नडमध्ये देवनागरीपेक्षा ऱ्हस्व 'ए' आणि ऱ्हस्व 'ओ' असे दोन स्वर अधिक आहेत; तसेच 'ऐ' चा उच्चार 'अइ' आणि 'औ' चा उच्चार 'अउ' असा होतो. अनुस्वाराचा उच्चार 'अम्' असा होतो. जोडाक्षरे लिहिताना पहिले व्यंजन पूर्ण लिहितात आणि दुसऱ्या जोडल्या जाणाऱ्या व्यंजनाला एक चिन्ह जोडतात. कन्नडमध्ये प्रत्येक व्यंजनाला एक चिन्ह आहे.

संदर्भ : 1. Buhler, G. *Indian Paleography*, Calcutta, 1962.
२. ओझा, गौरीशंकर, *भारतीय प्राचीन लिपिमाला*, दिल्ली, १९५९.

गोखले, शोभना ल.

कन्नड साहित्य : प्राचीनतेच्या दृष्टीने द्राविडी भाषांच्या साहित्यांत कन्नड साहित्याचा क्रम तमिळनंतरचा म्हणजे दुसरा आहे. सामान्यपणे कन्नड साहित्याला १,५०० वर्षांची दीर्घ परंपरा आहे. कन्नड साहित्याच्या प्राचीनतेविषयी व उगमाविषयी अनेक मते आहेत. काहींच्या मते ते ख्रिस्तपूर्व काळापासूनचे असून प्रारंभीचे कन्नड कवी बौद्धधर्मीयच होते. आजवर उपलब्ध असलेल्या लेखी पुराव्यात 'हल्मिडी शासन' (इ. स. ४५०) हा शिलालेख सर्वांत जुना समजला जातो. तथापि त्यात कवित्वाला फारसा वाव नाही. पाचव्या शतकातील दुसऱ्या एका लाल दगडावरील शिलालेखात साहित्यिक लक्षणे असलेले एक काव्य कोरलेले आहे. त्यावरून कन्नडमध्ये त्यापूर्वीही साहित्यनिर्मिती होत असावी असे दिसते. साहित्यिक लक्षणे असलेले सातव्या शतकातील अनेक शिलालेख सापडतात. कप्पे अरभट्टाच्या स्वभावाचे चित्रण असलेला बदामीचा शिलालेख (इ. स. ७००) साहित्यिक दृष्टीने श्रेष्ठ दर्जाचा ठरतो.

आजवर उपलब्ध झालेल्या कन्नड ग्रंथांपैकी नवव्या शतकातील *कविराजमार्ग* हा ग्रंथ सर्वांत प्राचीन मानला जातो. या ग्रंथात गद्य साहित्याच्या लक्षणांचे विवेचन आहे. त्याचप्रमाणे विमलोदय, नागार्जुन, जयबंधू, दुर्विनीत इ. गद्यलेखकांचा, तसेच परमश्रीविजय, कवीश्वर, पंडित, चंद्र, लोकपाल इ. कवींचा उल्लेख आहे. शिवाय इतर काही ग्रंथांतून निवडलेली लक्षणकाव्ये त्यात आहेत. यावरून इ. स.च्या सहाव्या शतकापासून कन्नडमध्ये साहित्यनिर्मिती होत असावी, असे निःसंशयपणे म्हणता येईल.

कन्नड साहित्यात 'अचगन्नड' म्हणजे शुद्ध कन्नडचा एक कालखंड होऊन गेला असावा, असा काहींचा तर्क आहे; पण त्याला आधार नाही. 'हल्मिडी शासन' या शिलालेखात संस्कृतचा वापर विशेष असून, त्यात कन्नड शब्द फक्त वीसच आहेत. कन्नड ही जरी बोलभाषा व लोकभाषा होती, तरी ती साहित्यिक भाषा नव्हती. राजे आणि विद्वान लोक साहित्यिक भाषा म्हणून संस्कृत भाषेलाच मान्यता देत. सम्राट अशोकाच्या शिलालेखांपासूनच बहुधा कन्नडमधील साहित्यनिर्मितीला प्रथम प्रेरणा मिळाली असावी.

अभ्यासाच्या सोयीसाठी कन्नड साहित्याची विभागणी अनेक रीतींनी केली जाते : जैनांचा, वीरशैवांचा आणि ब्राह्मणांचा काळ अशी विभागणी करण्याची प्रथा प्रथम प्रचारात आली. परंतु भाषेचे स्वरूप आणि विकास लक्षात घेऊन मूळ कन्नड (मूळगन्नड), जुनी कन्नड (हळगन्नड), मध्य कन्नड (नडुगन्नड), नवी कन्नड (होसगन्नड) आणि आधुनिक कन्नड (नवगन्नड) असे पाच ऐतिहासिक कालखंड सध्या मान्य झालेले आहेत. त्याचप्रमाणे काव्यरसांना अनुसरून क्षात्र काळ, मतप्रचारक काळ, सार्वजनिक काळ आणि आधुनिक काळ असे चार विभागही पाडले जातात. काव्याच्या छंदवृत्तादी बाह्य स्वरूपास अनुसरून चंपू, रगळे, षट्पदी, मार्ग आणि क्रांती असेही काव्याचे कालखंड मानले जातात. अलीकडे विशिष्ट कवींच्या प्रभावास अनुसरून पंपपूर्वकाळ, पंपकाळ, बसवकाळ, कुमारव्यासकाळ आणि आधुनिक काळ अशीही विभागणी केली जाते. या शेवटच्या विभागणीप्रमाणे कन्नड साहित्याचा आढावा येथे घेतला आहे.

पंपपूर्वकाळ : (आरंभापासून ते ९४० पर्यंत). यात आरंभापासून पंप या कवीच्या काळापर्यंतच्या सर्व साहित्याचा समावेश होतो. या कालखंडातील *कविराजमार्ग* आणि *वड्डाराधने* हे दोनच ग्रंथ उपलब्ध आहेत. तथापि हा आद्य काळ कन्नड साहित्याच्या वैभवाचा काळ होता, असे म्हणावे लागते. दुर्विनीत (सु. ६००) या गंगवंशाच्या राजाने रचलेल्या ग्रंथांचा उल्लेख शिलालेखांत सापडतो. *कविराजमार्गा*त तो कन्नडमधील एक प्रसिद्ध गद्यलेखक होता, असे म्हटले आहे. भारवीच्या *किरातार्जुनीय*मधील पंधराव्या सर्गाचे भाष्य, गुणाढ्याच्या 'पैशाची' भाषेतील *बृहत्कथे*चा संस्कृतमध्ये अनुवाद आणि *शब्दावतार* हा व्याकरणग्रंथ हे तीन ग्रंथ दुर्विनीताने लिहिलेले आहेत. तथापि आजपर्यंत त्यांतील एकही ग्रंथ उपलब्ध होऊ शकला नाही. तुंबलूराचार्य (सु. ६५०) या जैनधर्मीय कवीने जैनतत्त्वांचे प्रतिपादन करणारा *चूडामणि* नावाचा ९६,००० श्लोकसंख्येचा ग्रंथ लिहिला आहे. याच सुमारास श्यामकुंदाचार्य (सु. ६५०) याने जैनतत्त्वांवर *प्राभृत* हा शास्त्रग्रंथ लिहिला. सैगोट्ट शिवपूर (सु. ८००) या गंगराजाने गजशास्त्रावर *गजाष्टक* नावाचे आठ भागांचे काव्य रचले. आसर्ग (सु. ९००), गुणनंदी (सु. ९००), पहिला गुणवर्म (कार. ९०७–९२०) इत्यादींचा उल्लेख जरी इतरत्र आढळत असला, तरी त्यांचे साहित्य उपलब्ध नाही. तसेच विमळोदय, नागार्जुन, जयबंधू इत्यादींविषयीही माहिती उपलब्ध नाही.

*कविराजमार्गा*च्या कर्त्याविषयीही अनेक मतमतांतरे आहेत. तथापि श्रीविजय हा त्याचा कर्ता आहे, असे म्हणण्यास आधार आहे. या ग्रंथात चरित्राची विपुल साधने आणि कन्नड व्याकरणासंबंधी अनेक विषय आलेले आहेत. हा ग्रंथ दंडीच्या *काव्यादर्शा*चा जरी अनुवाद असला, तरी त्यात स्वतंत्र आणि प्रगल्भ असे विमर्शक सामर्थ्य दिसून येते. शिवकोट्याचार्य (सु. ९२०) याने रचलेला *वड्डाराधने* हा आद्य कन्नड गद्यग्रंथ होय. त्यात एकोणीस जैन महापुरुषांच्या कथा आहेत. त्यातील कथारचनेचे कौशल्य असामान्य आहे. पुनरुक्ती आढळत असली, तरी कथाप्रसंग आणि संवाद यांत जिवंतपणा आहे. पंपपूर्वकाळातच *गुणगांकियम्* नावाचा एक कन्नड छंदोग्रंथही झाला असल्याची माहिती तमिळ छंदोग्रंथांवरून मिळते.

पंपकाळ : (९४०–११५०). हा काळ राजकीय दृष्ट्या उज्ज्वल असला, तरी अस्थिर होता. कन्नड साहित्याला राजाश्रय देणारे राजे म्हणजे राष्ट्रकूट आणि तळकाडचे गंग राजे होत. दहाव्या शतकाच्या अखेरीस कल्याणच्या चालुक्यांकडून राष्ट्रकूट पराभूत झाले. गंगांचे राज्य चोलांनी संपुष्टात आणले. अकराव्या शतकापासून कर्नाटकातील राजकीय-सामाजिक जीवनात नव्या युगाचा प्रारंभ झाला. धार्मिक क्षेत्रात जैन, शैव आणि वैष्णव हे धर्म वा पंथ आपापल्या मतप्रसारासाठी व आत्मसंरक्षणासाठी झटत-झगडत होते. साहजिकच परस्परद्वेष आणि संघर्ष यांनी ह्या काळात धुमाकूळ घातला.

या काळाचे वैशिष्ट्य म्हणजे मार्ग-संप्रदायाची स्थिरता होय. तत्कालीन कवी बहुधा जैनच होते. त्यांच्या काव्यात लौकिक आणि आगमिक असे दोन प्रकार दिसून येतात. लौकिक काव्यात आश्रयदात्या राजाचे चरित्र आणि तत्कालीन राजकीय-सामाजिक जीवनदर्शन असे. डॉ. रं. श्री. मुगळी यांनी या काव्यास 'चारित्रिक ध्वनि-काव्य' म्हटले आहे. आगमिक काव्यात तीर्थंकरांची, महापुरुषांची आणि सम्राटांची चरित्रे आहेत. या काळातील सर्व महाकाव्ये 'चंपू' प्रकारातील आहेत. कन्नड चंपूकाव्यात संस्कृत महाकाव्यांची सर्व लक्षणे आहेतच; त्याशिवाय त्यात 'कंद', 'रगळे', 'अक्कर', 'त्रिपदी' इ. जानपद वृत्तछंदांचेही मिश्रण झाले आहे.

कन्नड साहित्याच्या अखंड परंपरेची सुरुवात बहुधा चंपूकाव्यांनी झाली असावी. त्रिविक्रम भट्टाचे *नळचंपू* हे संस्कृतमधील आद्य चंपूकाव्य असून, ते दहाव्या शतकातील आहे. संस्कृत चंपूकाव्याची बरोबरी करू शकेल असे परिणत चंपूकाव्य, कन्नडशिवाय तेलुगू, तमिळ आणि मलयाळम् या इतर द्राविडी भाषांत सापडत नाही, हे लक्षणीय आहे. या काळातील लौकिक काव्यांत वीर व रौद्र आणि आगमिक काव्यांत अद्‌भुत व शांत हे रस मुख्य आहेत. कन्नड काव्यावर संस्कृतचा प्रभाव असला, तरी 'देशी' व 'मार्ग' या दोन्ही पद्धतींचा सुंदर समन्वय त्यात आढळतो.

दहावे शतक हे कन्नड साहित्याचे सुवर्णयुग म्हटले जाते. याच शतकात पंप, रन्न यांसारखे असामान्य प्रतिभेचे कवी कन्नडमध्ये होऊन गेले. अकराव्या शतकात त्यांच्या तोडीचे कवी झाले नाहीत. म्हणून अकराव्या शतकाला काहींनी 'निष्फळ' अथवा 'वैराणकाळ' असे संबोधिले आहे; पण हे म्हणणे तितकेसे खरे नाही.

या काळातील आदिपंप (९४०) हा कन्नडमधील आद्य महाकवी समजला जातो. *आदिपुराण* आणि *विक्रमार्जुन-विजयम्* ही दोन महाकाव्ये त्याने लिहिली असून ती अनन्यसाधारण आहेत. त्यामुळे त्यांची एक प्रदीर्घ परंपराच उत्तरकालीन कन्नड काव्यांत निर्माण झाली [→ पंप]. पोन्न (९५०) या कवीने *शांतिपुराण* व सध्या उपलब्ध नसलेले *भुवनैकरामाभ्युदय* या दोन महाकाव्यांबरोबर *जिनाक्षरमाले* नावाची जिन-स्तुती रचली आहे. या कवीवर कालिदासाचा प्रभाव विशेष दिसून येतो. एकूण जैनपुराणांपैकी *शांतिपुराण* हे महाकाव्य रचनादृष्टीने अधिक परिपक्व असले, तरी संप्रदायावरील आत्यंतिक निष्ठा आणि कंटाळवाणे निरूपण यांच्या ओझ्याखाली कवीची प्रतिभा दबल्यासारखी दिसते. रन्न (९९०) याने रचलेल्या एकूण पाच काव्यांपैकी *साहसभीमविजय* व *अजितपुराण* ही दोनच काव्ये आज उपलब्ध आहेत. यांतील पहिले लौकिक आणि दुसरे आगमिक काव्य आहे. त्यावरही पंपाचा प्रभाव असला, तरी त्यात स्वतंत्र व्यक्तिमत्त्वाचा व प्रतिभेचा आविष्कार दिसून येतो [→ रन्न].

या काळातील इतर प्रमुख कवींची नावे खालीलप्रमाणे आहेत : चावुंडराय (९७५), पहिला नागवर्मन् (९९०), दुर्गसिंह (१०३१), नागचंद्र (उपनाम–अभिनवपंप, ११००), नयसेन (१११२) व ब्रह्मशिव (११५०). चावुंडरायाच्या *(त्रिषष्टि)लक्षण महापुराण* नावाच्या गद्यग्रंथात जैनांच्या त्रेसष्ट शलाका-पुरुषांच्या कथा आहेत. ⇨ *पहिला नागवर्मन्* ह्या ब्राह्मण कवीच्या *कर्नाटक कादंबरी* व *छंदोंबुधी* ह्या दोन रचना प्रसिद्ध आहेत. *कर्नाटक कादंबरी* हा बाणभट्टाच्या *कादंबरी*चा चंपूप्रकारातील अनुवाद आहे. दोन्ही भाषांवरील कवीचे प्रभुत्व आणि रसात्मक दृष्टी यांमुळे प्रस्तुत अनुवाद उत्तम उतरला आहे. *छंदोंबुधी* हा छंदशास्त्रावरील आद्य कन्नड ग्रंथ आहे. दुर्गसिंह या कवीने केलेल्या वसुनागभट्टाच्या *पंचतंत्रा*च्या भाषांतरात पद्यापेक्षा गद्याचा वापर अधिक असल्यामुळे चंपूकाव्याहून त्याचे स्वरूप वेगळे झाले आहे. नागचंद्र हा अभिनवपंप म्हणून प्रख्यात आहे. *मल्लिनाथ-पुराण* आणि *रामचंद्रचरित-पुराण* ह्या त्याच्या चंपूरचना. 'अर्थांतरन्यासालंकारप्रिय' अशी त्याची ख्याती आहे. नयसेन हा मातृभाषेचा (कन्नडचा) अत्यंत अभिमान असलेला कवी. संस्कृतचे वर्चस्व कमी करून चंपूकाव्य हे सामान्य लोकांना समजेल, अशा शुद्ध कन्नड भाषेतच कटाक्षाने लिहून एका दृष्टीने कन्नड साहित्यात त्याने क्रांती घडवून आणली. कन्नड भाषेत सुबोध आणि लालित्यपूर्ण अशी काव्यरचना करणाऱ्या कवींत नयसेनच पहिला आहे. त्याने *धर्मामृत* नावाचे काव्यही लिहिले आहे. त्यात चौदा महापुरुषांची चरित्रे आहेत. ब्रह्मशिव याची *समय-परीक्षे* ही एक स्वतंत्र रचना आहे. तीमधील भाषा प्रासादिक आणि लालित्यपूर्ण असून ती कन्नडमधील पहिले तात्त्विक विडंबनपर काव्य मानले जाते.

पंपकाळातील ⇨ *दुसरा नागवर्मन्* (११४५) याने *काव्यावलोकन*, *कर्णाटकभाषाभूषण*, *वस्तुकोश अभिधानरत्नमाले* हे लक्षण-ग्रंथ आणि व्याकरण व शब्दकोश यांची रचना केली. उदयादित्याच्या (११५०) *उदयादित्यालंकार* या अलंकारग्रंथात रीती, काव्यगुण व अलंकार यांचे संक्षिप्त प्रतिपादन आहे. याच काळात दुसरा चावुंडराय (१०२५), जगद्दळ सोमनाथ (११५०), चंद्रराज (१०४०), श्रीधराचार्य (१०४९), राजादित्य (११२०) इ. कवी होऊन गेले. या सर्वांनी शास्त्रग्रंथांची रचना केली आहे. दुसऱ्या चावुंडरायाचा *लोकोपकार* हा उपयुक्त असा शास्त्रग्रंथ आहे. हा त्या काळाचा विश्वकोशच होय, असे म्हणता येईल. त्यात पंचांगफलवर्णन, वास्तुप्रकरण, सूपशास्त्र (पाकशास्त्र), विषवैद्यक, वृक्षायुर्वेद, नरादिवैद्यकप्रकरण इ. विषय आहेत. जगद्दळ सोमनाथाने पूज्यपादाच्या संस्कृत वैद्यकग्रंथाचे *कल्याणकारक* या नावाने कन्नडमध्ये भाषांतर केले आहे. चंद्रराजाने कामशास्त्रावर *मदनतिलक* नावाचा ग्रंथ रचला आहे. श्रीधराचार्यांचा *जातकतिलक* नावाचा ग्रंथ ज्योतिषशास्त्रावर आहे. राजादित्याने रचलेल्या *व्यवहारगणित*, *क्षेत्रगणित* इत्यादींत गणितविषयक सामान्यज्ञानाशिवाय श्रेढीसूत्राचे विवरणही आढळते.

बसवकाळ : (११५०–१४००). बसवकाळाला क्रांतिकाळ किंवा स्वातंत्र्यकाळ असेही म्हटले जाते. ही दोन्ही नावे अर्थपूर्ण आहेत. बसवकाळातील क्रांतीची बीजे पंपकाळातच दिसून येतात. परंतु पंपकाळात राजकीय, सामाजिक तथा धार्मिक स्थितीस अनुसरून साहित्यात क्रांती घडवून आणण्याइतक्या प्रतिभेची एकही व्यक्ती नव्हती.

या काळातील कर्नाटकाची राजकीय स्थिती अस्थिर होती, असे दिसते. बाराव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास कल्याणच्या चालुक्य वंशाचा ऱ्हास झाला. चालुक्यांना बाजूला सारून पुढे आलेले कलचुरी हे यादवांच्या उदयाने अस्तंगत झाले. कर्नाटकातील दक्षिणेचे होयसळ व उत्तरेचे यादव यांच्या आपसांतील झगड्यांमुळे ह्या दोन्ही सत्ता दुर्बळ झाल्या. तेराव्या शतकापासून मुसलमानांच्या धाडींमुळे कर्नाटक हैराण झाला. परंतु सुदैवाने चौदाव्या शतकाच्या सुरुवातीस ⇨ *विद्यारण्यांच्या* प्रेरणेने विजयानगरचे साम्राज्य प्रस्थापित झाले. त्यांच्या छत्राखाली सर्वच धर्ममतांची व पंथांची अभिवृद्धी झाली आणि साहित्यकलांचाही सर्वांगीण विकास झाला.

या काळातील साहित्याला मुख्य प्रेरणा धर्मापासूनच मिळाली. देशातील धार्मिक प्रभावाने साहित्यातही आमूलाग्र परिवर्तन घडवून आणले. काव्याचे प्रयोजन, आशय, अभिव्यक्ती, भाषा इत्यादींबाबत नवी दृष्टी निर्माण होऊन साहित्य लोकाभिमुख बनले. या काळातील जुन्या कन्नड भाषेचे नव्या कन्नड भाषेत रूपांतर होत गेले. शैली अधिक लालित्यपूर्ण आणि प्रसन्न बनली. व्याकरणाचे नियम शिथिल झाले. भाषेतील कृत्रिमपणा जाऊन ती सुबोध बनली. त्याबरोबरच या काळातील साहित्याच्या आशयात अर्थपूर्णता आणि गांभीर्यही दिसून येऊ लागले.

बसवकाळ हा साहित्याच्या दृष्टीने संमिश्र स्वरूपाचा आहे. साहित्य-क्षेत्रात कुठलीही एकच एक परंपरा व प्रवाह दिसून येत नाही. अनेक भिन्न परंपरा व प्रवाह हे या काळाचे वैशिष्ट्य आहे. त्यांतील प्रमुख प्रवाह हा वीरशैव कवींचा होय. भक्ती हा ह्या काळातील प्रधान काव्य-रस आहे. ठिकठिकाणी अद्‌भुतालाही अवसर मिळाला आहे. या काळातील कन्नड काव्याला नव्या स्वतंत्र छंदांचे अधिष्ठान लाभले. 'रगळे', 'षट्पदी', 'वचन' हे कन्नड काव्याचे प्रमुख छंद बनले. अभ्यासाच्या सोयीसाठी काव्यातील रचनाप्रकारांनुसार वचनकारकवी, क्रांतिकवी आणि मार्गकवी असे या काळातील कवींचे तीन प्रमुख वर्ग मानले जातात.

वचनकारकवी : शिवशरणांची (वीरशैव संतांची) वचने ही बसव-काळाची महत्त्वाची देणगी होय. वचनसाहित्य हे एकाएकी उदयास आले नाही. देवर दासिमय्य याच्या उपलब्ध वचनांत त्याच्या आधीच्या वचनकारांचे उल्लेख आढळतात. डोहर कक्क आणि मादर चेन्न हे देवर दासिमय्याच्याही अगोदरचे कवी असून, त्यांची वचने मात्र उपलब्ध नाहीत. शंकर दासिमय्य हा देवर दासिमय्याचा सम-कालीन आहे. त्याची काही वचने उपलब्ध आहेत. वचनकारांची एकूण संख्या खूप मोठी आहे. या काळातील स्त्रियांनीदेखील श्रेष्ठ प्रतीची वचने रचलेली आहेत. समाजाच्या विविध पातळ्यांवरील, वेगवेगळ्या व्यवसायांतील आणि जातिजमातींमधील लोकांनी—परीट, कोळी, कुंभार, साळी, बेडर (शिकारी जात) इ.—या काळातील कन्नड वचनसाहित्य समृद्ध केले आहे.

ही वचने आशयाच्या आणि शैलीच्या नावीन्याने नटलेली आहेत. ह्या वचनांची भाषा बोलीभाषेप्रमाणे असून, ती सुबोध आहे. वचने भावानुकूल अशा लयीने नादमधुर बनली आहेत. त्यांत नीतिबोध असला, तरी तो रसहानिकारक नाही, उच्च आध्यात्मिक अनुभवांची स्पष्ट आणि कलात्मक अभिव्यक्ती त्यांत आहे. प्रत्येक वचनकाराने आपल्या वचनांच्या शेवटी आपल्या इष्टदेवतेचे नाव मुद्रिका म्हणून वापरले आहे. उदाहरण म्हणून दोन वचनांचा स्वैर मराठी अनुवाद पुढे दिला आहे :

"ही भूमी तुमची कृपा (तुम्ही दिलेले दान)
पिके तुमची कृपा, हा मंद वाहणारा वारा तुमची कृपा,
या तुमच्या कृपेचा उपभोग घेऊन इतरांची स्तुती करणाऱ्या
कुत्र्यांविषयी काय मी बोलावे, रामनाथा!"

'रामनाथ' ही देवर दासिमय्याची मुद्रिका. त्याची वचने या मुद्रिकेने ओळखता येतात. त्याचप्रमाणे—

"पर्वताला थंडी वाजली तर त्यावर पांघरणार काय?
भक्त पुन्हा इहसुखात गुंतला तर त्याची तुलना कशाशी
करणार गुहेश्वरा?"

'गुहेश्वर' ही मुद्रिका प्रभुदेवाने (अल्लमप्रभूने) घेतलेली आहे.

अल्लमप्रभू (सु. ११५०) हा सर्वश्रेष्ठ वचनकार समजला जातो. त्याने वीरशैवांसहित सर्व संप्रदायांच्या अवगुणांवर निष्ठुरपणे टीका केली आहे. प्रभुदेवाची शैली विजेसारखी गतिमान व तेजस्वी आहे. त्याच्या वचनांमध्ये त्याच्या ज्ञानसिद्ध, संप्रदायातीत, स्वैर आणि विशाल व्यक्तिमत्त्वाचे प्रतिबिंब उमटले आहे [→ अल्लमप्रभु]. अनेक वर्षे राज्यपद भोगल्यानंतर सकलेश मादरस (सु. ११५०) यास वैराग्य प्राप्त झाले. त्याच्या वचनांत आत्मपरीक्षण, स्पष्टोक्ती, भक्तीची उत्कटता, नम्रता, विरक्ती इ. गुणविशेष आढळून येतात.

बसवेश्वर (११३१–११६७) किंवा बसवण्ण हा कारण-पुरुष होय. भक्ती हा त्याच्या काव्याचा मुख्य गुण. त्याची वचने म्हणजे आध्यात्मिक भावगीतेच होत. त्याच्या वचनांत समाजाच्या दोषांवर आणि उणिवांवर निर्भीड टीका असून नवसमाजव्यवस्थेच्या सूत्रांचे प्रतिपादनही आहे. बसवेश्वराची मुद्रिका 'कूडलसंगमदेव' ही आहे.

"नको अपहरण, नको हत्या करणे, रागावणे नको, इतरांविषयी तिटकारा वाटणे नको, नको आत्मप्रौढी, नको परनिंदा, हीच अंत-रंग शुद्धी आणि हीच बहिरंग शुद्धी, आपल्या कूडलसंगमदेवाला तोषविण्याचा हाच एक उपाय!"

हे वचन म्हणजे त्याने सांगितलेली सदाचार-स्मृतीच होय. बसवण्णाची बोधप्रद वचने लालित्यपूर्ण व शैलीदार आहेत [→ बसव].

अक्कमहादेवीची (सु. ११६०) वचने अगाध अशी भक्ती, परिपूर्ण वैराग्य आणि सखोल अनुभव यांनी संपन्न झाली आहेत. तिचे इष्ट-दैवत चेन्न मल्लिकार्जुन हे होय. अक्कमहादेवीने आपल्या वचनांत प्रापंचिक जीवनातील उदाहरणे आणि सर्वपरिचित म्हणीच वापरल्या आहेत. तिच्या वचनांत भावगीतांचा अवीट गोडवा आहे. उदा.,

"डोंगरमाथ्यावर घर करून रानटी जनावरांना भिऊन कसे चालेल? सागरकिनारी घर बांधून लाटांना भिऊन कसे चालेल? भर बाजारात घर करून (अर्वाच्य) शब्दांना लाजून कसे चालेल? चेन्नमल्लिकार्जुन-देवा, या जगात जन्माला आल्यावर स्तुती अगर निंदा वाट्याला आल्यास राग येऊ न देता समाधानाने राहायला हवे".

योगांगत्रिविधि नावाचा एक तात्त्विक स्वरूपाचा काव्यग्रंथही तिने रचला आहे [→ अक्कमहादेवी]. याच सुमारास मुक्तायक्क, महदेवियम्म, लक्कम इ. वचनकर्त्या स्त्रिया होऊन गेल्या. चेन्नबसवण्ण (सु. ११६०) हा बसवण्णाचा भाचा असून तो महाज्ञानी होता. त्याची वचने वीरशैव पंथाची जणू आधारतत्त्वेच आहेत. 'कूडल-चेन्नसंगय्य' ही चेन्नबसवण्णाची मुद्रिका आहे. *करणहसुगे*, *मंत्रगोप्य*, *मिश्रगोप्य* इ. रचनाही त्याने केल्या आहेत. वचनांतून आलेल्या स्वतःच्या अभिप्रायांना तो आगमवाक्यांचा आधारही ठिकठिकाणी देतो. त्याच्या वचनांत अन्य मते किंवा अन्य दैवते यांविषयी सहिष्णुता दिसून येत नाही आणि एकंदरीत वाङ्मयीन गुणवत्ताही कमी आहे. [→ चेन्नबसव]. सिद्धरामय्य (सु. ११६०) हा ज्ञानी, भक्त आणि योगी होता. त्याचा जन्म सोलापूर येथे झाला. तिथेच हा लहानाचा मोठा झाला. सोलापुरात त्याने एक तलाव बांधून त्यामध्ये स्वतःसाठी एक समाधिस्थान बांधले आणि नंतर तिथेच तो समाधिस्थ झाला. 'कपिलसिद्ध मल्लिकार्जुन' ही याची मुद्रिका आहे. *मिश्रस्तोत्रत्रिविधि*, *बसवस्तोत्रत्रिविधि* आणि *अष्टावरणस्तोत्रत्रिविधि* या त्याच्या काव्य-रचना आहेत. त्याची रचना सहजसुंदर आणि रूपकात्मक आहे. गहन विषयांचे सुगम रीतीने निरूपण करणे, हे त्याचे वैशिष्ट्य होय. त्याच्या वचनांतील लहानलहान वाक्येसुद्धा भावनेने ओथंबलेली आहेत. उदा.,

"नदीचे पाणी गेले सागराकडे; सागराचे पाणी येईना नदीकडे. मी गेलो बा (शिव) लिंगाकडे; (शिव) लिंग बा येईना मजकडे. पुत्र रागावला तरी पिता रागावणार नाही. मी रागावलो, तरी तू नाही रे रागावणार, कपिलसिद्ध मल्लिनाथा!"

आदय्य हा द्वारकेहून कन्नडदेशी आला, असा इतिहास आहे. त्याने 'सौराष्ट्र सोमेश्वर' (सौराष्ट्राचा सोमेश्वर) मुद्रिकेने आपली

वचने लिहिली. या काळी हडपद अप्पण्ण (अप्पण्णा न्हावी), मडिवाळ माचय्य (माचय्या परीट), सोड्डुळ बाचरस, बहुरूपी जाडय्य, मोळिगे मारय्य, मेदार केतय्य, कोल शांतय्य इ. इतर वचनकार होऊन गेले.

'बेडगिन वचनगळु' म्हणजे डौलदार वचने. हा वचनांचाच एक प्रकार आहे. वरवर पहाता ही वचने असंबद्ध वाटतात; कारण त्यांत सांकेतिक भाषा वापरलेली असते. उदा.,

"विस्तवाच्या डोंगरावर मी एक लाखेचा खांब पाहिला. लाखेच्या खांबावर एक हंस पाहिला. खांब जळून गेला जेव्हा हंस उडाला होता". या वचनाचा अर्थ असा –

"ज्ञानशिखरावर अशाश्वत असे शरीर आहे. शरीरभावना नष्ट झाली, की आत्मा परमात्म्यात लीन होईल".

विस्तवाचा डोंगर म्हणजे ज्ञान, लाखेचा खांब म्हणजे शरीर आणि हंस म्हणजे आत्मा. अशी वचने लिहिणाऱ्यांत अल्लमप्रभू हा अग्रगण्य होता.

क्रांतिकवी : कन्नड काव्यात नवा प्रवाह निर्माण करण्याचे श्रेय ➪ *हरिहर* (सु. ११६५) याला द्यावे लागते. हा द्वारसमुद्राच्या होयसळ घराण्याच्या राजा नरसिंह बल्लाळ याच्याकडे करणिक म्हणून होता. नंतर तो ही नोकरी सोडून हंपीला परत आला आणि विरूपाक्षाच्या पूजेत तल्लीन झाला. हा भक्तिमार्गी कवी. रगळे या छंदात त्याने शेकडो लहानमोठी काव्ये रचली आहेत. त्यांतून त्याने गायिलेली शिवशरणांची चरित्रे अत्यंत हृद्य आहेत. *बसवराज देव रगळे* आणि *नंबियण्णन रगळे* ही त्याने लिहिलेली खंडकाव्ये होत. त्याचप्रमाणे काही 'शतक' काव्ये आणि *गिरिजाकल्याण* नावाचे चंपूशैलीतील काव्यही त्याने लिहिले. *पंपाशतक*, *रक्षाशतक*, *मुडिगेय अष्टक* ह्या त्याच्या इतर रचना होत. ➪ *राघवांक* (सु. १२२५) हा हरिहर याचा भाचा होय. याने षट्पदी छंदात काव्यरचना केली. *हरिश्चंद्र काव्य*, *वीरेश चरिते*, *सिद्धराम चरित्र*, *सोमनाथ चरिते* हे राघवांकाचे ग्रंथ उपलब्ध आहेत. त्यांपैकी *हरिश्चंद्र काव्य* श्रेष्ठ ठरते. त्यात त्याने 'हर हेच सत्य, सत्य हेच हर', हे तत्त्व काव्यात्मक शैलीने मांडले आहे. *सिद्धराम चरित्र* या ग्रंथात भूतदया आणि निष्काम सेवेची महती त्याने वर्णन केली आहे. राघवांकाची शैली नाट्यात्मक आहे. षट्पदी रचनेचा परमोत्कर्ष साधणारा म्हणून राघवांक ओळखला जातो.

या कालखंडातील इतर वीरशैव कवी म्हणजे केरेय पद्मरस (सु. १२००), पाल्कुरिके सोमनाथ (सु. १२००), सोमराज (सु. १२२५), केरेय पद्मरसाचा मुलगा कुमार पद्मरस, भीमकवी (सु. १४००), पद्मणांक (सु. १४००) इ. होत. संस्कृतात *सानंद चरित्रा*चे लेखन करणारा केरेय पद्मरस याने कन्नडमध्ये *दीक्षाबोधे* नावाचा छोटा ग्रंथ रचला आहे. यात वीरशैव दीक्षाविधीचे, गुरुशिष्यसंवादरूपाने निरूपण केले आहे. कुमार पद्मरस याने आपल्या पित्याच्या *सानंद चरित्र* या संस्कृत ग्रंथाचे कन्नडमध्ये रूपांतर केले. पाल्कुरिके सोमनाथ याने तेलुगू भाषेत *बसवपुराण* लिहिले. *रगळेगळु*, *वचनगळु* आणि *शील-संपादने* ह्या त्याच्या कन्नड कृती होत. सोमराज याने *शृंगारसार* किंवा *उद्भटकाव्य* या पंथीय परंपरेच्या चंपूकाव्यात उद्भटाचे चरित्र सांगितले आहे. भीमकवीने पाल्कुरिके सोमनाथ याच्या तेलुगू *बसव-पुराणा*चे कन्नडमध्ये भाषांतर केले आहे. हे भाषांतर 'भामिनी षट्पदी' या छंदात आहे. त्यात आठ भाग (आश्वास) आणि एकसष्ट संधी (प्रकरणे) समाविष्ट आहेत. त्यात भीमकवीच्या सहज व कलात्मक वर्णनशैलीचे दर्शन घडते. पद्मणांकाचे *पद्मराजपुराण* हे काव्य 'वार्धकषट्पदी'त आहे. त्यात केरेय पद्मरस या त्याच्या एका पूर्वजाचे चरित्र आले आहे.

मार्गकवी : या कालखंडातील जैनकवी मात्र हरिहर-राघवांकाच्या क्रांतिमार्गाने गेले नाहीत. त्यांनी पंपाची चंपूशैलीच चालू ठेवली. या कालातील जैनकवी असे : नेमिचंद्र (सु. १२००), अग्गळ (सु. १२००), आचण्ण (सु. १२००), बंधुवर्मा (सु. १२००), पार्श्वपंडित (सु. १२२५), जन्न (सु. १२२५), दुसरा गुणवर्म (सु. १२२५), कमलभव (सु. १२२५), आंडय्य (सु. १२२५), मल्लिकार्जुन (सु. १२५०), महाबलकवी (सु. १२५०), केशिराज (सु. १२७५), कुमुदेंदू (सु. १२७५), मधुर (सु. १४००) इत्यादी. ➪ *नेमिचंद्राने* *लीलावति प्रबंध* आणि *नेमिनाथपुराण* ही दोन चंपूकाव्ये रचली. *लीलावति प्रबंधात* भारतीय परंपरेतील एका प्रणयरम्य कथेचा शृंगारपूर्ण आविष्कार आहे. त्यामागे सुबंधूच्या *वासवदत्ते*ची प्रेरणा आहे. अनेक विसंगत विषय व पाल्हाळिक वर्णने यांमुळे त्यात रसहानी झाली आहे. *नेमिनाथपुराणात* जैन परंपरेनुसार हरिवंश-कुरुवंशाचे चरित्र वर्णन केले असून, त्याचा फक्त कंसवधापर्यंतचाच भाग (आठ भाग) उपलब्ध आहे. त्यातील सर्व पात्रे जिवंत वाटतात. वसुदेव आणि कृष्ण यांसारख्या अलौकिक व्यक्तीही लौकिकातील जिवंत माणसांसारख्या वाटतात. कवीची निरीक्षणशक्ती आणि कल्पनेची झेप असाधारण आहे. अग्गळ याने *चंद्रप्रभपुराण* नावाच्या चंपूकाव्यात चंद्रप्रभ तीर्थंकरांचे चरित्र सांगितले आहे. आचण्ण याने वर्धमान जिनाची कथा *वर्धमानपुराण* या चंपूकाव्यात वर्णिलेली आहे. *श्रीपदाशीले* नावाच्या छोट्या काव्यात पंचपरमेष्ठी, अर्हत, सिद्ध इत्यादींचा नाममहिमा त्याने वर्णिला आहे. बंधुवर्म्याच्या *हरिवंशाभ्युदय* या चंपूकाव्याची शैली सुबोध कन्नड शब्दांनी युक्त असून प्रसन्न आहे. *जीवसंबोधने* हे त्याचे दुसरे काव्य. त्यात जैन धर्माचे प्रतिपादन आहे. पार्श्वपंडिताच्या *पार्श्वनाथपुराण* या ग्रंथात तेरावा तीर्थंकर पार्श्वनाथ याचे चरित्र आले आहे. *यशोधरचरिते* आणि *अनंतनाथ-पुराण* या दोन काव्यांमुळे ➪ *जन्न* याची कन्नड साहित्यात ख्याती आहे. *यशोधर चरिते* या काव्यात हिंसेचा दुष्परिणाम व अहिंसेचे आणि भूतदयेचे महत्त्व स्पष्ट करणाऱ्या जैन धर्माच्या गोष्टी अंतर्भूत आहेत. ह्या काव्यात जन्न याने काव्य आणि धर्म यांचा उत्कृष्ट समन्वय साधला आहे. *अनंतनाथपुराणात* चौदाव्या तीर्थंकराचे चरित्र असून, ते चंपूकाव्याच्या शैलीत आहे. दुसऱ्या गुणवर्म्याने पुष्पदंत या नवव्या तीर्थंकराचे चरित्र *पुष्पदंतपुराण* या चंपूकाव्यात वर्णन केले आहे. कमलभवाने शांतिनाथाचे चरित्र *शांतेश्वरपुराणात* सांगितले आहे. आंडय्याने *कब्बिगर काव* (कवि-मदन) नावाचे काव्य रचले आहे. एकही संस्कृत शब्द न वापरता केवळ कन्नड शब्दांचा वापर करून काव्य लिहिणारा 'वीर व्रती' म्हणून कमलभव प्रख्यात आहे. आशयाचे नावीन्य, आकर्षक कथनशैली आणि भाषावैभव यांनी आंडय्याचे काव्य प्रशंसनीय झाले आहे. मल्लिकार्जुन हा केशिराज नावाच्या कन्नड वैयाकरण्याचा पिता होय. याने आपल्या *सूक्तिसुधार्णव* या संकलनात कन्नड साहित्यातील सुंदर पद्यांचे विषयानुसार वर्गीकरण केले आहे. त्यात एकोणीस भाग (आश्वास) आहेत. यांव्यतिरिक्त कुमुदेंदू, महाबल आणि मधुरकवी यांनी अनुक्रमे *जैन-रामायण*, नेमिनाथ तीर्थंकराचे चरित्र असलेले *नेमिनाथपुराण* आणि पंधराव्या तीर्थंकराचे चरित्र असलेले *धर्मनाथपुराण* हे ग्रंथ लिहिले आहेत. याच कालखंडात बोप्पण पंडित, बाहुबली पंडित, आयतवर्म, नागराज इ. जैनकवीही होऊन गेले.

रुद्रभट्ट (सु. १२००), देवकवी (सु. १२२५), चौंडरस (सु. १३००) इ. या कालखंडातील ब्राह्मण कवी होत. ➪ *रुद्रभट्टाने* *जगन्नाथ विजय* नावाच्या चंपूकाव्यात कृष्णजन्मापासून बाणासुर-वधापर्यंतची कथा सांगितली आहे. त्यात एकूण अठरा भाग आहेत. रुद्रभट्टाची शैली प्रगल्भ, प्रसन्न आणि लालित्यपूर्ण आहे. देवकवीने *कुसुमावळी* नावाच्या चंपूकाव्यात एक काल्पनिक कथा सांगितली आहे. चौंडरस हा पंढरपूरचा. दंडीच्या *दशकुमारचरिता*चे भाषांतर

त्याने कन्नडमध्ये, *अभिनव दशकुमारचरिते* नावाच्या चंपूकाव्यात केले आहे. त्यात कथानायक हा पंढरपुरास जाऊन विठ्ठलाचे वर्णन करतो, अशी भूमिका आहे.

बसवकाळात काहींनी शास्त्रग्रंथांचीही रचना केली आहे. कविकाम (सु. १२००) याने मुख्यत्वे काव्यरसाचे विवरण करणारा *शृंगार रत्नाकर* नावाचा लक्षण-ग्रंथ लिहिला. कन्नडमध्ये काव्यरसाचे विवेचन करणारा, हा पहिला ग्रंथ होय. त्यात 'नवरसव्यावर्णन', 'भावभेदनिर्णय', 'नायकनायिका विकल्प विस्तर' आणि 'सरस्वती संभोग विप्रलंभ विस्तर' असे चार परिच्छेद आहेत. केशिराज याने *शब्दमणिदर्पण* या ग्रंथात प्रमाणभूत व्याकरणाचे विस्ताराने विवरण केले आहे. त्याचे अनेक ग्रंथ अनुपलब्ध आहेत. *प्रबोधचंद्र* असा निर्देश केलेली त्याची एक रचना नाटक प्रकारातील असावी.

माघणंदी याने *शास्त्रसार समुच्चय* आणि *पदार्थसार* यांवर कन्नड गद्यभाष्ये लिहिली. बाळचंद्र पंडिताने *द्रव्यसंग्रह* या ग्रंथावर गद्यभाष्य लिहिले आहे. रट्टकवी (सु. १३००) याने *रट्टमत* या ग्रंथात वर्षाशास्त्रासंबंधी विवेचन केले आहे. पहिला मंगराज (सु. १३५०) याने विषवैद्यकावर *खगेंद्रमणि-दर्पण* नावाचा ग्रंथ लिहिला आहे. लोकोपकारार्थ ही रचना केली, असे त्याने म्हटले आहे. त्यात सोळा अध्याय असून शास्त्रीय विषयाचे सुगम विवेचन आढळते. अभिनवचंद्र (सु. १४००) याने *अश्वशास्त्र* लिहिले. त्यात सोळा अध्याय असून अश्वलक्षणे, निगा आणि औषधोपचार यांविषयी समग्र विवेचन आले आहे. कविमल्ल याने कामशास्त्रावर *मन्मथविजय* नावाचा ग्रंथ चंपूकाव्यशैलीत लिहिला आहे.

कुमारव्यासकाळ : (१४०० ते १९००). प्राचीन कन्नड साहित्यात हा कालखंड अनेक दृष्टींनी लक्षणीय आहे. राजकीय दृष्टीनेही कर्नाटकाच्या इतिहासात हा पाचशे वर्षांचा कालखंड अत्यंत महत्त्वाचा आहे. विजयानगरचे वैभवशाली साम्राज्य या काळात अस्तंगत झाले; परंतु या कालखंडाच्या पहिल्या शतकात ते वैभवाच्या शिखरावर होते. त्यावेळी कर्नाटकात आर्थिक, राजकीय, सामाजिक, धार्मिक अशा सर्व क्षेत्रांत स्थैर्य आणि सुरक्षितता होती. १५६५ मध्ये विजयानगरचा पाडाव झाल्यावर कर्नाटकाची राजकीय परंपरा नष्ट झाली एवढेच नव्हे, तर त्याचे राजकीय महत्त्वही कमी झाले. त्यानंतरच्या काळात म्हैसूरच्या राजांच्या आश्रयाखाली दीर्घकाळपर्यंत कन्नड साहित्याचे संवर्धन झाले.

या कालखंडाला 'संकीर्ण' किंवा देशी कालखंड असेही म्हणतात. या काळापर्यंत कन्नडमध्ये काव्यरचना करण्याविषयी उदासीन असणारे, किंवा ती केली तरी लौकिक आणि शास्त्रीय विषयांवरच करणारे ब्राह्मण कवी, आता उत्साहाने धार्मिक स्वरूपाचे साहित्यही मोठ्या प्रमाणावर निर्माण करू लागले. या कालखंडात काव्यविषय, त्यांचा आशय आणि शैली यांत विविधता दिसून येते. छंदांच्या बाबतीत देशी छंदांना अग्रमान मिळाला, चंपूशैलीचा वापर कमी झाला. 'षट्पदी' हे या काळातील छंदाचे प्रमुख स्वरूप म्हणता येईल. काव्यरसाच्या दृष्टीने भक्ती हा या काळातील मुख्य रस ठरला. वीररसालाही त्यात चांगला वाव आहे.

प्रदीर्घ अशा या कालखंडाचे, विवेचनाच्या सोयीसाठी, ब्राह्मण साहित्य, दास साहित्य, म्हैसूरी राजसत्तेतील कन्नड साहित्य, जैन साहित्य, वीरशैव साहित्य, शास्त्र साहित्य, जानपद साहित्य तसेच यक्षगान अशा प्रकारांत वर्गीकरण करता येईल.

ब्राह्मण साहित्य : (→) कुमारव्यास (सु. १४३०) हा कन्नडकविशिरोमणींपैकी एक. *महाभारता*च्या पहिल्या दहा पर्वांतील कथाभाग याने ८,००० षट्पदी रचनांतून वर्णन केला. एका षट्पदीत सहा ओळी येतात. कृष्णकथा सामान्यांना विशद करून सांगणे हे कवीचे उद्दिष्ट होते. त्याची भाषाशैली अनन्यसाधारण आहे. टीकाकारांनी त्याला 'रूपकसम्राट' म्हणून गौरविले आहे. कुमारव्यासाने आपल्या काव्यात अनेक मराठी शब्द वापरले आहेत. *ऐरावत* नावाचे एक लहानसे काव्यही त्याचेच असल्याचे सांगतात. चंद्रात्मज रुद्र नावाच्या मराठी कवीने कुमारव्यासांच्या *महाभारता*चा मराठीत अनुवाद केला आहे [→ कुमारव्यास भारत].

कुमारवाल्मीकी (सु. १५००) हा विजयानगरच्या कृष्णदेवरायांच्या दरबारात होता. राजाच्या आज्ञेवरून त्याने, कुमारव्यासाने अर्धवट सोडलेली *महाभारत*रचना पूर्ण केली [→ कुमारवाल्मीकि]. चाटु विठ्ठलनाथाने (सु. १५३०) केलेल्या *भागवता*च्या कन्नड अनुवादासंबंधी निश्चित पुरावा नाही. नित्यात्मनाथ, विद्यानाथ, सदानंदयोगी, निर्वाणनाथ आणि चाटु विठ्ठलनाथ ह्या पाच नाथपंथी संन्याशांनी हा अनुवाद केला, असे म्हणतात. या काव्यात १२,००० हून अधिक षट्पदी आहेत. यात सुबोध कथनशैली व सुंदर वर्णने आहेत. लक्ष्मीश (सु. १५५०) हा 'कविचूतवनचैत्र' अशी पदवी मिळालेला कवी, देवपूरच्या लक्ष्मीरमणाचा भक्त होता. संस्कृतातील *जैमिनि भारता*चा अनुवाद असलेली *कृष्णचरितामृत* ही त्याची रचना. तीत पांडवांच्या अश्वमेधाचा कथाभाग निमित्तमात्र असून, कृष्णचरित्राचाच भर आहे. काव्यदृष्टीने त्यातील 'चंद्रहास-कथा' ही श्रेष्ठ दर्जाची आहे. लक्ष्मीशास 'नादलोल लक्ष्मीश' असे यथार्थपणे म्हटले जाते. गोपकवी (सु. १६००) हा विजापूर जिल्ह्यातील बेड भुय्यरच्या करणिक कुलातील कवी असून, *चित्रभारत*, *नंदीमाहात्म्य* ही त्याची काव्ये. *चित्रभारता*विषयी महाराष्ट्र भाषेत म्हणजे मराठीत प्रचलित असलेली कथाच कन्नडमध्ये सांगितली आहे, असे त्याने म्हटले आहे. त्यात 'चित्रकवित्व' पुष्कळ आहे. *नंदीमाहात्म्य* या काव्यात शैवतीर्थक्षेत्रांचा महिमा वर्णन केला आहे. काव्यदृष्टीने *चित्रभारता*पेक्षा हे काव्य सरस आहे. नागरस (सु. १६५०) याने *भगवद्गीते*चा कन्नडमध्ये अनुवाद केला. अनुवाद समर्पक व आदर्शभूत ठरणारा आहे. रंगनाथ (सु. १६७५) याने *अनुभवामृत* या रचनेत जनसामान्यांना उमजेल अशा रीतीने अद्वैत वेदान्त सांगितला आहे. अत्यंत गहन प्रमेयांचे सुंदर उदाहरणांनी केलेले कलात्मक विवरण त्यात आहे. याचे परत संस्कृतात भाषांतर झाले, हे याचे वैशिष्ट्य. याशिवाय तिरुमलभट्ट, सोमनाथकवी, नरहरी, वेंककवी, बब्बूर रंग, कोनय्य, हेळवनकट्टेगिरियम्म, तिम्मामात्य, चिदानंदावधूत, वेंकामात्य इ. कवी सतराव्या शतकात होऊन गेले. तिरुमलभट्टाने *पद्मपुराणा*च्या उत्तरकांडातील 'शिवगीता' कन्नडमध्ये रचली आहे. हा केळदीचा राजा वेंकटप्पनायक याच्या आश्रयाला होता. याच सुमारास सोमनाथकवीने *अक्रूर चरिते* नावाचे काव्य रचले आहे. त्यात कृष्ण-बलरामाच्या जन्मापासून कंसवधापर्यंतचा कथाभाग आला आहे. *मल्हारीचरिते*कार नरहरीकवीची कल्पनाशक्ती चांगली असून, शैलीही आकर्षक आहे. वेंककवीने *वेंकटेश्वर प्रबंध* नावाचे चंपूकाव्य रचले आहे. बब्बूर रंगाचे *अंबिका विजय* आणि *परशुरामरामायण* हे दोन ग्रंथ आहेत. *अंबिका विजय* या काव्यात आदिशक्ती अंबिकेने रक्तबीजासुराचा संहार केल्याची गोष्ट आहे. *परशुरामरामायणा*त परशुरामाचे चरित्र आहे. कोनय्याने *कृष्णार्जुनर संगर* नावाचे काव्य लिहिले आहे. (याला *गय चरिते* असेही नाव आहे.) गय नावाच्या गंधर्वामुळे कृष्ण आणि अर्जुन हे आपसांत लढतात व पुढे परमेश्वर प्रकट होऊन युद्ध थांबवतो, असा काव्याचा कथाभाग आहे. हेळवनकट्टेगिरियम्म ह्या कवयित्रीने *चंद्रहासन कथे*, *सीताकल्याण*, *उद्दालिकन कथे* ही काव्ये आणि अनेक पदे रचली आहेत. तिम्मामात्याने *सम्माम्युदयकथा कुसुममंजरी* नावाचे काव्य रचले. त्याला *आनंद रामायण* असेही नाव आहे. चिदानंदावधूत याने *ज्ञानसिंधु* व

देवीमाहात्म्य ही दोन काव्ये, *पंचीकरण* हा वचनग्रंथ, *तत्त्वचिंतामणि* नावाचा गद्यग्रंथ आणि *नवचक्रकुलरेखालक्षण* हा टीकाग्रंथ अशी रचना केली. *बसवळांचा स्तोत्र*, *कामविडंबने* आणि *चिदानंदर वचन* हे त्याच्या इतर स्फुट काव्यरचनेचे संग्रह होत. *ज्ञानसिंधु* हा अद्वैत वेदान्ताचे विस्तृत विवेचन असलेला त्याचा पद्यग्रंथ आहे. *देवीमाहात्म्य* हा संस्कृत ग्रंथाचा अनुवाद आहे. वेंकामात्याने *रामायण*, *इंदिराभ्युदय* आणि *हनुमद्विलास* ही कन्नड काव्ये रचली. ➪ *मुद्दण* (नंदलिके लक्ष्मीनारणप्प, १९००) हा या काळातील शेवटचा कवी. हा जुन्या आणि नव्या साहित्याच्या संधिकाळाचा प्रतिनिधी आहे. *अद्भुतरामायण*, *रामपट्टाभिषेक* आणि *रामाश्वमेध* हा त्याच्या काव्यरचना होत.

दास साहित्य : या काळात द्वैत मताचे अनुयायी असलेले शेकडो हरिदास कवी होऊन गेले. त्यांचे साहित्य दास साहित्य अथवा भक्तिवाङ्मय या नावाने ओळखले जाते. द्वैत मताच्या प्रचारासाठी त्यांनी हजारो 'कीर्तने' रचली आहेत. याशिवाय 'उगाभोग', 'सुळादी' या साहित्यप्रकारांतही त्यांची रचना आढळते. लोकाभिमुखता हे दास साहित्याचे एक प्रमुख लक्षण आहे. हरिदासांनी भक्तिधर्माला आपल्या जीवनाचे इतिकर्तव्य मानले. नीतिधर्म आणि मानवता यांवर त्यांनी भर दिला. दासांनी आपल्या काव्यात केवळ देशी छंदच वापरले. त्यांच्या कीर्तनांना भावगीतांचे स्वरूप प्राप्त झाले आहे. कीर्तन हे रागतालांनी युक्त असते. शेवटी कीर्तनकर्त्याच्या इष्टदेवतेचे नाव असते. हरिदास हे पंढरपूरच्या विठ्ठलाचे भक्त होत. त्यांच्यातील अनेकांच्या कीर्तनांच्या शेवटी विठ्ठलाचा निर्देश येतो. ही कीर्तने त्यांतील सहजसुंदर गेयतेने लोकप्रिय झालेली आहेत. सुळादी या साहित्यप्रकारात वचनसाहित्यातील गद्यसौंदर्य आणि कीर्तनातील लय या दोहोंचा मिलाफ आढळतो. सुळादी यात लहानलहान सात 'प्रबंध' (खंड) असतात आणि प्रत्येक प्रबंधाला स्वतंत्र ताल असतो. सुळादी ही लयप्रधान रचना असते; तर उगाभोग ही स्वरप्रधान रचना असते. दास साहित्यात 'वृत्तनाम', 'सुव्वालि', 'गुंड क्रिये', 'दंडक', 'सांगत्य', 'रगळे', 'षट्पदी', 'जानपद' या छंदांचा उपयोग केलेला आहे. दास साहित्यावर वचनसाहित्याचा बराच प्रभाव पडलेला आहे, असे विद्वानांचे मत आहे.

दास साहित्याचा उगम बसवकाळात झाला असला, तरी त्याचा विशेष विकास कुमारव्यासांच्या काळात झाला. नरहरितीर्थ (सु. १३००) हा ओरिसात गजपती राजाच्या पदरी मोठा अधिकारी होता. त्याचे पूर्वाश्रमीचे नाव स्वामिशास्त्री. त्याने द्वैत मताचा स्वीकार केल्यानंतर ➪ *मध्वाचार्यां*कडून संन्यासदीक्षा घेतली आणि 'नरहरितीर्थ' हे नाव धारण केले. त्याची दोनच कीर्तने उपलब्ध आहेत. श्रीपादराय (सु. १५००) हाही संन्यासी होता. त्याने संस्कृतात काही 'उद्ग्रंथ' आणि कन्नडमध्ये कीर्तने रचली आहेत. 'भ्रमरगीते', 'वेणुगीते' आणि 'गोपीगीते' ही त्याची कीर्तने विशेष प्रसिद्ध आहेत. 'रंगविठ्ठल' ही त्याची मुद्रिका. व्यासतीर्थ (१४४६ – १५३९) हा श्रीपादरायाचा शिष्य. तो अत्यंत विद्वान होता. कृष्णदेवराय या राजाचा तो गुरू. संस्कृतात दर्जेदार ग्रंथ आणि कन्नडमध्ये शेकडो कीर्तने त्याने रचली आहेत. त्यांत त्याच्या भक्तीची उत्कटता, लोकाभिमुखता आणि सुंदर रूपके हे गुणविशेष आढळतात. त्याने 'वृत्तनाम' या छंदात प्रासादिक शैलीने *भगवद्गीते*चा संक्षिप्त अनुवाद केला आहे. 'श्रीकृष्ण' ही त्याची मुद्रिका. ➪ *पुरंदरदास* (१४८० – १५६४) हा सर्व हरिदासांमध्ये श्रेष्ठ समजला जातो. श्रीमंत कुळात जन्माला येऊनही पुढे स्वेच्छेने सर्वस्वाचा त्याग करून तो हरिदास बनला. हा महान भक्त आणि संगीतज्ञ होता. याने हजारो कीर्तने रचली आणि अनेक सुळादी व उगाभोग प्रकारांतील रचना केल्या. त्याच्या कीर्तनांत नाममहिमा, गुरुमाहात्म्य, कृष्णलीलावर्णन, समाजप्रबोधन इ. विषयांचे निरूपण आहे. प्रसिद्ध संगीतज्ञ ➪ *त्यागराजा*ने पुरंदरदासापासून स्फूर्ती घेतली. पुरंदरदासाच्या कीर्तनांत दैनंदिन जीवनातील अनेक सुंदर दृष्टांत आढळतात. ➪ *कनकदास* (१५०९–१६०७) याने *हरिभक्तिसार*, *रामधान्यचरित्रे*, *नळचरित्रे*, *मोहनतरंगिणी* इ. काव्ये रचली आहेत. *रामधान्यचरित्रे* ही त्याची अपूर्व कृती. देव हा गरिबांचा कैवारी आहे, हा त्यातील सूर आहे. रागी (गरिबांचा आहार) व तांदूळ (श्रीमंतांचा आहार) यांच्यात वाद होऊन रागीचा जय झाला. रामाने रागीला राघव हे स्वतःचे नाव दिले, ही *रामधान्यचरित्रे*ची कथावस्तू. *हरिभक्तिसारा*त भक्ताची प्रार्थना आहे. कनकदासाने कीर्तनेही रचली आहेत. त्यांत 'एकांतभक्ती' व 'नीतिधर्म' यांचा उपदेश आहे. 'कागिनेलेयादिकेशव' ही त्याची मुद्रिका. वादिराज (१४८० – १६००) हा उडुपी पीठाच्या अष्टमठांपैकी सोदे या मठाचा यती (संन्यासी) होता, तसेच तो महापंडितही होता. त्याच्या अनेक कृती संस्कृतात आहेत. 'हयवदन' या मुद्रिकेने कन्नडमध्येही त्याने शेकडो कीर्तने रचली. याशिवाय *वैकुंठवर्णने*, *स्वप्नगद्य*, *लक्ष्मिय शोभाने* या त्याच्या इतर रचना. मध्वाचार्यांच्या *महाभारत-तात्पर्य-निर्णय* या संस्कृत ग्रंथावर त्याने कन्नडमध्ये टीका लिहिली आहे. या सुमारासच वैष्णव मताच्या वैकुंठदासाने 'वैकुंठ केशव' या मुद्रिकेने अनेक कीर्तने रचली. पुरंदरदासाच्या मुलांनीही हरिदास बनून अनेक कीर्तने रचली.

सोळाव्या शतकानंतर हरिदासांचा प्रभाव क्षीण होत गेल्याचे दिसते. 'मंत्रालयद रायरू' म्हणून ख्याती पावलेल्या राघवेंद्रतीर्थ याचे 'वेणुगोपाल' या मुद्रिकेने रचलेले एक लोकप्रिय कीर्तन उपलब्ध आहे. नंतरच्या काळात प्रसन्नवेंकटदास (१६८०), विजयदास (१६८७–१७५५), गोपालदास (१७२२–१७६५), जगन्नाथदास (१७२७–१८०९) इ. हरिदासांनी कन्नड भाषेत विपुल रचना केली. अठराव्या शतकातच मोहनदास, प्राणेशदास इ. हरिदासांनी दास साहित्य समृद्ध केले. महिपतीदास हा याच काळातला. प्रसन्नवेंकटदासाने पुष्कळ कीर्तने रचली, तसेच *भागवता*तील दशमस्कंधाचा कन्नड अनुवादही केला आहे. 'प्रसन्नवेंकट' ही याची मुद्रिका. विजयदासाने 'विजयविठ्ठल' या मुद्रिकेने कीर्तने रचली आहेत. याचे सुळादीप्रकारचे साहित्य व कीर्तने अर्थपूर्ण व भावपूर्ण आहेत. 'जगन्नाथविठ्ठल' या मुद्रिकेने कीर्तने रचणाऱ्या जगन्नाथदासाने *हरिकथामृतसार* नावाचे, द्वैत मताचा पुरस्कार करणारे तात्त्विक काव्यही लिहिले. *तत्त्वसुव्वालि* हे त्याचे दुसरे काव्यही लोकप्रिय आहे. त्याची कीर्तनेही त्यांतील चिंतनशीलता व गेयता या गुणांनी लोकप्रिय झाली आहेत.

म्हैसूरी राजवटीतील कन्नड साहित्य : सतराव्या शतकापासून विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत या कालखंडाची व्याप्ती आहे. १६१० साली श्रीरंगपट्टण येथे राज्याभिषेक होऊन स्वतंत्र झालेला राजा ओडेय हा 'ओडेयर' या वंशाचा आद्य प्रवर्तक. तिरुमलार्य नावाच्या त्याच्या सेनापतीने *वर्णवृत्तांत* हे काव्य लिहिले. चामराज ओडेय (कार. १६१७–१६२७) याने *चामराजोक्तिविलास* व *मणिप्रकाश* हे दोन गद्यग्रंथ लिहिले, असे मानले जाते. यांपैकी पहिला *वाल्मिकि रामायणा*चा कन्नड गद्यानुवाद व दुसरा *स्कंदपुराणा*तील ब्रह्मोत्तर खंडाचा गद्यानुवाद आहे. कंठीरव नरसराज (कार. १६३८–१६५९) याच्या आश्रयाला राहिलेल्या गोविंदवैद्याने *कंठीरव नरसराजविजय* हे चरित्रात्मक काव्य लिहिले. चिक्कदेवराजाची कारकीर्द (१६७२–१७०४) महत्त्वाची मानली जाते. त्याच्या आश्रयाला तिरुमलार्य, सिंगरार्य, चिक्कुपाध्याय, शृंगारम्म, होनम्म, वेणुगोपालवर प्रसाद, तिम्म कवी, मल्लिकार्जुन, चिदानंद कवी, मल्लरस इ. कवी होते. चिक्कदेवराजाने *चिक्कदेवराज बिन्नप*, *गीतगोपाल*, *भारत*, *भागवत*, *शेषधर्म* इ.

काव्ये रचली अशी समजूत आहे. *गीतगोपालात* सुंदर कीर्तने आहेत. तिरुमलार्याने *अप्रतिम वीरचरित* व *चिक्कदेवराजविजय* ही दोन चरित्रात्मक काव्ये लिहिली. *चिक्कदेवराज वंशावळी* नावाचा गद्य-ग्रंथही त्याने लिहिला आहे. चिक्कुपाध्यायाने वैविध्यपूर्ण असे सु. तीस महाग्रंथ लिहिले. सिंगरार्य याने हर्षाच्या (मु. ६४८) *रत्नावलि* या संस्कृत नाटकाचे *मित्रविंदा गोविंद* या नावाने कन्नड भाषांतर केले आहे. कन्नड भाषेतील सध्या उपलब्ध झालेले हे पहिले नाटक होय. होन्नम्म ही चिक्कदेवराजाच्या दासींपैकी एक. *हदिबदेय धर्म* (पतिव्रतेचा धर्म) ही तिची रचना. म्हैसूरचे राज्य हैदर अलीच्या (१७२२–१७८२) सत्तेखाली (१७५९–१७८२) आले. त्यामुळे १८०० पर्यंत कन्नड साहित्याची प्रगती मंदावली. मुम्मडी कृष्णराजाच्या काळी साहित्याला पुन्हा ऊर्जितावस्था प्राप्त झाली. मुम्मडी कृष्णराजाने पुष्कळ संस्कृत नाटकांचे कन्नडमध्ये गद्यानुवाद केले. *रामायणा*दींचेही अनुवाद त्याने केले. तसेच *बत्तीस पुत्तळिय कते*, *बेताळपंचविंशति*, *शुकसप्तति* इ. कन्नड अनुवाद मूळ संस्कृत ग्रंथांवरून त्याने केले. त्याच्या आश्रितांपैकी केंपुनारायण आणि अळिय लिंगराज हे प्रमुख होत. केंपुनारायणाने *मुद्रमंजूष* या गद्यकृतीत चाणक्याची संपूर्ण कथा सांगितली आहे. त्याची शैली सुंदर आहे. अळिय लिंगराजाने पन्नासांवर ग्रंथ रचले. चामराजाच्या आश्रितांपैकी बसप्पशास्त्री ऊर्फ अभिनव कालिदास (१८४३–१८९१) हा प्रख्यात नाटककार होता. त्याने अनेक संस्कृत नाटकांचे कन्नडीकरण केले आहे. *ऑथेल्लो* नाटकाचेही कन्नड भाषांतर *शरसेने चरिते* या नावाने त्याने केले.

जैन साहित्य : या कालखंडातील जैनकवींपैकी भास्कर (१४२५), कल्याणकीर्ती (१४४०), विजयण्ण (१४५०), तेरकणांबी बोम्मरस (१४८५), शिशुमायण (१५००), तिसरा मंगरस (१५१०), अभिनववादी विद्यानंद (१५५०), साळ्व (१५५०), रत्नाकरवर्णी (१५६०), देवचंद्र (१८००) इ. कवी प्रसिद्ध आहेत. भास्कराचे *जीवंधरचरिते*, कल्याणकीर्तीचे *ज्ञानचंद्राभ्युदय* इ. काव्ये; विजयण्णाचे *द्वादशानुप्रेक्षे* हे काव्य; तेरकणांबी बोम्मरसाच्या *सनत्कुमार चरिते* व *जीवंधरसांगत्य* ह्या कृती; शिशुमायणाच्या *अंजनाचरिते* व *त्रिपुरदहन सांगत्य* ह्या कृती आणि तिसरा मंगरस याच्या *जयनृपकाव्य*, *नेमिजिनेश संगति* इ. रचना विशेष उल्लेखनीय आहेत. ➪ *रत्नाकरवर्णी* याने *भरतेश वैभव* हे महाकाव्य रचले. यात आदितीर्थंकराचा पुत्र भरत याची कथा आहे. हा पंप, हरिहर व कुमारव्यास यांच्या तोडीचा महाकवी होता. त्याची भाषा सोपी, छंदयोजना समर्पक आणि शैली सोज्वळ व प्रसन्न आहे. *अपराजितेश्वर शतक*, *त्रिलोक शतक* आणि *रत्नाकराधीश्वर शतक* ह्या त्याच्या इतर रचना. या काळातील जैनकवींनी बदलत्या परिस्थितीस अनुसरून नवे विषय निवडले व 'अच्चगन्नड' (शुद्ध कन्नड) छंदांत त्यांचे वर्णन केले.

वीरशैव साहित्य : वचनसाहित्याची रचना व संकलन, त्यावरील टीका-टिपणे, पंथीय तत्त्वांचे प्रतिपादन, पुराणरचना, आध्यात्मिक पदरचना इ. प्रकार वीरशैवांनी या काळात हाताळले. तोंटद सिद्धेश्वर (१४७०), स्वतंत्र सिद्धलिंगेश्वर (१४८०), गुम्मळापुरद सिद्धलिंगेश्वर (१४८०), घनलिंग (१४८०), षण्मुखस्वामी (१७००) इ. या काळातील प्रमुख वचनकार होत. महालिंगदेवाने (१४२५) बसवादी शरणांची वचने निवडून *एकोत्तरशतस्थल* नावाचा संग्रह प्रसिद्ध केला. शिवाय *प्रभुदेवर वचनाख्यान* नावाचा एक टीकाग्रंथही त्याने लिहिला. कुमार बंकनाथ (१४३०), जक्कणार्य (१४३०) इत्यादींनी आपला गुरू महालिंगदेव याचे कार्य पुढे चालविले. गुब्बिय मल्लण्ण (१४७५) याने *गणभाष्यरत्नमाले* या ग्रंथात वचनांचा संग्रह करून, त्यावर भाष्य लिहिले. वचनसंग्रहाचा अत्यंत उच्च दर्जाचा नमुना म्हणजे *शून्यसंपादने* होय. त्याचे संकलन रूलूरू सिद्धवीरणाचार्यांचे आहे.

शेकडो वीरशैव कवींनी लिहिलेल्या समग्र साहित्याचा आढावा साहित्यप्रकारांनुसार थोडक्यात घेता येईल. वीरशैव पंथासंबंधी विविध स्वरूपाचे ग्रंथ निर्माण झाले. मागेय मायिदेव (१४३०), आनंद बसवलिंग शिवयोगी, गुरुबसव (१४३०), विरतमहलिंग देव, निजगुण शिवयोगी (१५००) इत्यादींचे सांप्रदायिक स्वरूपाचे साहित्य प्रख्यात आहे. यांच्यातील निजगुण शिवयोगी या श्रेष्ठ कवीने 'शंभुलिंग' या उपनामाने अनेक ग्रंथ रचले. *कैवल्यपद्धति*, *परमानुभवबोधे*, *परमार्थगीत*, *अनुभवसार*, *अरुवत्तुमूवर त्रिपदि*, *परमार्थ प्रकाशिके*, *विवेक चिंतामणि* ह्या त्याच्या उल्लेखनीय रचना होत. यांतील शेवटच्या दोन्ही रचना गद्यात आहेत. मुप्पिन षडक्षरी याने तात्त्विक पण लालित्यपूर्ण स्वरूपाची पदे रचिली. त्यांचा संग्रह *सुबोधसार* या नावाने प्रसिद्ध आहे. सर्पभूषण याने बोधपर भक्तिगीते रचिली. लक्कण्ण दंडेश (१४२५) याचा *शिवतत्त्व चिंतामणि* हा ग्रंथ म्हणजे वीरशैवमताचा विश्वकोशच आहे. मग्गेय मायिदेवाचे *शतकत्रय*, चंद्रकवीचे *गुरुमूर्तिशंकरशतक*, वीरभद्रराजाचे *पंचशतक*, सिरिनामधेयाचे *मल्लेश्वरशतक*, चेन्नमल्लिकार्जुनाचे *शिवमहिमाशतक*, शंकरदेवाचे *शंकरशतक* व शांतवृषभेशाचे *अनुभवशतक* हे या काळातील महत्त्वपूर्ण शतकसाहित्य होय. त्यांत भक्ती, ज्ञान व वैराग्य यांचा उपदेश असून 'षट्स्थल सिद्धांता'चे विवरण आहे.

या काळातील वीरशैव कवींनी अनेक चरित्रात्मक काव्ये रचिली. पुरातन व तत्कालीन शरण (शैव संत) हे या काव्यांचे कथानायक आहेत. चामरस (१४३०), बोम्मरस (१४५०), नीलकंठाचार्य (१४८८), चतुर्मुख बोम्मरस (१५००), सिंगिराज (१५००), गुब्बिय मल्लिणार्य (१४१३), चेरमांक (१५१६), वीरभद्रकवी (१५३०), गुरुलिंगविभू (१५५०), किक्केरियाराध्य नंजुंड (१५५०), विरक्त तोंटदार्य (१५६०), शांतेश (१५६१), अदृश्य कवी (१५८०), विरूपाक्ष पंडित (१५८४) व सिद्धनंजेश (१६५०) हे प्रसिद्ध पुराणकार कवी होत. त्यांपैकी ➪ *चामरसा*ने अल्लमप्रभूचे जीवनचरित्र *प्रभुलिंगलीले* या नावाने रचले. तेलुगू, तमिळ, कानडी, मराठी आणि संस्कृत या भाषांतून त्याची भाषांतरे झाली आहेत. याचे मराठीतील भाषांतर ब्रह्मदासाने *लीलाविश्वंभर* या नावाने केले आहे. अस्खलित धावती शैली व रूपकांचा सहजाविष्कार यांबाबतीत चामरसाचे कौशल्य दिसून येते. ➪ *विरूपाक्ष पंडिता*ने *चेन्नबसवपुराण* लिहिले आहे. यात चेन्नबसवेश्वराचे चरित्र आहे. या काव्यास विद्वानांनी 'वीरशैवांचा विश्वकोश' म्हणून गौरविले आहे. यात पांडित्य व कवित्व यांची प्रचीती येते. तथापि *बसवराज देवरगळे* व *प्रभुलिंगलीले* अशी कलादृष्ट्या सरस उतरलेली शैव पुराणे अपवादात्मकच होत. या कालखंडातील ब्राह्मण, जैन आणि वीरशैव पुराणसाहित्यात काव्यगुणांपेक्षा पंथीय विचारसरणीच्या प्रतिपादनालाच अधिक महत्त्व दिलेले दिसते. नंजुंड कवीच्या *कुमाररामकथे* या काव्यात कुमाररामाने दाखविलेल्या शौर्य सच्चारित्र्यासंबंधीच्या लौकिक कथेचे वीररसपूर्ण वर्णन आढळते.

वीरशैव कवींपैकी चंद्रकवी (१४३०), सुरंगकवी (१५००), प्रभुग, वीरभद्रराज, सदाशिव योगी, षडक्षर देव इत्यादींनी चंपूकाव्ये लिहिली. काव्यदृष्टी, काव्यविषय, रसपरिपोष इ. बाबतींत या सर्वांनी हरिहर ह्या कवीचाच मार्ग अनुसरला. या काळातील वीरशैवपंथीय चंपूकवींपैकी ➪ *षडक्षर देव* हा श्रेष्ठ मानला जातो. प्रतिभा आणि प्रज्ञा यांचे दर्शन षडक्षर देवाच्या काव्यात घडते. *राजशेखर विलास*, *शबरशंकर विलास* आणि *वृषभेंदुविजय* ही त्याची तीन चंपूकाव्ये आहेत. पंचाक्षरी मंत्राचा महिमा विशद करणाऱ्या *राजशेखर विलास* या त्याच्या काव्यात शृंगार, करुण आणि भक्ती या रसांना प्राधान्य आहे. *शबरशंकर विलास* या काव्यात किरातार्जुनीय युद्ध आणि शिवलीलेचे वर्णन आहे. *वृषभेंदुविजया*त बसवेश्वराचे चरित्र आहे.

सर्वज्ञ (१७००) हा समाजसुधारक म्हणून प्रसिद्ध आहे. अनुभव हा त्याचा वेद आणि जीवन ही त्याची पाठशाळा होती. 'त्रिपदी' छंदात त्याने हजारो मुक्तके रचली आहेत. त्यांत समाजातील गुण-दोषांचे मर्मभेदक चित्रण पहावयास मिळते. उदा., सर्वज्ञाची ही त्रिपदी पाहता येईल.

"जातिहीनर मनेय ज्योति ता हीनवे
जातिविजातियेनबेड देवनोलिदातने
जात सर्वज्ञ।"

अर्थ : जातिविहीनांच्या घरातली ज्योत हीन आहे काय? जातिविजातींच्या गप्पा नको; (कारण) देव ज्याला प्रसन्न झाला, तोच खरा जातीचा. सर्वज्ञ (म्हणे).

नीतिबोध आणि अनुभवाचे खडे बोल व्यक्त करणारी 'कंद-पदे' (कन्नड छंदविशेष) कन्नडमध्ये अनेक आहेत; परंतु त्यांच्या कर्त्याविषयी काहीही माहिती उपलब्ध नाही.

शास्त्र साहित्य : या काळात साळव, भट्टकलंक (१६०४), गुणचंद्र, (१६५०), तिरुमलार्य (१७००) इत्यादींनी व्याकरण, छंद-शास्त्र, अलंकार, काव्यरस वगैरे विषयांवर शास्त्रीय स्वरूपाची ग्रंथरचना केली. साळवाने *रसरत्नाकर*, *शारदाविलास* हे दोन ग्रंथ लिहिले. त्यांपैकी *शारदाविलासात* ध्वनितत्त्वाचे विवेचन आहे. भट्टकलंकाने कन्नड व्याकरणाविषयी संस्कृत भाषेत *शब्दानुशासन* नावाचा पांडित्यपूर्ण असा विस्तृत ग्रंथ लिहिला. गुणचंद्राने *छंदस्सार* हा छंदोग्रंथ लिहिला. यात कन्नड भाषेतील इतर कोणत्याही छंदोग्रंथात न आढळणाऱ्या आणि कन्नड छंदाचा प्राण ठरलेल्या तालांचे विवेचन आहे. तिरुमलार्य याने *अप्रतिमवीर चरित* नावाचा अलंकारग्रंथ लिहिला आहे. अळिय लिंगराज यानेही *नरपतिचरिते* हा अलंकारग्रंथ रचिला आहे. बोम्मरस याने *चतुरास्य* नावाचा शब्दकोश रचला, तसेच विरक्त तोंटदार्य याचाही *कर्णाटक शब्दमंजरि* नावाचा शब्दकोश आहे; संगीतशास्त्रावरही *संगीतरत्नाकर* हा छोटा ग्रंथ कन्नडमध्ये उपलब्ध आहे; तथापि त्याचा कर्ता अज्ञात आहे. तो सु. १७५० मध्ये रचिला असावा.

म्हैसूर येथील चामराजाच्या दरबारातील रामचंद्र याने शालिहोत्राच्या अश्वविद्येचे कन्नड भाषांतर केले आहे. चामराजाचा दुसरा एक आश्रित पद्मण पंडित याने *चामराजीय* या ग्रंथात अश्वविद्येचे विस्तृत प्रतिपादन केले आहे. कंठीरव नरसराज याच्या आश्रयाला असलेल्या भास्कराने *बेहार गणित* (व्यवहार गणित) हा गणितग्रंथ लिहिला. बालवैद्य चलुव (१७३०) याने भास्कराचार्यांच्या *लीलावति* या संस्कृत ग्रंथाचे कन्नडीकरण केले, तसेच *रत्नशास्त्र*ही रचले. वीरराज (१७२०) याने *वैद्यसंहिता सारार्णव* नावाचा वैद्यकग्रंथ रचला. तिसरा मंगरस याने कन्नडमध्ये *सूपशास्त्र* (पाकशास्त्र) लिहिले. कल्लरस (१४५०) याने *मल्लिकार्जुन विजय* या ग्रंथात कामशास्त्राचे विवेचन केले आहे. अभिनववादी विद्यानंद याचा *काव्यसार* हा ग्रंथ संकलनात्मक आहे.

जानपद साहित्य तसेच 'यक्षगान' : यक्षगान हे संगीत-नृत्य-प्रधान आणि विनोदी संवादाने नटलेले कन्नड लोकनाट्य असून यातील संगीत-नृत्याला शास्त्रीय बैठक आहे. म्हणून हा प्रकार मराठी लोकनाट्याहून सर्वस्वी वेगळा आहे. 'गरति हाडुगळु' (गरतीची पदे), 'गोविन हाडु' (गाईचे गाणे), 'मानवमी पद' (महानवमीचे पद), 'कोलाटद पदगळु' (टिपरीची पदे), 'जोगुळगळु' (अंगाई गीते) इ. असंख्य लोकगीते कन्नड भाषेत आहेत. सतराव्या शतकापूर्वीच्या यक्षगानरचना अद्याप उपलब्ध नाहीत. यक्षगानात पौराणिक कथांप्रमाणेच ऐतिहासिक कथाही आढळतात. पार्ती सुब्ब (१८००) याने अनेक यक्षगानांची रचना केली आहे.

आधुनिक काळ : (१९००–१९७२). या कालखंडातील सुरुवातीच्या पन्नास वर्षांच्या दीर्घ काळातील प्रमुख प्रेरणा म्हणजे कर्नाटकाच्या अस्मितेची जाणीव आणि भारतीय स्वातंत्र्याची चळवळ ह्या होत. कन्नड साहित्याला या काळात इंग्रजी साहित्यापासूनही प्रेरणा मिळाली. लघुकथा, कादंबरी, नाटके, निबंध, काव्य इ. साहित्यप्रकार कन्नडमध्ये दृढमूल झाले. या काळातील कन्नड साहित्याचे प्रमुख वैशिष्ट्य म्हणजे लेखकांच्या अंगी भिनलेली व्यापक जीवननिष्ठा होय. त्यामुळे कन्नड साहित्य लोकाभिमुख झाले. एका विशिष्ट धर्मांचे अगर मतांचे संकुचित उद्दिष्ट डोळ्यासमोर न ठेवता साहित्यिकांनी अखिल कन्नड जनतेकरिता आपली साहित्यनिर्मिती केली.

स्थूलमानाने १९०० ते १९७२ या कालखंडातील कन्नड साहित्यात तीन वेळा परिवर्तन घडून आल्याचे दिसते. परिवर्तनाचा पहिला टप्पा १९०० ते १९४० पर्यंतच्या काळातील मानता येईल. या कालखंडाला 'नवोदय युग' असे यथार्थपणे म्हटले जाते. साहित्य हे समाजाभिमुख असावे व सर्वसामान्य व्यक्तीच्या सुखदुःखांच्या चित्रणाद्वारे सामाजिक पुनर्रचनेस साहित्याने मदत करावी, अशा ध्येयाने प्रेरित झालेला 'प्रगतिशील काळ' १९४० ते १९५० पर्यंतचा होता. आधुनिक कन्नड साहित्यातील हा परिवर्तनाचा दुसरा टप्पा. तिसऱ्या परिवर्तनाचा टप्पा १९५० पासून पुढे सुरू होतो. त्याला 'नव्य-युग' (नवयुग) म्हटले जाते. ह्या तीन टप्प्यांत निर्माण झालेल्या कन्नड साहित्याचा स्थूल आढावा पुढील साहित्यप्रकारांनुसार देणे सोयीचे ठरेल.

काव्य : एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस होसगन्नडमधील कवितेचा उदय झाला. अनुवाद आणि स्वतंत्र भावगीतांच्या रचनेस एन्. जी. नरसिंहाचार, हट्टि यंगडी नारायणराय व पंजे मंगेशराव यांनी सुरुवात केली होती. नवकन्नड काव्याचा राजमार्ग खुला करणारे कवी म्हणून बी. एम्. श्रीकंठय्यांचा (१८८६–१९४६) उल्लेख करता येईल. एम्. गोविंद पै, साली रामचंद्रराव, डी. व्ही. गुंडप्प (१८८९–), के. व्ही. पुट्टप्प ऊर्फ 'कुवेंपु', ⇨ द. रा. बेंद्रे, पु. ति. नरसिंहाचार्य (१९०५–), राजरत्नम् (१९०६–), मास्ती वेंकटेश अयंगार ऊर्फ 'श्रीनिवास' (१८९१–), रं. श्री. मुगळी ऊर्फ 'रसिकरंग' (१९०६–), एस्. व्ही. परमेश्वरभट्ट, कडेंगोड्लु (१९०४–) इ. ह्या काळातील महत्त्वाचे कन्नड कवी होत. भावगीत लेखनात कुवेंपु यांनी मोलाची भर घातली. त्यांच्या भावगीतांत निसर्ग, प्रेम, अध्यात्म, राजकारण इ. अनेक विषय आले आहेत. त्यांचे *कोळलु*, *नविलु*, *पांचजन्य* हे भावगीतसंग्रह श्रेष्ठ प्रतीचे ठरले आहेत. *चित्रांगदा* हे खंडकाव्य आणि *श्रीरामायणदर्शनम्* हे महाकाव्यही त्यांनी रचले आहे. द. रा. बेंद्रे यांनी 'अंबिकातनयदत्त' या टोपणनावाने लिहिलेल्या *गरि*, *नादलीले*, *उय्याले*, *नाकुतंति*, *मर्यादे* ह्या रचना विशेष उल्लेखनीय होत.

कन्नड नव्यकाव्य १९५० नंतर जरी विशेष विकसित झाले असले, तरी नवकाव्याची सुरुवात मात्र १९३६ साली पंजावर सदाशिवराय आणि वि. कृ. गोकाक ऊर्फ 'विनायक' (१९०९–) या कवींपासून झाली, असे मानले जाते. नवकवींमध्ये ⇨ *गोपाल कृष्ण अडिग* (१९१८–) हे अग्रगण्य ठरतात. *चंडेमद्दळे* (१९५४), *भूमिगीत* (१९५९) आणि *वर्धमान* (१९७२) हे त्यांचे महत्त्वाचे काव्यसंग्रह आहेत. विनायकांच्या काव्यसंग्रहांतील *बाळदेगुलदल्लि*, *उगम*, *द्यावा पृथिवि*, *इंदिल्लनाळे* हे काव्यसंग्रह उल्लेखनीय आहेत. नवकवींमध्ये के. एस्. नरसिंहस्वामी (*शिलालते*, *मनेयंदमनेगे*), गंगाधर चित्ताल (*हरिवनीरिदु*), रामचंद्र शर्मा (*एळु सुत्तिन कोटे*, *हेसरगत्ते*–१९७२), ए. के. रामानुजन् (*होक्कुळल्लि हुविल्ल*–१९७०) व पी. लंकेश (*बिच्चु*) ह्यांची रचना वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. चंद्रशेखर पाटील, सिद्धलिंग पट्टणशेट्टी, यू. आर्. अनंतमूर्ती, चेन्नय्य, एन्. एम्. दोड्डरंगेगौड, चंद्रशेखर कंबार, निस्सार अहमद, सुब्राय

चोक्काडी, पूर्णचंद्र तेजस्वी, श्रीकृष्ण आलनहळ्ळी इ. नवकाव्याच्या परंपरेतील दुसऱ्या पिढीचे कवी होत. जी. एस्. शिवरुद्रप्प (१९२६–) आणि चेन्नवीर कणवी (१९२८–) हे दोघे स्वच्छंदतावादाकडून नवकाव्याकडे वळलेले थोर कवी आहेत. कथा-कादंबरी क्षेत्रांत विपुल लेखन करणाऱ्या स्त्रीलेखिका आढळतात; तथापि काव्यक्षेत्रात मात्र कवयित्रींचे प्रमाण कमी आढळते. जयदेवीताई लिगाडे (*जयगीत*, *सिद्धरामपुराण*) व पार्वतीदेवी हेगडे (*वेणिपुष्प*) ह्या दोन कवयित्रींचा उल्लेख करता येईल.

कादंबरी : बी. वेंकटाचार्य यांनी बंगाली कादंबऱ्यांच्या कन्नड अनुवादाने कन्नड कादंबरीवाङ्‌मयाची सुरुवात केली. कन्नडमधील पहिली स्वतंत्र कादंबरी म्हणजे रेंटल वेंकट सुब्बराव यांची *केसरी विलास* (१८९५) ही होय. गुल्वाडी वेंकटराय (१८४४–१९१३) यांच्या *इंदिराबाई अथवा सद्धर्मविजय* (१८९९), *भागीरथी* आणि *सीमंतिनी*; बोळार बाबूराव यांची *वाग्देवि* (१९०५); गळगनाथ (१८६९–१९४२) यांची *प्रबुद्धपद्मनयने* (१८९८) इ. कादंबऱ्या, लोकप्रिय झाल्या असल्या, तरी 'कादंबरी' हे अभिधान यथार्थपणे लागू पडेल, अशी पहिली कन्नड कादंबरी म्हणजे एम्. एस्. पुट्टण्ण यांची *माडिद्दुण्णो महाराय* (१९१४) ही होय. त्यावेळचे इतर महत्त्वाचे कादंबरीकार म्हणजे गळगनाथ, वासुदेवाचार्य केरूर (१८६६–१९२१) इ. होत. ⇨ *गळगनाथांना* हरी नारायण आपटे यांच्याकडून स्फूर्ती लाभली. त्यांनी हरिभाऊंच्या *गड आला पण सिंह गेला* या कादंबरीचा अनुवाद *कमल कुमारी* (१९१०) या नावाने केला. राष्ट्रनिर्मितीच्या कार्यात असलेले साहित्याचे महत्त्वपूर्ण स्थान गळगनाथांनी ओळखले होते. निद्रिस्त जनतेला जागे करण्याकरिता त्यांनी अनेक ऐतिहासिक कादंबऱ्या रचल्या. त्यांतील कथानके राजपूत, मराठे आणि विजयानगरचे साम्राज्य यांविषयीची आहेत. ⇨ *वासुदेवाचार्य* केरूर यांची *इंदिरे* (१९०८) ही सामाजिक कादंबरी होय. तीत विधवाविवाह, स्त्रीशिक्षण, स्त्रीस्वातंत्र्य इ. प्रश्न त्यांनी हाताळले आहेत. *औरंगजेब* आणि *यदुमहाराज* ह्या त्यांनी लिहिलेल्या ऐतिहासिक कादंबऱ्या आहेत. याच सुमारास श्रीमती तिरुमलम्म यांनीही अनेक चांगल्या कादंबऱ्या लिहिल्या आहेत.

१९२० ते १९३० ह्या काळास कन्नड कादंबरीचे युग म्हटले जाते. मंत्रतंत्राच्या बाबतीत या काळातील कन्नड कादंबरीत नावीन्य आले. या काळातील प्रमुख कादंबरीकार म्हणून, ⇨ के. *व्ही. पुट्टप्प* (१९०४), शिवराम कारंत (१९०२–), अ. न. कृष्णराव, आनंद कंद (१९००–), रं. श्री. मुगळी, कडेंगोड्लु, आद्य रंगाचार्य ऊर्फ 'श्रीरंग' (१९०४–), मिर्जी अण्णाराय, ⇨ देवुडू, श्रीनिवास (१८९१–), गोरूर रामस्वामी अय्यंगार (१९०४–), 'विनायक' इत्यादींचा उल्लेख करता येईल. कुवेंपू यांच्या *कानुरु सुब्बम्म हेग्गडिति* (१९३६) आणि *मलेगळल्लि मदुमगळु* या दोन दीर्घ कादंबऱ्या श्रेष्ठ प्रतीच्या मानल्या जातात. शिवराम कारंत यांनी आतापर्यंत सु. चौतीस कादंबऱ्या लिहिल्या. कारंत हे एक विकसनशील कादंबरीकार होत. त्यांच्या कथानकांतील वैविध्य आणि तंत्र कौतुकास्पद आहे. त्यांच्या *चोमन दुडि* (१९३३), *मरळि मण्णिगे* (१९४२), *औदार्यद उरुळल्लि*, *अळिद मेले* (१९६०) इ. कादंबऱ्या उल्लेखनीय होत. कारंत यांनी *पण लक्ष्यात कोण घेतो?* या हरिभाऊंच्या कादंबरीचा कन्नड अनुवादही केला आहे [→ कारंत, कोट शिवराम]. ⇨ *अ. न. कृष्णराव* (१९०८–१९७१) हे लोकप्रिय कादंबरीकार असून पुरोगामी साहित्याच्या चळवळीचे प्रवर्तक होते. त्यांच्या *संध्यारागा*, *नटसार्वभौम* इ. कादंबऱ्या उल्लेखनीय आहेत. कन्नडमध्ये ऐतिहासिक आणि राजकीय कादंबऱ्याही निर्माण झाल्या. अ. न. कृष्णराव-परंपरेतील त. रा. सुब्बराव, बसवराज कट्टीमनी (१९१९–), कृष्णमूर्ती पुराणिक (१९१३–), निरंजन (१९२३–), बीची ऊर्फ भीमसेन रायसम् (१९१३–) हे महत्त्वाचे कादंबरीकार आहेत.

स्वातंत्र्योत्तर काळात कन्नडमध्ये विपुल कादंबरीलेखन झाले. काम्यू, काफ्का इ. यूरोपीय कादंबरीकारांच्या प्रभावामुळे त्यात नवे प्रवाहही निर्माण झाले. यशवंत चित्ताल (*मुरु दारिगळु*), शांतिनाथ देसाई (*मुक्ति*, *विक्षेप* – १९७२), यू. आर्. अनंतमूर्ती (*संस्कार*), गिरी (*गति-स्थिति* – १९७१), लंकेश (*बिरुकु*), कुसुमाकर (*नाल्कनेय आयाम*), पूर्णचंद्र तेजस्वी (*स्वरूप*) इत्यादींच्या कादंबऱ्या दर्जेदार मानल्या जातात. एस्. एल्. भैरप्प यांच्या *वंशवृक्ष*, *नायिनेरळु*, *धर्मश्री* इ. कादंबऱ्यांनाही उच्च स्थान लाभले आहे. कादंबरीलेखिकांमध्ये त्रिवेणी, अनुपमा निरंजन (१९३४–), वाय्. व्ही. इंदिराबाई, एम्. के. इंदिरा, मल्लिका इ. प्रसिद्ध आहेत.

कथा : कन्नडमधील सुरुवातीचे कथाकार म्हणजे एम्. एन्. कामत, ⇨ *पंजे मंगेशराव*, वासुदेवाचार्य केरूर इ. होत. कन्नड कथाकारांमध्ये श्रीनिवासांना अग्रस्थान आहे. वैपुल्य, वैचित्र्य, गुणवत्ता इ. बाबतींत श्रीनिवासांचे स्थान अनन्यसाधारण आहे. त्याचप्रमाणे कुवेंपू, पु. ति. न. (पु. ति. नरसिंहाचार्य), आनंद, आनंदकंद, के. गोपाल-कृष्णराय, द. रा. बेंद्रे, अ. न. कृष्णराव, त. रा. सुब्बराव इ. कथाकारही उल्लेखनीय होत. कन्नड कथेत स्वातंत्र्योत्तर काळात परिवर्तन घडून तिने नवकथेचे वळण घेतले. रामचंद्र शर्मा, यू. आर्. अनंतमूर्ती, के. सदाशिव, पी. लंकेश, शांतिनाथ देसाई, यशवंत चित्ताल व पूर्णचंद्र तेजस्वी हे ख्यातनाम नवकथाकार होत.

नाटक : विषमविवाहाची शोकांतिका ही कथावस्तू असलेले *इग्गप्प हेग्गडेय प्रहसन* (१८८७) हे कन्नडमधील पहिले सामाजिक नाटक होय. सामाजिक प्रश्न मांडणाऱ्या नाटकांची परंपरा निर्माण करण्याचे श्रेय टी. पी. कैलासम् (१८८२–१९४६) व श्रीरंग यांना दिले जाते. या दोघांनी अनेक नाटके लिहिली आहेत. श्रीरंग [→ आद्य रंगाचार्य] हे आजही दर्जेदार नाट्यलेखन करीत आहेत. या दोघांनीही आपल्या नाटकांतून गंभीर सामाजिक समस्या हाताळल्या आहेत. विषादमिश्रित व्यंग्यदर्शन व विडंबन हे दोघांच्याही नाट्यलेखनात प्रभावी ठरले आहे. ⇨ *टी. पी. कैलासम्* (*बैरन व्याधि*, *होम्‌रूल्*, *हुत्तदल्लि हुत्त*, *टोळ्ळु गट्टि*, *कीचक*); श्रीरंग (*हरिजन्वार*, *शोकचक्र*, *केळु जनमेजय*, *शतायु गतायु*, *रंगभारत*); द. रा. बेंद्रे (*उद्धार*, *होससंसार*); शिवराम कारंत (*मुक्तद्वार*, *गर्भगुडि*, *बित्तिद बळे*); कुवेंपू (*रक्ताक्षि*, *जलगार*); श्रीनिवास (*शिवछत्रपति*, *मंजुळा*, *तिरुपाणि*, *राकन कोटे*) इ. नाटककार विशेष उल्लेखनीय होत.

ह्या नाट्यसाहित्यात पौराणिक, ऐतिहासिक, सामाजिक असे विषयानुसारी प्रकार असून, त्यात संगीतिका, एकांकिका, आकाशवाणीसाठी लिहिलेल्या श्रुतिका इत्यादींचाही अंतर्भाव होतो. या सर्वच प्रकारांत दर्जेदार निर्मिती सातत्याने होत आहे. प्रभावी संगीतिकांची रचना करून शिवराम कारंत व पु. ति. नरसिंहाचार्य यांनी ह्या प्रकारात मौलिक भर घातली आहे. पु. ति. नरसिंहाचार्य यांच्या *अहल्ये* व *गोकुळ निर्गमन* या संगीतिका श्रेष्ठ मानल्या जातात.

पर्वतवाणी, क्षीरसागर इत्यादींनी सुंदर प्रहसने रचली आहेत. अलीकडे कन्नडमध्ये नाट्यलेखनाचे नवनवीन प्रयोग होत आहेत. गिरीश कार्नाड (*ययाति*, *तुघलक*, *हयवदन*); चंद्रशेखर कंबार (*ऋष्यशृंग*) व पी. लंकेश (*एळु नाटकगळु*) यांनी नाट्यलेखनात विविध प्रयोग करून मोलाची भर घातली. व्यक्तताकादी अथवा मृषानाट्यांचीही सुरुवात कन्नडमध्ये झाली आहे. चंद्रशेखर पाटील, म. मुल्ल, चंद्रकांत कुसनूर इत्यादींची नाटके या दृष्टीने उल्लेखनीय होत. अलीकडे बालरंगभूमीकरताही नाटके लिहिली जात आहेत. होयिसळ (*मिणमिणि मम्मुक*); जी. सदाशिवय्या (*डौंगिक किरार*); कुवेंपू (*नोडणनलन सन*);

के. राजराय (*बाबरन पाठ, अम्म*); बी. व्ही. कारंत (*पंजरशाले*) यांचा या दृष्टीने उल्लेख करता येईल.

चरित्र, आत्मचरित्र, निबंध, प्रवासवर्णन, गौरवग्रंथ, वैज्ञानिक साहित्य, वैचारिक साहित्य, तत्त्वज्ञानपर लेखन, साहित्यसमीक्षा अशा विविध अंगांनी कन्नड गद्याचा विकास होत आहे. त्यातील काही ठळक कृतींचा उल्लेख करावा लागेल. च. वासुदेवय्यकृत *छत्रपति शिवाजी*, डी. व्ही. गुंडप्पा यांचे *गोपालकृष्ण गोखले* व *रंगाचार्लु*, कुवेंपुलिखित *रामकृष्ण* व *विवेकानंद*, देजगौकृत *कुवेंपु* ही चरित्रे उल्लेखनीय होत. भारतीय व परकीय महापुरुषांची स्वतंत्र व अनुवादित कन्नड चरित्रे पुष्कळ आहेत. श्रीनिवास (*भाव* – तीन खंड, १९६८-६९); शिवराम कारंत (*हच्चु मनस्सिन हत्तु मुखगळु*); देजगौ (*होराटद बदुकु*– १९६८); जी. पी. राजरत्नम् (*हत्तु वरुष*–१९३९); श्रीरंग (*नन्न नाटक जेनपुगळु*) इत्यादींची आत्मचरित्रे उल्लेखनीय आहेत. म. गांधी, पं. नेहरू, डॉ. राजेंद्रप्रसाद इत्यादींची आत्मचरित्रेही कन्नडमध्ये अनुवादित झाली असून, ती लोकप्रिय ठरली आहेत. टॉलस्टॉय, डार्विन इत्यादींची आत्मचरित्रे कन्नडमध्ये अनुवादित झालेली आहेत.

बंकिमचंद्रांच्या बंगाली निबंधाच्या अनुवादाने (बी. वेंकटाचार्य– *लोकरहस्य*–१८९८) कन्नड साहित्यात निबंध-वाङ्मयाची सुरुवात झाली. तथापि त्याचा विकास मात्र अगदी अलीकडे झाला आहे. ना. कस्तूरी (*उपाय वेदान्त*); ए. एन्. मूर्तिराव (*हगलुगनसुगळु*, *अलेयुव मन*); व्ही. सीतारामय्य (*बेळुदिंगळु*–१९५९); पु. ति. नरसिंहाचार्य (*ईचलु मरद केळगे*–१९४९); कुवेंपू (*मलेनाडिन चित्रगळु*); राकू (*गाळिपट*–१९६०); हा. मा. नायक (*नम्म मनेय दीप*) हे प्रमुख निबंधकार आहेत. प्रवासवर्णनात शिवराम कारंत (*अबूविंद बरासक्के*, *अपूर्व पश्चिम*); रा. शि. ऊर्फ बी. शिवराम (*कोरवंजिय पडुवणयात्रे*); कृष्णानंद कामत (*नानू अमेरिकेगे होगिद्दे*); दिनकर देसाई (*नाकंड पडुवण*) यांची प्रवासवर्णने महत्त्वाची आहेत. वैज्ञानिक साहित्यात शिवराम कारंतांचे नाव विसरता येणार नाही. *विज्ञान प्रपंच* नावाच्या विज्ञानविषयक विश्वकोशाचे चार खंड त्यांनी प्रकाशित केले आहेत. आर्. एल्. नरसिंहय्य यांनी विज्ञानविषयक अनेक ग्रंथ लिहिले आहेत. वैचारिक साहित्याच्या बाबतीतही महत्त्वाची भर पडत आहे. कर्नाटकातील तिन्ही विद्यापीठांतून याविषयी पुष्कळ प्रगती झाली आहे. त्यांच्या वतीने विज्ञानाला वाहिलेली नियतकालिके प्रसिद्ध होत आहेत. वैचारिक साहित्याच्या व संशोधनाच्या बाबतीत शं. बा. जोशी यांनी बहुमोल कार्य केले आहे.

बी. एम्. श्रीकंठय्या, श्रीनिवास, द. रा. बेंद्रे, डी. व्ही. गुंडप्पा, ती. नं. श्रीकंठय्य, टी. एस्. वेंकण्णय्य, ए. आर्. कृष्णशास्त्री, एस्. व्ही. रंगण्ण, कुवेंपू, रं. श्री. मुगळी यांनी दर्जेदार साहित्यसमीक्षा केली आहे. एस्. व्ही. रंगण्ण यांनी शोकात्मिकेवर एक बृहद्ग्रंथ लिहिला आहे. नवसाहित्याच्या रचनेबरोबरच त्याची समीक्षाही निर्माण झाली. वि. कृ. गोकाक, देजगौ, गोपालकृष्ण अडिग, कीर्तिनाथ कुर्तकोटी, यू. आर्. अनंतमूर्ती, सुब्राय चोक्काडी, एम्. जी. कृष्णमूर्ती, जी. एस्. आमूर इत्यादींची विधायक साहित्यसमीक्षा कन्नड साहित्याला उपकारक ठरली आहे. आर्. सी. हिरेमठ, एम्. चिदानंद इत्यादींनी प्राचीन साहित्यकृतींची समीक्षा केली आहे. प्राचीन ग्रंथांची सुधारलेली अगर नवी सटीप आवृत्ती काढणे, त्यांचा संग्रह प्रसिद्ध करणे इ. स्वरूपाचे लेखनही सतत चालू आहे. हे काम आता शास्त्रशुद्ध रीतीने होत आहे. गौरवग्रंथांना कन्नड साहित्यात विशिष्ट स्थान लाभले आहे. *संभावने* (बी. एम्. श्रीकंठय्या यांच्याविषयी), *पंजेस्मरण केतगिगाई* (पंजे मंगेशराव यांच्या स्मरणार्थ), *श्रद्धांजलि*, *कर्नाटक दर्शन*, *अभिवंदने*, *ओसगे*, *बासिन*, *उपायन*, *संगोष्ठि*, *दीविगे*, *कारंत प्रपंच*, *श्रीनिवास* (१९७२) हे प्रमुख गौरवग्रंथ आहेत. कन्नड साहित्यसमीक्षेबाबत नियतकालिकेही महत्त्वाचे कार्य करीत आहेत. *प्रबुद्धकर्णाटक* (१९१९), *संक्रमण* (१९६५), *साक्षि* (१९६७), *समन्वय*, *साधने* (१९७२), *कर्नाटक भारती*, *विज्ञानभारती*, *मन्वंतर* ही दर्जेदार कन्नड नियतकालिके आहेत. भाषाशास्त्राच्या बाबतीत एच्. एस्. बिलिगिरी, के. शंकरभट्ट, प्र. गो. कुलकर्णी इत्यादींचे कार्य महत्त्वपूर्ण आहे. कन्नडमध्ये विश्वकोश आणि मुलांकरिता ज्ञानकोश प्रसिद्ध होत आहेत. कन्नड शब्दसंपदेचा बृहद्कोश तयार होत असून, आतापर्यंत त्याचे दोन खंड प्रसिद्ध झाले आहेत.

सामान्य जनता, विद्वज्जन, शासन आणि विद्यापीठे आपल्या सर्व शक्तीनिशी कन्नड भाषा-साहित्याच्या अभिवृद्धीसाठी जिद्दीने व एकोप्याने परिश्रम करीत आहेत. म्हणून आजच्या कालखंडास कन्नड साहित्याचे सुवर्णयुग म्हणता येईल.

म्हैसूर विद्यापीठाने अलीकडे प्रसिद्ध केलेल्या कन्नड *ग्रंथसूचि* (खंड पहिला) याच्या आधारे म्हणावयाचे झाल्यास इ. स. १८१७–१९६८ पर्यंत प्रसिद्ध झालेल्या कन्नड ग्रंथांची संख्या ३,५०,००० इतकी आहे. ज्या ग्रंथांची नावे ज्ञात आहेत, परंतु ते ग्रंथ उपलब्ध नाहीत अशा ग्रंथांची संख्या सु. १०,००० आहे. प्रसिद्ध झालेले वैज्ञानिक ग्रंथ १,१४९ आहेत. गेल्या चार-पाच वर्षांत यांची संख्या आणखी वाढली आहे.

कन्नड भाषा-साहित्याच्या अभिवृद्धीसाठी ठिकठिकाणी अनेक संघ व संस्था कार्य करीत आहेत. त्यांपैकी 'कर्नाटक विद्यावर्धक संघ' (१८९०), 'कन्नड साहित्य परिषत्तु' (१९१५) व 'कन्नड संशोधने संस्थे' (१९३९) या विशेष महत्त्वाच्या संस्था होत.

संदर्भ : 1. Hukkerikar, R. S. Ed. *Karnataka Darsana*, Bombay, 1955. 2. Mugali, R. S. *The Heritage of Karnataka*, Bangalore, 1946. 3. Narasimhacharya, R. A. *History of Kannada Literature*, Mysore, 1940. 4. Rice, E. P. *Kanarese Literature*, Calcutta, 1921. 5. Srikanthayya, T. N. *Kannada Literature*, Bombay, 1946.

६. दिवेकर, गु. व्यं. *कानडी साहित्य परिचय*, मुंबई, १९७१. ७. मुगळी, रं. श्री.; अनु. सिद्धगोपाल, *कन्नड साहित्यका इतिहास*, दिल्ली, १९७१. ८. रेड्डी, जी. सुंदर, *दक्षिण भाषाएँ और उनका साहित्य*, लखनौ, १९६७.

दिवाणजी, व. अ. (क.); कुलकर्णी, मा. गु. (म.)

कन्फ्यूशस : (५५१ – ४७९ इ. स. पू.). कन्फ्यूशस हे नाव खुंग-फू-त्स (म्हणजे आचार्य खुंग) ह्या मूळ चिनी नावाचे लॅटिनीकरण आहे. हा चीनचा सर्वांत प्रभावी आणि पूज्य मानण्यात येणारा तत्त्ववेत्ता. ह्याचा जन्म लू (सध्याच्या शँटुंग) राज्यात एका खानदानी कुटुंबात झाला होता. तथापि त्याचे पूर्वायुष्य गरिबीत गेले. पण कष्टमय परिस्थितीत त्याने जिद्दीने विद्या संपादन केली आणि त्या काळातील एक असामान्य विद्वान अशी त्याची ख्याती झाली. आयुष्याची अनेक वर्षे शासनात वेगवेगळ्या पदांवर त्याने कामे केली आणि काही काळ तो न्यायदानाचा मंत्रीही होता. पण राज्यकारभाराच्या उद्दिष्टांविषयीच्या आपल्या कल्पना राज्यकर्त्यांना रुचत नाहीत, हे पाहून त्याने मंत्रिपद सोडले व वयाच्या पन्नाशीनंतर तेरा वर्षे आपल्या काही शिष्यांबरोबर प्रवासात घालविली. चीनमधील नऊ राज्यांतून त्याने हा प्रवास केला; पण आपल्या मतांचा प्रभाव कुणाही राज्यकर्त्यावर पडत नाही, हे पाहून तो वयाच्या अडुसष्टाव्या वर्षी लू राज्यात परतला. तरुणपणी सरकारी नोकरीत असतानाच त्याने अध्यापनाला सुरुवात केली होती. ते काम त्याने परत हाती घेतले. आपल्या लिखाणाचे परिष्करण तसेच 'वसंत आणि शरद ऋतूंतील कहाण्या', 'परिवर्तन सूत्रे', 'इतिहास सूत्रे', 'गीत सूत्रे', 'विधी सूत्रे' आणि 'संगीत सूत्रे' ह्या शीर्षकांच्या प्राचीन अभिजात

ग्रंथांचे संपादन-संस्करणही त्याने ह्याच काळात केले असावे. वयाच्या बहात्तराव्या वर्षी त्याचे निधन झाले. त्याची समाधी चूफू येथे आहे. कन्फ्यूशसच्या निधनानंतर त्याच्या शिष्यांनी त्याची प्रवचने *लुन-यू* (प्रवचने) ह्या नावाने ग्रंथबद्ध करून ठेवली. त्याची स्वतःची वचने समाविष्ट असलेला म्हणजे एका अर्थी त्याने लिहिलेला असा हा एकमेव ग्रंथ आहे.

मानवतावाद हे कन्फ्यूशसच्या तत्त्वज्ञानाचे सूत्र आहे. नीतिमान व्यक्ती आणि सुव्यवस्थित समाज निर्माण करणे, हे त्याच्या तत्त्वज्ञानाचे उद्दिष्ट होते. ह्यासाठी त्याने 'विश्वतत्त्व' (T'ien-थिअन), 'सज्जन पुरुष' (Chun Tzu) व 'माणुसकी' (Jen-रन) ह्या पारंपरिक संकल्पनांना नवीन अर्थ दिला. माणसावर प्रेम करणारा, स्वतःला ओळखणारा आणि स्वतःच्या झालेल्या ओळखीतून इतरांना ओळखणारा, स्वतःचे शील उन्नत करीत असताना इतरांचे शील उन्नत करणारा पुरुष, त्याच्या मते सज्जन अथवा उत्तम पुरुष होय. व्यक्तीचे स्वतःच्या प्रकृतीशी संवादित्व असले पाहिजे आणि माणसामाणसात संवादित्व असले पाहिजे, अशी त्याची शिकवण होती. समाजात पाच प्रकारचे परस्परसंबंध असतात; ते म्हणजे : राजा-प्रजा, पिता-पुत्र, पती-पत्नी, भाऊ-भाऊ आणि मित्र-मित्र. ह्या संबंधांची घडी नीट बसली म्हणजे समाजरचना संवादी बनून तीत सुरळीतपणा येतो, हे तत्त्व त्याने रूढ केले. म्हणूनच राज्यसंस्थेचे व्यवहारही परस्परसहकार्यावर आधारलेले असले पाहिजेत, असा त्याचा आग्रह होता. नैतिक आचरणाचे आद्यक्षेत्र आणि नैतिक शिक्षणाचें साधन म्हणून, तो कुटुंबसंस्थेला अतिशय महत्त्व देत असे. अखेरीस सर्व मानवजात एक कुटुंब आहे असे मानले पाहिजे, अशी त्याची शिकवण होती. प्रजेचे सुख साधणे हे राज्यकर्त्यांचे कर्तव्य आहे आणि ह्यासाठी ते सद्‌गुणी व कुशल असले पाहिजेत. ह्या गुणांमुळेच राज्य करण्याची पात्रता राज्यकर्त्यांच्या ठिकाणी येते, असा त्याचा विश्वास होता. पात्रता जन्माने लाभत नाही, ती गुणांमुळे लाभते, हे तत्त्व त्याने प्रतिष्ठित केले आणि व्यक्तींच्या गुणांचा विकास व्हावा म्हणून त्याने पद्धतशीर रीतीने शिक्षणाचा प्रसार केला. चीनमध्ये जवळजवळ दोन हजार वर्षे टिकून राहिलेल्या शिक्षणपद्धतीचा वैचारिक पाया त्यानेच घातला. नैतिक विकास आणि सामाजिक सुधारणा ही ह्या शिक्षणपद्धतीची उद्दिष्टे होती. गुरूने मार्गदर्शन केले पाहिजे, पण शिष्याने स्वतःच्या प्रयत्नाने विद्या संपादन केली पाहिजे, असे त्याचे म्हणणे होते.



कन्फ्यूशस

कन्फ्यूशसच्या पंथाला अनेकदा धर्मपंथ मानण्यात येत असले, तरी तो धर्मसंस्थापक नव्हता. विश्वात एक मंगल शक्ती आहे, अशी त्याची श्रद्धा होती. धार्मिक विधी आणि समारंभ ह्यांना त्याने खूपच महत्त्व दिले. तथापि नैतिक आचरणाने आणि व्यक्तिव्यक्तींतील संबंधांना योग्य रूप देऊनच वैयक्तिक व सामाजिक कल्याण साधता येईल, असा त्याचा विश्वास होता. त्याच्या विचारांचा आणि आदर्शांचा प्रभाव चिनी संस्कृतीवर कायमचा पडला आहे.

कन्फ्यूशसचा पंथ हा परिचित अर्थाने धर्मपंथ नव्हे. कन्फ्यूशस स्वतः धार्मिक वृत्तीचा होता आणि विश्वामध्ये सत्याचा आणि न्यायाचा पक्ष घेणारी एक शक्ती आहे, अशी त्याची श्रद्धा होती; तथापि त्या काळी चीनमध्ये प्रचलित असलेल्या धर्माचा बराचसा भाग अंधश्रद्धेवर आधारलेला आहे, असेच त्याचे मत होते. मानवतावाद हे कन्फ्यूशसच्या पंथाचे सार आहे. त्याच्या मते माणसावर प्रेम करणे म्हणजे चांगुलपण आणि माणसाला समजून घेणे म्हणजे शहाणपण. स्वतःची प्रवृत्ती ओळखल्याने माणूस दुसऱ्याच्या प्रवृत्ती ओळखू शकतो आणि ह्यातून इतरांशी कसे वागावे हे त्याला कळते. कन्फ्यूशसने ज्या मार्गाचे प्रतिपादन केले, तो माणुसकीचा किंवा प्रेमाचा मार्ग होता. नैतिक साधनेने स्वतःचे शील स्थिर करण्याचा प्रयत्न करीत असताना, इतरांना त्यांच्या नैतिक साधनेत साहाय्य करणारा सद्‌गुणी माणूस कन्फ्यूशसच्या दृष्टीने 'सज्जन' वा 'उत्तम पुरुष' असतो. केवळ स्वतःचे शील कमवण्यापुरतीच नीती मर्यादित नसते, तर इतरांशी योग्य वर्तन करणे हेही नीतीचे अविभाज्य अंग असते. म्हणून व्यक्तींच्या नैतिक साधनेमुळे कुटुंब सुसंवादी बनते, राज्य सुव्यवस्थित होते आणि जगात शांती नांदते. नैतिक साधनेतून अशी सुसंवादी, सामाजिक आणि राजकीय व्यवस्था निर्माण करणे, हे कन्फ्यूशसच्या पंथाचे मध्यवर्ती उद्दिष्ट होते. कन्फ्यूशसपंथीय केवळ शिक्षक नव्हते, ते क्रियाशील सुधारकही होते.

माणसाने आपल्या परिस्थितीचा शोध घ्यावा, ज्ञान मिळवावे, संकल्प दृढ करावा, वासनांना वळण लावावे, सद्‌गुण संपादन करावे, कुटुंबाची घडी नीट बसवावी, राज्य सुव्यवस्थित करावे आणि जगात शांती स्थापन करावी, हे त्याच्या उपदेशाचे सार आहे. कन्फ्यूशसच्या ह्या शिकवणीतून इ. स. पू. पाचव्या शतकात दोन भिन्न प्रवृत्ती उदयास आल्या. त्यांपैकी एक सामाजिक आणि राजकीय साध्यांवर भर देते. 'परमज्ञान' (*Ta-hsueh*) ह्या शीर्षकार्थाच्या लहानशा कन्फ्यूशस पंथीय अभिजात ग्रंथात ही प्रवृत्ती व्यक्त झाली आहे आणि त्यावरील भाष्य 'जंग ज' (Tsengtzu, ५०५–४३६ इ. स. पू.) ह्या त्याच्या शिष्याने लिहिले आहे असे मानण्यात येते. दुसरी प्रवृत्ती धार्मिक आणि अधिक तात्त्विक आहे. 'मध्याचा सिद्धांत' (*Chung-Yung*) ह्या शीर्षकार्थाचा ग्रंथ बहुधा जू स्स (Tzu Ssu, ४८३–४०२ इ. स. पू.) ह्या कन्फ्यूशसच्या नातवाने लिहिलेला असून, तो ह्या दुसऱ्या प्रवृत्तीचे प्रतिनिधित्व करतो. 'मध्या'च्या आदर्शाची दोन अंगे असतात : एक मध्यवर्तित्व आणि दुसरे संवादित्व. मध्यवर्तित्व म्हणजे मध्यापासून विचलित न होणे आणि संवादित्व म्हणजे समान मानवतेचे तत्त्व स्वीकारणे. व्यक्तिजीवनात ह्या दोन गुणांमुळे भावना जागृत होण्यापूर्वी आणि नंतर मनाची समधातता साधली जाते आणि सामाजिक जीवनात त्यांच्यामुळे व्यक्तिव्यक्तींमधील सर्व संबंधांत सुसंगती निर्माण होते. पण मध्याच्या आदर्शाचे क्षेत्र मानवी जीवनापुरते मर्यादित नाही; हा नैतिक आदर्श स्वीकारल्याने विश्वतत्त्व आणि पृथ्वी ह्यांच्यामध्ये सुव्यवस्था निर्माण होऊ शकते आणि सर्वच वस्तू आपापली कार्ये सुसंगतपणे पार पाडतात. व्यक्तिजीवनाचे आणि समाजजीवनाचे असे व्यवस्थापन होणे म्हणजे 'मार्ग' (Tao-दाव) –योग्य रीतीने जगण्याचा मार्ग–प्रस्थापित होणे. ऋजुतेने, सरलतेने जगणे, हे ह्या मार्गाचे सार आहे; हा मार्ग म्हणजे विश्वतत्त्वाचा मार्ग होय. कन्फ्यूशसच्या मते सर्व वस्तूंची उत्पत्ती विश्वतत्त्वापासून होते. म्हणजे विश्वतत्त्व हे अंतिम सत्त्व होय. जीवनमार्गातही विश्वतत्त्वाची प्रकृती व्यक्त झालेली असते आणि सर्वांनाच हा जीवनमार्ग आधारभूत असतो. पण माणसाच्या नैतिक प्रयत्नांतूनच हा जीवनमार्ग मूर्त होऊ शकतो; माणूस मार्गाला महानता प्राप्त करून देऊ शकतो; मार्ग माणसाला नव्हे.

मध्याच्या सिद्धांताचा कन्फ्यूशसपंथीयांवर बराच प्रभाव पडला. मानवी प्रकृतिविषयीच्या एका विवक्षित कल्पनेवर हा सिद्धांत आधारलेला होता आणि ह्या प्रकृतीला अनुसरून ऋजुतेने जगावे, असे तो प्रतिपादन करीत होता. मेन्सियसने (चिनी नाव मंग ज) ह्या कल्पनांचा विकास केला. माणसाची प्रकृती मूलतः सुष्ट असते, तिच्यात स्वभावतःच सद्‌गुणांची बीजे असतात आणि म्हणून आपल्या मनाचे पोषण केल्याने आणि आपल्या प्रकृतीचा पूर्ण विकास घडवून आणल्याने, माणूस परिपूर्णता साधतो, असे त्याचे मत होते. उलट मानवी प्रकृती स्वभावतः दुष्ट असते आणि धार्मिक विधी, समारंभ, कायदे, संगीत ह्यांच्या साहाय्याने तिला शिस्त लावून, तिच्यात सुधारणा घडवून आणणे आवश्यक असते, असे मत स्युन ज (Hsun-tzu, ३३५–२८६ इ. स. पू.) याने मांडले. व्यक्तीच्या स्वभावात आणि सामाजिक व्यवस्थेत सुधारणा घडवून आणण्याचा एक मार्ग म्हणजे, संज्ञाशुद्धी करणे हा होय. कन्फ्यूशसने संज्ञाशुद्धीचा अर्थ सामाजिक व्यवस्थेत व्यक्तींच्या स्थानांचे वर्णन करणारी पदे आणि ह्या स्थानांना अनुसरून त्यांची कर्तव्ये ह्यांच्यात मेळ घालणे, असा केला होता. मेन्सियसने त्याचा अर्थ, आपले नैतिक दोष आणि उणिवा सुधारणे असा केला; तर स्युन ज याने त्याचा तार्किक अर्थ लावला. वस्तू आणि त्यांच्या संज्ञा वा नावे ह्यांच्यात भेद करणे, वस्तुवस्तूंतील साम्ये आणि भेद, त्यांची सामान्य रूपे आणि विशेष गुण ध्यानी घेणे, म्हणजे संज्ञाशुद्धी करणे. पण ह्या सर्वांच्या दृष्टीने संज्ञाशुद्धी करण्याचे उद्दिष्ट एकच होते आणि ते म्हणजे व्यक्तिजीवन व सामाजिक जीवन ह्यांच्यात मेळ निर्माण करणे. मेन्सियसच्या मते विश्वतत्त्व ही आध्यात्मिक, गूढ अशी शक्ती आहे. ही कल्पना कन्फ्यूशसच्या कल्पनेशी जुळती होती. उलट स्युन जच्या मते विश्वतत्त्व म्हणजे निसर्गाची शक्ती.

कन्फ्यूशसच्या पंथाचे ताओमतवादी, मो–मतवादी (Moists) आणि नंतर हान फैजप्रणीत (Han Fei Tzu, मृ. २३३ इ. स. पू.) निर्बंधवादी (Legalists) हे विरोधक होते. इ. स. पू. तिसऱ्या शतकात निर्बंधवादाची राजकीय सरशी झाली आणि इतर पंथांबरोबरच कन्फ्यूशस पंथही नष्टप्राय झाला. पण पुढे हान राजवटीच्या (इ. स. पू. सु. २०६ ते इ. स. सु. २२१) उत्तरार्धात कन्फ्यूशस मत हे राज्याचे अधिकृत मत म्हणून स्वीकारण्यात आले. त्याच्या अभिजात ग्रंथांचा अभ्यास करण्यासाठी राष्ट्रीय विद्यापीठ स्थापन करण्यात आले. ह्या ग्रंथांत पारंगत असलेल्यांना सरकारी अधिकारी नेमण्यात येऊ लागले. कन्फ्यूशसच्या पंथाला राष्ट्रीय धर्म हे स्थान प्राप्त झाले; पण रूढ अर्थाने हा धर्म नव्हता. पवित्र पर्वत, नद्या, पूर्वज ह्यांची परंपरागत उपासना जरी ह्या पंथाने स्वीकारली होती व काही नवीन धार्मिक विधींची जरी त्याने स्थापना केली होती, तरी त्याचे कार्य मुख्यतः ऐहिक जीवनाच्या क्षेत्रापुरतेच मर्यादित होते. शिक्षण, राज्यकारभार, समाजकारण ह्या क्षेत्रांचे नियमन करणे, हे त्याचे मध्यवर्ती कार्यक्षेत्र होते. कन्फ्यूशस पंथ अशा रीतीने मान्य होण्याचे एक कारण असे, की ह्या कालखंडात ह्या तत्त्वज्ञानाचा, 'यीन्-यांग' तत्त्वज्ञानाशी समन्वय साधण्यात आला आणि ही नवीन रूपातील शिकवण राज्यकर्त्यांना पसंत पडेल अशी होती. 'यीन्' हे विश्वातील जड, विघातक, विघटनात्मक स्त्री तत्त्व; 'यांग' हे चैतन्यशील, विधायक संघटनात्मक पुरुष तत्त्व. ह्या दोन तत्त्वांच्या सहकार्याने, त्यांची परस्परांवर क्रिया-प्रतिक्रिया होऊन सर्व वस्तूंची निर्मिती होते. 'परिवर्तन सूत्रे' ह्या शीर्षकार्थाच्या कन्फ्यूशस पंथाच्या एका अभिजात ग्रंथात यीन्-यांग तत्त्वज्ञानाचा प्रभाव ठळकपणे दिसतो. दुंग जुंग-शू (Tung Chung-Shu, १७६–१०४ इ. स. पू.) हा ह्या कालखंडातील प्रमुख कन्फ्यूशसपंथीय तत्त्ववेत्ता होय. कन्फ्यूशसच्या नैतिक विचारांचा आणि यीन्-यांग तत्त्वज्ञानाचा त्याने समन्वय केला. लोभ आणि करुणा ह्या आपल्या आचाराचे नियमन करणाऱ्या दोन प्रमुख प्रवृत्तींची त्याने अनुक्रमे यीन् आणि यांग ह्यांच्याशी सांगड घातली. त्याचप्रमाणे मानवी भावना यीन्शी जुळतात, तर मानवी प्रकृती यांगशी जुळते. यांगस्वरूपी तत्त्वाने यीन्-स्वरूपी तत्त्वाचे अर्थात नियमन करायचे असते. राज्यकर्ते, पिता आणि पती यांग असतात; मंत्री, पुत्र आणि पत्नी यीन् असतात. ही शिकवण राज्यकर्त्यांना रुचली ह्यात काहीच नवल नाही. यांग व यीन् हे ब्रह्मांडाचे घटक आणि त्यांच्याशी जुळणारे मानवी पिंडातील घटक ह्यांच्यात समरूपता आहे, एवढेच दुंग जुंग-शूचे मत नव्हते. ब्रह्मांड आणि पिंड ह्यांतील समरूपी घटक परस्परांवर क्रियाप्रतिक्रिया करतात आणि म्हणून माणसाचे विश्वाशी दृढ असे नाते असते; विश्व हा एक पूर्ण आणि माणूस त्याचा अविभाज्य घटक आहे, असेही त्याचे मत होते.

दुंग जुंग-शूनंतर अनेक शतके कन्फ्यूशस मताचा म्हणण्यासारखा विकास झाल्याचे आढळत नाही. प्राचीन ग्रंथांच्या अध्ययनावर आणि संशोधनावर त्यांनी भर दिला. यीन्-यांग तत्त्वज्ञानाच्या साहाय्याने विश्वाच्या घडणीचा आणि विकासाचा उलगडा करण्याचा प्रयत्न करणे हा त्यांच्या तत्त्वज्ञानाचा एक भाग होता. विश्वाच्या उगमस्थानी एक आदिशक्ती आहे, ती भौतिक स्वरूपात स्वतःला व्यक्त करते, यांग हे तिचे विधायक स्वरूप आहे आणि यीन् हे तिचे विघातक स्वरूप आहे. ह्या दोन तत्त्वांचे वेगवेगळ्या प्रमाणात मिश्रण होऊन खडक, वनस्पती, प्राणी आणि अखेरीस मानव ह्यांची उत्पत्ती झाली; ही चढती श्रेणी आहे. मानवी प्रकृतीत यीन् आणि यांग ह्या तत्त्वांचा सर्वांत चांगला समतोल साधला आहे, असा विश्वाच्या घटनेविषयीचा त्यांचा सिद्धांत होता. मानवी प्रकृती हा त्यांच्या चिंतनाचा दुसरा विषय होता. मानवी प्रकृती मूलतः सुष्ट आहे की दुष्ट आहे, की सुष्टही नाही व दुष्टही नाही, की सुष्ट-दुष्ट अशी दोन्ही आहे, ह्या प्रश्नांचा बराच ऊहापोह होत असे. पण सामान्यपणे मानवी प्रकृती मूलतः सुष्ट आहे आणि भावनांचा समतोल बिघडल्याने दुष्टपणा निर्माण होतो, हे मेन्सियसचे मतच त्यांना मान्य होते.

तिसऱ्या आणि चौथ्या शतकांपासून चीनमध्ये ताओमत (मार्गवाद) आणि बौद्ध दर्शने ह्यांचा वेगाने विकास झाला. तत्त्वमीमांसा आणि ज्ञानशास्त्र ह्यांमध्ये ह्या पंथांच्या अनुयायांनी अतिशय महत्त्वाची भर घातली आणि जनमानसावरील व शासनकर्त्यांवरील ह्या पंथांचा प्रभावही विशेष वाढला. हा प्रभाव इतका वाढला, की कन्फ्यूशस पंथाचे चीनचा अधिकृत पंथ हे जे स्थान होते, त्याला धोका निर्माण झाला. ह्याचा परिणाम असा झाला की, हान यू (Han Yu, ७६८–८२४) ह्या थांग (Ta'ng) राजवटीतील (६१८–९०७) सर्वश्रेष्ठ कन्फ्यूशसपंथीय तत्त्ववेत्त्याला आपल्या पंथाच्या संरक्षणासाठी ह्या दोन्ही पंथांवर कडाडून हल्ला करावा लागला. परस्परांच्या जीवनाची धारणा करणे आणि कुटुंब आणि राज्य ह्यांचे नियमन करणे, ही विधायक उद्दिष्टे बाळगणाऱ्या कन्फ्यूशस पंथाचा, उदासीनता आणि निष्क्रियता शिकविणाऱ्या शून्यवादी ताओमतापासून आणि बौद्धमतापासून बचाव केला पाहिजे, अशी त्याची मागणी होती. बौद्धमताचा त्यामुळे छळही झाला; तथापि ताओमत आणि बौद्धमत यांतील अनेक तत्त्वे आणि संकल्पना कन्फ्यूशस मतात प्रविष्ट झाल्या आणि कन्फ्यूशस मताने नवीन रूप धारण केले. ते नव-कन्फ्यूशस मत म्हणून ओळखले जाते. [→ ताओमत; बौद्ध दर्शन].

नव-कन्फ्यूशस मत : नव-कन्फ्यूशस मताचा उदय साधारणपणे अकराव्या शतकात झाला. बौद्धमताप्रमाणे 'शून्य' हे अंतिम सत्तत्त्व आहे. नव-कन्फ्यूशस मत त्याच्या जागी 'ली' (तत्त्व किंवा बुद्धी) या तत्त्वाची स्थापना करते. मूर्त आणि भावस्वरूप असलेले ली हे तत्त्व म्हणजेच केवल, चिरंतन आणि अंतिम सत्तत्त्व होय, असा ह्या

मताचा सिद्धांत आहे. नव-कन्फ्यूशस मताचा प्रारंभ जव दुन-ई (Chou Tun-i; 'जव ल्यन श्यी' Chou Lien-hsi हे त्याचे दुसरे नाव, १०१७–१०७३) ह्याच्या तत्त्वज्ञानात झाला; पण त्याचा विकास दोन वेगळ्या दिशांनी झाला. छंग ई (Ch'eng I, १०३३–११०७) आणि जू श्यी (Chu Hsi, ११३०–१२००) ह्यांनी नव-कन्फ्यूशस मताचा बुद्धिवादाच्या दिशेने विकास केला. उलट लू श्यिआंग शान (Lu Hsiang Shan, ११३९–११९३) ह्याने त्याचा चिद्‌वादाच्या दिशेने विकास केला. चिद्‌वादी नव-कन्फ्यूशस मताचा सारांश असा : शून्य हे अस्तित्वात असलेल्या वस्तूंचे तत्त्व असू शकत नाही; अस्तित्वात असलेल्या प्रत्येक वस्तूचे निश्चित आणि स्वयंपूर्ण असे तत्त्व असले पाहिजे. पण अनंत वस्तू अस्तित्वात असू शकतील आणि म्हणून त्यांची अनंत भिन्न तत्त्वेही असू शकतील. पण ही सारी भिन्न तत्त्वे म्हणजे मूलतः एकच तत्त्व आहे; हे एकच तत्त्व भिन्न वस्तूंत वेगवेगळ्या प्रकारांनी आविष्कृत होते. ह्या तत्त्वाला 'महत अंतिम तत्त्व' म्हणण्यात येते. हे महत अंतिम तत्त्व भौतिक शक्तिद्वारा कार्य करते. यीन् आणि यांग ह्या दोन स्वरूपांत ही भौतिक शक्ती कार्य करते. ज्या द्रव्यामुळे वस्तूंना मूर्त स्वरूप लाभू शकते, त्याचा उगम ह्या भौतिक शक्तीमध्ये होतो. तत्त्व जरी ह्या भौतिक शक्तीचा आधार असले आणि भौतिक शक्ती तत्त्वावर अधिष्ठित असली, तरी भौतिक शक्तीशिवाय तत्त्वाला मूर्त अस्तित्व प्राप्त होऊ शकणार नाही व म्हणून ह्या दोहोंची फारकत करता येत नाही.

हेच तत्त्व मानवी प्रकृतीचे रूप धारण करते. मानवी प्रकृती मूलतः सुष्ट असते; कारण तत्त्व सत्स्वरूप आहे आणि जे जे चांगले आहे त्याचा उगम तत्त्वात आहे. पण भावना आणि स्वार्थी इच्छा जागृत झाल्याने, माणूस आपल्या मूळ प्रकृतीपासून विचलित होतो आणि दुष्टता निर्माण होते. नैतिक साधनेने दुर्वासना नष्ट करता येतात व मूळ प्रकृती प्राप्त करून घेता येते. नव-कन्फ्यूशस मताप्रमाणे नैतिक साधनेची पहिली पायरी म्हणजे सर्वच चराचर वस्तूंचे संशोधन करणे. प्रत्येक वस्तूमध्ये तत्त्व प्रकाशित झालेले असते आणि म्हणून सर्व वस्तूंचा शोध घ्यावा. ह्यामुळे आपले ज्ञान वाढते आणि ज्ञान वाढल्याने आपले संकल्प शुद्ध आणि स्थिर होतात. आपल्या भावनांना त्यांचे उचित रूप लाभते, आपल्या प्रकृतीचा पूर्ण विकास होतो; पण मानवी प्रकृतीचा विकास झाल्याने केवळ व्यक्तीला पूर्णता लाभते असे नव्हे. कन्फ्यूशसच्या विचारानुसार जे शील अंगी असले, तर माणूस खराखुरा माणूस असतो ते शील म्हणजे माणुसकी (रन). मानवी प्रकृतीचा विकास झाला, की व्यक्ती रन प्राप्त करून घेते. पण नव-कन्फ्यूशस मताने रन म्हणजे सर्व-अस्तित्वामागचे सत्तत्त्व असा अर्थ केला. व्यक्तीने रन प्राप्त करून घेतले, की त्याच्या द्वारा ती सर्व अस्तित्वाशी एकरूपता साधते. ह्या विचारावर बौद्धमताची छाया आहे हे उघड आहे. छंग ईचा बंधू छंग हाव (Ch'eng Hao, १०३२–१०८५) ह्याने ह्या विचाराला वेगळे वळण दिले. रनचा अर्थ उत्पत्तीचे, वर्धनाचे तत्त्व असा त्याने केला. सर्व वस्तूंमध्ये हे तत्त्व असते अशी त्याची शिकवण होती. 'तत्त्व' ह्या संकल्पनेलाही त्याने वेगळा अर्थ दिला. तत्त्वाचे स्वरूप बौद्धिक नसून, ते निसर्गतत्त्व असते असा त्याचा सिद्धांत होता. हे निसर्गतत्त्व सर्व वस्तूंत असते आणि ते योग्य काय आहे आणि अयोग्य काय आहे, ह्यांच्यात स्वाभाविकपणे भेद करते आणि योग्य असेल, ते करण्याचा आदेश देते. म्हणून बाह्य वस्तूंचे संशोधन करण्याऐवजी माणसाने स्वार्थ आणि कृत्रिम प्रयत्न वर्ज्य करून चित्ताची समधातता साधली पाहिजे; म्हणजे त्याचे वर्तन स्वाभाविकपणेच समतोल राहील.

जांग त्साय (Chang Tsai, १०२० – १०७७) हा छंग बंधूंचा चुलता. त्याच्या मताप्रमाणे तत्त्व हे भौतिक शक्तीहून वेगळे नसते, तर भौतिक शक्तीच्या व्यापाराचा नियम असते. तिच्या द्रव्य ह्या स्वरूपात, ही भौतिक शक्ती म्हणजे 'महान रिक्तता' असते; पण तिचे कार्य विघटनात्मक आणि संघटनात्मक असे दुहेरी असते. कारण यीन् आणि यांग ही तिच्या स्वरूपाची दोन अंगे आहेत. पण मूलतः ही शक्ती एकच आहे. विश्वात ह्या एक असलेल्या शक्तीचे असे वेगवेगळे आविष्कार होतात, तसे नैतिक व्यवहारात रन एकच असले, तरी पिता-पुत्र, भाऊ-भाऊ ह्या वेगवेगळ्या नात्यांच्या संदर्भात ते वेगवेगळी रूपे धारण करते. शाव युंग (Shao Yung, १०११ – १०७७) ह्याने नव-कन्फ्यूशस मताला वेगळेच वळण दिले. विश्वातील अंतिम तत्त्वांच्या स्वरूपाचे आकलन संख्यांच्या द्वारा करता येते, असे ताओमताला जवळ असलेले, गूढवादी मत त्याने मांडले. आध्यात्मिक तत्त्वापासून संख्येची उत्पत्ती होते, संख्येपासून आकारांची होते आणि आकारांपासून मूर्त वस्तूंची होते, असा त्याचा सिद्धांत होता.

चिद्‌वादी नव-कन्फ्यूशस मत : बुद्धिवादी नव-कन्फ्यूशस मताचा मुख्य भर वस्तूंच्या संशोधनावर आणि अशा ज्ञानाद्वारे साधलेल्या नैतिक उन्नतीवर होता. मानवी प्रकृती हे तत्त्वाने धारण केलेले एक रूप होते आणि मन हे ह्या प्रकृतीचे केवळ एक कार्य होते. उलट लू श्यिआंग शान ह्या चिद्‌वादी नव-कन्फ्यूशसपंथीयाच्या मताप्रमाणे मन हेच तत्त्व आहे. मन सबंध अस्तित्वाला व्यापते. मनाची सर्व वस्तूंशी एकरूपता असते, तेव्हा सर्व तत्त्वे मनात अंतर्भूत असल्यामुळे, मनाचे संशोधन करणे म्हणजे सर्व वस्तूंचे संशोधन करणे. मानवी इच्छा, मनाचा भाग असल्यामुळे त्याही मूलतः सुष्ट असतात. तेव्हा मूलतः सुष्ट असलेली मानवी प्रकृती आणि दुष्ट मानवी इच्छा, ह्यांच्यात जू श्यी याने जो भेद केला होता, तो गैर आहे. लू याचा जू श्यी याच्यावरील मुख्य आक्षेप असा, की वस्तूंचे संशोधन करीत बसल्यामुळे माणसाला तपशीलात शिरावे लागते व त्याचा नैतिक प्रयत्न विस्कळित होतो. उलट मन हे सर्व वस्तूंच्या एकतेचे तत्त्व असते, हे त्याने ध्यानी घेतले आणि मनाचे स्वरूप समजून घेतले, तर त्याचा नैतिक प्रयत्न एकाग्र व दृढ होऊ शकतो. ह्या चिद्‌वादी विचारावर मेन्सियसचा आणि बौद्धमताचा पगडा आहे, हे उघड आहे. लूची चिद्‌वादी भूमिका सुरुवातीला फारशी प्रभावी ठरू शकली नाही. पंधराव्या शतकापर्यंत बुद्धिवादी विचारसरणीच प्रभावी ठरली. पण वांग यांग-मींग (Wang Yang-ming, १४७२ – १५२९) ह्याच्या विचारात चिद्‌वादी भूमिकेचे पुनरुत्थान झाले. वांगने लूचा 'सर्व वस्तू म्हणजे मनच होत', हा सिद्धांत स्वीकारला आणि त्याच्यात महत्त्वाची भर घातली. संकल्पशक्ती ही मनाची मूलभूत शक्ती आहे आणि म्हणून आपल्या कल्पना स्वाभाविकपणे कृतीत उतरतात, हे मत त्याने मांडले. कल्पना अशा कृतीत उतरल्यानेच त्यांना वास्तवता प्राप्त होते. म्हणून वस्तूंचे संशोधन करून प्रमाण कल्पना प्राप्त करून घेतल्याने, आपले संकल्प शुद्ध होतात असे नसून, आपली संकल्पशक्ती शुद्ध असली, की प्रमाण कल्पनांना वास्तवता लाभते, असे म्हटले पाहिजे.

वांगची चिद्‌वादी विचारसरणी सतराव्या शतकापर्यंत प्रभावी ठरली. पण पुढे जू आणि वांग ह्या दोहोंच्या दर्शनांविरुद्ध प्रतिक्रिया झाली. दोघांच्याही सूक्ष्म, तत्त्वमीमांसात्मक उपपत्ती आपला मूर्त अनुभव आणि प्रत्यक्ष व्यवहार ह्यांपासून फार दुरावलेल्या आहेत, असा त्यांच्याविरुद्ध आक्षेप घेण्यात आला. तत्त्व, भौतिक शक्ती, महत अंतिम तत्त्व ही आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तूंच्या अतीत असलेली अमूर्त तत्त्वे आहेत, असे मानता कामा नये. ही तत्त्वे म्हणजे ह्या मूर्त वस्तूंत वसत असलेली व्यवस्था आणि रचना; आपल्या सामान्य व्यवहाराची चिकित्सा आणि विश्लेषण केल्यानेच ही तत्त्वे ग्रहण करता येतात; आपल्या सामान्य भावना आणि तत्त्वे ह्यांत विरोध मानणे गैर आहे; सुव्यवस्थित भावना म्हणजेच तत्त्व, असे विचार

वांग फु-जृ (Wang Fu-Chih, १६१९–१६९२) आणि दाय जन (Tai Chen, १७२३–१७७७) ह्यांनी मांडले आहेत. एकोणिसाव्या शतकापासून चिनी तत्त्ववेत्त्यांना डार्विन, ई. एच्. हेकेल, नीत्शे, शोपेनहौअर, बेर्गसाँ, कांट, देकार्त, जेम्स, ड्यूई, मार्क्स इ. पाश्चात्त्य विचारवंतांच्या विचारांचा परिचय होऊ लागला आणि अनेकांनी पारंपरिक कन्फ्यूशस-तत्त्वज्ञानातील विचारांचा आणि पाश्चात्त्य विचारांचा वेगवेगळ्या प्रकारे समन्वय करण्याचा प्रयत्न केला. ह्यांमध्ये खांग यौ-वय (K'ang Yu-Wei, १८५८–१९२७), फंग यू-लान (Fung Yu-lan, ज. १८९५) आणि शिउंग शृ-ली (Hsiung Shih-li, ज. १८८५) हे प्रमुख आहेत.

कन्फ्यूशस-परंपरेने बुद्धिवादी, चिद्वादी, अनुभववादी अशी वेगवेगळी वळणे घेतली असली, तरी मानवी प्रकृती, नैतिक जीवन आणि नैतिक वर्तनाने साधले जाणारे वैयक्तिक व सामाजिक कल्याण हेच तिच्या चिंतनाचे मध्यवर्ती विषय होते. कन्फ्यूशसने रनचा अर्थ मानवता असा केला होता. रन अंगी असलेला पुरुष हा उत्तम पुरुष होय. मानवता, सच्छील, औचित्य, शहाणपण आणि निष्ठा हे पाच स्थिर सद्गुण होत. नैतिक वर्तनाचे पहिले आणि मूलभूत क्षेत्र म्हणजे कुटुंब. कौटुंबिक नाती आणि कौटुंबिक कर्तव्ये हा वैयक्तिक आणि सामाजिक जीवनाचा आधार आहे. माणसामाणसांतील प्रमुख नाती म्हणजे पिता-पुत्र, राजा-मंत्री, पति-पत्नी, भाऊ-भाऊ आणि मित्र-मित्र ही नाती. सारी कर्तव्ये ह्या नात्यांवर आधारली आहेत आणि ही चांगल्या प्रकारे पार पाडायची झाल्यास, वर्तनात औचित्य पाहिजे आणि वृत्तीत ऋजुता पाहिजे. प्रजेचे सुख साधणे हे राज्यकर्त्याचे कर्तव्य आहे आणि त्याच्यात ते अपयशी झाले, तर त्यांनी अधिकारत्याग केला पाहिजे, अशी कन्फ्यूशस पंथाची–विशेषतः मेन्सियसची – शिकवण होती. सद्गुणी राजे व अधिकारी हेच प्रजेचे हित साधू शकतात व म्हणून राज्यकर्त्यांच्या आणि अधिकाऱ्यांच्या शिक्षणावर कन्फ्यूशस पंथाने भर दिला. दोन हजार वर्षे चीनच्या शिक्षणाचे नियमन कन्फ्यूशसपंथीयांनी केले. हे शिक्षण सर्वांना मोकळे होते. व्यक्तीच्या मानवतेचा विकास साधणे आणि त्याच्या द्वारा सुसंवादी, सुखी समाज निर्माण करणे, हे शिक्षणाचे उद्दिष्ट होते. अधिकाराच्या जागी स्पर्धात्मक परीक्षेत यशस्वी झालेल्यांना नेमण्यात येत असल्यामुळे, अधिकार जन्माने प्राप्त होणे योग्य नसून गुणवत्तेने प्राप्त झाला पाहिजे, हे तत्त्व समाजात रूढ झाले. पण प्राचीन अभिजात ग्रंथांच्या अध्ययनावर आधारलेले आणि प्रामुख्याने साहित्यिक स्वरूपाचे असलेले हे शिक्षण आधुनिक काळात फारसे उपयुक्त नाही, असे आढळून आल्यामुळे ही शिक्षणपद्धती बंद करण्यात आली. तथापि तिने चिनी समाजात सांस्कृतिक एकरूपता निर्माण केली आणि गुणवत्तेचे तत्त्व दृढमूल केले. कन्फ्यूशस पंथाचे धर्मग्रंथ, धर्मगुरू, धर्मपीठ असे काही नाही. धार्मिक सणांचे व उत्सवांचे कार्य सामाजिक नाती दृढ करणे हेच आहे, असे मानण्यात येत असे. कन्फ्यूशसला वाहिलेली मंदिरे होती, तरी त्याला केवळ एक थोर शिक्षक, उपदेशक एवढेच मानण्यात येत असे. साऱ्या तत्त्वांचा आणि नीतिमत्तेचा उगम असलेले अतीत असे तत्त्व आहे, अशी कन्फ्यूशस पंथाची श्रद्धा होती. सामाजिक जीवनाप्रमाणेच मानवी इतिहासाचेही नियमन नैतिक नियमांनी होते, असे कन्फ्यूशसचे मत होते. इतिहासाचा विकास कसा होतो, ह्याविषयीच्या अनेक भिन्न संकल्पना कन्फ्यूशसपंथीयांनी मांडल्या असल्या, तरी इतिहासाची गती चक्रगती आहे; प्राचीन काळी सुवर्णयुग होते, सांप्रत अवनत स्थिती आहे; पण भविष्यात सुवर्णयुग परत अवतरेल, हीच कल्पना बहुमान्य होती. इतिहासाला दिलेल्या ह्या महत्त्वाचे दोन प्रकारचे परिणाम झाले. आपल्या नैतिक, सामाजिक संकल्पनांचे प्रामाण्य, इतिहासात काय घडले, ह्याच्या आधारे सिद्ध करण्याची प्रथा पडली आणि एका प्रकारे परंपरावाद बळावला. पण पृथ्वीवर, ह्या जगातच जे सुवर्णयुग अवतरणार आहे, त्यासाठी झटणे हे सर्वांचे कर्तव्य ठरले. इहलोकापलीकडचे कल्याण साधणे हे माणसाचे अंतिम साध्य आहे, असे शिकविणाऱ्या बौद्ध आणि ताओ मतांचा कन्फ्यूशसपंथीयांनी अव्हेर केला. पण ऐहिकतावाद, क्रियाशीलता, मूर्त वस्तू आणि व्यवहार ह्यांविषयीची आस्था, ही कन्फ्यूशसपंथीयांच्या विचारसरणीची वैशिष्ट्ये असूनही, ते निसर्गविज्ञान निर्माण करू शकले नाहीत. त्यांची सर्व शक्ती नैतिक व सामाजिक प्रश्नांवर केंद्रित झाली होती, हे ह्याचे कदाचित कारण असेल.

पहा : चिनी तत्त्वज्ञान.

संदर्भ : 1. Creel, H. G. *Confucius, The Man and the Myth*, New York, 1949. 2. Lin Yutang, Ed. & Trans. *The Wisdom of Confucius*, New York, 1938. 3. Liu, Wu-chi, *Confucius : His Life and Time*, New York, 1955. 4. Waley, Arthur; Trans. *Analects of Confucius*, London, 1949.

थान, युत्त-शान (इं.); रेगे, मे. पुं. (म.).

कन्या : (व्हर्गो). भारतीय राशिचक्रातील सहावी रास. उत्तराचे शेवटचे तीन चरण (चतुर्थांश), हस्त नक्षत्र व चित्राचे पहिले दोन चरण अशी सव्वादोन नक्षत्रे या राशीत येतात. एका हातात गव्हाची लोंबी व दुसऱ्यात अग्नी घेऊन नौकेत उभी असलेली स्त्री ही या राशीची आकृती समजतात. कन्येचा स्वामी बुध आहे व तेथेच तो उच्च समजतात. तिच्यात सहाव्या प्रतीपर्यंतचे [→ प्रत] त्रेचाळीस तारे आहेत. ही रास २५ मेच्या सुमारास रात्री नऊ वाजता मध्यमंडलावर (खगोलाचे ध्रुवबिंदू व खमध्य यांतून जाणाऱ्या खगोलावरील वर्तुळावर) येते. यातला चित्रा (स्पायका) हा तारा (प्रत १·२१) सूर्यापेक्षा तेजस्वी आहे. गॅमा हे तारकायुग्म आहे. या राशीच्या उत्तर भागात शेकडो अभ्रिका दिसतात. एम-९९ ही एक सर्पिल अभ्रिका त्यांच्यापैकीच आहे. शरत् संपातबिंदू (सूर्य आपल्या वार्षिक भासमान गतीमध्ये शरद ऋतूत जेथे खगोलीय विषुववृत्त ओलांडतो तो बिंदू) याच राशीत असतो. १६ सप्टेंबरला निरयन (संपातचलन लक्षात न घेता) व २१ ऑगस्टला सायन (संपातचलन लक्षात घेऊन) कन्या राशीत सूर्यप्रवेश होतो. गुरु कन्या राशीत असला म्हणजे त्या वर्षाला कन्यागत म्हणतात. सु. १२-१३ वर्षांनी असे वर्ष येते. या वर्षी भागीरथी कृष्णेला भेटावयास येते अशी भावना आहे. या काळात कृष्णा व भागीरथी यांच्या मधल्या प्रदेशात विवाह करू नयेत असा संकेत आहे.

पहा : राशिचक्र. ठाकूर, अ. ना.

कन्याकुमारी : केप कोमोरीन. तमिळनाडू राज्यातील जिल्ह्याचे ठिकाण आणि सुप्रसिद्ध तीर्थक्षेत्र. लोकसंख्या ११,२११ (१९७१). भारताचे अगदी दक्षिण टोक; अरबी समुद्र, हिंदी महासागर आणि बंगालचा उपसागर यांचे संगमस्थान आणि भारतातील ५१ शक्तिपीठांपैकी एक म्हणून हिंदूंच्या दृष्टीने पवित्र असलेले हे ठिकाण, त्रिवेंद्रमच्या आग्नेयीस सु. ८० किमी. आणि नागरकोइलच्या दक्षिणेस १३ किमी. आहे. तमिळनाडू राज्याचे हे एक प्रमुख मच्छीमारी केंद्र असून तेथे मत्स्य संशोधनकेंद्रही आहे. कन्याकुमारीजवळील तीन समुद्रांचे वेगवेगळे रंग; मोनोझाइट व इल्मेनाइट या खनिजांमुळे किनाऱ्याजवळ बनलेली रंगीबेरंगी वाळू आणि समुद्रामधून सूर्योदय व समुद्रातच सूर्यास्त तसेच पौर्णिमेला एकाच वेळी समुद्रात सूर्यास्त व समुद्रातून चंद्रोदय या वैशिष्ट्यांमुळे प्रवाशांची येथे नेहमी गर्दी असते. किनाऱ्याजवळील समुद्रातील एका खडकावर विवेकानंद नेहमी बसत म्हणून त्याला विवेकानंद खडक नाव मिळाले; येथेच १९७० साली विवेकानंदांचे भव्य स्मारक उभारले गेल्याने कन्याकुमारीच्या वैभवात भर पडली आहे. किनाऱ्याजवळील महात्मा गांधींचे स्मारक आणि चर्च प्रेक्षणीय आहेत. पौराणिक कथेनुसार बाणासुराचा वध करणारी येथील पराशक्ती ही कुमारी

कन्या कालीचाच अवतार आहे. बाणासुर या कुमारी कन्येच्या हातून मरणार असतो. तिने तपश्चर्येने शंकराला लग्नासाठी प्रसन्न केले म्हणून देवांनी कन्याकुमारीपासून ३२ किमी. वरील शुचिंद्रम् येथे शंकराचा मुहूर्त टाळला. बाणासुर तिला मागणी घालण्यास गेला व त्यातून निर्माण झालेल्या युद्धात मारला गेला. हातात वरमाला घेतलेली आणि शंकराची वाट पहात असलेली पराशक्तीची सुंदर मूर्ती कन्याकुमारीच्या मंदिरात असून नवरात्रात तेथे उत्सव होतात. कन्याकुमारीचे मंदिर कोरीवकामयुक्त, दाक्षिणात्य पद्धतीचे आहे. शाह, र. रू.

कन्सेप्शन : चिलीतील याच नावाच्या प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ७,२३,६३० (१९७२). चिलीचा विजेता पेद्रो दे व्हाल्दीव्हा याने हे शहर बीओ व्हीओ नदीच्या मुखापाशी १५५० मध्ये वसविले. प्रारंभकाली या भागातील अरौकानियन इंडियनांनी स्पेनच्या आक्रमणास जो प्रखर विरोध केला, त्याचे तडाखे कन्सेप्शनला वारंवार बसले. १५५५ मध्ये इंडियनांचा नेता लॉतेरो याने हे बेचिराख केले होते. भूकंपाचे धक्के वारंवार बसून अनेकवेळा या शहराचा विध्वंस झाला होता. १९६० व १९७१ मध्येही भूकंपाने बरीच पडझड झाली होती. वारंवार पुनर्रचनेचा फायदा म्हणूनच की काय कन्सेप्शन हे आधुनिक आखणी, बांधणी व सौंदर्य यांबद्दल प्रसिद्ध आहे. देशातील हे तिसऱ्या क्रमांकाचे शहर असून व्यापार, उद्योग, शिक्षण व दळणवळण यांचे केंद्र आहे. येथून मद्ये, धान्य, कातडी, कापड व इतर माल निर्यात होतो. येथे उत्कृष्ट प्राणि-संग्रहोद्यान व विद्यापीठ आहे. चिलीतील ९० टक्के कोळसा शहराजवळील कोळशाच्या खाणींतून निघतो. शहरात पीठ, भात, कापड, आसवन्या, साखर, काचसामान यांचे उद्योग आहेत.

शहाणे, मो. श.

कपट : फसविण्याच्या इच्छेने केलेले कृत्य. अशा कृत्याने व्यक्तिगत अयोग्य फायदा मिळतो किंवा इतराला अन्याय्य नुकसान पोहोचते; म्हणून ते समाजहिताच्या विरुद्ध समजण्यात येते. भारतीय दंडसंहितेत कपट या शब्दाची व्याख्या देण्यात आलेली नाही किंवा कपट हा स्वतंत्र गुन्हाही मानण्यात आलेला नाही. मात्र अनेक गुन्ह्यांत कपट हा आवश्यक भाग मानण्यात आला आहे. उदा., अफरातफर, तोतयेगिरी, बनावट कागदपत्र, बनावट चलन इ. कृत्ये गुन्ह्यात मोडण्याकरिता कपटाची आवश्यकता आहे. कपटाने केलेले कृत्य फौजदारी कायद्याप्रमाणे गुन्ह्यात व दिवाणी कायद्याप्रमाणे अपकृत्यात मोडते.

कपटाचे कृत्य गुन्ह्यात मोडण्याकरिता फसवणूक किंवा फसविण्याची इच्छा किंवा काही प्रसंगी नुसती गुप्तताही पुरेशी होते. तसेच अशा कपटाने किंवा गुप्ततेने प्रत्यक्ष इजा किंवा संभाव्य इजा किंवा प्रत्यक्ष किंवा संभाव्य इजेचा धोका निर्माण करण्याची इच्छा असणे, आवश्यक असते. स्वतःचा फायदा करून घेण्याचे किंवा दुसऱ्यास नुकसान पोहोचविण्याचे उद्दिष्ट सफल करण्याकरिता कपटाचा साधन म्हणून उपयोग करण्यात येतो. सत्य माहीत असताना न मिळणारा फायदा कपटी माणसास कपटाने मिळाला असल्यास गुन्हेगारी उद्दिष्टाकरिता कपट केले आहे, असे समजण्यात येते; पण प्रसंगी केवळ सर्वसाधारण फसविण्याची इच्छाही व्यक्तीस दोषी व शिक्षापात्र ठरविण्यास पुरेशी होते.

अपकृत्य : कपटाच्या अपकृत्याचे दोन प्रकार आहेत : (अ) कपट व (आ) हानिकारक खोटेपणा.

(अ) कपट : वादीस फसविणाऱ्या या दुष्कृतीमुळे वादी चुकीचे कृत्य करून स्वतःस हानी करून घेतो. तथ्याचे खोटे व्यपदेशन (रेप्रेझेंटेशन), खोटेपणाची जाणीव असताना असले व्यपदेशन करणे, वादीने किंवा वादीसह एखाद्या गटाने याप्रमाणे कृती करण्याचा उद्देश प्रतिवादीने बाळगणे व व्यपदेशनावर विश्वास ठेवून कृती केल्यामुळे वादीचे नुकसान होणे, या चार गोष्टींनी कपटाची दुष्कृती कारवाईयोग्य ठरते. ज्यांना कपटाने कमी-अधिक फायदा झालेला असतो आणि जे कपटास मदत किंवा प्रवृत्त करतात किंवा ज्यांनी कपट केले असेल, ते सर्व नुकसानीकरिता जबाबदार असतात.

(आ) हानिकारक खोटेपणा : या दुष्कृतीमुळे दुसऱ्याच्या चुकीच्या कृत्यासाठी वादीस हानी पोहोचते. दुर्व्यपदेशन (मिसरेप्रेझेंटेशन) कोणाकडे करण्यात आले यावरून दुष्कृती अपकृत्याच्या कोणत्या प्रकारात मोडते हे ठरते. वादीकडे केलेले दुर्व्यपदेशन कपटाच्या अपकृत्यात मोडते, तर वादीव्यतिरिक्त इतरांकडे त्याच्यासंबंधी केलेले दुर्व्यपदेशन हानिकारक खोटेपणाच्या अपकृत्यात मोडते. दोन्ही दुष्कृती कारवाईयोग्य होण्यास वादीस नुकसान पोहोचणे आवश्यक असते.

हक्क किंवा माल-बदनामी, माल-फसवणूक व दुसऱ्याचे व्यापारी नाव उचलणे, असे हानिकारक खोटेपणाचे तीन मुख्य प्रकार आहेत. नुकसानभरपाई अथवा व्यादेश किंवा दोन्ही मागण्यांची कारवाई वादीस सर्वसाधारणतः सर्व प्रकारांत करता येते. विशिष्ट प्रकरणी त्यास घोषणात्मक दावाही लावता येतो.

बचाव : वादीला वस्तुस्थिती माहीत होती, प्रतिवादीने केलेल्या निवेदनावर विश्वास ठेवू शकत नसल्याचे वादीने आपल्या वर्तनाने किंवा शब्दाने दाखवून दिले होते, हे प्रतिवादीने सिद्ध केल्यास खोट्या कथनाच्या जबाबदारीतून प्रतिवादीची मुक्तता होते.

संदर्भ : 1. Heuston, R. F. V. Ed., *Salmond on the Law of Torts*, London, 1961. 2. Thakore, D. K.; Vakil, M. R. *The Indian Penal Code*, Bombay, 1962.

खोडवे, अच्युत

कपाटशयन : (आयुर्वेद). जांघ, मांडी यांचे हाड मोडले तर ते कपाटात म्हणजे लाकडी फळ्यांत जखडून ठेवणे. मोडलेल्या हाडांना व्यवस्थित बसवून कापूस व पट्टे बांधून योग्य आकाराच्या फळ्या भोवताली आवरणासारख्या ठेवून त्या खिळ्यांनी पक्क्या कराव्यात. अवयवाचे चलनवलन न झाल्याने भंगलेला भाग स्थिर राहिल्याने लवकर सांधला जातो.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

कपाळफोडी : (तेजोबती; हिं. कानफुटी; गु. कारोलिओ; क. मणिजुब्बळी; सं. कर्णस्फोट; इं. बलून व्हाइन, ब्लिस्टर क्रीपर; लॅ. *कार्डिओस्पर्मम हेलिकॅकॅबम*; कुल-सॅपिंडेसी). या वर्षायू (एक वर्ष जगणाऱ्या) किंवा बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) आरोही (वर चढणाऱ्या) ⇨ *ओषधी*चा प्रसार बहुतेक सर्व उष्ण देशांत असून भारतात (मैदानी प्रदेश व महाराष्ट्रात सर्वत्र) कुंपणातून ती सामान्यपणे आढळते. पाने एकांतरित (एकाआड एक), संयुक्त, त्रिदली, टोकाचे दल त्रिदलकी, क्वचित सर्वच द्विगुण-त्रिदली [→ पान]; फुले पांढरी, लहान, चतुर्भागी असून चवरीसारख्या वल्लरीवर सप्टेंबर–डिसेंबरमध्ये येतात; त्याखाली दोन गुंडाळणारी प्रताने (तनावे) असतात; फुलांची संरचना व इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *सॅपिंडेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. फळ (बोंड) त्रिधारी, तीन कप्प्यांचे, टोकदार व



कपाळफोडी : (१) फुलासह फांदी, (२) फूल (पुष्पमुकुट काढल्यावर), (३) फळ.

फुग्यासारखे; बी गोल व काळे आणि अध्यावरण पांढरे; झाडात सॅपोनीन (साबणासारखा फेस देणारे संयुग) असते. संधिवात व ताठरलेल्या गात्रांवर ही वनस्पती गुणकारी; मूळ मूत्रल (लघवी साफ करणारे), सारक, स्वेदोत्पादक (घाम आणणारे), चर्मरक्तकर (चामडी लाल करणारे), आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारे), कटिवातावर उपयुक्त; पानांचा रस कानदुखीवर चांगला असतो.

जमदाडे, ज. वि.

कपिल : सांख्यदर्शनाचा मूळ प्रणेता. त्याचा सर्वांत प्रथम उल्लेख *श्वेताश्वतर उपनिषदात* (५·२) येतो. कपिल ऋषीचे विविध ज्ञानाच्या योगाने ईश्वर पोषण करतो, असे तेथे म्हटले आहे. या उपनिषदात ईश्वरवादी सांख्यदर्शनाची तत्त्वे सांगितली आहेत. गुणत्रय (५·७), प्रकृती (४·१०), निर्गुण, सर्वज्ञ व विश्वकर्ता देव (२·१६; ४·१७; ६·७), ज्ञ, क्षेत्रज्ञ, कर्मकर्ता व फलभोक्ता जीवात्मा (५·७; ६·१६), व्यक्त व अव्यक्त (१·८), सांख्ययोग (६·१३), ध्यानयोग (१·३), प्राणायाम (२·९), योग (२·८–१४) इ. सांख्य व योग या दर्शनांतील विचार व परिभाषा या उपनिषदात सांगितली आहे. जे सेश्वर सांख्यदर्शनाचे सिद्धांत उपनिषत्कालानंतरच्या *पातंजल योगसूत्रात* सांगितले आहेत, तेच या उपनिषदात संक्षेपाने वर्णिले आहेत. भास्कर इ. *ब्रह्मसूत्र*भाष्यकार आचार्य या उपनिषदातील 'कपिल' शब्दाचा हिरण्यगर्भ असा पर्याय देतात. 'कपिल' म्हणजे 'अग्नीसारखा लाल तेजस्वी वर्ण असलेला', असा मूळचा अर्थ आहे. अग्नीलाही 'कपिल' ही संज्ञा आहे. सांख्यदर्शन किंवा योगदर्शन हे हिरण्यगर्भाने प्रथम सांगितले, असे वाचस्पतिमिश्रांनी *व्यासभाष्याच्या तत्त्ववैशारदी* या टीकेत म्हटले आहे. आदिविद्वान, परमर्षी कपिल याने आसुरी या शिष्याला हे तंत्र म्हणजे सांख्यदर्शन किंवा योगदर्शन सांगितले, अशा अर्थाचे वाक्य *पातंजल योगसूत्राच्या व्यासभाष्यात* (१·२५) उद्धृत केले असून, ते वाक्य पंचशिखाचे आहे, असे वाचस्पतिमिश्रांनी म्हटले आहे. *महाभारताच्या* शांतिपर्वातील मोक्षधर्मपर्वात (अध्याय २१८) कपिल, आसुरी व पंचशिख यांचा उल्लेख असून, सेश्वर सांख्यदर्शन (अध्याय ३००–३२०) सांगितले आहे. *भगवद्गीतेत*ही (१०·२६) 'सिद्धांपैकी कपिलमुनी मी आहे', असे भगवंतांनी म्हटले आहे. ईश्वरकृष्णाच्या *सांख्यकारिकेत* अखेरीस म्हटले, की कपिल महामुनी, आसुरी, पंचशिख अशी सांख्यदर्शनाची परंपरा आहे. त्यांच्या शिष्यपरंपरेने प्राप्त झालेले ज्ञान ईश्वरकृष्णाने या आर्यावृत्तातील कारिकांत ग्रथित केले आहे. पंचशिखाच्या *षष्टितंत्र* या ग्रंथाचा त्यात उल्लेख आहे. *अहिर्बुध्न्यसंहिता* या सु. सहाव्या शतकातील पांचरात्र संप्रदायाच्या ग्रंथात *षष्टितंत्रा*तील प्रतिपाद्य विषयाचे संक्षिप्त विवरण आले आहे. त्यातील सांख्यदर्शन ईश्वरवादी आहे; परंतु ईश्वरकृष्णाच्या *सांख्यकारिकेत* निरीश्वर सांख्यदर्शनच प्रतिपादिले आहे. *ब्रह्मसूत्रशांकरभाष्यात* (२·१·१) जड त्रिगुणात्मक प्रकृती किंवा जड प्रधान हेच विश्वाचे मूळ कारण होय, असे कपिलप्रणीत सांख्यदर्शनाचे तत्त्व सांगून, कपिलदर्शन जडकारणवादी अतएव वेदविरोधी आहे म्हणून ते अप्रमाण होय, असे शंकराचार्य म्हणतात. कपिल या शब्दाने अनेक व्यक्ती दर्शित होतात; सगरपुत्रांना जाळणारा वासुदेवनामक कपिल निराळा आहेच; असे त्यात म्हटले आहे. *भागवत पुराणात* विष्णूचे चोवीस अवतार सांगितले असून, देवहूतीच्या पोटी कर्दम ऋषीपासून जन्मलेला कपिल महामुनी हा विष्णूचा अवतार म्हणून सांगितलेला आहे; त्याने मातेला ईश्वरवादी सांख्यदर्शनाचा उपदेश केला आहे. सांख्यदर्शनाचा *भगवद्गीतेत* अनेक वेळा निर्देश आला आहे. कपिलाचा शिष्य आसुरी याचा *शतपथ ब्राह्मणाच्या* अखेरच्या कांडात म्हणजे *बृहदारण्यक उपनिषदात* आलेल्या आचार्य वंशात उल्लेख आहे.

दर्शनकार कपिलाचा ग्रंथ उपलब्ध नाही. सहा अध्यायांची *सांख्यसूत्रे* व तेवीस सूत्रांचा *तत्त्वसमास* हे ग्रंथ कपिलाचे म्हणून सांगतात; परंतु ते *सांख्यकारिके*च्या नंतर झालेले आहेत. *कपिलगीता, कपिलपंचरात्र, कपिलस्मृति* इ. ग्रंथ कपिलाचे म्हणून सांगितले जातात; परंतु ही गोष्ट शंकास्पद आहे.

पहा : सांख्यदर्शन.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

कपिलधार : बीड जिल्ह्यातील निसर्गरम्य तीर्थक्षेत्र. बीड शहराच्या दक्षिणेस १९ किमी. मांजरसुंभा व तेथून दीड किमी.वर छोट्या टेकड्यांच्या दरीत दहा मी. उंचीवरून पडणाऱ्या जलप्रपाताच्या पायथ्याशी हे स्थान आहे. गर्द वनश्रीच्या सान्निध्यात येथे नन्नाथस्वामी या लिंगायताच्या सत्पुरुषाची टुमदार समाधी आहे. तुलसीविवाहाच्या वेळी येथे पाच दिवस यात्रा भरते.

ओक, शा. नि.

कपिलर : (इ. स. सु. पहिले शतक). तमिळ साहित्यातील संघम कालखंडाच्या (इ. स. पू. सु. ५०० ते इ. स. २००) अखेरीस होऊन गेलेला एक प्रसिद्ध कवी. पांड्य राज्यातील तिरुवादवूर येथील तो रहिवासी होता असे मानतात. वेळ् पारी ह्या सरदाराचा तो जिवलग मित्र व दरबारी कवी होता. या सरदाराच्या मृत्यूवर त्याने हृदयद्रावक विलापिका लिहिल्या आहेत. आपल्या आश्रयदात्याच्या मृत्यूनंतर त्याच्या दोन कन्यांचे विवाह होईपर्यंत कपिलर जिवंत राहिला आणि नंतर कपिलरने अग्निप्रवेश केला.

पत्तुप्पाट्टु ह्या दहा प्राचीन गोपगीतांच्या संग्रहात *कुरिंजिप्पाट्टु* नावाचे सातवे गीत कपिलरचे आहे. २६१ ओळींच्या ह्या गीतात पर्वतराजींचे सुंदर वर्णन आले असून, विवाहपूर्व प्रेम हा त्याचा विषय आहे. बृहत्तन् नावाच्या आर्य राजाला तमिळ वाङ्मयाची गोडी लागावी, म्हणून कपिलरने प्रस्तुत गीत लिहिले असे सांगतात. दहा कवींची दहा दशके असलेल्या *पदिट्रुप्पत्तु* ह्या प्राचीन काव्यवेच्यातील सातवे दशक याचे असून, त्यात चेर राजाची प्रशंसा आहे. कपिलरची एकूण स्फुट कविता २०६ असून ती प्रामुख्याने गिरिजनांसंबंधी आहे. अनेक समकालीन कवींनी त्याच्या काव्यातील अनुभवाच्या सच्चेपणाची व काव्यगुणांची प्रशंसा केली आहे. प्रणयाच्या विविध छटांचे व प्रसंगांचे त्याने उत्कृष्ट चित्रण केले असून, त्या दृष्टीने त्याचे नाट्यात्मक एकभाषित विशेष उल्लेखनीय आहे. कपिलरचे निसर्गावलोकन असामान्य असून, त्याच्या उपमा औचित्यपूर्ण व सूचक आहेत.

वरदराजन्, मु. (इं.); कापडी, सुलभा (म.)

कपिलवस्तु : बौद्धकालीन शाक्य जनपदाची राजधानी आणि गौतम बुद्धाचे जन्मस्थान. तिलौरकोट हे याचे आधुनिक नाव असावे. हे नेपाळ तराईतील तौलिह्वा ठाण्यापासून ३·२ किमी. वर आहे. हे कपिलऋषींच्या आश्रमाजवळ असल्यामुळे याला कपिलवस्तु नाव प्राप्त झाल्याचे वर्णन बौद्ध साहित्यात असून याची कपिलवस्तु, कपिलाह्वयपुर, कपिलवथ्थु, कपिलास्यवस्तु व कि-पिलो-फ-स-तु इ. नामांतरे आढळतात. बौद्धकाली या नगराचा विस्तार चित्रदेइ, रामघाट, संदवा व तिलौर या गावांपर्यंत झालेला असला, तरी शाक्य राजा शुद्धोदनाचा राजवाडा व किल्ला मात्र तिलौरकोट येथेच होता असे मानले जाते. कपिलवस्तूच्या परिसरातच बुद्धजन्मस्थान लुंबिनीवन, कनकमुनिआश्रम, पिप्रावा व सगर्वा ही प्राचीन स्थळे आणि अनोमा नदी होती. त्याकाळी कपिलवस्तूला धार्मिक व राजकीय महत्त्व तर होतेच, परंतु ते राजगृह–प्रतिष्ठान या व्यापारी राजमार्गाशी जोडल्यामुळे त्याला व्यापारी महत्त्वही प्राप्त झाले होते. नगराभोवती सात तट उभे असून त्याला चार प्रवेशद्वारे होती. नगराच्या आतील भागात आखीव रस्ते, प्रशस्त उद्याने व उत्तम प्रकारची वैभवशाली बाजारपेठ होती. नगरात जागोजागी असलेले उंच मनोरे व सुशोभित कमानी यांमुळे ते शोभिवंत दिसत असे. हल्ली अवशेषरूपाने तेथील काही वास्तू अस्तित्वात असून त्या बहुतेक

बौद्धजीवनाशी संबंधित अशाच आहेत. अर्थात या सर्व बुद्धाच्या उत्तर कालातीलच आहेत.

जोशी, चंद्रहास

कपिलाषष्ठी : भाद्रपद कृष्ण षष्ठीच्या दिवशी मंगळवार, चंद्रनक्षत्र रोहिणी, सूर्यनक्षत्र हस्त आणि व्यतीपात हे योग जुळून आल्यास, या दिवसाला कपिलाषष्ठी म्हणतात. साठ वर्षांनी एकदा हा योग येतो; म्हणून धार्मिक दृष्टीने ह्या योगास फार महत्त्व आहे. या दिवशी सूर्यपूजा करून कपिलाधेनूचे दान करावे तसेच श्राद्ध-दानादी कृत्ये करावीत, असे धर्मशास्त्रात सांगितले आहे.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

कपिशा : बौद्धकालीन प्राचीन देश. आधुनिक ईशान्य अफगाणिस्तानात याचे स्थान असून पूर्वेस कुनार नदी व गंधार देश, पश्चिमेस पंजशीर नदी, हिंदुकुश पर्वत व बाल्ख देश, उत्तरेस व ईशान्येस हिंदुकुश पर्वत आणि दक्षिणेस कुभा (आधुनिक काबूल नदी) व कोहिस्तान देश, अशा याच्या भौगोलिक परिसीमा होत्या. कपिसेने, कफसा, कापिशि, क-पि-शे-ये, क-पि-शिह, कि-पिन् व काफिरीस्तान अशी याची नामांतरे होती. काफिरीस्तान हे काफिरीस्तानाचे अपभ्रष्ट रूप असावे. येथील राजा बुद्धानुयायी होता. तो बौद्धपरिषद भरवी व चांदीच्या विशाल बौद्ध प्रतिमेची पूजा करून विपुल दानधर्म करी. येथे शंभर बौद्धमठ, विविध विशाल स्तूप व महायान पंथीय सहा हजारांवर बौद्ध भिक्षू होते. त्यांखेरीज जैनांची वस्ती सु. हजार असून कपालधारी शैव आणि पाशुपत लोकही येथे होते. कपिशा (पंजशीर व घोरबंद यांच्या संगमाजवळील आधुनिक बेग्राम) ही या देशाची राजधानी असून ती मध्य आशियातील त्याकाळची प्रमुख बाजारपेठ होती. त्यामुळे अनेक प्रकारच्या निरनिराळ्या वस्तूंची येथे आयात होत असे. हा देश केशर, गहू, फळे, इमारती लाकूड व घोडे यासाठी प्रसिद्ध होता.

जोशी, चंद्रहास

कपुरथळा संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील पूर्वी पंजाबमधील एक संस्थान. त्याची लोकसंख्या ३,७८,३८० (१९५१) होती आणि त्याचे क्षेत्रफळ १,६८४ चौ. किमी. असून ब्रिटिश अंमलात हा प्रदेश जालंदर विभागाच्या आयुक्ताच्या देखरेखीखाली होता. त्यात चार शहरे व सहाशे तीस खेडी होती आणि त्याचे वार्षिक उत्पन्न ४०,५०,००० रु. होते. जालंदरच्या वायव्येस १९ किमी.वर ते वसले आहे. संस्थानची मुख्य पिके ऊस, कापूस, गहू, मका व तंबाखू होती व त्यातील बरेच धान्य निर्यात होई. या संस्थानचे पूर्वज सतलज नदीच्या दोन्ही तीरांवरील आणि बाडी दुआबमधील प्रदेश यांवर सत्ता चालवीत होते. त्यांचे मूळ गाव बारी दुआबातील अहलू हे असल्यामुळे यांना अहलूवालिया असे म्हणतात. कपुरथळा हे गाव राजपूत राजा राणी कपूर (जैसलमीर) याने अकराव्या शतकात स्थापिले. या वंशातील सरदार जस्सासिंग याने पुन्हा १७८० मध्ये येथे आपली सत्ता पक्की स्थापन केली. हाच ह्या घराण्याचा संस्थापक होय. सतलजच्या अलीकडील प्रदेश याने स्वतः जिंकला व बाकीचा प्रदेश १८०८ पूर्वी रणजितसिंगाने यास दिला. १८०९ मध्ये याने इंग्रजांस मदत करण्याचे मान्य केले. याचा वंशज फत्तेसिंग हा १८२६ मध्ये रणजितसिंगाच्या आक्रमणामुळे सतलजच्या पैलतीरावर इंग्रजांच्या आश्रयास आला. परंतु पहिल्या इंग्रज-शीख युद्धात अलीवाल येथे याच्या सैन्याने इंग्रजांविरुद्ध सामना दिला. त्यावेळी फत्तेसिंगाचा मुलगा निहालसिंग काही करू न शकल्यामुळे त्याची मालमत्ता जप्त करण्यात आली. मात्र १८४६ पर्यंत सतलजच्या पैलतीरावर असलेला प्रदेश त्याच्याच ताब्यात राहिला. मात्र त्यास इंग्रजांना सालोसाल खंडणी देणे आवश्यक झाले. १८४९ मध्ये निहालसिंगाला राजा ही पदवी देण्यात आली. १८५२ मध्ये त्याचा मुलगा रणधीरसिंग गादीवर आला. १८५७ च्या उठावात याने इंग्रजांस उचित असे साहाय्य केले. याचे पारितोषिक म्हणून यास बवंडी, बिठवली, अकोणा या ठिकाणची जहागीर मिळाली. १८७० मध्ये रणधीरसिंगाचा मुलगा खडकसिंग हा गादीवर आला व नंतर १८७७ मध्ये खडकसिंगाचा मुलगा पाच वर्षांचा जगजितसिंग गादीवर आला. त्याच्या कारकीर्दीत १९४८ मध्ये संस्थान विलीन झाले व ते पेप्सू संघात सामील करण्यात आले. तत्पूर्वी ह्या संस्थानात राजाने व ब्रिटिशांनी अनेक सुधारणा केल्या. राजाने शेतकऱ्यांसाठी पतपेढ्या निर्माण केल्या. पशुधनाची सुधारणा करण्याचेही प्रयत्न करण्यात आले. १९२१ साली स्टेट कौन्सिलची (मंत्रिमंडळाची) स्थापना करण्यात आली. राजपुत्र अध्यक्ष व मुख्यप्रधान उपाध्यक्ष झाले. ह्यात सरकारी व बिनसरकारी सभासद घेण्यात आले. ह्या संस्थानात बहुतेक ब्रिटिशांचेच कायदे जारी होते. खुनाच्या खटल्यात राजा निकाल देत असे. येथे एक रणधीर महाविद्यालय व दोन माध्यमिक शाळा संस्थान काळात सुरू करण्यात आल्या. त्यामुळे शैक्षणिक बाबतीत हे संस्थान बरेच पुढारलेले होते.

खरे, ग. ह.

कपूरीमधुरी : (कपुरफुटी; हिं. गोरखबुटी, कपुरीजडी; सं. कर्पूरमाधुरी; लॅ. *एरुआ लॅनॅटा*; कुल-ॲमरँटेसी). भारत, श्रीलंका, अरबस्तान, आफ्रिका, जावा, फिलिपीन्स इ. प्रदेशांत सर्वत्र तणासारखी वाढणारी लहान ⇨ *ओषधी*. फांद्या अनेक; पाने एकाआड एक व केसाळ; फुले द्विलिंगी, लहान, पांढरी, बिनदेठाची, कक्षास्थ (बगलेत) स्तबकांत वा कणिशात [→ पुष्पबंध] ऑगस्ट–नोव्हेंबरात येतात. छदके खोलगट; परिदले पाच व केसाळ; केसरदले पाच, वंध्य-केसरांशी एकांतरित (एकाआड एक) व तळाशी जुळून नलिका अगर पेला बनलेला [→ फूल]. शुष्क व एकबीजी फळ (क्लोम).

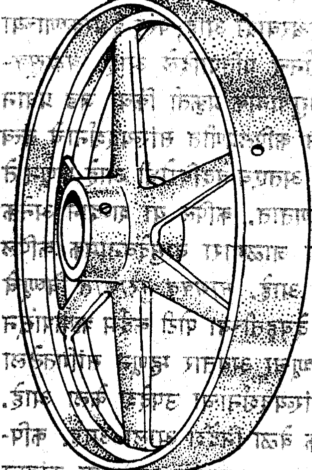
ही ओषधी कृमिनाशक व मूत्रल (लघवी साफ करणारी) आहे. मूळ वेदनाहारक व मूत्रल; डोकेदुखीवर आणि कफावर गुणकारी. दम्यावर सुकी पाने व फुले चिल्मीतून ओढतात.

पहा : ॲमरँटेसी.

चौगले, द. सी.

कपोक : पहा शाल्मली.

कप्पी : फिरणाऱ्या पोलादी दंडातील यांत्रिक शक्ती पट्टा किंवा दोर वापरून दुसऱ्या दंडावर नेण्यासाठी दोन्ही दंडांवर जी विशेष प्रकारची चाके बसवतात त्यांना कप्प्या म्हणतात. यांत्रिक लाभ (उचललेले वजन भागिले लावलेली प्रेरणा) मिळविण्यासाठीही कप्प्यांच्या विविध रचना करण्यात येतात पण त्या कप्प्या निराळ्या प्रकारच्या असतात [→ साधी यंत्रे]. कप्पींच्या मध्यवर्ती भागाला तुंबा म्हणतात. या तुंब्यामध्ये पोलादी दंड बसविण्याचे भोक पाडलेले असते. कप्पीच्या परिघावर एक प्रधी (कडे) असते. कप्पीचा तुंबा व प्रधी जोडण्यासाठी काही अरे बसवतात किंवा एकच भरीव तबकडी असते. लहान कप्प्या व काही वेळा मोठ्याही साधारणतः बिडापासून ओतीव पद्धतीने बनवतात. प्रचक्रासारख्या बिडाच्या मोठ्या कप्प्या दोन किंवा अधिक भागांत बनवतात. मोठ्या पण कमी दराकीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या कप्प्या काही वेळा दोन भाग जोडून संयुक्त पद्धतीने बनविलेल्या असतात. संयुक्त कप्प्यांतील तुंब्यांचे भाग बिडाचे बनवतात.


आ. १. सपाट पट्टा बसविण्याची कप्पी.

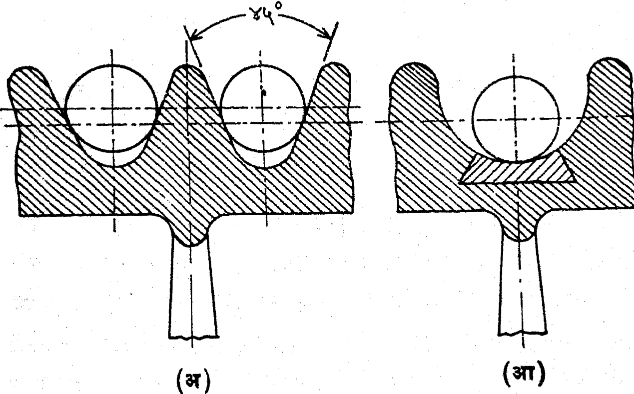
आऱ्यांकरिता लोखंडी गज किंवा नळाचे तुकडे वापरतात. प्रधीसाठी पोलादी पत्रा वापरतात. संयुक्त जातीच्या कप्प्या ओतीव कप्प्यांपेक्षा हलक्या व स्वस्त असतात.

भरीव ओतीव कप्पी दंडावर घट्ट बसविण्यासाठी पोलादी चावीचा उपयोग करतात. संयुक्त जातीची कप्पी दंडावर घट्ट बसविण्यासाठी बोल्ट आणि नटांचा उपयोग करतात. लहान कप्प्या लाकडाच्याही करतात व त्या ओतीव कप्प्यांपेक्षा हलक्या असून शक्तिप्रेषणाचेही काम चांगले करतात. पण दमट व उष्ण हवेत त्या फुगतात व फाटतात. तसेच लाकडावर तेल पडले, तर पट्टा घसरू लागतो. साधा सपाट पट्टा बसविण्याची कप्पी आ. १ मध्ये दाखविली आहे. अशा कप्प्यांच्या प्रधीचे बाहेरील पृष्ठ किंचित बहिर्गोल केलेले असते. त्यामुळे पट्टा किंचित सैल झाला, तरी अपमध्य (मध्यापासून दूर ढकलणाऱ्या) प्रेरणेने चाकाच्या मध्यभागावरच राहतो व कप्पीवरून बाजूकडे सरकून बाहेर पडत नाही.

पायरीच्या कप्प्या : यांवर फक्त सपाट पट्टाच वापरतात. तीन किंवा चार पायऱ्यांत वाढत गेलेल्या व्यासांच्या कप्प्या एकसंध ओतून या बनविलेल्या असतात. चालक व चलित दंडावर सारख्याच कप्प्या उलट सुलट बसवून साध्या सपाट पट्ट्याने जोडतात. त्यामुळे चलित दंडाला पायऱ्यांच्या संख्येइतके निरनिराळे वेग देता येतात.

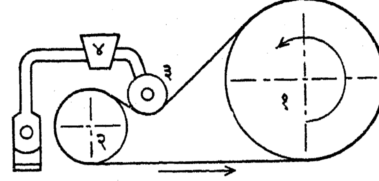
पायरीच्या कप्प्यांच्या एका विशेष प्रकारात कप्पी अखंड जातीची न करता दोन चाकासारख्या भागांत बनवलेली असते. दोन्हीकडील भाग अगदी जवळ आणून ठेवले म्हणजे त्यांच्यामध्ये पाचरीसारखी खाच राहते व यावेळी खाचेत ठेवण्याचा पोलादी व्ही-पट्टा कप्पीच्या प्रधीजवळ बसतो व कप्पीच्या मोठ्यात मोठ्या व्यासावर ठेवल्याप्रमाणे फिरतो. कप्पीचे दोन्हीकडील भाग एकमेकांपासून दूर सरकवत गेले म्हणजे त्यांच्यामधील खाच रुंदावत जाते व खाचेतील पोलादी व्ही-पट्टा कप्पीच्या मध्यभागाकडे उतरत जातो. यामुळे कप्पीचा कार्यकारी व्यास कमी होतो व त्याप्रमाणे पट्ट्याच्या गतीमध्ये फरक पडतो. चालक कप्पीचा व्यास कमी होत असताना चलित कप्पीचा व्यास त्याच प्रमाणात वाढवला म्हणजे पट्टा सैल पडत नाही. अशा कप्प्यांना वेग-बदली कप्प्या म्हणतात. अशा कप्प्या काही प्रकारच्या दंतचक्र (गिअर) पेट्यांमध्ये वापरतात.

दोराच्या कप्प्या : शक्तिप्रेषणासाठी सुताचे दोर वापरावयाचे असतील, तर कप्पीच्या प्रधीवर पाचरीसारख्या खाचा ठेवाव्या लागतात. या खाचांचा समाविष्ट कोन ४५° ठेवतात. त्यामुळे खाचांमध्ये ठेवलेले सुताचे दोर खाचेच्या तळापर्यंत न उतरता खाचेच्या दोन्ही बाजूंमध्ये घट्ट पकडले जातात. शक्तीच्या प्रेषणासाठी पोलादी तारांचे दोर वापरावयाचे असतील तर खाचा रुंद करतात. त्यामुळे तारदोर मुख्यतः खाचेच्या तळावरच बसतो. शक्तिप्रेषणासाठी जरूर असलेले दोर व तळ यांमधील घर्षण वाढावे म्हणून खाचेच्या तळावर लाकडाचे किंवा रबराचे तुकडे बसवतात. या दोन प्रकारच्या कप्प्या आ. २ मध्ये दाखविल्या आहेत.



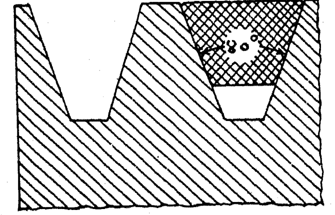
आ. २. दोर बसविण्याच्या कप्प्या : (अ) सुताचे दोर बसविण्याची कप्पी, (आ) तारदोर बसविण्याची कप्पी.

पक्की व सैल कप्पी : जेव्हा काम करताना चलित दंड मधून मधून बंद करावा लागतो तेव्हा पक्क्या व सैल कप्प्यांची योजना करतात. या व्यवस्थेमुळे चालक घटक वारंवार बंद-चालू करावा लागत नाही. एकाच चालक दंडावरून जेव्हा पुष्कळ यंत्रे चालवावयाची असतात तेव्हाही ही व्यवस्था आवश्यक असते. या व्यवस्थेत चलित दंडावर एकाच व्यासाच्या दोन कप्प्या, एक पक्की व दुसरी सैल, एकमेकींना लागून बसवतात. चालक दंडावर या दोन कप्प्यांच्या रुंदीची एकच पक्की कप्पी असते. पक्क्या किंवा सैल कप्पीवर पट्टा जसा ठेवावा तसा चलित दंड चालू किंवा बंद राहतो. पट्टा सरकविण्यासाठी योग्य प्रकारची यंत्रणा अर्थातच योजावी लागते.



आ. ३. आरोहक कप्पी : (१) चालक कप्पी, (२) चलित कप्पी, (३) आरोहक कप्पी, (४) पट्ट्यावरील भार कमीजास्त करणारे वजन.

आरोहक कप्पी : ही कप्पी पट्ट्याच्या सैल बाजूवर बाहेरून दाब देण्यासाठी वापरतात. सैल पट्टा आतल्या बाजूकडे दाबला म्हणजे शक्तिप्रेषणाचे काम सुधारते व पट्टा कप्पीवरून बाहेर पडत नाही. या कप्पीची योजना आ. ३ मध्ये दाखविली आहे.



आ. ४. रबरी व्ही-पट्टा बसविण्याची कप्पी.

रबरी व्ही-पट्ट्याची कप्पी : या कप्पीच्या खाचा पाचरीच्या जातीच्या परंतु जास्त रुंद असतात. यामध्ये बसणारा रबराचा व्ही-पट्टा सुताच्या दोराप्रमाणे खाचेच्या बाजूतच घट्ट पकडला जातो (आ. ४).

वैद्य, ज. शि.

कबजा : संपत्तीची नियंत्रणाधिकारपूर्वक वहिवाट. वस्तुनिष्ठ संपूर्ण स्वाधीनता व स्वतःच्या कामासाठी त्या स्वाधीनतेचा उपयोग करण्याची मानसिक धारणा या दोन गोष्टी कबजाकरिता कायद्याने आवश्यक आहेत. कबजाचा उपयोग आपल्यातर्फे करण्याचा अधिकार आपण आपला भाडेकरू, गहाणदार, गुमास्ता, कूळ, अधिकर्ता यांस देतो, तेव्हा आपलाच परंतु प्रलक्षित कबजा असतो.

विधीमध्ये कबजाला अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे. 'शस्त्र अधिनियम' किंवा 'दारूबंदी अधिनियम' इत्यादींखाली निषिद्ध वस्तू आरोपीच्या जाणीवपूर्वक कबजात असल्यास अपराधसिद्धी होते. त्याचप्रमाणे स्वामित्वसिद्ध करण्याकरिताही कबजाचा उपयोग होतो.

'ज्याच्या हातात ससा तो पारधी' या न्यायाने ज्याचा कबजा तो मालक, असे गृहीतक आहे. मालक सोडून इतरांविरुद्ध कबजा हा चांगला बचाव असतो. जेव्हा आपल्या कबजात असलेली स्थावर मिळकत आपल्या मालकीची असते, तेव्हा आपला कबजा मालकी हक्काने असतो. परंतु आपल्या कबजातील मिळकत जेव्हा दुसऱ्या कोणाच्या मालकीची असते व आपण तिचा कबजा बळकावून बसलेले असतो, तेव्हा आपला कबजा खऱ्या मालकाच्या दृष्टीने प्रतिकूल कबजा असतो. असा प्रतिकूल कबजा बारा वर्षे राहिल्यास कबजाधारकास त्या मिळकतीचे स्वामित्व प्राप्त होते.

गमावलेला कब्जा परत मिळवण्याचे अनेक उपाय आहेत. फौजदारी व्यवहार संहितेच्या १४५ व्या कलमाप्रमाणे अर्ज केल्यास, प्रारंभिक आदेशाच्या दिवशी कोणत्या पक्षाचा कब्जा होता, इतकाच विचार करून दंडाधिकारी शांतताभंग टाळण्यासाठी कब्जा सोडून देण्याबद्दल किंवा ठेवण्याबद्दल आदेश देतात. त्याचप्रमाणे १९६३ च्या विनिर्दिष्ट अनुतोष अधिनियमाच्या सहाव्या कलमाखाली, कब्जा गेल्यापासून सहा महिन्यांत संक्षिप्त वाद लावल्यास हक्क वा मालकी यांचा विचार न करता केवळ वादपूर्व कब्जाबद्दलच्या निष्कर्षावरच दिवाणी न्यायालये निर्णय देतात. त्यामुळे कब्जा किंवा हक्क यांच्यावरून वाद लावण्याच्या अधिकाराला बाध येत नाही. रोमन विधिज्ञांनी कब्जा या कल्पनेचे केलेले विश्लेषण आजही आधारभूत मानण्यात येते.

श्रीखंडे, ना. स.; खोडवे, अच्युत

कबड्डी : एक भारतीय सांघिक खेळ. हुतुतू या नावानेही हा खेळ प्रसिद्ध आहे. महाराष्ट्रात या खेळाबद्दल विशेष आवड आहे. संत तुकाराम महाराजांच्या अभंगात या खेळाचा उल्लेख हमामा, हुंवरी, हुतुतू अशा नावांनी केलेला सापडतो. बंगालमध्ये 'हुडू', दक्षिण भारतात 'चेडुगुडु' व उत्तर भारतात 'कबड्डी' अशा विविध नावांनी हा खेळ पूर्वीपासून खेळला जात आहे. पूर्वी या खेळाचे स्वरूप अनियमित होते. खेळाडूंच्या संख्येला व क्रीडांगणाला मर्यादा नव्हती. दोन संघांतील एकेका खेळाडूने आलटून पालटून श्वास रोखून विशिष्ट शब्दोच्चार करीत विरुद्ध संघाच्या क्षेत्रात चढाई करून जावयाचे, त्यातील प्रतिस्पर्ध्यांना हाताने किंवा पायाने स्पर्श करून त्यांना बाद करावयाचे व त्यांच्या पकडीत न सापडता दम संपण्यापूर्वीच परत आपल्या क्षेत्रात यावयाचे. चढाई करणाऱ्याचा दम जाईपर्यंत बचाव करणारांनी त्याला पकडण्याचा प्रयत्न करून मध्यरेषेला स्पर्श करावयास प्रतिबंध करावयाचा हा या खेळाचा मुख्य गाभा होय. दम गेला, तर तो खेळाडू बाद होतो. परंतु दम जावयाच्या आत सुटून मध्यरेषेला त्याने स्पर्श केला तर त्याला पकडणारे सर्व खेळाडू बाद होतात. आता नव्या नियमांनी हा खेळ बांधला गेल्याने त्यात शिस्त येऊन वैयक्तिक व सांघिक कौशल्याला पुष्कळच वाव मिळाला आहे.

पुण्याच्या 'डेक्कन जिमखाना' या संस्थेने १९१५-१९१६ साली प्रथम या खेळाचे नियम तयार करून सामने भरविण्यास सुरुवात केली. १९३३ साली अखिल महाराष्ट्र शारीरिक शिक्षण मंडळाने भारतीय खेळांचा प्रसार करावयाच्या धोरणानुसार या खेळात प्रथम नियमबद्धता आणि आकर्षकपणा उत्पन्न केला. अनुभवी खेळाडू आणि तज्ज्ञांशी चर्चा करून नियमांत जरूर त्या सुधारणा केल्या. या नियमांची हिंदी व इंग्रजी भाषांतरे प्रसिद्ध केली. १९३८ सालापासून या मंडळाने भारतातील मराठी भाषिकांचे सात विभाग करून स्त्रीपुरुषांचे प्रातिनिधिक सामने घ्यावयास सुरुवात केली. त्यावेळी खेळाडू, पंच आणि प्रेक्षक या सर्वांना आकर्षक वाटेल अशी सामन्यांची रचना करून वैयक्तिक गुणावगुणांची नोंद करणारी गुणपत्रकेही प्रचारात आणली.

भारतीय ऑलिंपिक क्रीडासामन्यांच्या समितीने कबड्डीला १९५८ पासून मान्यता दिलेली असून आता या खेळाचे स्वरूप थोडेसे बदलून त्याला 'कबड्डी' नाव अधिकृत म्हणून संमत केले आहे. या खेळाच्या अखिल भारतीय आणि राज्यनिहाय नियंत्रक संस्थाही स्थापन झालेल्या असून आता हा खेळ हुतुतू आणि कबड्डी या दोन्ही नावांनी खेळतात.

हुतुतूचे क्रीडांगण ९·१४४ × १५·२४० मी. असते. त्याच्या मध्यरेषेपासून दोन्ही बाजूंना ३·०४८ मी. वर निदान रेषा असते. त्याच्या पलीकडील भागाला राखीव क्षेत्र असे म्हणतात. छोट्या मुलांसाठी लहान क्रीडांगण असते.

प्रत्येक संघात नऊ गडी असतात. सामन्यात १५ मिनिटांचे तीन डाव खेळतात. डाव संपल्यानंतर पाच मिनिटे विश्रांती असते. एका डावाची वेळ संपल्यावर दोन्ही संघांत जितके गडी नाबाद असतील, त्यांचे प्रत्येकी दोन गुण मिळतात. सामन्यासाठी खेळाडूंचे वर्गीकरण खेळाडूंच्या वजनावर करतात. मध्यरेषेवर एक आणि दोन निदान रेषांवर एकेक असे तीन पंच असतात. एका संघाचे सर्व गडी बाद झाल्यास 'लोण' होते. त्यासाठी विरुद्ध संघाला अधिक गुण मिळतात.

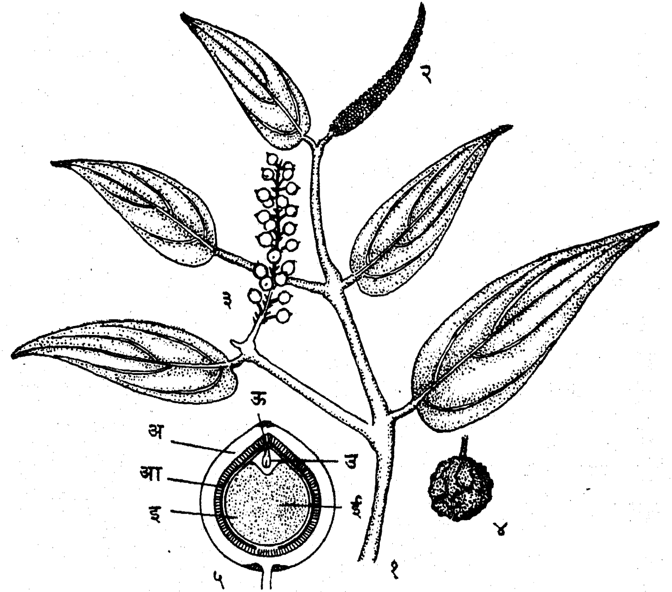
अखिल महाराष्ट्र शारीरिक शिक्षण मंडळाच्या नियमांनुसार तीन पद्धतींनी कबड्डी खेळतात. ज्या संघाचा खेळाडू बाद होईल, त्याच्याविरुद्ध संघाचा गडी जिवंत होतो व खेळात भाग घेऊ लागतो. त्या पद्धतीला संजीवनी पद्धती म्हणतात. गनिमी पद्धतीत एकदा बाद झालेला खेळाडू लोण होईपर्यंत किंवा तो डाव संपेपर्यंत खेळू शकत नाही. बाद झालेला खेळाडू खेळात भाग घेऊ शकतो; पण विरुद्ध संघाला त्याबद्दल गुण देणाऱ्या पद्धतीला अमर पद्धती म्हणतात. इतर सर्व नियम या तीनही प्रकारांत सारखेच असतात.

कबड्डीमुळे चापल्य, तडफ, धाडस, निरीक्षणशक्ती, योजकता आणि संघभावना इ. गुणांचे परिपोषण होते.

संदर्भ : १. अखिल महाराष्ट्र शारीरिक शिक्षण मंडळ, *आट्यापाट्या, खोखो, हुतुतू या मैदानी खेळांचे नियम*, पुणे, १९५६. २. गंधे, श्रीकृष्ण विठ्ठल, *हुतुतू*, नागपूर, १९६१.

नातू, मो. ना.

कबाबचिनी : (सितलचिनी, कंकोळ; इं. क्युबेब; लॅ. *क्युबेबा ऑफिसिनॅलिस*; कुल-पायपरेसी). या नावाची सुकी फळे बाजारात मिळतात. ती ज्या वेलीपासून मिळतात ती मूळची ईस्ट इंडीजमधील असून जावा, थायलँड, श्रीलंका, वेस्ट इंडीज इ. प्रदेशांत तिची लागवड



कबाबचिनी : (१) फांदी, (२) फुलोरा, (३) कोवळ्या फळांचा घोस, (४) अश्मगर्भी फळ, (५) फळाचा उभा छेद : (अ) फलावरण, (आ) अंतःकवच, (इ) बीजचोल, (ई) परिपुष्क, (उ) पुष्क, (ऊ) गर्भ.

करतात. भारतात तिची लागवड विशेषतः कर्नाटकामध्ये होते. ही वनस्पती मिरीच्या वंशातील एक जाती असल्याने त्यांचे अनेक लक्षणांत साम्य आहे [→ मिरे]. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळे मिरीसारखी पण लांब देठाची असून अपक्व असताना सुकवून ठेवतात. ती उदी रंगाची व वावडिंगापेक्षा किंचित मोठी असतात. त्यांत ४–१३% बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल व क्युबेबीन हे अल्कलॉइड असते. फळाला कंकोळ असेही म्हणतात व तो पानाच्या विड्यात घालतात. तो

कडवट, तिखट व उग्र वासाचा असून सुगंधी द्रव्ये, मसाले व औषधे यांत वापरतात. कफ व परमा यांवर तो गुणकारी असतो.

पहा : पायपेरेसी. वैद्य, प्र. भ.

कबीर : (सु. १३९८–सु. १५१८). उत्तर भारतातील प्रख्यात संतकवी. त्याच्या जीवनाबाबत अधिकृत माहिती उपलब्ध नाही. कबीराबद्दल अनेक आख्यायिका मात्र प्रसिद्ध आहेत. त्याचा जन्म-मृत्यू, जात, धर्म, गुरुपरंपरा इत्यादींबाबत विद्वानांत मतभेद आहेत.

सामान्यतः विक्रम संवत १४५५ (इ. स. १३९८) ज्येष्ठ शुक्ल पौर्णिमेस, सोमवारी त्याचा जन्म झाला असे सर्वमान्य मत आहे. मात्र मृत्यूसंबंधी पुढील तीन तिथ्या सांगितल्या जातात आणि त्या विवाद्य आहेत : (१) माघ शुद्ध ११, सं. १५७५ (इ. स. १५१८), (२) सं. १५५२ (इ. स. १४९५) आणि (३) मार्गशीर्ष शुद्ध ११, सं. १५०५ (इ. स. १४४८). सामान्यपणे मृत्यूची तिथी संवत १५७५ मानली जाते. म्हणजे तो १२० वर्षे जगला. कबीर ब्राह्मण विधवेच्या पोटी जन्मास आला. लोकलाजेस्तव तिने काशीजवळील ल्हरतारा तलावापाशी त्याला सोडून दिले. पुढे नीरू नावाच्या मुसलमान कोष्ट्याने त्याचा प्रतिपाळ केला, अशी दंतकथा प्रसिद्ध आहे. तो हिंदू होता की मुसलमान, हाही विवाद्य प्रश्न आहे. तो नाथपंथी 'जुगी' किंवा 'जोगी' जातीचा असावा, असेही एक मत आहे. तो अविवाहित होता, असे काहीजण मानतात, तर काहीजण तो विवाहित होता (पत्नी लोई) आणि त्याला दोन मुले होती, असेही मानतात. कमाल हा त्याचा पुत्र व शिष्य असल्याचेही सांगतात. त्याचा गुरू कोण हाही विवाद्य प्रश्न असून काहींच्या मते तो रामानंदांचा शिष्य होता, तर काहींच्या मते तो शेख तर्कीचा शिष्य होता. त्याचे वास्तव्य काशी येथे होते आणि व्यवसाय कोष्ट्याचा होता; तसेच त्याचा मृत्यू गोरखपूर-जवळील मगहर गावी झाला, यांविषयी मात्र सर्वांचेच एकमत आहे.



संत कबीर

कबीराच्या साहित्यावर व विचारांवर हिंदू, मुसलमान, सूफी, योगमार्गी, नाथपंथी या सर्वांचा प्रभाव आढळतो. त्यामुळेच अनेक वाद निर्माण झाले असावेत. कबीर निरक्षर असला, तरी ज्ञानी व बहुश्रुत होता. त्याची सर्व रचना मौखिक होती व ती त्याच्या अनुयायांनी लेखनबद्ध केली. *कबीर ग्रंथावली* व *कबीर-बीजक* वा *बीजक* हे त्याच्या रचनेचे अधिकृत संग्रह मानले जातात. तथापि त्यांतही अनेक पाठभेद आढळतात. शिखांच्या ⇨ *ग्रंथसाहिबा*तही कबीराची काही पदे समाविष्ट आहेत.

कबीराने कोणताही एक विशिष्ट पंथ अगर धर्म न अनुसरता साक्षात्कारी (स्वानुभवाच्या) ज्ञानालाच अधिक महत्त्व दिले. परमतत्त्व एकच असून ते सगुण-निर्गुणभेदातीत आहे. अद्वैत मताचा त्याच्या परमतत्त्वविषयक मतावर प्रभाव पडलेला आढळतो. दृश्यमान जगत माया असून, कनक आणि कांता यांच्या रूपाने ही माया साधकाला छळते, असे तो म्हणतो. ईश्वरोपासनेसाठी त्याने योगमार्ग व ⇨ *भक्तिमार्ग* या दोहोंचाही पुरस्कार केला असला, तरी भक्तिमार्गावर अधिक भर दिलेला आहे. त्याची भक्ती प्रेमावर आधारलेली असून, ईश्वराशी त्याने गुरू, राजा, माता-पिता, स्वामी, मित्र, सखा, पती अशा अनेक नात्यांनी आपला संबंध प्रस्थापित केला आहे. मात्र या सर्वांत ईश्वर हा प्रियकर वा पती आणि भक्त, प्रेयसी वा पत्नी या नात्यालाच त्याने अधिक महत्त्व दिले आहे. ⇨ *सूफी पंथा*चा प्रभाव त्यावरून स्पष्ट होतो. या संबंधातूनच स्फुरलेली कबीराची गूढगुंजनपर कविता उत्कट आहे. शुद्ध चारित्र्य, निर्वैरता, निष्कामता, अनासक्ती व सात्त्विक राहणी या गुणांना तो अधिक महत्त्व देई.

जातपात, कुलाभिमान, धर्मभेद, रूढी, व्रतवैकल्ये, कर्मकांड इत्यादींवर त्याचा काडीमात्र विश्वास नव्हता. हिंदू अगर इस्लामी धर्ममार्तंडांच्या दोषांवर, विसंगतींवर व चारित्र्यहीनतेवर त्याने कडाडून हल्ले केले आहेत. त्याच्या काव्यातील दृष्टांतांतून, प्रतीकांतून, युक्तिवादांतून व प्रामाणिक अनुभूतींतून त्याच्या असामान्य प्रतिभेची साक्ष पटते. तत्कालीन समाजाबाबतचे त्याचे निरीक्षण सूक्ष्म असून, त्याच्या निर्भय, साहसी आणि कलंदर व्यक्तिमत्त्वाचे विलोभनीय दर्शन त्याच्या काव्यरचनेतून घडते. कबीराने तत्कालीन धार्मिक मतभेदांची तीव्रता कमी करून वैष्णव आचार्यांचा भक्तिमार्ग सामान्य जनतेपर्यंत आणून पोहोचविला. बाह्य कर्मकांडात रुतून बसलेली धर्मांची मूळ मानवतावादी तत्त्वे शोधण्याचा व त्यांचा पुरस्कार करण्याचा त्याने यशस्वी प्रयत्न केला. अद्वैती, सूफी, योगमार्गी, भक्तिमार्गी या सर्वांनाच आपलासा वाटावा, असा भक्तिमार्ग रूढ करण्याचा त्याने प्रयत्न केला. अनेक हिंदू-मुस्लिम कबीर पंथाचे अनुयायी झाले.

कबीराची भाषा पूरबी हिंदी असल्याचे त्यानेच नमूद करून ठेवले आहे. तथापि तीत व्रज, अवधी, खडी बोली, भोजपुरी, फार्सी, अरबी इ. बोलींतील व भाषांतील अनेक शब्दही आढळतात. त्याच्या भाषेला 'सधुक्कडी' असे म्हटले जाते आणि ती संमिश्र स्वरूपाची आहे. खडी बोलीचा तिच्यावर विशेष प्रभाव दिसतो. त्याच्या काव्यात रूपक, उत्प्रेक्षा, दृष्टांत इत्यादींचा वापर सर्रास दिसतो. त्याने 'उल्टवाँसी' (विरोधी भासणारी शब्दरचना) प्रकारातही बरीच रचना केलेली आढळते. कवी म्हणून हिंदी साहित्यात कबीराचे स्थान श्रेष्ठ आहे.

संदर्भ : 1. Machwe, Prabhakar, *Kabir*, Delhi, 1968.

२. चतुर्वेदी, परशुराम, *कबीर साहित्य की परख*, अलाहाबाद, १९५४. ३. तिवारी, पारसनाथ; अनु. कामत, अ. प्र. *कबीर*, दिल्ली, १९६७. ४. तिवारी, भोलानाथ, *कबीर और उनका काव्य*, दिल्ली, १९६२. ५. त्रिगुणायत, गोविंद, *कबीर की विचारधारा*, कानपूर, १९५२. ६. द्विवेदी, हजारीप्रसाद, *कबीर*, मुंबई, १९६०.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

कबीर पंथ : मध्ययुगीन भारतातील एक भक्तिमार्गी धार्मिक पंथ. स्वतः कबीराने ह्या पंथाची स्थापना केल्याबाबतचा निश्चित पुरावा उपलब्ध नाही. कबीरपंथीय अनुयायी मात्र कबीरानेच स्वतः हा पंथ स्थापन केला असे मानतात. कबीर हा हिंदू की मुसलमान हा विवाद्य प्रश्न असल्याकारणाने, ह्या पंथास हिंदू अथवा इस्लामी धर्मपंथ म्हणता येत नाही.

विभूती व कवी म्हणून कबीराचे स्थान अनन्यसाधारण असल्याकारणाने स्वाभाविकच त्याच्या भोवती फार मोठा शिष्यसमुदाय जमला. कबीराच्या पश्चात त्याच्या शिष्यांनी त्याच्या शिकवणुकीच्या प्रसारार्थ अनेक पंथोपपंथ सुरू केले; तसेच त्याच्या काव्याचा व वचनांचा संग्रह करून त्याच्या तत्त्वांचा व विचारांचा प्रसार करण्याची मोहीम हाती घेतली. जनमानसातील कबीराचे स्थान अत्यंत आदराचे असल्यामुळे, ह्या पंथांना चांगला प्रतिसाद मिळून त्यांचा झपाट्याने प्रसार झाला. कबीर पंथ म्हणून सांगितल्या जाणाऱ्या अनेक पंथोपपंथांतील आचार-विचारांमध्ये फारशी एकवाक्यता आढळत नाही.

पंथोपपंथ : *अनुरागसागर* (सु. अठरावे शतक) ह्या ग्रंथामध्ये कबीराच्या बारा उपपंथप्रवर्तकांची नामावळी आलेली आहे. वास्तविक भारतातील विविध प्रांतांत यापूर्वीच वेगवेगळे कबीर पंथोपपंथ स्थापन होऊन स्थिरस्थावर झालेले होते आणि त्यांच्यात स्पर्धा-संघर्षही चालू होते. आधीच्या कबीरपंथीय साहित्यात कबीराने आपले चत्रभुज, बंकेजी, सहतेजी व धर्मदास हे चार प्रमुख शिष्य स्वमतप्रसारार्थ भारताच्या वेगवेगळ्या भागांत पाठविले होते असा उल्लेख आहे. या चार शिष्यांपैकी धर्मदासाव्यतिरिक्त कोणाचीच माहिती मिळत नाही. धर्मदासाने मात्र पंधराव्या शतकाच्या अखेरीस मध्य प्रदेशात बांधोगढ येथे 'धर्मदासी' अथवा 'छत्तीसगढी' नावाची कबीरपंथीय शाखा स्थापन केल्याचे दिसते. तात्पर्य, वरील बारा अथवा ह्या चार शिष्यांची आणि त्यानी स्थापिलेल्या पंथोपपंथांची माहिती निश्चित पुराव्याअभावी संपूर्णपणे विश्वासार्ह मानता येत नाही.

धर्मदासी शाखेच्या अनेक उपशाखा आहेत. धर्मदास हा चारित्र्यसंपन्न व विद्वान होता. त्याच्या नावावर बरीच ग्रंथसंपदा आढळते. 'कबीर-चौरा' अथवा 'काशी शाखा' नावाची आणखी एक प्रसिद्ध शाखा काशी येथे आहे. तिची स्थापना सुरतगोपाल नावाच्या कबीरशिष्याने केली. तेथे सध्या पंथाचा मठ असून दरवर्षी यात्रा भरते आणि नवीन लोकांना कबीर पंथाची दीक्षा दिली जाते. यांव्यतिरिक्त बिहारमध्ये धनौती येथे 'भगताही' अथवा 'धनौती' नावाची शाखा भागोदास अथवा भगवान गोसाई याने सुरू केली. ओरिसात कटक येथे साहेबदासी नावाची, काठेवाडात मूलनिरंजन पंथ नावाची, बडोदे येथे टकसारी पंथ, भडोच येथे जीवा पंथ ह्या नावाच्या आणखी उल्लेखनीय शाखा आहेत. सत्यकबीर, नामकबीर, दानकबीर, मंगलकबीर, हंसकबीर, उदासीकबीर असे आणखीही काही उपपंथ कबीराच्याच नावे चालविले जातात. तसेच दक्षिणेत कमाल, नित्यानंद व कमलानंद ह्या कबीरपंथीयांच्या नावावर चालणारे उपपंथ असल्याचे कळते. कमाल हा कबीराचा पुत्र व शिष्य असल्याचे तसेच त्याने अहमदाबाद, पंढरपूर इ. दक्षिणेकडील प्रदेशांत कबीर पंथाचा प्रचार केल्याचे सांगतात. बिहारमध्येही धनौतीशाखेतून निघालेल्या आणखी दोन उपशाखा असल्याचे सांगतात; तर धर्मदासाच्या उपशाखा नेपाळ, सिंध व सिक्कीममध्ये असल्याचे पंथीय लोक सांगतात.

साहित्य व तत्त्वज्ञान : पंथीय साहित्यात *कबीर-बीजक* वा *बीजक*, *कबीरमन्शूर*, *अनुरागसागर*, *सुखनिधान*, *निरंजनबोध* ह्या ग्रंथांचा समावेश असून बौद्ध जातककथांसारख्या काही कथांचा संग्रहही आहे. *कबीरमन्शूर* ह्या ग्रंथास पंथात विशेष प्रमाण मानले जाते, तर *कबीर-बीजक* ग्रंथास पंथीयांच्या नित्यपूजेत स्थान मिळाले आहे. स्वतः कबीराने स्वानुभवजन्य ज्ञानाला विशेष महत्त्व देऊन शब्दप्रामाण्य त्याज्य ठरविले व 'स्वसंवेद्य' (स्वसंवेद) सत्याची महती सांगितली. जीव प्रथम आपल्या 'हंसा' नावाच्या मूळ स्वरूपात होता. तो पक्क्या पाच तत्त्वांचा बनला होता; परंतु आनंदमयत्वामुळे हंसाला आत्मविस्मृती झाली आणि परिणामी त्याचा देह कच्च्या तत्त्वांचा बनला. पक्क्या पंचतत्त्वांपासून कच्ची पंचमहाभूते निर्माण झाली. तसेच प्रकृतीही पंचवीस कच्च्या तत्त्वांत परिणत पावली. हंसा स्वतःच्या सौंदर्याने आनंदविभोर होऊन शून्यात पहात असताना, त्याची छाया स्त्रीरूपात त्याला दिसली. स्त्रीरूपी छायेशी हंसाचा संयोग होऊन त्यातून विश्व निर्माण झाले. हा मायाब्रह्माचा संयोग आहे. अशा प्रकारे सूक्ष्मातून स्थूलात परिणत पावलेल्या आणि आत्मविस्मृतीत पडलेल्या हंसास पुनश्च मूलस्थिती कशी प्राप्त होईल, यावर कबीराने 'स्वसंवेद' हा उपाय सांगितला आहे. स्वसंवेद म्हणजे स्वतःच्या मूळ रूपाचे ज्ञान होणे, स्वसंवेदामुळेच जीवाला द्वैताकडून अद्वैताकडे जाता येते. वासना शिल्लक असेपर्यंत खऱ्या अद्वैताकडे त्याला जाता येत नाही व मुक्तीही लाभत नाही. मुक्तीसाठी सद्‌गुरू लाभावा लागतो. ती मुक्ती मिळवून देण्याचे सामर्थ्य कबीरातच आहे आणि म्हणून तो खरा सद्‌गुरू होय. *कबीर-बीजक* ग्रंथात कबीराच्या मूळ शिकवणुकीचा आणि तात्त्विक विचारांचा बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात यथायोग्य संग्रह केलेला आहे.

आचार : हिंदू तसेच मुसलमान स्त्रिया ह्यांचा या पंथात समावेश आहे. मूर्तिपूजेला तसेच वेदाध्ययन, तीर्थयात्रा, व्रतवैकल्ये, स्पृश्यास्पृश्य, कर्मकांड या गोष्टींना त्यात स्थान नाही. पांढऱ्या रंगाची उंच टोपी, कपाळावर गंधाचे तीन टिळे, गळ्यात १०८ मण्यांची तुळशीमाळा, *कबीर-बीजक* ह्या ग्रंथाची नित्य पूजा, असा त्यांचा वेश व नित्यक्रम असतो. क्षमा, संतोष, विचार आणि सत्संग यांची मुक्तीसाठी नितांत आवश्यकता असल्याची पंथीयांत दृढ श्रद्धा आहे. स्वतः कबीर जातिभेदांविरुद्ध होता; परंतु पंथात खालच्या जातीतील लोक येऊ नयेत, असे त्याच्या शिष्यांचे धोरण दिसते. त्या त्या पंथ अथवा शाखाप्रमुखास महंत म्हणतात. दीक्षा घेणाऱ्याचे प्रथम मुंडन करतात व डोक्याच्या मध्यभागी केसाची एक बट राखून ठेवतात; ही बट स्वतः महंत कापून टाकतो. नंतर होम करतात, महंत त्याला आपले वस्त्र देतो आणि नंतर भोजनसमारंभ होतो. दीक्षितास आपले घरदार सोडून मठवास पतकरावा लागतो आणि गुरूची सेवा करावी लागते. महंत आपल्यामागे महंतपदावर एखाद्या चेल्याची (शिष्याची) आधीच नियुक्ती करून ठेवतो.

महंतांचे संन्यासी व गृहस्थ असे दोन वर्ग आहेत. संन्यासी महंतास पर्वत अशी तर गृहस्थ महंतास गीर, अतिथी, पुरी किंवा भारथी अशा उपाध्या आहेत. गृहस्थ ⇨ *गोसावी-बैरागी*प्रमाणेच ह्या उपाध्या आहेत. ते सहकुटुंब आपल्या मठात राहतात. संन्यासी कबीरपंथीयांहून यांचा दर्जा हीन मानला जातो. कबीर पंथात – विशेषतः धर्मदासी शाखेत – 'चौकाविधी', 'जोतप्रसाद', 'परवाना' इ. विधींना फार महत्त्व आहे. तंत्रमार्गाचा हा प्रभाव असावा.

वर्तमानकालीन कबीर पंथाचे स्वरूप अन्य विविध भक्तिमार्गी वैष्णव पंथांहून तसेच नाथ पंथाहूनही फारसे भिन्न आढळत नाही. कारण इतर भक्तिमार्गी वैष्णव पंथांचा आणि नाथ पंथाचा ह्या पंथोपपंथांवर पुढे बराच प्रभाव पडला.

कबीर, नानक इ. संतांचे त्यांच्यानंतर विशिष्ट असे वेगळे संप्रदाय बनले असले, तरी हिंदू व मुसलमान हे धर्मभेद, खालच्या पायरीवरची धार्मिक स्थिती होय, असे कबीराचे मत होते. उच्च धार्मिक अनुभव व पराभक्ती ही हिंदू व मुसलमान यांच्या धर्मभेदाच्या पलीकडची व सर्वांना व्यापणारी गोष्ट आहे. धर्मपंथांतील अहंता व भेदभाव यांना उच्च धर्मात स्थान नाही, अशी उच्च विचारसरणी प्रसृत करण्यात कबीर, नानक इ. मध्ययुगीन भारतीय संतांची थोरवी दिसून येते. राम व रहिम एकच, असे कबीराने उच्चरवाने सांगितले.

संदर्भ : 1. Westcott, G. H. *Kabir and Kabir Panth*, Calcutta, 1953.
२. चतुर्वेदी, परशुराम, *उत्तरी भारत की संत-परंपरा*, अलाहाबाद, १९६४. ३. द्विवेदी, केदारनाथ, *कबीर और कबीर पंथ: तुलनात्मक अध्ययन*, अलाहाबाद, १९६५.

सुर्वे, भा. ग.

कबुलीजबाब : एखाद्या गोष्टीस मान्यता देणारे निवेदन. कायद्याच्या परिभाषेत गुन्ह्याच्या कबुलीस कबुलीजबाब म्हणतात.

गुन्ह्याच्या चौकशीच्या कामी पोलिसांनी आरोपीला पकडल्यानंतर आरोपी आपण केलेला गुन्हा काही प्रसंगी कबूल करतो. पोलिसांनी पकडण्यापूर्वीसुद्धा कधी कधी आरोपी आपल्या परिचितांकडे आपण केलेल्या गुन्ह्याची कबुली देतो. आरोपीने पोलिसांना दिलेला कबुलीजबाब पुराव्यात दाखल करता येत नाही. तो अग्राह्य आहे. पण परिचितांना दिलेला कबुलीजबाब मात्र पुराव्यात ग्राह्य आहे.

पुष्कळ वेळा असा कबुलीजबाब देताना आरोपी गुन्ह्याकरिता वापरलेले शस्त्र आपण कोठे ठेविले आहे अथवा गुन्ह्यात मिळालेली लूट किंवा मालमत्ता कोठे लपवून ठेविली आहे अथवा मयताचे प्रेत कोठे टाकून दिले आहे वगैरे बाबींची माहिती पोलिसांना देतो. अशा वेळी कबुलीजबाबापैकी ज्या कथनानुसार पोलिसांना गुन्ह्यातील वस्तूंचा शोध लागतो ते कथन ग्राह्य असल्यामुळे कबुलीजबाब म्हणून पुराव्यातून वगळता येत नाही.

पुष्कळ वेळा आरोपीवर अधिकार असलेल्या व्यक्तीकडून दडपण आल्यामुळे किंवा धाकदपटशा अथवा आमिष दाखविल्यामुळे किंवा सुटकेचे अगर तत्सम आश्वासन मिळाल्यामुळे आरोपी अशा अधिकारी व्यक्तीपुढे कबुलीजबाब देण्यास प्रवृत्त होतो; पण तो पुराव्यात अग्राह्य ठरतो. मालक नोकर संबंधात आरोपित नोकराकडून मालक अशा तऱ्हेने कबुलीजबाब मिळवू शकतो; पण हा कबुलीजबाब वरीलप्रमाणे अनिष्ट मार्गाने मिळविलेला असल्यामुळे तो पुराव्यात दाखल होऊ शकत नाही. अबकारी अथवा जकात गुन्ह्यांची चौकशी करणारा अधिकारी हा पोलीस अधिकारी नसला, तरी आरोपितांकडून कबुलीजबाब घेताना तो आरोपितावर वर्चस्व असलेला अधिकारी आहे, असे समजण्यात येते. म्हणून त्यायोगे मिळविलेला कबुलीजबाबही अग्राह्यच समजण्यात येतो.

धमकी, आश्वासन अगर आमिष यांपैकी कोणत्याही कारणामुळे आलेले दडपण नष्ट होऊन चांगल्या मनःस्थितीत आरोपीने कबुलीजबाब दिला आहे, असे न्यायालयास दिसून आल्यास तो कबुलीजबाब ग्राह्य होतो.

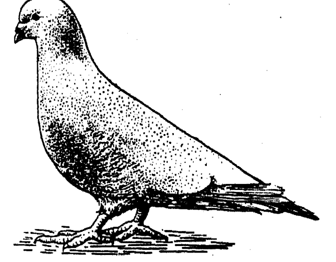
कबुलीजबाब देते वेळी आरोपी नशेत होता, या कारणाकरिता कबुलीजबाब अग्राह्य होत नाही. कबुलीजबाब गुप्त राखण्याचे वचन दिले किंवा आरोपीस फसवून कबुलीजबाब मिळविला एवढ्याच कारणाकरिता कबुलीजबाब अग्राह्य होत नाही. विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे देताना गरज नसताना आरोपीने गुन्ह्याची कबुली दिली अथवा कबुलीजबाब पुराव्यात घेतला जाईल अशी आगाऊ सूचना न देता मिळविलेला कबुलीजबाबही अग्राह्य धरला जात नाही. दोन अथवा जास्त आरोपी न्यायालयासमोर असता त्यांपैकी एकाने स्वतःला व दुसऱ्यासही गोवणारा कबुलीजबाब दिला, तर तो कबुलीजबाब दुसऱ्या आरोपीविरुद्ध पुरावा म्हणून न्यायालयाच्या विचाराधीन होऊ शकतो.

पोलिसांसमोर दिलेला कबुलीजबाब कोणत्याही परिस्थितीत अग्राह्य आहे. पण कबुलीजबाब देण्याची इच्छा असणाऱ्या आरोपितास पोलिसांनी दंडाधिकाऱ्यासमोर नेले व जर दंडाधिकाऱ्याने तो कबुलीजबाब उतरून घेतला, तर असा कबुलीजबाब न्यायालयात ग्राह्य होतो. अशा वेळी दंडाधिकारी आरोपीचा एकदम कबुलीजबाब न घेता त्यास विचार करण्यास विशिष्ट अवधी देतो. त्याचप्रमाणे पोलिसांच्या मारहाणीमुळे, धमकीमुळे, आश्वासनामुळे किंवा आमिषामुळे हा कबुलीजबाब देण्यात आलेला नाही, अशी खात्री करून घेऊन नंतर आरोपी कबुलीजबाब देण्यास बांधलेला नाही आणि जर त्याने कबुलीजबाब दिला, तर तो पुराव्यात त्याच्याविरुद्ध वापरला जाईल, हे दंडाधिकारी समजावून सांगतो व त्यानंतर आरोपीने दिलेला कबुलीजबाब तो उतरून घेतो. कबुलीजबाब जबरदस्तीने घेतला, असे जर आरोपीने सांगितले, तर ते सिद्ध करण्याचा भार त्याच्यावर असतो.

कवळेकर, सुशील

कबूतर : सगळ्या कबूतरांचा समावेश कोलंबिडी या पक्षिकुलात केलेला आहे. कबूतरांच्या अनेक जंगली आणि पाळीव जाती असून त्या सर्व ⇨ *पारव्या*पासून उत्पन्न झालेल्या आहेत, हे चार्ल्स डार्विन यांनी प्रथम सगळ्यांच्या नजरेस आणले. ⇨ *भाटतीतर* हा कबूतरांचा जवळचा नातेवाईक आहे. उत्तर व दक्षिण ध्रुव आणि त्यांच्या लगतचा प्रदेश सोडून कबूतरे जगाच्या जवळजवळ सगळ्या भागांत आढळतात. उष्ण प्रदेशात ती विपुल असतात पण ऑस्ट्रेलेशियात यांचे जितके विविध प्रकार आढळतात तितके दुसरीकडे कोठेही आढळत नाहीत. कबूतरे विविध आकारमानांची असतात. अगदी लहान चंडोलाएवढी तर मोठ्यात मोठी टर्कीपक्षाच्या मादीएवढी असतात.

शरीरावरील पिसे दाट व मऊ असून अंग गुबगुबीत व आटोपशीर असते. शरीराच्या मानाने डोके लहान असते. पंख आखूड किंवा लांब असतात; शेपटी टोकदार, गोलसर अथवा बोथट असून तिची लांबी कमी जास्त असते. चोच प्रायः काहीशी लहान, टोकाशी कठीण पण बुडाशी कमजोर किंवा मऊ असते. चोचीच्या बुडाशी मेदूर (चोचीच्या बुडाशी वरच्या बाजूला असणारी मांसल मऊ जागा) असते. पाय बहुधा आखूड असतात पण काही भूचर जातींत ते काहीसे लांब असतात. काही जातींत मादी नरापेक्षा थोडी मळकट रंगाची असते. बऱ्याच जातींचे नर आणि माद्या दिसायला सारख्याच असतात, पण इतर काही जातींत नराचा रंग मादीच्या रंगापेक्षा स्पष्टपणे निराळा असतो.


आ. १. सामान्य कबूतर

बहुतेक जाती, निदान अंशतः, वृक्षवासी असतात पण थोड्या भूचर किंवा खडकांवर राहणाऱ्या असतात. बहुतेक जाती जोरदार उडणाऱ्या असतात. काही स्थलांतर करतात. ज्या जातींच्या सांघिक वर्तनाविषयी माहिती मिळालेली आहे, त्यांपैकी बहुतेक प्रजोत्पादनाचा हंगाम सोडून इतर काळात कमीअधिक प्रमाणात संघचारी (गट करून राहणाऱ्या) असतात आणि काहींचे तर फार मोठे थवे असतात. काही जाती प्रजोत्पादनाच्या काळात वसाहती स्थापन करतात आणि तेथेच त्यांची वीण होते.

कबूतरांचे मुख्य भक्ष्य म्हणजे धान्य, बी, फळे, कळ्या आणि इतर शाकपदार्थ होत; पण पुष्कळ जाती लहान गोगलगाई अथवा इतर अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेले) प्राणी खातात. यांच्या अन्नपुटांत (अन्न साठविण्याकरिता असलेल्या अन्नमार्गाच्या पिशवीसारख्या भागांत) दोन पिशव्या असल्यामुळे त्यांत पुष्कळ अन्न साठविता येते. बहुतेक कबूतरांच्या आहारनालात (तोंड ते गुद अशा अन्नमार्गात) अन्न दळण्याकरिता एक मजबूत स्नायुमय भाग असतो. त्याला 'पेषणी' म्हणतात; आंत्र (आतडे) लांब पण अरुंद असते. काही फलाहारी पक्ष्यांचा आमाशय (जठर) मऊ असतो आणि आंत्र आखूड व रुंद असते. अशा पक्ष्यांच्या आहारनालात फळांच्या फक्त मगजाचेच (गराचेच) पचन होते आणि बिया विष्ठेबरोबर जशाच्या तशाच बाहेर पडतात. पाणी पिण्याकरिता कबूतरे पाण्यात चोच बुडवून पाणी ओढून घेतात. या बाबतीत भाटतीतर आणि लावा या पक्ष्यांशी त्यांचे साम्य दिसून येते.

बहुतेक सर्व कबूतरे शिरकुट्या, मुळ्या वगैरे घट्ट विणून बेताबाताचेच घरटे बांधतात. एकटी मादीच घरटे बांधते पण त्याकरिता साहित्याचा पुरवठा नर करतो. मादी एक किंवा दोन पांढरी अंडी घालते. अंडी उबविण्याचे काम दोघेही करतात. अंड्यांतून बाहेर पडलेली पिल्ले पिच्छहीन (पिसे नसलेली), आंधळी आणि असहाय असतात. त्यांच्या अंगावर तुरळक पिवळी मऊ पिसे असतात. नर आणि मादी दोघेही पिलांची काळजी घेऊन त्यांना भरवितात. भरविण्याची रीत मोठी मजेदार असते. पिल्ले आईबापांच्या तोंडात आपली चोच खुपसतात आणि ते पचन झालेले अन्न तोंडात आणून त्यांना खाऊ घालतात. नर आणि मादी या दोघांच्याही अन्नपुटांत कपोत-क्षीर

उत्पन्न होते. पिल्लांच्या जन्मानंतर काही दिवस तरी कपोत-क्षीर हेच त्यांचे एकमेव खाद्य असते. ही क्षीर दह्यासारखा पौष्टिक पदार्थ असून अन्नपुटाच्या उपकला-अस्तरापासून तयार होते. उपकलेच्या कोशिकांच्या (पेशींच्या) संख्येत झपाट्याने वाढ होते आणि नवीन तयार झालेल्या कोशिका मूळ उपकलेपासून अलग होऊन त्यांचा दह्यासारखा लगदा बनतो. हीच कपोत-क्षीर होय. पिल्लांची वाढ फार झपाट्याने होते आणि काही जातींची पिल्ले तर दोन आठवड्यांची होतात न होतात तोच उडू शकतात.

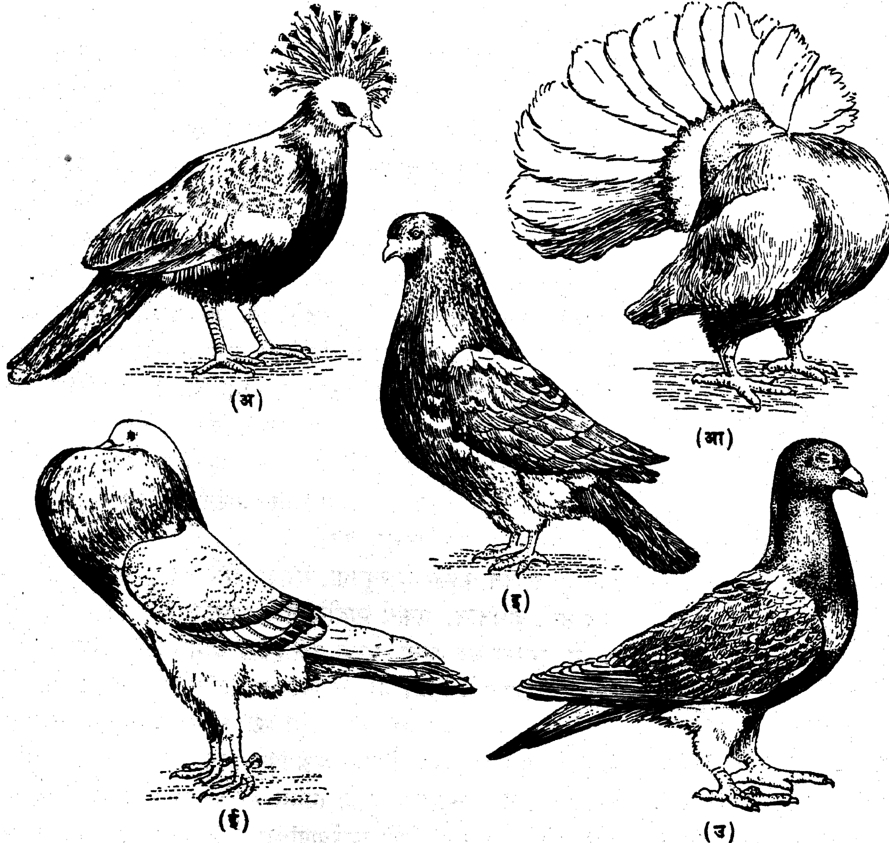
कबूतरे घूं घूं असा आवाज काढतात आणि तो काढताना मान फुगवितात; पण काही कबूतरे घुमण्याऐवजी शीळ घातल्यासारखा कर्कश आवाज काढतात.

उपयोग : माणसाने कबूतरांचा अनेक कामांसाठी उपयोग करून घेतलेला आहे. इतकेच नव्हे तर विशिष्ट कामांसाठी त्याने त्यांच्या विशिष्ट जाती निर्माण केल्या आहेत. कबूतरांचे मांस स्वादिष्ट असल्यामुळे त्यांचा खाण्यासाठी उपयोग करतात. पाश्चात्त्य देशांत तर हल्ली यांच्या मांसाचा पुरवठा करण्याकरिता कबूतर-संवर्धन हा एक मोठा उद्योग झालेला आहे. कबूतराचे पिल्लू चार आठवड्यांचे झाले म्हणजे ते मारून त्याचे मांस विक्रीकरिता ठेवतात. भारतात कबूतरांचे मांस खातात पण धंदा म्हणून कबूतर-संवर्धनाला सुरुवातदेखील झालेली नाही.

कबूतरांचा संदेशवहनाच्या कामी फार पूर्वीपासून उपयोग करून घेण्यात आलेला आहे. महंमद पैगंबराला ईश्वराचा संदेश कबूतराच्या द्वारेच येई असे म्हणतात. ख्रिस्ती लोकांच्या धर्मयुद्धात कबूतरांच्या द्वारेच संदेश पाठविले जात असत. भारत आणि इराण या देशांत कबूतरांचा उपयोग संदेशवाहक म्हणून करीत असत. अकबराजवळ वीस हजार संदेशवाहक कबूतरे होती असे म्हणतात. फ्रान्समधील क्रांतीच्या वेळी संदेशवहनाकरिता कबूतरांचा उपयोग करण्यात आला. हल्लीच्या विज्ञानयुगातदेखील या दृष्टीने त्यांची उपयुक्तता कमी झालेली नाही. पहिल्या आणि दुसऱ्या महायुद्धांत त्यांचा संदेशवाहक म्हणून उपयोग करण्यात आला. बारीक नळीमध्ये पत्र किंवा संदेशाचा कागद घालून तो कबूतराच्या पायाला किंवा पाठीवर बांधून ते कबूतर इच्छित स्थळी पाठवितात. या कामाकरिता शिकवून तयार केलेल्या कबूतरांना 'संदेशवाहक कबूतरे' म्हणतात.

पुष्कळ देशांत कबूतरांच्या वेगाने उडण्याच्या शर्यती लावतात. वेगवेगळ्या देशांत घोड्यांच्या शर्यतीवर जसे पैसे लावतात त्याचप्रमाणे या शर्यतींवरदेखील लावतात. कबूतरांच्या उडण्याच्या शर्यतींना हॉलंडमध्ये सुरुवात झाली. सगळ्या जगात बेल्जियमइतका कबूतरांचा शोकीन देश असेल असे वाटत नाही. तेथे कबूतरांच्या शर्यती होतात व लोक त्यांवर पैसे लावतात. त्याचप्रमाणे बेल्जियममधील जवळजवळ सगळ्या गावांत कबूतरांचे क्लब आहेत.

प्रकार : पुष्कळ लोकांना कबूतरे बाळगण्याचा किंवा पाळण्याचा शोक असतो. भारतातदेखील पुष्कळ लोकांना हा नाद आहे. या लोकांनी कृत्रिम निवडीच्या (आनुवंशिकरीत्या एखादा विशिष्ट गुणधर्म पिल्लांमध्ये यावा या दृष्टीने मातापितरांच्या मुद्दाम केलेल्या निवडीच्या) तत्त्वावर अनेक प्रकारच्या कबूतरांची निपज केलेली आहे; यांपैकी काही प्रकारांची नावे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत : गिरेबाज (हवेत उडताना कोलांट्या घेणारी); लक्का (शेपटीची पिसे पंख्याप्रमाणे पसरून वर उभी केलेली); जॅकोबिन (मानेभोवतालची पिसे उभारल्यामुळे चक्रीफणी तयार झालेली); कागदी (कागदासारखी पांढरी सफेद); शिराजी (पोटाकडचा रंग पांढरा, पाठीचा काळा); खैरी, बांडी, लाल, लोटन (जमिनीवर लोटण घेणारी); पायमोजी (पायांवर बारीक पिसे असणारी); चुडेल (डोक्यावर तुरा असणारी); चीना (चीनमधील); बुदबुदा (अन्नपुटक खूप फुगविणारी); तुरमची (ज्यांच्या गळ्याखालची पिसे पुढच्या बाजूला वळलेली असतात) इत्यादी.



आ. २. कबूतरांचे काही प्रकार : (अ) मुकुटधारी कबूतर, (आ) लक्का, (इ) गिरेबाज, (ई) बुदबुदा, (उ) शर्यती कबूतर.

कबूतरांच्या अनेक जाती आहेत. त्यांपैकी हिरवे कबूतर हे दिसायला फारच गोजिरवाणे असते. याला संस्कृत भाषेत हरितालक आणि हिंदी भाषेत हरियल म्हणतात. याचे शास्त्रीय नाव *ट्रेरॉन फीनिकॉप्टेरा* असे आहे. इतर कबूतरांइतकेच हे मोठे असून गुबगुबीत असते; शरीराचे मुख्य रंग हिरवट-पिवळा आणि राखी-करडा हे असतात; डोके, मान आणि छातीचा वरचा भाग हिरवट-पिवळा; मानेच्या बुडाभोवती राखी-करड्या रंगाचे कडे; खांद्यावर निळसर चकंदळ (वर्तुळाकार खवला); पंख काळसर आणि त्यांवर पिवळा पट्टा; पाय पिवळे. यांचे झाडीमध्ये थवे असतात.

हे पक्षी पूर्णपणे वृक्षवासी असून संघचारी आहेत. रस्त्याच्या बाजूच्या झाडांवर ते बहुधा आढळतात. गावांच्या आणि खेड्यांच्या आसपासच्या बागा आणि झाडी यांतही ते आढळतात. पिंपळ, वड आणि उंबर यांची फळे हे खातात. पिंपळाची आणि वडाची फळे खाण्याकरिता यांचे

मोठाले थवे त्या झाडांवर जमतात; त्यांच्या शरीराचा रंग या झाडांच्या पानांच्या रंगाशी मिळताजुळता असल्यामुळे ते मुळीच दिसून येत नाहीत. यांचा आवाज मंजूळ शीळ घातल्यासारखा असतो. यांची वीण मार्चपासून जूनपर्यंत होते. घरटे इतर कबूतरांच्या घरट्याप्रमाणेच असून झाडावर सु. सहा मी. उंचीवर असते. ते पानांमध्ये दडविलेले असते. मादी दोन पांढरी अंडी घालते.

न्यू गिनीमध्ये कबूतरांची एक फार मोठी जात आढळते. तिला मुकुटधारी कबूतर म्हणतात. या कबूतरांच्या डोक्यावर पिसांचा मोठा तुरा असतो. उत्तर अमेरिकेच्या पूर्व भागात एके काळी लांब शेपटीचे प्रवासी कबूतर फार मोठ्या प्रमाणात आढळत असे. त्याचे शास्त्रीय नाव *एक्टोपिस्टीस मायग्रेटोरियस* होते. यांचे वैशिष्ट्य म्हणजे ते संघचारी होते. यांच्या घरट्यांच्या मोठाल्या वसाहती असत आणि यांचे प्रचंड थवे स्थानांतर करीत, पण प्रवासी कबूतरांची ही सबंध जात माणसाच्या लुटारूपणाला बळी पडली आणि १९१४ सालाच्या सुमारास नष्ट झाली.

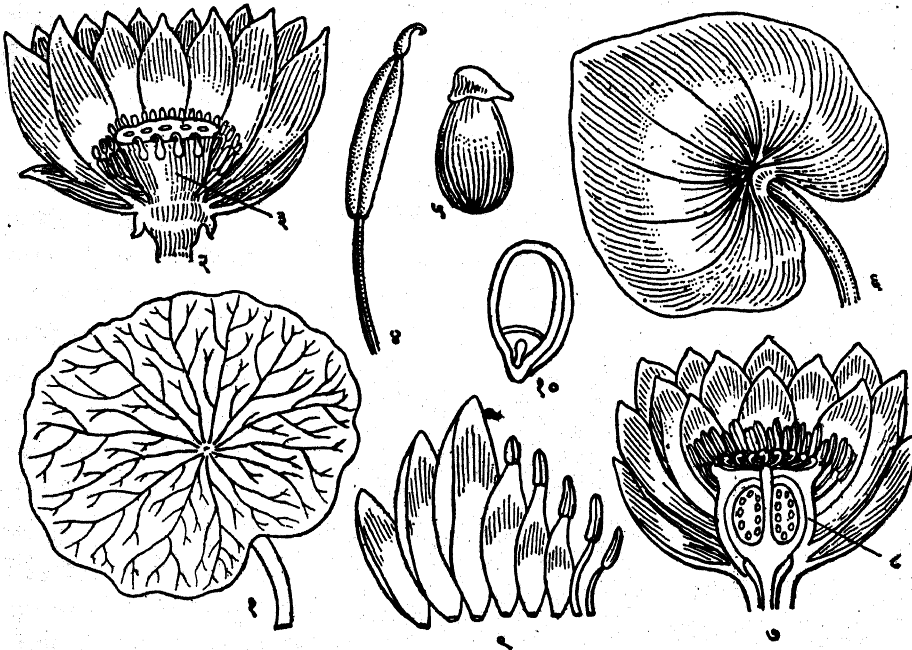
कबूतराचा (कपोताचा) उल्लेख ऋग्वेद कालापासून आढळतो. त्या-काळी कबूतराला अशुभ मानीत असत. पुराणांनीही या पक्ष्याला अशुभ मानले आहे. जुन्या पौराणिक (वेगवेगळ्या धर्मांच्या) कथांत कबूतरां-विषयींच्या कथा आढळतात. ग्रीक कथांमध्ये कबूतर सौंदर्यदेवतेचा आवडता पक्षी आहे असे मानलेले आहे. शिबी राजाने कपोताच्या वजनाइतके आपल्या शरीराचे मांस ससाण्याला देऊन त्याचे (कबूतराचे) प्राण वाचविल्याची कथा *महाभारतात* दिलेली आहे. *एकनाथी भागवतात* अवधूतांनी कपोत-कपोतीची कथा सांगून या पक्ष्याला त्यांनी आपला गुरू मानला आहे. पाश्चिमात्य लोकांनी कबूतराला शांतीचे प्रतीक मानले आहे. एखाद्या विशिष्ट अथवा उत्सव प्रसंगी सुविख्यात व्यक्तीच्या हातून पांढरे कबूतर उडवितात.

कर्वे, ज. नी.

कमळ : (हिं. कमल, कनवाल, अंबुज; गु. सुरिया कमळ; क. तवरिगड्डे; सं. पद्म, पंकज, सरसिज, अंबुज, कमल; इं. इंडियन लोटस, सेक्रेड लोटस; लॅ. *निलंबो न्युसीफेरा*; *निलंबियम स्पेसिओजम*; कुल-निंफिएसी). ही सुंदर, बळकट, जलवनस्पती मूळची चीन, जपान व भारत ह्या देशांतील असावी; हिचा प्रसार भारतात सर्वत्र व इराण-पासून पूर्वेस ऑस्ट्रेलियापर्यंत आहे. प्राचीन संस्कृत वाङ्मयात व वेदांत हिच्याबद्दल उल्लेख आहेत, तसेच महाकवी कालिदास व इतर भारतीय कवींनी वारंवार उल्लेख केला आहे ती हीच असावी. ही सामान्यतः गोड्या व उथळ पाण्यात वाढते. या वनस्पतीत दुधी चीक असतो. खोड (मूलक्षोड, जमिनीखालील खोड) लांब व पाण्याच्या तळाशी जमिनीवर सरपटत वाढते. पाने साधी, छत्राकृती, ६०–९० सेंमी. व्यासाची, वर्तुळाकृती, लांब देठाची; त्यांच्या कडा वर वळलेल्या, शिरा पात्याच्या मध्यापासून किरणाप्रमाणे पसरलेल्या व देठावर तुरळक-पणे काटे असतात. फुले सुगंधी, एकाकी (एक एकटी), मोठी, १०–१५ सेंमी. व्यासाची, आकर्षक व लांब देठाची, पांढरी किंवा गुलाबी असून जुलै–ऑक्टोबरमध्ये येतात. संदले चार-पाच, पाकळ्या अनेक, पुष्पस्थली मोठी, भोवऱ्यासारखी, ५–१० सेंमी., टोकास सपाट व त्यामध्ये स्वतंत्र पोकळ्यांतून किंजदले असतात [→ फूल]. पक्व किंजदले (कृत्स्नफळ) लंबगोल, गुळगुळीत व एकबीजी; बीजावरण सच्छिद्र. नवीन लागवड गड्डे व बियांपासून करतात. गड्डे (मूलक्षोड) भाजून खातात, वाळविलेले काप आमटीत घालतात, तळून खातात किंवा लोणचे करतात. त्यामध्ये रिबोफ्लाविन, निॲसीन व क आणि इ जीवनसत्त्वे असतात. कोवळी पाने व बियाही खातात. जून व वाळविलेली पाने पत्रावळीसारखी वापरतात. कमळांचा मध गुणकारी असतो. फुले थंड, स्तंभक (आकुंचन करणारी) असून पटकी व अतिसार यांवर देतात; ज्वर व यकृताच्या तक्रारीवर उपयुक्त; हृदयास शक्तिवर्धक असतात. बी ओकारी थांबविण्याकरिता, मुलांना लघवी होण्यास व ज्वरावर देतात; ती चर्मरोगांवर व कुष्ठावर थंडावा येण्या-साठी देतात. मुळांची भुकटी मूळव्याध, आमांश, अग्निमांद्य इत्यादीं-वर गुणकारी असून नायटा आणि इतर चर्मरोगांवर लेप लावतात. श्री गणपति-पूजेत कमलपुष्पाला महत्त्व आहे. (चित्रपत्र ४२).

लाल कमळ : (रक्तकमळ; हिं. कनवाल; गु. निलोफल; क. बिलितवरई, न्यादलेहवू; सं. अलिप्रिय, शेषपद्म, रक्तोपल; इं. इंडियन रेड वॉटर-लिली; लॅ. *निंफिया प्यूबिसेन्स*; कुल-निंफिएसी). या ⇨ *औषधीय* जल-वनस्पतीचे मूलक्षोड आखूड, उभे, गोल-सर व ग्रंथिल असून ती भारतातील उष्ण भागात, उथळ पाण्यात, सर्वत्र व आफ्रिका, हंगेरी, जावा, फिलिपीन्स इ. प्रदेशांत आढळते. पाने साधी, वर्तुळा-कार, कोवळेपणी शराकृती (बाणा-सारखी), छत्राकृती, १५–२५ सेंमी. व्यासाची, तळाशी हृदयाकृती, तरंगित (लाटेसारखी) दंतुर, लांब व गुळगुळीत देठाची. त्यांची खालची बाजू लोमश (लवदार) असते. फुले सप्टेंबर-ऑक्टो-बरमध्ये येतात व ती एकाकी, ७·५–१० सेंमी. व्यासाची, गर्द लाल ते पांढरी असून फक्त सकाळी उमलतात. फुलात ४ संदले, १२ पाकळ्या व सु. ४० केसरदले आणि किंजल्कांच्या किरणांवर उपांगे असतात [→ फूल]. मृदुफळ सच्छिद्र, मांसल, हिरवे व गोलसर असते.

टंचाईच्या काळात या वनस्पतीचे सर्व भाग खातात. मूलक्षोड (गड्डे) कच्चे



कमळ (*निलंबियम स्पेसिओजम*) : (१) पान, (२) फुलाचा उभा छेद, (३) किंजमंडल, (४) केसरदल, (५) बीज. लाल कमळ (*निंफिया प्यूबिसेन्स*) : (६) पान, (७) फुलाचा उभा छेद, (८) किंजमंडल, (९) पाकळ्या व केसरदले, (१०) बीजाचा उभा छेद.

किंवा उकडून खातात. फुले व अपक्व फळांची भाजी करतात, बिया कच्च्या किंवा भाजून त्यांच्या पिठाची भाकरी किंवा कांजी करून खातात. अतिसेवनाने विषबाधा होते. फुलांचा काढा हृदयास शक्तिवर्धक; मूलक्षोड आमांश, अतिसार, अग्निमांद्य, मूळव्याध इत्यादींवर उपयुक्त. फुलांचे घिव्हड, गुलकंद इ. पदार्थ करतात. धार्मिक महत्त्व वर दिल्याप्रमाणे.

उपल्या कमळ : (पोयानी, कृष्णकमळ; हिं. व गु. नीलकमल, नीलपद्म, सं. नीलोत्पल; इं. ब्ल्यू लोटस ऑफ इंडिया, इंडियन ब्ल्यू वॉटर-लिली; लॅ. *निंफिया स्टेलॅटा*; कुल-निंफिएसी). कमळाची ही जाती बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) ओषधी असून तिचे मूलस्थान आग्नेय आशिया होय. मूलक्षोड लंबगोल; पाने १२–२० सेंमी., वर्तुळाकृती, साधी पण तळाशी अरुंद खंडित भाग असतो; कडा तरंगित किंवा अखंड, दोन्ही बाजूस गुळगुळीत व खालच्या बाजूस किरमिजी ठिपके; फुले मोठी, फिकट निळी, जांभळी, पांढरी व गुलाबी, क्वचित मंद वासाची व दिवसभर उमललेली; किंजल्क किरणांना उपांगे नसतात. बियांवर उभ्या रेषा असतात. सर्व भाग खाद्य असून बिया दीपक (भूक वाढविणाऱ्या) आणि मूलक्षोडाचे चूर्ण वरच्याप्रमाणेच औषधी असते.

पहा : जलवनस्पति; निंफिएसी.

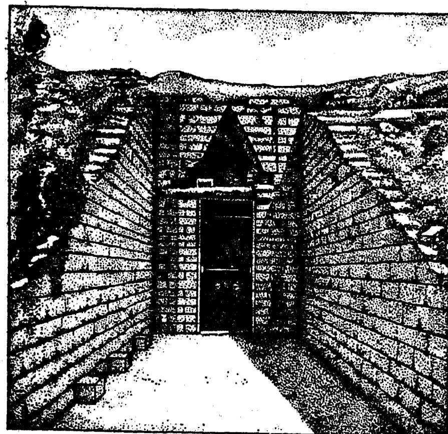
जमदाडे, ज. वि.

कमांडो : प्रसंगानुसार व लष्करी हेतूने विशिष्ट सैनिकी कारवाई करणारा संरक्षण सेनेचा विभाग किंवा दल. 'कमांडो' हा शब्द पोर्तुगीज भाषेतील असून त्याचा अर्थ 'आज्ञा' किंवा 'आज्ञापित' (दल) असा आहे. या संज्ञेपूर्वी 'विशिष्ट सेवा' दल, 'तुफानी दल' अशा संज्ञा रूढ होत्या. 'पेंढारी रेंजर्स' हा कमांडोचाच एक प्रकार म्हणता येईल. कमांडोचे मूळ चाचेगिरीत दिसून येते. उदा., ब्रिटिश नौसेना कप्तान ड्रेक याने (१५४०–९६) अमेरिकेतील स्पेनच्या वसाहतींवर आणि जहाजांवर घातलेल्या धाडी. अमेरिकी यादवी युद्धात (१८६२–६५) 'रेंजर पलटणी' अशा स्वरूपाच्या कारवाया करीत. छत्रपती श्री शिवाजी महाराजांची शायिस्तेखानावरील धाड कमांडो कारवाईचा उत्तम नमुना होय. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत दक्षिण आफ्रिकेतील बोअर राजवटीने तद्देशीय काळ्या जनतेविरुद्ध कारवायांसाठी कमांडो नावाची गोऱ्यांची पथके उभारली होती. बोअर युद्धात (१८९९–१९०२) असल्या पथकांनी ब्रिटिश सैन्याला बेजार केले होते. दुसऱ्या महायुद्धात (१९३९–४५) प्रथम नाझी-जर्मन सैन्यात 'ब्रँडेनबर्गर' व 'तुफानी सेना' या नावांची कमांडो दले उभारण्यात आली. पुढे जून १९४० मध्ये सर विन्स्टन चर्चिल व ले. कर्नल डडली क्लार्क यांच्या प्रेरणेने ब्रिटिश लष्करात जलभूचर गनिमी दले उभारण्यात आली. यास 'क्रमांक–११ कमांडो' नाव देण्यात आले. याच्यातूनच लॉर्ड लूइस माउंटबॅटन यांच्या आधिपत्याखाली संमिलित संग्राम विभाग सुरू झाला. अमेरिका, फ्रान्स या राष्ट्रांनीही कमांडो दले उभारली. भारतीय सेनेत जरी वेगळी कमांडो दले नसली, तरी योग्य ते प्रशिक्षण देऊन सैनिक व अधिकारी यांना कमांडो युद्धतंत्रात तयार केले जाते. कमांडो कारवायांचा गाभा म्हणजे, झटपट व योजनेच्या वेळापत्रकाप्रमाणे तंतोतंत कारवाई पार पाडणे. ही कारवाई उघड लढाई नसून शत्रूवर पूर्ण विजय मिळविणे हे तिचे उद्दिष्टही नाही. शत्रूवर आकस्मिकपणे हल्ला करून नंतर आपल्या जागी परतणे हे कमांडोचे कार्य होय. यापूर्वी झालेल्या कारवायांवरून कमांडो कारवायांचे स्वरूप पुढीलप्रमाणे असू शकते : शत्रूच्या ताब्यातील आपल्या लोकांचे मनोधैर्य वाढविणे; आक्रमक सेनेविरुद्ध नागरी प्रतिरोध वाढविणे; तिच्यात संभ्रम निर्माण करून तिचे मनोधैर्य खच्ची करणे; टेहळणी करून शत्रूच्या लष्करी सिद्धतेविषयी तांत्रिक माहिती मिळविणे; लष्करी, नाविक व युद्धोपयोगी केंद्रे, कारखाने, तेलाचे साठे, गोद्या, रडार, विमानतळ, समुद्रकिनाऱ्यावरील तोफा, बंदरे, धरणे, प्रक्षेपणास्त्र-केंद्रे, पूल, रेल्वे वगैरे उद्‌ध्वस्त किंवा नादुरुस्त करणे; सामुद्रिक चढाईचा सराव करणे; शत्रूला सैन्य पांगविण्यास भाग पाडणे; त्याच्या सैन्याची हालचाल अवघड करणे; वेगवेगळ्या मोर्च्यांवर घाला घालणे व शत्रूच्या मनात आपल्या योजनेविषयी विकल्प निर्माण करणे; शत्रूच्या आघाडीत अंतःप्रवेश करून त्याच्या पिछाडीस गोंधळ उडविणे; बगलेवर हल्ले करून मुख्य हल्ल्यास पुष्टी देणे; महत्त्वाचे रस्ते ताब्यात घेऊन शत्रूच्या आघाडीत व पिछाडीत पाचर मारून त्यास, कुमक मिळू न देणे; चढाई व संरक्षणाच्या दृष्टीने उपयोगी जागा, टेकड्या, पूल, नदीचे उतार, पूल बांधण्यास सोयीस्कर जागा इ. ताब्यात घेणे किंवा शत्रूला त्या दुष्प्राप्य करणे; घातपात करणे इत्यादी. वरील कारवाया साधारण सैन्यही करू शकेल, परंतु फरक एवढाच, की विशिष्ट प्रशिक्षणामुळे आणि अनुभवामुळे कमांडो त्या नियोजित कालावधीतच करू शकतात. जो सैनिक चलाख, निधड्या छातीचा, प्रसंगावधानी, सहनशील व उत्तम प्रकृतीचा असेल, त्याचीच निवड कमांडोकरिता करतात. अचूक नेमबाजी, वेगवेगळी हत्यारे कौशल्याने हाताळण्याची कला, स्फोटक द्रव्यांचा उपयोग करण्याचे कसब, उत्तम पोहणे, डोंगरदऱ्या चढण्या-उतरण्याची कला, बोटी चालविणे, लांबलांब मजला मारणे, जे मिळेल त्यावर निर्वाह करणे, छत्रीसैनिकी-तंत्र इ. बाबतींत त्याला प्रशिक्षण दिले जाते. तसेच सांघिक अथवा स्वतंत्रपणे तो शत्रुप्रदेशात राहू शकला पाहिजे. फील्ड मार्शल वेव्हेल, ॲलनब्रुक, सर विल्यम स्लिम हे अनुभवी सेनाधिकारी, 'कमांडो' म्हणून वेगळा विभाग असावा, या मताविरुद्ध होते. कोठलाही सैनिक, त्याला प्रशिक्षण दिल्यास, त्याच्या मूळ दलाचा एक अविभाज्य भाग राहून 'कमांडो' कारवाया करू शकेल, असे त्यांचे मत आहे. लॉर्ड लूइस माउंटबॅटन, कर्नल क्लार्क, ब्रिगेडिअर पीटर यंग, विंगेट, रँडॉल्फ चर्चिल (सर्व ब्रिटिश); ब्रिगेडिअर मेरिल व कॉकरन (अमेरिका); ओटो स्कोर्झेनी (जर्मनी) हे कमांडो सेनापति-अधिकारी प्रसिद्ध आहेत. तसेच अरब मुक्तिफळीचे पॅलेस्टाइन कमांडो, इझ्राएलच्या हगाना, पालमाक (१९४८ पूर्वी) या कमांडो संघटना प्रसिद्ध आहेत. बांगला देशाच्या मुक्तिवाहिनी गनिमांना शिक्षण देण्यात भारतीय कमांडोंनी भाग घेतला होता. 'गनिमी कावा' व 'कमांडो' यांच्या कारवायांत बरेच साम्य आढळते. फरक एवढाच, की गनीम हे बहुतांशी बिगरलष्करी असतात व पकडले गेले, तर त्यांना युद्धकैदी म्हणून मानले जात नाहीत आणि कमांडो ही सैनिकी पथके असतात.

पहा : गनिमी युद्धतंत्र.

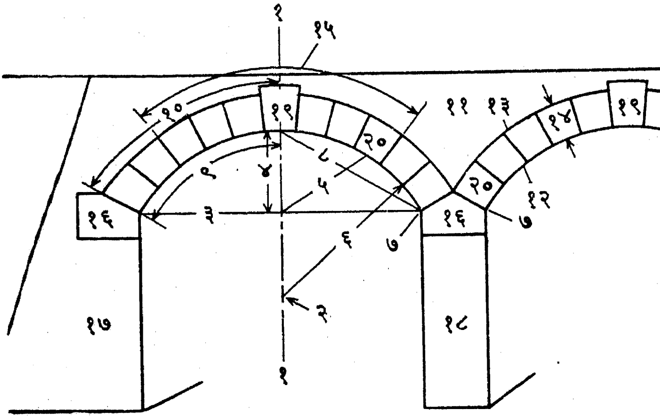
दीक्षित, हे. वि.

कमान : बांधकामाच्या भिंतीत काही उंचीपर्यंत मोकळी जागा सोडावी लागते. त्या मोकळ्या जागेवरील बांधकामाचे व इतर येणारे वजन पेलून धरण्याकरिता कमान हे एक साधन वापरतात. कमानीची उत्पत्ती गुहेच्या विवरापासून झाली असावी. बॅबिलोनियन संस्कृतीच्या अवशेषांत प्राथमिक अवस्थेतील कमानी आढळतात. ज्या जागेवर कमान



आ. १. स्थिर कमान

रचावयाची असेल तेथे दगड अगर विटांच्या आडव्या थरांपैकी प्रत्येक थरातील दगड खालच्या थरातील दगडाच्या बाहेर झुकता ठेवीत ठेवीत दोन्ही टोकांकडून कमान पुरी करतात. या स्थिर कमानी होत. अशा कमानी सिंधू संस्कृतीच्या अवशेषांत आढळतात. कमानीवर येणारे उभे दाब कमानीच्या वक्र आकारामुळे खवाट्यावर व काही विशिष्ट आकाराच्या कमानींच्या स्तंभांवरही वाटले जातात. हे तिरकस असतात. या कमानींना अस्थिर कमानी म्हणतात. कमानीच्या अचकोनाचे आकार निमुळते असतात व माथ्यावरील कीलकामुळे (चावीच्या दगडामुळे) सर्व अचकोन एकमेकांशी घट्ट दाटून बसतात. वरून येणाऱ्या दाबामुळे अचकोन जास्त दाटले जाऊन कमान मजबूत रहाते. कमान व तिचे आनुषंगिक विभाग आ. २. मध्ये दाखविले आहेत. एकापुढे एक असलेल्या एकापेक्षा जास्त कमानींना कमान-मालिका म्हणतात. कमानीच्या दोन्ही बाजूंच्या कमानबैठकी, अंतर्नेमी आणि बहिर्नेमी यांमधील कमानीच्या एकूण भागाला कमानीचे कडे म्हणतात. अंतर्नेमी आणि बहिर्नेमी यांच्यामधील अंतर ही कमानीची जाडी होय.

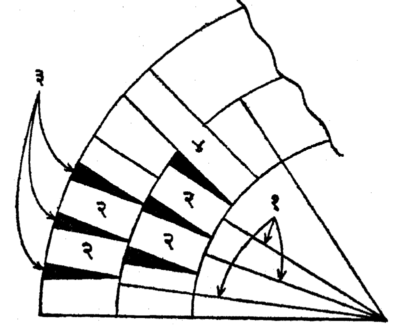


आ. २. कमानीचे विभाग : (१) मध्यरेषा, (२) मध्यबिंदू, (३) क्षेप, (४) उडाण, (५) कक्षा, (६) त्रिज्या, (७) कटिबिंदू, (८) कटिबिंदुरेषा, (९) अंतःपृष्ठ, (१०) खवाटा, (११) स्फीत, (१२) अंतर्नेमी, (१३) बहिर्नेमी, (१४) जाडी, (१५) कमानमाथा, (१६) कमानबैठक, (१७) कडभिंत किंवा अंत्याधार, (१८) स्तंभ, (१९) कीलक किंवा चावीचा दगड, (२०) अचकोन.

कमानींची वर्गवारी : बांधकामाच्या प्रकारांवरून किंवा आकारांवरून कमानींची वर्गवारी करतात. बांधकामाच्या प्रकारांवरून केलेली वर्गवारी मुख्यत्वे तीन प्रकारांत मोडते : अनघड कमानी, ताशीव कमानी व मापीव कमानी.

(१) अनघड कमानी : ज्या ठिकाणी वरून गिलावा केला जाणार असेल किंवा जेथे कमानीचे बांधकाम दिसण्याचा मुद्दा उपस्थित होणार नाही अशा ठिकाणीच फक्त अशा कमानी करतात. विटांच्या बांधकामातच या प्रकारची कमान संभवते.

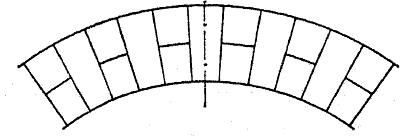
या प्रकारात अचकोनाच्या जागी सामान्य विटा न घासता किंवा न तोडता जशाच्या तशा वापरण्यात येतात. अशा कमानीच्या विटांचे मध्यच्छेदच फक्त अरीय असतात. विटांच्या बाजू अरीय नसतात. त्यामुळे लगतच्या दोन विटांच्या मधील अंतर अंतर्नेमीकडे कमी व बहिर्नेमीकडे जास्त राहते व हे अंतर भरून काढण्यासाठी सांध्यात भरावयाच्या संयोजकाचा आकार पाचरीसारखा निमुळता होतो. लवकर आवळणारा तसेच भक्कम आणि कठीण होणारा चुना किंवा सिमेंट सांध्यात वापरणे आवश्यक असते. कारण कमानीच्या दोन्ही बाजूंच्या खवाट्यांना पेलून धरण्याचे काम जसे कमानमाथ्यावरील पाचरीच्या आकाराच्या कीलकाचे असते, त्याच प्रकारचे काम त्या प्रत्येक सांध्यावरही थोड्या फार प्रमाणात पडते. सांध्यांची बहिर्नेमीकडील जाडी वाजवीपेक्षा जास्त होऊ नये म्हणून दर्शनी गोलाकारात विटांची रुंदी येईल अशी विटांची रचना करतात. म्हणजे कमानीचा थर १० सेंमी. जाडीचा घेण्यात येतो. कमानीची क्षेप मोठी असल्यास किंवा कमान एकापेक्षा जास्त थरांची रचावयाची असल्यास थराला गुताव मिळावा म्हणून काही विटा उभ्या म्हणजे दर्शनी बाजूस विटांची लांबी येईल अशा रचतात (आ. ३).



आ. ३. अनघड विटांची कमान : (१) अरीय रेषा, (२) विटा, (३) निमुळता सांधा, (४) गुताव वीट.

सिमेंट किंवा चुन्याचा संयोजक पूर्ण आवळून कमानीस मजबुती येईपर्यंत तिचा उपधारकांचा (आ. १२) आधार काढीत नाहीत.

(२) ताशीव कमानी : ही कमान नरम दगडांची किंवा विटांची असू शकते. यात प्रत्येक अचकोन प्रत्यक्ष कमान रचताना, कामाच्या जागेवरच, साधारण तासून निमुळता करून बसवितात. अचकोन विटांचा असल्यास करवतीने कापता येतो व नरम दगडाचा असल्यास बसुलीने [एक प्रकारच्या तासण्याच्या हत्याराने, → गवंडीकाम] घडविता येतो. विटांची घडणसुद्धा आवश्यक वाटल्यास बसुलीने करता येते. वरून गिलावा केला जाणार नाही अशा ठिकाणी ही कमान दर्शनी भाग मापात कापून घेऊन परंतु आतमध्ये सांध्यासाठी अनघड ठेवून बांधतात. यात सांधे ५ मिमी. इतक्या कमी जाडीचे असतात. अंतर्नेमी व बहिर्नेमी यांच्याकडील सांध्यांची जाडी जवळजवळ सारखी करतात म्हणून या पद्धतीच्या कमानी रेखीव दिसतात (आ. ४).



आ. ४. ताशीव कमान

(३) मापीव कमानी : दगडांच्या कमानी बहुधा मापीव असतात. या प्रकारच्या कमानीत कमानीचा प्रत्येक भाग म्हणजे अचकोन, कीलक, कमानबैठक वगैरे भाग कमानीत ज्या ठिकाणी बसवावयाचे त्या ठिकाणच्या कमानीच्या आकाराचे असतात. अंतर्नेमी व बहिर्नेमी यांच्याकडील बाजूंचे गोलावे, सांध्याच्या बाजू व दर्शनी बाजू हे प्रत्येक भाग अगदी तंतोतंत मापाप्रमाणे व आकाराप्रमाणे बनवून अथवा घडवून घेतलेले असतात. यामुळे अशा कमानी आकारबद्ध व सुबक दिसतात. मंदिरे, स्मारके व इतर प्रेक्षणीय वास्तूंत यांचा विशेष वापर करतात. विटांच्या मापीव कमानीकरिता अवश्य त्या विशिष्ट आकारांच्या विटा पाडून त्या भाजून घेतात. भाजताना जास्त उष्णतेने त्या विद्रुप होणार नाहीत व सर्वत्र समान उष्णतेने त्या एकविध (सर्वत्र सारख्या) रंगाच्या भाजल्या जातील याची विशेष काळजी घेऊन विटा बनवितात किंवा विशिष्ट तऱ्हेची गाळीव माती व रेतीचे जास्त प्रमाण घालून बेताच्या भाजलेल्या विटा कोठे कोठे बनवितात. अशा विटांवर नक्षीकाम करता येते, त्या करवतीने कापता येतात व दगडावर घासून गुळगुळीत करता येतात. इंग्लंडमध्ये अशा विटा बनवितात व त्यांस लालतोंडी किंवा खरी विटा म्हणून संबोधितात.

जेथे प्रत्यक्ष जागेवर काँक्रीट ओतून कमान बांधणे शक्य नसेल तेथे पूर्वनिर्मित काँक्रीटच्या ठोकळ्यांचा उपयोग विटांच्या ऐवजी करतात.

घडीव दगडांच्या कमानी याच प्रकारात मोडतात. अलंकारिक शिल्प म्हणून यांचा उपयोग विशेषतः केला जातो. काँक्रीटच्या कमानीच्या दर्शनी भागावर अशी दगडांची रचना केलेली आढळते.

कमानीचे आकारानुरूप प्रकार : कमानीचे आकार विविध प्रकारचे असू शकतात. त्यांतील काही मुख्य प्रकारांची मुख्यत्वे खालीलप्रमाणे वर्गवारी करतात :

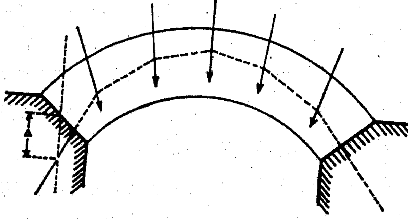
(अ) (१) अर्धवर्तुळाकार, (२) वृत्तखंडी व (३) सपाट. या तीनही प्रकारांत एकच मध्यबिंदू असतो.

(आ) (४) टोकदार द्विकेंद्री किंवा गोथिक. यात दोन मध्यबिंदू व दोन वर्तुळखंड असतात.

(इ) (५) अर्धविवृत्ताकृती. यात ३, ५ किंवा अधिक पण विषम मध्यबिंदू व तितकेच वर्तुळखंड असू शकतात.

(ई) (६) चतुःकेंद्री. ट्यूडर आणि महिराप कमानी. यांत चार मध्यबिंदू असतात.

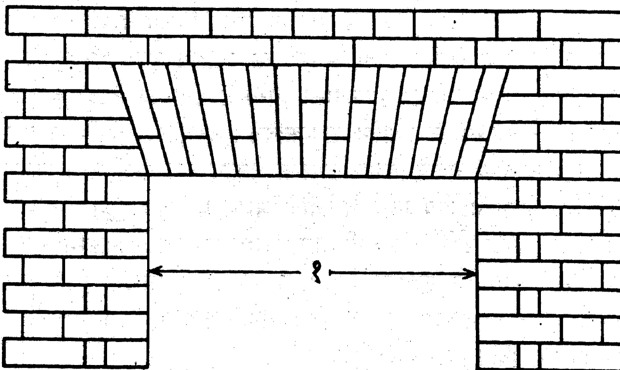
(१) अर्धवर्तुळाकार कमान : हा प्रकार अत्यंत सर्वसामान्य असला तरी तितकाच महत्त्वाचा आहे. या प्रकारच्या कमानीत स्तंभ किंवा अंत्याधार यावर येणाऱ्या एकूण प्रेरणा लंब रेषेत असतात. बाजूंना ढकलणाऱ्या प्रेरणा या कमानीमुळे निर्माण होत नाहीत. इतर अनेक प्रकारांत एकूण प्रेरणा तिरक्या येतात व त्यांचा परिणाम दोन स्तंभ किंवा अंत्याधार एकमेकांपासून दूर ढकलण्याच्या दिशेने होतो (आ. ५) व त्याकरिता स्तंभ व अंत्याधार यांसाठी पुरेसा रुंद पाया घ्यावा लागतो, तसा अर्धवर्तुळाकार कमानीच्या स्तंभांत घ्यावा लागत नाही. रोमन वास्तूंत आढळणाऱ्या अर्धवर्तुळाकार कमानीस इट्रुस्कन असे संबोधिले आहे. कारण इ. स. पू. तिसऱ्या शतकात इट्रुस्कन वसाहतीत ही कमान वेशीसाठी वापरली जात असे.



आ. ५. कमानीतील प्रेरणा

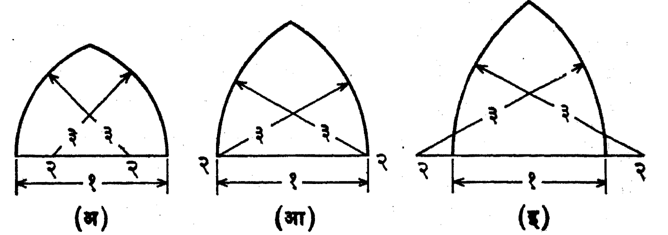
(२) वृत्तखंडी कमान : ज्या ठिकाणी क्षेपेच्या मानाने कमानीची उंची कमी ठेवावयाची असेल व साधेच बांधकाम असेल तेथे ही कमान वापरतात. दिसावयास सुंदर व रचना करण्यास सोपी अशी ही कमान आहे. एक मध्यबिंदू असलेला एकच वर्तुळखंड या कमानीची अंतर्नेमी होतो (आ. १). दारे किंवा खिडक्यांच्या चौकटींवर येणारे वजन कमी करण्यासाठी यांचा उपयोग करतात. तेथे यांना मुकी किंवा साहाय्यक कमान म्हणतात.

(३) सपाट कमान : या प्रकारच्या कमानीची उंची अगदीच कमी म्हणजे जवळजवळ शून्यच असते (आ. ६). अगदी कमी उंची येण्यास वर्तुळखंडाची त्रिज्या अर्थात खूप मोठी असावी लागते. म्हणून हिला बृहत्-त्रिज्येची कमान असे म्हणतात. दारे किंवा खिडक्या यांच्यावर दगडाविटांच्या रचनेत अशी कमान फारच सोईस्कर पडते व बेताचे वजन पेलू शकते.



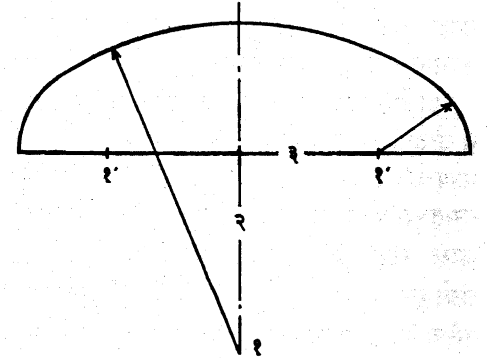
आ. ६. सपाट कमान : (१) क्षेप

(४) टोकदार द्विकेंद्री (गोथिक) कमान : या कमानी म्हणजे दोन निराळे मध्यबिंदू असलेले वर्तुळखंड माथ्याजवळ एकमेकांस मिळून होणाऱ्या टोकदार आकाराच्या असतात. पर्शियन वास्तूंत अशा कमानी आढळतात. भारतात मुसलमानी अमदानीत मशिदी, कबरस्थाने, राजवाडे, किल्ले यांत या कमानीचा वापर आहे. यूरोपमध्ये गोथिक वास्तूंत या कमानीचा उपयोग केला आहे. आधारस्तंभावर बाहेर ढकलणाऱ्या प्रेरणा या कमानीत येत नाहीत. याचे (अ) बैठी, (आ) समभुज, (इ) उभट असे तीन उपप्रकार आहेत (आ. ७). बैठ्या कमानीत क्षेपेपेक्षा त्रिज्या कमी असते व मध्यबिंदू कटिबिंदुरेषेच्या खाली किंवा कटिबिंदुरेषेवर पण दोन्ही कटिबिंदूंच्या आतील बाजूस असतात. समभुज उपप्रकारात क्षेप व त्रिज्या एकाच लांबीच्या असतात. मध्यबिंदू कटिबिंदूशीच असतात. उभट उपप्रकारात क्षेपेपेक्षा त्रिज्या मोठी असते व मध्यबिंदू कटिबिंदुरेषेवर पण दोन्ही कटिबिंदूंच्या बाहेर असतात. अशा कमानीच्या अचकोनामधील सांधे त्या खवाट्याशी संबंधित मध्यबिंदूशी अरीय ठेवले व व्यवस्थित बांधकाम केले, तर कमानीच्या माथ्याच्या जागी स्वतंत्र कीलकाची आवश्यकता नसते. मध्ययुगात या कमानी यूरोपमध्ये फार प्रचारात होत्या. त्यांस गोथिक कमान असे नाव दिले जाते. कमानीच्या बहिर्नेमीच्या सभोवार पुढे झुकणारा नक्षीदार कंगोरा बसवून कमानीचा डौल वाढवितात.



आ. ७. टोकदार द्विकेंद्री कमान : (अ) बैठी, (आ) समभुज, (इ) उभट. (१) क्षेप, (२) मध्यबिंदू, (३) त्रिज्या.

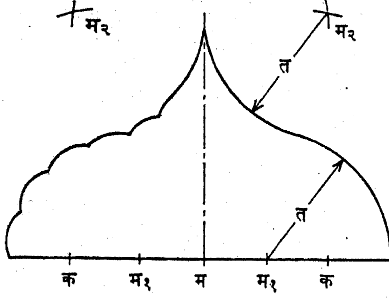
(५) अर्धविवृत्ताकृती (अर्धलंबवर्तुळाकृती) कमान : या प्रकारच्या कमानीत तीन, पाच किंवा अधिक पण विषम मध्यबिंदू व तितके वर्तुळखंड असतात. माथ्याजवळ बनणारे टोक गोलाकार करण्याचे काम एक मध्यबिंदू करतो व तो मध्यरेषेवर कटिबिंदुरेषेच्या खाली असतो. इतर मध्यबिंदू मध्यरेषेच्या दुतर्फा कटिबिंदुरेषेत जोडीजोडीने असतात. जितके जास्त वर्तुळखंड असतील तितके ते एकमेकांत सहजसुलभ मिसळून जातात. म्हणून जास्त मध्यबिंदूंच्या कमानी जास्त आकारबद्ध होतात. तीन वर्तुळखंडांची कमान रचनेस तसेच दगड घडवणे,



आ. ८. अर्धविवृत्ताकृती कमान : (१) मध्यबिंदू, (१′) मध्यबिंदु-जोडी, (२) मध्यरेषा, (३) कटिबिंदुरेषा

उपधारक, विटांचे साचे इ. सर्वच दृष्टींनी सोईस्कर असते. आ. ८ मध्ये तीन मध्यबिंदूंची एक कमान दाखविली आहे. तीन मध्यबिंदूंमुळे तीन वर्तुळखंड असले तरी वर्तुळखंडांचे प्रकार दोनच होतात. कमानीच्या मध्यभागात एक प्रकारचे आणि दोन्ही टोकांस दुसऱ्या प्रकारचे वर्तुळखंड असतात.

(६) चतुःकेंद्री कमान : द्विकेंद्री कमानीप्रमाणे चतुःकेंद्री कमानी माथ्याजवळ टोकदार बनतात, त्यांना ट्यूडर कमानी म्हणतात. त्यांच्या एका प्रकारात कमानीचा काही भाग अंतर्वक्र व काही भाग बहिर्वक्र असतो, त्यास महिराप अशी संज्ञा आहे. ट्यूडर कमानीच्या चार मध्यबिंदूंपैकी दोनांची जोडी कटिबिंदुरेषेवर व दुसऱ्या दोनांची जोडी कटिबिंदुरेषेच्या खाली असते. जोडीतील मध्यबिंदू मध्यरेषेच्या दुतर्फा सारख्या अंतरावर असतात. चारीही मध्यबिंदू अंतर्नेमीच्या आत असतात. महिराप कमानीत दोन मध्यबिंदू कटिबिंदुरेषेवर व दुसरे दोन कटिबिंदुरेषेच्या वरील बाजूस परंतु बहिर्नेमीच्या बाहेर असतात. महिराप कमानीतील कटिबिंदुरेषेवरील दोन मध्यबिंदू झेपेच्या मध्यावर एकत्रित होतात तेव्हा महिराप कमान त्रिकेंद्री होते. महिराप कमानीच्या अंतर्नेमींना अवश्य तो बाक देऊन नक्षीदार कमान होते (आ. ९). या कमानीचा आकार अन्वस्तीय (पॅराबोलिक) असतो व उंचीपेक्षा झेप मोठी असेल, तर आडवा अन्वस्तीय नाहीतर उभा अन्वस्तीय आकार होतो. मध्यबिंदूंच्या परस्पर अंतराप्रमाणे निरनिराळे आकार होऊ शकतात.



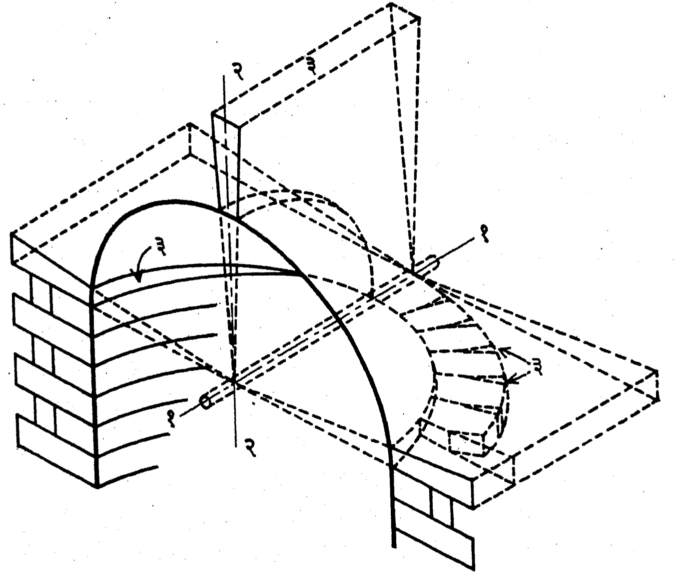
आ. ९. नक्षीदार महिराप : म – मध्यबिंदू, म₁ – कटिबिंदुरेषेवरील मध्यबिंदु-जोडी, म₂ – कटिबिंदुरेषेच्या वरील बाजूची मध्यबिंदु-जोडी, त – त्रिज्या, क – कटिबिंदुरेषा.

इतर प्रकार : उलटी कमान : ज्या ठिकाणी बांधकामाचा भार पेलून धरण्याकरिता पसरट पायाची आवश्यकता असेल, तेथे स्तंभामार्फत येणारा बांधकामाचा भार पायावर सर्वत्र विभागून जावा म्हणून उलट्या कमानींची योजना करतात (आ. १० अ). प्रबलित काँक्रीटच्या प्रसारापासून उलट्या कमानीच्या पद्धतीचा वापर सहसा करीत नाहीत.

वर्तुळाकार किंवा अंडाकृती कमान : दोन किंवा अधिक अर्धाकृती कमानी एकमेकींस उलट्या सुलट्या जोडून पूर्ण वर्तुळाकार किंवा अंडाकृती कमानी बनवितात. शोभिवंत गवाक्षे म्हणून किंवा द्रवपदार्थांच्या अखंडित प्रवाहासाठी अशा कमानी वापरतात (आ. १० आ). याच पद्धतीच्या नालाकृती कमानीही बनवितात. नालाकृती आकार भारतातील कित्येक लेण्यांत आढळतो.

देवळी : रुंद भिंतीत कोनाड्याची किंवा तत्सम पोकळीची पाठभिंत किंवा पाठभिंत व दोन्ही बाजू जेव्हा वर्तुळाकार असतात तेव्हा त्याच्या माथ्यावर बांधलेली ही कमान गोलीय खंडाकार असते. अर्थात देवळीचे अधोदर्शन व पुरोदर्शन दोन्ही वर्तुळखंडाकार असतात (आ. ११). शोभिवंत काम पाहिजे असेल तेथेच बहुधा अशा देवळ्या बांधतात.

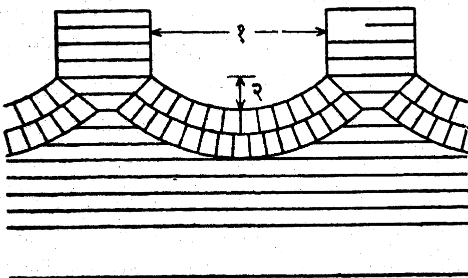
कमानीची बांधणी : दगड, विटा किंवा काँक्रीट यांपैकी कोणत्याही प्रकारची बांधणी करताना प्रथम कमानीच्या अंतर्नेमीशी जुळणारा एक पृष्ठभाग तयार करून अवश्य त्या उंचीवर व पक्क्या आधारावर तो उभारून कमानीची रचना करतात. अर्थात कमानीतील जोड मिळून येईपर्यंत या पृष्ठभागाचा आधार कमानीस आवश्यक असतो. असा पृष्ठभाग व त्याचे आधार लहान झेपेवर उभारतात त्यास कलबूत म्हणतात. झेप मोठी असल्यास लाकडी किंवा लोखंडी सांगाडे बनवून आधार तयार करतात त्यास उपधारक ही संज्ञा आहे. काही बांधकामांत घटक अचकोनांचे आकार विशिष्ट तऱ्हेने कापून घेतल्यास मोठ्या झेपेवरसुद्धा

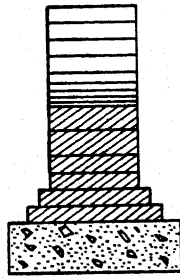


आ. ११. देवळी : (१) अक्ष, (२) मध्यरेषा, (३) पाचरी आकार

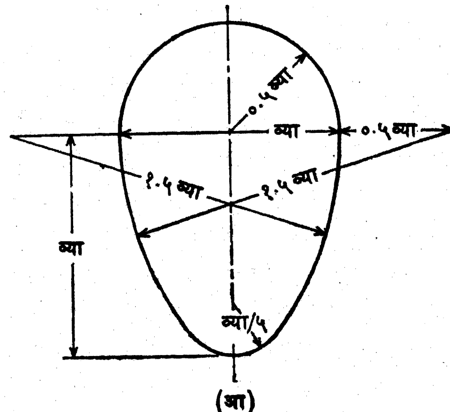
उपधारकांशिवाय कमानीचे बांधकाम होऊ शकते. ही रचना अर्धवर्तुळाकृती किंवा अर्धविवृत्ताकृती याच कमानींच्या बाबतीत शक्य असते व ती चांगलीही दिसते. या पद्धतीने बनविलेल्या कमानींचे सामर्थ्य सांध्यांतील संयोजकाच्या सामर्थ्यावर फारसे अवलंबून नसते कमानीच्या रचनेचे बांधकाम चालू असताना उपधारकावर होणाऱ्या असम भाराचा तोल सांभाळून उपधारक विकृत आकाराचा होणार नाही, अशा मजबुतीची उपधारकाची व त्याच्या आधारांची बांधणी मजबूत करणे अवश्य असते (आ. १२).

कमानीचे बांधकाम पूर्ण झाल्यावर काही अवधीनंतर बांधकाम मजबूत होते. त्यानंतर



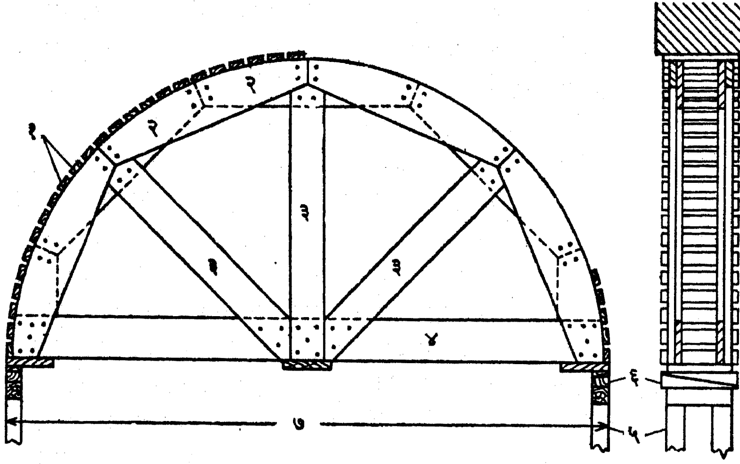


(अ)



(आ)

आ. १०. (अ) उलटी कमान; (आ) अंडाकृती कमान : (१) झेप, (२) ½ झेप



आ. १२. उपधारक : (१) आधारफळ्या, (२) फासळ्या, (३) दाटणी, (४) ताणपट्ट्या, (५) टेकू, (६) उलटसुलट पाचरी, (७) क्षेप.

कमानीखालील उपधारक उतरवून काढून घेतात. उपधारकांच्या टेकूखाली उलटसुलट एकमेकींवर बसविलेल्या पाचरी बाजूंनी ठोकून सहज सुलभतेने काढून घेता येतात व उपधारक उतरतो व सुटा होतो.

संदर्भ : Greenhalgh, R. Ed., *Modern Building Construction, Vol. I,* London.

नगरकर, अ. म.; गटणे, कृ. ब.

कमार : मध्य प्रदेशाचा मुख्यत्वे रायपूर जिल्हा व त्याच्या आसपासचा प्रदेश यांत आढळणारी एक जमात. १९६१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची लोकसंख्या ११,७८१ होती. कमार मध्यम बांध्याचे, रंगाने काळे, कुरळ्या व राठ केसांचे आहेत. पूर्वी हे लोक कपडे वापरीत नव्हते, मात्र अलीकडे पुरुष लंगोटी घालतात किंवा पंचा लंगोटीसारखा बांधतात आणि बायका गुडघ्यापर्यंत लुगडे नेसतात, पण चोळी वापरत नाहीत. मुख्यत्वे डोंगरमाथ्यावर किंवा जंगलात यांची वस्ती आढळते.

शेती, शिकार, मासेमारी, टोपल्या विणणे किंवा मजुरी हे ह्यांचे धंदे असून शेती बहुधा स्थलांतरित पद्धतीची करतात. तिला दोही व बेवरा म्हणतात. जंगलाच्या एका विशिष्ट भागातील झाडे कापून ती जाळतात व तेथे दोन-तीन वर्षे शेती करतात. नंतर दुसरी जागा शोधतात. बहुधा तांदूळ व मका ही पिके काढतात. चिंचेच्या व पिंपळाच्या कोवळ्या पानांची भाजी हे लोक खातात. मोहाची दारू यांना प्रिय असते.

कमार जातीचे सात बहिर्विवाही कुळींत विभाजन झालेले आढळते. जगत, नेतम, मरकाम, सोरी, कुंजम, मरई, चेदैहा ही त्या कुळींची गणचिन्हे आहेत. कासवाने काही कमारांना महापुरातून वाचविले, म्हणून त्यांचे गणचिन्ह कासव (नेतम) आहे. कासवास ते मारीत नाहीत. बुधादेवाच्या बोकडापासून एका कमार स्त्रीस संतती झाली, त्यावरून एका कुळीचे गणचिन्ह कुंजम झाले.

पितरात्म्यास पुनर्जन्माची इच्छा होईपर्यंत संतती होत नाही, असा त्यांचा समज आहे. मासिक पाळीच्या वेळेस तीन ते पाच दिवस स्त्री कुटुंबापासून अलिप्त राहते. आते-मामे भावंडाच्या विवाहास अधिक्रम देण्यात येतो. विवाह वयात आल्यानंतरच करतात. देज द्यावे लागते, पण ते नाममात्रच असते. गांधर्वविवाह किंवा सेवाविवाह सर्वमान्य आहे. सेवाविवाहात मुलाने मुलीच्या घरी काम करून वधूमूल्याची फेड करावयाची असते. कधीकधी मुलगी जबरदस्तीने मुलाच्या घरी येऊन राहते व त्यास विवाह करावयास भाग पाडते; यास पैठुविवाह म्हणतात. बहुपत्नीत्वाची प्रथा रूढ आहे, तसेच घटस्फोटही त्यांना मान्य आहे.

जादूटोणा, जीवात्मे किंवा दैवी शक्ती रागावल्याने मृत्यू येतो, असा त्यांचा समज आहे. बहुधा मयताचे दफन करतात, पण अलीकडे वृद्ध माणसे व उपाध्याय वारल्यास त्यांचे दहन करतात. नैसर्गिक मृत्यू आल्यास जीव भगवानाकडे जातात, अपघाती मृत्यू आल्यास त्यांचे भूतात्मे बनतात, गर्भारशी स्त्री वारल्यास तिची 'चुडेलन' होते व ती स्त्रियांना आणि मुलांना त्रास देते, असा कमारांत समज आहे.

कमार महादेवाला विश्वकर्ता मानतात. देवीच्या पूजेसही कमारांत महत्त्व आहे. धरतीमातेची जागा स्वयंपाकघरात असते. हरेली व पोरा असे त्यांचे दोन प्रसिद्ध सण आहेत. त्यांच्या सणांत दसरा, दिवाळी आणि होळी यांनाही महत्त्व आहे; पण इतर हिंदुजातींप्रमाणे हे सण ते मोठ्या समारंभपूर्वक साजरे करत नाहीत. दसऱ्यास बोकडाचा किंवा कोंबडीचा बळी देवास देतात. दिवाळीत गुराढोरांना खिचडी देतात. हिंदूंच्या सान्निध्याने कमारांत हळूहळू बदल होत आहे.

संदर्भ : Dube, S. C. *The Kamar,* Lucknow, 1951.

मुटाटकर, रामचंद्र

कमिंग्ज, एडवर्ड एस्टलिन : (१४ ऑक्टो. १८९४–३ सप्टेंबर १९६२). आधुनिक अमेरिकन कवी. साहित्यातील एक विक्षिप्त बंडखोर म्हणून प्रसिद्ध. जन्म केंब्रिज (मॅसॅचूसेट्स) येथे. हार्व्हर्ड येथे विश्वविद्यालयीन शिक्षण घेतल्यावर त्याने पहिल्या महायुद्धात शुश्रूषापथकात काम केले. या काळातील त्याचे अनुभव *द इनॉर्मस रूम* (१९२२) या आत्मचरित्रात आलेले आहेत. *ट्यूलिप्स अँड चिम्नीज* (१९२३) हा त्याचा पहिला काव्यसंग्रह. आपल्या पुस्तकांना शीर्षके देण्याच्या बाबतीतल्या त्याच्या बंडखोरपणाची साक्ष *इज् ५* (१९२६), *नो थँक्स* (१९३५), *I×I* (१९४४) हे काव्यसंग्रह देतात. १९३० साली प्रसिद्ध झालेल्या त्याच्या एका पुस्तकाला मुळी नावच नाही. या संग्रहांच्या अंतरंगातही असाच बंडखोरपणा दिसतो. अमेरिकन लोकांच्या शिष्टसंमत जीवननिष्ठांचा व विशेषतः त्यांच्या भोगवादाचा तीव्र उपहास, जॅझच्या लयीवर आधारलेल्या वृत्तांचा व बोलभाषेतील शब्दांचा उपयोग, शुद्धलेखनाच्या नियमांची पायमल्ली व कवितेच्या अर्थानुसार ओळींची विक्षिप्त वाटणारी रचना (उदा., धुराचे वर्णन करणाऱ्या ओळी वेड्यावाकड्या छापणे) अशी अनेक रूपे हा बंडखोरपणा घेतो. अतिरिक्त बंडखोरपणामुळे कमिंग्जमधील भावकवी वाया गेला, असे बरेच टीकाकार मानतात. नॉर्थ कॉनवे येथे तो निवर्तला.

संदर्भ : 1. Friedman, Norman, *E. E. Cummings, The Art of His Poetry*, Baltimore, 1962. 2. Norman, Charles, *Magic Maker; A Biography of E. E. Cummings,* New York, 1958.

नाईक, म. कृ.

कम्युनिस्ट इंटरनॅशनल : पहा इंटरनॅशनल, द.

कम्युनिस्ट जाहीरनामा : कार्ल मार्क्स आणि फ्रीड्रिख एंगेल्स या दोघांनी १८४८ मध्ये कम्युनिस्ट पक्षाचा जाहीरनामा (*मॅनिफेस्टो ऑफ द कम्युनिस्ट पार्टी*) प्रसिद्ध केला. या जाहीरनाम्याने राजकीय तत्त्वज्ञानाच्या इतिहासात एक नवे युग निर्माण केले. 'आतापर्यंत अस्तित्वात असलेल्या सर्व समाजाचा इतिहास हा वर्गयुद्धांचा इतिहास आहे', या वाक्याने कम्युनिस्ट जाहीरनाम्याचा आरंभ झाला आहे आणि वर्गयुद्धाचे कारण असलेली वर्गीय समाजरचना नष्ट करून वर्गविहीन समाजरचना निर्माण करण्यासाठी, जगातील 'सर्व कामगारांनो एक व्हा' हा त्या प्रबंधात शेवटचा आदेश दिला आहे. मार्क्सच्या इतिहासविषयक आणि समाजक्रांतिसंबंधीच्या तत्त्वज्ञानाचे

सर्व सार या जाहीरनाम्यात सामावलेले आहे. समाजाचा विकास, राज्यसंस्था, अर्थपद्धती, नैतिक कल्पना इ. बाबतींत कम्युनिस्ट जाहीरनाम्यातील विचार क्रांतिकारक आहेत. सामाजिक व्यथांचे, विशेषतः सामाजिक शोषणाचे दिग्दर्शन आणि त्या नष्ट करण्यासाठी योजावयाचे क्रांतितंत्र, या दोन्हींची रूपरेषा या जाहीरनाम्यात सांगितली आहे.

कम्युनिस्ट जाहीरनामा प्रसिद्ध झाला ते वर्ष यूरोपच्या इतिहासात अनेक घटनांमुळे प्रक्षोभक मानले जाते. त्या वर्षी अनेक ठिकाणी राजकीय उठाव झाले. हा जाहीरनामा प्रसिद्ध झाल्यानंतर थोड्याच आठवड्यांमध्ये पॅरिस शहरात क्रांती झाली. तीत सुप्रसिद्ध पॅरिस कम्यूनची स्थापना झाली. पोलंड, इटली, बोहेमिया, हंगेरी इ. राष्ट्रांत राजकीय आंदोलने झाली. परकीय सत्तेच्या दडपणापासून स्वतंत्र होण्यासाठी राष्ट्रीय चळवळी झाल्या. कारखानदारांच्या नफेबाजीविरुद्ध कामगारांनी लढे दिले. या पार्श्वभूमीवर कम्युनिस्ट जाहीरनाम्याची तपासणी केली म्हणजे, त्याचे महत्त्व व वैशिष्ट्य लक्षात येऊ शकते. यंत्रोत्पादनामुळे भांडवलशाही आली आणि पर्यायाने सत्तेची सूत्रे थोड्या लोकांच्या हाती केंद्रित होत होती. जुना सरंजामदार वर्ग मागे पडला. जुना कारागीर वर्ग साधनविहीन बनला. इंग्लंडमध्ये चार्टिस्ट चळवळ याच सुमारास विशेष गाजली. पार्लमेंटमध्ये सामान्य जनतेच्या खऱ्याखुऱ्या प्रतिनिधींना प्रवेश मिळावा, अशी या चळवळीची मागणी होती.

या सर्व बदलत्या परिस्थितीमुळे सामाजिक, राजकीय व आर्थिक क्षेत्रांत यूरोपमध्ये अनेक नवे प्रश्न उपस्थित झाले होते. मार्क्स आणि एंगेल्स यांनी प्रसिद्ध केलेल्या आपल्या कम्युनिस्ट जाहीरनाम्यात विषम समाजस्थितीचे विश्लेषण करून त्यावर क्रांतीचा मार्ग सुचविला. या जाहीरनाम्याची चार प्रकरणे आहेत : (१) भांडवलशाही व कामगार, (२) कामगार व कम्युनिस्ट, (३) समाजवादी व साम्यवादी साहित्य आणि (४) अस्तित्वातील भिन्नभिन्न विरुद्ध पक्षांच्या संबंधांत साम्यवाद्यांचे स्थान. पहिल्या प्रकरणात आधुनिक भांडवलशाहीचा उदय आणि उत्कर्ष कसा झाला, भांडवलदार वर्गाने कशी सामाजिक क्रांती केली, सरंजामशाही सत्ता व समाजपद्धती नष्ट करून तो कसा सत्ताधारी झाला, याचे विवेचन केलेले आहे. अमेरिका, आफ्रिका आणि आशिया खंडांतील अनेक नवे देश ताब्यात घेऊन पश्चिमी साम्राज्यवाद्यांनी त्यांना आपल्या हक्काच्या बाजारपेठा बनविल्या व नवे उद्योगधंदे आणि उत्पादन यंत्रे यांच्या जोरावर या बाजारपेठांची पिळवणूक केली. भांडवलशाहीने उत्पादनाची प्रचंड दालने खुली केली; प्रचंड नवा कामगारवर्ग उदयास आला; पण उत्पादनसाधनांची मालकी मूठभर लोकांच्या हाती केंद्रित झाल्यामुळे समाजातील इतर सर्व श्रमजीवी लोक परावलंबी बनले; ज्यांच्या हाती उत्पादनसाधने त्यांच्याच हाती सत्ता, हे समीकरण भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेत अधिक उघड्या स्वरूपात स्पष्ट झाले; पण भांडवलशाहीच्या प्रगतीबरोबरच मजुरांची संख्या आणि संघटना वाढत जाते व संघटित कामगारवर्गच अखेर भांडवलशाहीचा निःपात करतो; असे पहिल्या प्रकरणाचे तात्पर्य आहे.

जाहीरनाम्याच्या दुसऱ्या प्रकरणात कामगारवर्ग, त्यांच्या संघटना आणि कम्युनिस्ट यांचे परस्परसंबंध दिग्दर्शित केले आहेत. निरनिराळ्या राष्ट्रांच्या दलित वर्गीय चळवळींत कम्युनिस्ट हे राष्ट्रीयत्वाची भावना बाजूस सारून जगातील सर्व दलितांच्या हितसंबंधास प्राधान्य देतात, असा एक निष्कर्ष यात काढला आहे. कामगारांची संघटना करणे, भांडवलशाही उलथून पाडणे व कामगारवर्गाच्या हाती सत्ता केंद्रित करणे, हे कम्युनिस्टांचे तिरंगी ध्येय या प्रकरणात स्पष्ट केले आहे.

जाहीरनाम्याच्या तिसऱ्या प्रकरणात यूटोपियन म्हणजे अस्थितादर्शवादी समाजवाद आणि तत्सम विचारांचे खंडन केले आहे. चौथ्या प्रकरणात कम्युनिस्टांनी त्या काळी अस्तित्वात असलेल्या इतर विरोधी पक्षांशी कसे संबंध ठेवावे व त्याकरिता कार्यपद्धती कशी असावी, याचे विवेचन केले आहे. प्रचलित समाजपद्धती क्रांतिकारक मार्गांनी उलथून पाडल्याशिवाय कामगारांना आपली ध्येये गाठता येणे शक्य नाही, असे सांगून असे करण्यात हा वर्ग स्वतःचे काहीही गमावणार नसून तो केवळ आपल्या शृंखला तेवढ्या गमावणार आहे; त्याच्यासमोर जिंकण्यासाठी सारे जग आहे; म्हणून जगातील 'सर्व कामगारांनो एक व्हा' असा आशापूर्ण संदेश या जाहीरनाम्याच्या भरतवाक्यात दिला आहे.

संदर्भ : Marx, Karl; Engels, Friedrich, Trans., Moore, Samuel, *The Communist Manifesto*, Baltimore, 1967.

गर्गे, स. मा.

कम्युनिस्ट पक्ष : ऐतिहासिक पार्श्वभूमी : मार्क्स आणि एंगेल्स यांच्या तत्त्वज्ञानाचा प्रचार आणि प्रसार करणे, क्रांतीच्या मार्गाने कामगारवर्गाची राजकीय सत्ता स्थापन करणे आणि मार्क्सवादी तत्त्वांवरच समाजरचना करण्यासाठी त्या सत्तेचा वापर करणे, अशा ध्येयधोरणाने संघटित झालेला गट, कम्युनिस्ट पक्ष या नावाने ओळखला जातो. रशियात १९१७ साली जी राजकीय क्रांती झाली, तिचे नेतृत्व ⇨ *लेनिन*कडे होते. तो रशियातील कम्युनिस्ट पक्षाचा आग्रही पुरस्कर्ता आणि एक संस्थापक मानला जातो. त्याने कम्युनिस्ट पक्ष म्हणजे 'कामगारवर्गाचे संघटित अग्रदल' असे वर्णन केले आहे. या पक्षाने कामगारवर्गाला संघटित करावे, त्या संघटनेच्या बळावर समाजातील भांडवलदारवर्ग आणि पक्ष यांच्याकडून सत्ता हस्तगत करावी, त्यानंतर समाजातील सर्व उत्पादन साधने राज्याच्या मालकीची करावी व त्यातून शेवटी वर्गविरहित समाजरचनेचे ध्येय साकार करावे, अशी या पक्षाच्या ध्येयधोरणाची रूपरेषा लेनिनने स्पष्ट केली. स्टालिनने आपल्या भाष्याप्रमाणे ते ध्येयधोरण व्यवहारात आणले व रशियातील कम्युनिस्ट पक्षाचे नेतृत्व संपूर्णपणे आपल्या हाती केंद्रित केले.

रशियात झालेल्या क्रांतीच्या प्रेरणेने जगातील इतर अनेक देशांतही कम्युनिस्ट पक्ष स्थापन झाले आणि रशियाच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी आपापल्या देशांत राजकीय क्षेत्रात कार्य केले. १९६० मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या आकड्यांप्रमाणे जगातील ८३ देशांमध्ये कम्युनिस्ट पक्ष स्थापन झाले असून त्यांची सभासदसंख्या एकूण तीन कोटींच्या जवळपास होती. त्यांपैकी सु. ८५ टक्के सभासदसंख्या रशिया आणि चीन या दोन देशांतील कम्युनिस्ट पक्षांची असून बाकीची १५ टक्के सभासदसंख्या ८१ देशांतील पक्षसदस्यांची आहे.

कम्युनिस्ट पक्ष पश्चिम यूरोपातील औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या देशांत वाढेल आणि कामगार-संघटनांच्या साहाय्याने तो त्या देशात क्रांती करील, अशी मार्क्सवाद्यांची अपेक्षा होती. पण प्रत्यक्षात कम्युनिस्ट पक्षाचे बळ प्रामुख्याने अर्धविकसित किंवा अविकसित देशांत वाढले. त्यातून पहिल्या महायुद्धाच्या काळात रशियात क्रांती झाली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर चीनमध्ये कम्युनिस्ट पक्षाने सत्ता हस्तगत केली. दुसरे महायुद्ध संपत असतानाच रशियाने पूर्व यूरोपीय देशांत कम्युनिस्ट पक्षाला आपल्या लष्करी सामर्थ्याच्या जोरावर सत्तास्थानी बसविले. चेकोस्लोव्हाकिया, हंगेरी, पोलंड, रूमानिया, बल्गेरिया, पूर्व जर्मनी या देशांत कम्युनिस्ट पक्षाचे सामर्थ्य दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात अतिशय मर्यादित होते. पण रशियाच्या मदतीने ते पक्ष अधिकारारूढ झाले. पूर्वेकडे चीनच्या कम्युनिस्ट पक्षाने आपल्या प्रभावाचे क्षेत्र कोरिया, व्हिएटनाम, इंडोनेशिया, ख्मेर प्रजासत्ताक, मलेशिया, ब्रह्मदेश, श्रीलंका आणि काही प्रमाणात भारत या देशांत वाढविले. वरील दोन्ही घटनांचा अर्थ असा होतो की, कम्युनिस्ट पक्ष प्रामुख्याने शेतीप्रधान, औद्योगिक दृष्ट्या मागासलेल्या अशा अर्धविकसित देशांत संघटित होऊ शकला. आफ्रिका आणि द. अमेरिका या खंडांतील काही देशांत कम्युनिस्ट संघटनेची मुळे रुजू पहात आहेत.

कम्युनिस्ट पक्षाचे श्रद्धास्थान : रशियाच्या बाहेरील देशांतील कम्युनिस्ट पक्ष जवळजवळ १९५० पर्यंत रशियातील कम्युनिस्ट पक्षाच्या

आज्ञेनुसार कार्य करीत होते, ही वस्तुस्थिती तात्त्विक दृष्ट्या कोणी अमान्य केली, तरी व्यवहारात ती नाकारता येण्यासारखी नाही. रशियातील क्रांतीनंतर सतत तीस वर्षे रशियाचेच नेतृत्व जगातील सर्व कम्युनिस्ट पक्षांनी अविरोध मान्य केले. पण १९४८ साली यूगोस्लाव्हियाने प्रथम या अद्वितीय नेतृत्वाला आव्हान दिले आणि आपल्या देशातील कम्युनिस्ट पक्षाचे धोरण स्वतंत्र असावे, असा आग्रह धरला. त्यानंतर चीनने आपल्या देशाचा कम्युनिस्ट पक्ष स्वतंत्र रीत्या धोरण आखेल असे जाहीर केले. स्टालिनच्या मृत्यूनंतर हंगेरी, पोलंड, चेकोस्लोव्हाकिया या देशांतील कम्युनिस्ट पक्षांनी रशियन नेतृत्वाविरुद्ध अयशस्वी उठाव केले. या सर्व घटनांचा परिणाम, विशेषतः रशिया आणि चीन यांच्या वैमनस्याचा परिणाम, आशियातील, दक्षिण अमेरिकेतील व आफ्रिकेतील जवळजवळ सर्वच कम्युनिस्ट पक्षांच्या धोरणावर झालेला दिसून येतो. रशियावादी आणि चीनवादी असे कम्युनिस्ट पक्षांचे दोन गट या देशांत पडलेले दिसून येतात.

ध्येय आणि धोरण : सर्व कम्युनिस्ट पक्षांचे श्रद्धास्थान मार्क्स व एंगेल्स यांचे ग्रंथ मानले जातात. त्यांत नंतर लेनिन आणि स्टालिन यांनी केलेल्या मार्क्सवादाच्या स्पष्टीकरणाची भर पडली. स्टालिनच्या मृत्यूनंतर या भाष्यकारांतून त्याचे नाव वगळण्यात आले. चीन व चीनवादी कम्युनिस्ट पक्ष माओ-त्से-तुंग यांचे भाष्य अधिकृत मानतात.

कम्युनिस्ट पक्षांच्या सूत्रांवरून त्या पक्षांचे उद्दिष्ट फक्त लक्षात येऊ शकेल : (१) देशातील सर्व उत्पादनसाधने समाजाच्या मालकीची करणे, त्यात उद्योगधंदे आणि शेती यांचाही समावेश आहे. (२) कम्युनिस्ट पक्षाच्या नेतृत्वाने क्रांती करून सत्ता हस्तगत करणे. (३) सशस्त्र क्रांतीवर विश्वास ठेवणे. (४) राज्यक्रांतीनंतर इतर पक्ष आणि संघटना बरखास्त करणे. (५) शिस्तबद्ध आणि कृतिशील अशा पक्षनेतृत्वाकडे समाजाने राजकीय शासन आणि आर्थिक साधने यांची जबाबदारी सोपविणे.

सत्ता हस्तगत करण्यापूर्वी आणि नंतरही काही दिवस कम्युनिस्ट पक्ष देशातील अल्पसंख्य जाति-जमाती, असंतुष्ट वर्ग, धार्मिक अल्पसंख्यांक, वांशिक छोटे गट आणि अत्यंत दरिद्री लोक यांना विकासाची आश्वासने देऊन पक्षाविषयी सहानुभूती आणि आपुलकी निर्माण करतो. पक्षाच्या राजकीय डावपेचाचाच हा एक भाग मानला जातो. त्याबरोबरच धनिक वर्ग, उत्पादनसाधनांचे मालक, अधिकारावर उच्चस्थानी असलेल्या व्यक्ती आणि विरोधी राष्ट्रे यांचा, भांडवलदारांचे हस्तक, शोषक, साम्राज्यवादी इ. विशेषणांनी समाजात प्रचार केला जातो. वरील डावपेचाचीच ही दुसरी बाजू. आंतरराष्ट्रीय पातळीवरही याच अनुषंगाने प्रचार करण्यात येतो. कम्युनिस्ट देश शांततावादी आणि कम्युनिष्टेतर देश युद्धखोर असे समीकरण बनविण्यात येते आणि मग अविकसित राष्ट्रांनी शांततावादी धोरणास, म्हणजेच कम्युनिस्ट देशांच्या धोरणास, पाठिंबा द्यावा असे आवाहन केले जाते. यालाच जागतिक राजकारणाच्या पातळीवरील वर्गसंघर्ष मानण्यात येतो. या प्रचाराचा मागासलेल्या देशांतील कम्युनिस्ट पक्षांवर अधिक प्रभाव पडू लागला, म्हणजे त्यांना सक्रिय उत्तेजन देऊन शक्य तर निवडणुकीच्या मार्गाने आणि न जमल्यास लष्करी बळाच्या मार्गाने सत्तेवर आणणे, हेही त्या डावपेचाचे एक अंग होय. त्यासाठी राजकीय धोरणाबरोबर सामाजिक आणि सांस्कृतिक संघटना, साहित्यविषयक चळवळी, कलेच्या क्षेत्रांतील प्रयोग इ. विविध साधनांचाही उपयोग करण्यात येतो. सरकारी यंत्रणा आतून पोखरून टाकणे, पोलीस आणि न्यायखाते यांना निष्क्रिय बनविणे आणि जमल्यास लष्करातील तरुण अधिकाऱ्यांवर छाप पाडणे, यांचाही समावेश कम्युनिस्ट पक्षाच्या डावपेचांत करण्यात येतो आणि हे सारे क्रांतीसाठी आवश्यक आणि अपरिहार्य मानल्यामुळे त्यात अयोग्य किंवा वावगे समजले जात नाही.

रशियन कम्युनिस्ट पक्ष : एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी औद्योगिक क्षेत्रातील असंतोषातून रशियात मार्क्सवादी चळवळीला आरंभ झाला. प्लेखनॉव्ह या क्रांतिकारकाने मार्क्सवादी साहित्य परदेशांतून रशियात गुप्तपणे नेऊन रशियन भाषेत त्याचा प्रचार आणि प्रसार सुरू केला. आरंभी मार्क्सवादी गटाचे क्षेत्र फार छोटे होते. लेनिन आणि त्याचे सहकारी हेही त्या गटात सामील झाले. १८९० मध्ये रशियात चोवीस लक्ष कामगार होते. आरंभी त्यांची संघटना करणे अत्यंत अवघड होते. १८९८ मध्ये मिन्स्क येथे रशियन सोशल डेमोक्रॅटिक लेबर पार्टीची स्थापना झाली. रशियन कम्युनिस्ट पक्ष अधिकृत रीत्या स्थापन झाल्याचे तेव्हापासून मानले जाते. १९०३ मध्ये या पक्षात फाटाफूट झाली आणि बोल्शेव्हिक आणि मेन्शेव्हिक असे दोन गट त्यातून वेगळे झाले. लेनिन आणि त्याचे सहकारी यांचा बोल्शेव्हिक गट अधिक प्रभावी होता. रशियन क्रांतीच्या वेळी हा गट प्रामुख्याने आघाडीवर होता. मार्च १९१८ मध्ये या गटाने रशियन कम्युनिस्ट पार्टी (बोल्शेव्हिक) हे नाव स्वीकारले. १९२५ मध्ये ऑल युनियन कम्युनिस्ट पार्टी (बोल्शेव्हिक) असे नाव बदलण्यात आले. त्यानंतर १९५२ मध्ये बोल्शेव्हिक हा शब्द गाळण्यात आला आणि कम्युनिस्ट पार्टी ऑफ दी सोव्हिएट युनियन असे नाव त्यास देण्यात आले.

कम्युनिस्ट पक्षाची रचना : कम्युनिस्ट पक्षाची रचना एका विशिष्ट पद्धतीने करण्यात आलेली आहे. रशियातील कम्युनिस्ट पक्षाच्या धर्तीवरच इतर देशांतील कम्युनिस्ट पक्षांच्या घटना आणि नियम बनविण्यात आलेले असतात. कम्युनिस्ट पक्ष ज्या ज्या देशांत अधिकारावर आहेत, तेथे सर्व राज्यासाठी एकच एक संघटना अस्तित्वात असते. इतर देशांमध्ये गेल्या काही वर्षांत रशिया आणि चीन या देशांतील कम्युनिस्ट पक्षांशी निष्ठा असलेले दोन वेगवेगळे गट स्थापन झालेले आहेत.

कम्युनिस्ट पक्षाच्या रचनेत अगदी तळाशी प्राथमिक संघ आणि त्यानंतर जिल्हा, प्रदेश, राज्य अशा क्रमाने वरची पक्षकेंद्रे स्थापन केली जातात. प्रत्येक खालच्या पातळीवरून वरच्या पातळीवर प्रतिनिधी पाठविले जातात. प्रदेशाप्रमाणेच व्यवसाय केंद्रांतूनही प्राथमिक पक्षसंघ स्थापन केला जातो. कारखाने, सामुदायिक शेती, खाणी, वीजनिर्मितीची केंद्रे, विद्यापीठे, रेल्वे आणि इतर वाहतुकीची केंद्रे अशा सर्व ठिकाणी पक्षसंघ कार्य करीत असतात. अशा सर्व पक्षसंघांतून मनोऱ्याप्रमाणे पक्षाची संघटना तयार होते. तीत पक्षमहासभेला सर्वश्रेष्ठ स्थान असते. पण प्रत्यक्ष व्यवहारात सर्वोच्च मध्यवर्ती समिती सर्वांत अधिक सामर्थ्यशाली आणि महत्त्वाचे निर्णय घेणारी संघटना असते.

पार्टी काँग्रेसच्या दोन अधिवेशनांच्या दरम्यान पक्षाच्या ध्येयधोरणाचे मार्गदर्शन सेंट्रल कमिटी करते. पार्टी काँग्रेसचे अधिवेशन दर चार वर्षांनी व्हावे, असा नियम असला, तरी तो काटेकोरपणे पाळला जातोच असे नाही. पार्टी काँग्रेसच्या अधिवेशनात सेंट्रल कमिटी आणि सेंट्रल ऑडिटिंग कमिशन यांची निवड केली जाते. सेंट्रल ऑडिटिंग कमिशन पक्षाच्या आर्थिक व्यवहाराची जबाबदारी सांभाळते आणि सेंट्रल कमिटीकडे पक्षाच्या राजकीय व इतर सर्व धोरणांची जबाबदारी असते. दर सहा महिन्यांनी सेंट्रल कमिटीची बैठक व्हावी, असा नियम आहे.

पक्षाची कार्यपद्धती : सेंट्रल कमिटीच्या सभासदांची तीन विभागांत वाटणी करून त्यांच्याकडे निरनिराळी कामे सोपविली जातात : (१) **अध्यक्षमंडळ (प्रिसिडीयम)** : याने सेंट्रल कमिटीच्या कामाची आणि निर्णयाची अंमलबजावणी करावयाची असते. सेंट्रल कमिटीच्या दोन अधिवेशनांच्या दरम्यानच्या काळात प्रिसिडीयमने सर्व धोरण ठरवावयाचे असते. पक्ष आणि सरकार यांच्या संबंधीचे निर्णय घेणारे सर्वश्रेष्ठ संघटन म्हणून प्रिसिडीयमचा उल्लेख होतो. प्रिसिडीयमला

१९५२ पर्यंत पॉलिट ब्यूरो म्हटले जात असे. (२) **चिटणीस मंडळ (सेक्रेटरिएट)** : पक्षाचे निर्णय अंमलात आणणे, पक्ष कार्यकर्त्यांची निवड, त्यांच्या कामावर देखरेख, त्यांचे शिक्षण इ. कामे सेक्रेटरिएटमार्फत केली जातात. तसेच उद्योगधंदे, शेती, व्यापार, शिक्षण यांच्यासंबंधी पक्षाने ठरविलेल्या धोरणाचा प्रचार आणि प्रसार करणे, परदेशांत पक्ष आणि सरकार यांची धोरणे प्रसृत करणे, मोक्याच्या ठिकाणी पक्ष-नियंत्रण, मार्गदर्शन, कामाची विभागणी, शिस्तपालनाकडे लक्ष इ. अनेक जबाबदाऱ्या सेक्रेटरिएटला पार पाडाव्या लागतात. 'कम्युनिस्ट पक्षाचा कणा' असे या विभागाचे वर्णन केले जाते. मुख्य चिटणीस (फर्स्ट सेक्रेटरी) याचे स्थान पक्ष आणि सरकार यांच्यावर नियंत्रण ठेवण्या-इतके सर्वोच्च आणि प्रभावी मानले जाते. (३) **नियंत्रण मंडळ (कंट्रोल कमिशन)** : पक्षाच्या अंतर्गत शिस्तीवर देखरेख ठेवण्याची जबाबदारी कंट्रोल कमिशनवर असते. खालच्या पक्ष केंद्रातील सदस्यांचे मतभेद, वाद यांचा निवाडा हे कमिशन करते. पक्षातून एखाद्या सदस्याला काढून टाकले असेल, तर त्यासंबंधी फेरविचार करण्याचा अधिकार याच मंडळाकडे असतो. पक्षसदस्यांच्या तक्रारी ऐकून घेणे आणि पक्षाच्या नियमांप्रमाणे त्यांचे निवाडे देणे तसेच सदस्यांचे वर्तन आणि पक्षाविषयी त्याची दृष्टी, हेतू, अपेक्षा यांच्यावरही याच कमिशनची सक्त नजर असते.

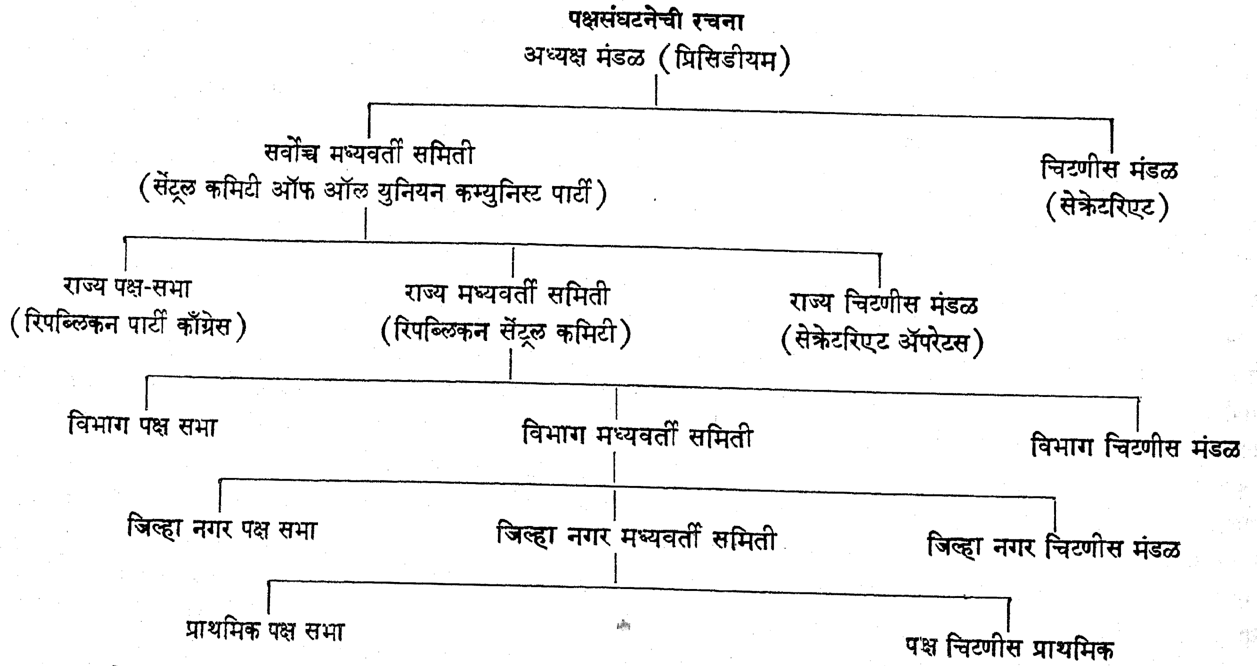
पक्षाने घेतलेला निर्णय सर्व सभासदांवर संपूर्णपणे बंधनकारक मानला जातो. या निर्णयाविरुद्ध चर्चा करणे, जाहीरपणे वा गुप्तपणे त्यासंबंधी बोलणे निषेधार्ह मानले जाते आणि त्याबद्दल सभासद शिक्षेला पात्र ठरतो. एखाद्या निर्णयाची चर्चा करणे सभासदाला आवश्यक वाटत असेल, तर त्याने तो प्रश्न पक्षाच्या बैठकीत जेव्हा चर्चेला येईल तेव्हाच त्यासंबंधी आपले मत व्यक्त करावे. त्याविरुद्ध वर्तन करणाऱ्याला शिस्त-भंगासाठी निरनिराळ्या प्रकारच्या शिक्षा ठेवलेल्या आहेत. लोकां-समोर अपमानित करणे, सरकारी यंत्रणेतून काढून टाकणे आणि अशाच इतर मार्गांनी त्याची पक्षातून हकालपट्टी करणे इ. शिक्षा करण्यात येतात. सभासदाची पक्षातून हकालपट्टी करण्यापेक्षा पक्षनेत्याला अधिक काही करता येत नाही. म्हणून स्टालिन आपल्या विरोधकांना नष्ट करण्यासाठी पक्षशिस्तीचे कारण न सांगता त्यांच्यावर राज्य उलथून पाडण्याच्या गुन्ह्यांचा आरोप ठेवीत असे. अर्थात अशा गुन्ह्याला शिक्षा करणे कायद्याच्या कक्षेत येत असल्यामुळे स्टालिन आपल्या विरोध-कांची सहजगत्या वाट लावू शकत असे. त्यामुळे पक्षाचे शुद्धीकरण झाले असेही मानण्यात येत असे.

पक्षाचे सभासदत्व : पक्षाचे सभासदत्व मिळणे कोणालाही सहज शक्य नसते. त्यासाठी तीन पक्षसदस्यांच्या शिफारशींसह अर्ज करावा लागतो. शिफारस करणारे सभासदही किमान तीन वर्षे पक्षाचे कार्य-कर्ते असावे लागतात. शिफारशीसाठी केवळ परिचय पुरेसा नाही. ज्या ठिकाणी उमेदवार काम करीत असेल, तेथील पक्षसदस्यांनाच त्याच्या-संबंधी शिफारस करता येते. उमेदवाराच्या वर्तनासंबंधी शिफारस करणाऱ्यांना चांगली माहिती असावी लागते.

पक्षाचे संपूर्ण सभासदत्व मिळण्यापूर्वी एक वर्ष उमेदवाराला कच्चा सभासद म्हणून काम करावे लागते. या उमेदवारीच्या काळात त्याच्या-कडे पक्षाच्या कामासंबंधी काही ठराविक जबाबदाऱ्या सोपविल्या जातात. उमेदवार सभासद पदाधिकाऱ्यांची आज्ञा किती बिनचूक पाळतो, शिस्तीचे पालन करतो किंवा काही त्याग करण्याची त्याची किती प्रमाणात तयारी आहे, पक्षाच्या ध्येयधोरणाची त्याला निष्ठा वाटते किंवा नाही, अशा सर्व प्रकारच्या कसोट्यांतून त्याला पार पडावे लागते. उमेदवारीच्या काळात सभासदाने कोठेही आणि कोणत्याही कामासाठी जाण्याची तयारी ठेवली पाहिजे; उमेदवाराचे वय किमान १८ वर्षांचे हवे. रशियाबाहेरही कम्युनिस्ट पक्षाचे सभासदत्व मिळणे असेच काहीसे गुंतागुंतीचे असते. पक्षाच्या ध्येयासाठी त्यागपूर्वक कष्ट करण्याची तयारी, शिस्त आणि आज्ञापालन या तीन महत्त्वाच्या कसोट्या मान-ण्यात येतात. पक्षाच्या अगदी तळाशी असलेल्या प्राथमिक पक्ष केंद्राचा सभासद आपल्या कार्याने वरच्या पक्षसंघटनांत प्रवेश करून आपले कर्तृत्व अधिक व्यापक करू शकतो, अशी पक्षाच्या नियमांत तरतूद आहे. क्रांतीच्या पूर्वी पक्ष सदस्यांना अत्यंत प्रतिकूल परि-स्थितीतून जावे लागत असे. क्रांतीनंतर ती परिस्थिती बदलली, पण नवी परिस्थितीही सर्व सभासदांना सारखीच अनुकूल ठरली, असे मात्र म्हणता येणार नाही.

पक्षाचे सभासद होणे जेवढे अवघड आहे, तेवढेच पक्षातून बाहेर पडणेही अवघड असते. एखाद्या सभासदाने राजीनामा द्यावयाचे ठरविले, तर त्याचा अर्थ त्या सभासदाचा पक्षाच्या ध्येयधोरणाशी, कार्यक्रमाशी किंवा पक्षनेत्यांनी केलेल्या आज्ञांशी विरोध आहे, असे मानले जाते आणि मग त्याला आपला विरोध स्पष्ट करता येत नाही किंवा पक्षातून सरळ राजीनामा देऊन बाहेरही पडता येत नाही. एक प्रकारे त्याच्या मनाचा कोंडमारा होत राहतो. म्हणून पक्षातून राजीनामा दिलेले सभासद सापडत नाहीत. नेतृत्वाच्या विरोधामुळे सभासदांना पक्षातून काढले जाते. सभासदाला मतभेद व्यक्त करणेही अशक्य असते. कारण असा मतभेद म्हणजे पक्षाने ठरविलेल्या कार्यक्रमाशी द्रोह करण्यासारखे मानले जाते. त्यासाठी नेत्यांचा विरोध पतकरावा लागतो. त्यातून अनेकदा पक्षशुद्धीकरणाच्या मोहिमा निघतात. एकाच वेळी हजारो सभासदांना पक्षातून काढून टाकल्याची उदाहरणे रशियन कम्युनिस्ट पक्षाच्या इतिहासात अनेकदा घडली आहेत. काढून टाक-लेल्या सभासदांपैकी ज्यांचा गुन्हा गंभीर स्वरूपाचा मानला जातो, त्यांच्यावर राष्ट्रद्रोहाचा आरोप लावून शिक्षाही केल्या जातात. अने-कांना हद्दपार व्हावे लागते. रशियात पक्षशुद्धीकरणाचे असे प्रकार १९२४ पासून १९३४ पर्यंत पाच वेळा घडले. त्यांपैकी १९२९ साली सामुदायिक शेतीच्या प्रयोगाला विरोध करण्याच्या आरोपावरून फार मोठ्या प्रमाणात पक्षाचे शुद्धीकरण करण्यात आले. १९३३ सालीही घटनात्मक सुधारणांच्या संदर्भात असेच मोठे शुद्धीकरण झाले. ज्या सभासदांना पक्षाचे ध्येयधोरण पूर्णपणे आकलन होत नाही आणि आकलन झाले तरी ते लोकांना समजावून सांगता येत नाही, पण कार्य करण्याचा उत्साह तर असतो, अशा सभासदांसाठी १९३३ साली 'सहानुभूतीचा सभासद' असा एक नवा वर्ग तयार करण्यात आला. पक्षसभासदांची अशीच फार मोठी शुद्धीकरणाची मोहीम दुसऱ्या महायुद्धानंतर रशियात सुरू झाली, तशीच रशियाच्या वर्चस्वाखाली असलेल्या पूर्व यूरोपीय देशांतील कम्युनिस्ट पक्षांतही घडून आली.

पक्ष सभासदाने पक्षाच्या सर्वश्रेष्ठ नेतृत्वाविषयी शंका व्यक्त करता कामा नये. मार्क्सवाद आणि त्यात लेनिनने घातलेली वैचारिक भर यांच्याविषयी मतभेद व्यक्त करता कामा नये, असा दंडकच घालून दिलेला आहे. मध्यवर्ती पक्ष नेतृत्वाच्या आज्ञा अंमलात आणणे, खालच्या पक्षसंघाच्या कामावर देखरेख ठेवणे, पंचवार्षिक योजनांची आर्थिक उद्दिष्टे पूर्ण करण्यासाठी प्रयत्नांची पराकाष्ठा करणे, त्यासाठी भरपूर प्रचारसंघटना उभारणे, पक्ष सदस्य नसलेल्या जनतेवर पक्षाच्या विचारांचा प्रभाव पाडणे इ. सर्व कामे पक्षसभासदांनी संबंधित संघटनेच्या साहाय्याने आपापल्या क्षेत्रात केली पाहिजेत. त्यावरूनच सभासदाचे कर्तृत्व प्रामुख्याने जोखले जाते. लोकशाही केंद्रित सत्ता हे पक्षाचे संघटनात्मक मार्गदर्शक तत्त्व मानले जाते. पण प्रत्यक्ष व्यवहारात ही लोकशाही फक्त खालच्या पातळीवरील पक्षसंघटनांच्या सभांत टीका करण्यापर्यंतच मर्यादित असते. पक्षाच्या ध्येयधोरणाचे सर्वोच्च निर्णय घेणाऱ्या पक्षनेतृत्वावर या मार्गदर्शक तत्त्वाचे आक्रमण होता कामा नये, याची प्रत्यक्षाप्रत्यक्ष रीतीने तरतूद करून ठेवलेली असते.



पक्ष आणि शासनसंस्था : पक्षाची यंत्रणा आणि सरकारी कारभाराची यंत्रणा या दोन्ही एकमेकींशी केवळ पूरकच नव्हेत, तर संपूर्ण अर्थाने पोषक ठरल्या पाहिजेत. त्यांतही पक्ष यंत्रणेचे कारभार यंत्रणेवर वर्चस्व असते. सरकारी खात्यांच्या सर्व शाखोपशाखांवर त्या त्या पातळीवरील पक्ष सदस्यांची देखरेख असते. त्यांनी कारभारातील गुणदोषांसंबंधी आपला अहवाल नियमितपणे वरच्या पक्ष संघटनेकडे पाठवावयाचा असतो. ही माहिती गुप्त स्वरूपाची असावी अशी अपेक्षा केली जाते. पक्षाच्या अंतर्गत होणाऱ्या सभा आणि बैठकी यांच्या कामासंबंधीही वरिष्ठ पक्षनेत्यांकडे मासिक अहवाल पाठवावे लागतात. त्या अहवालांना अनुसरून खालच्या पक्षसंघटनांच्या कामाची चौकशी करण्यात येते आणि अशा प्रकारे पक्षाच्या सर्व अंगोपांगांत शिस्तीचे व आज्ञापालनाचे अभिसरण चालू ठेवले जाते.

पूरक संघटना : कम्युनिस्ट पक्षाच्या ध्येयधोरणाला आणि संघटनेला पूरक ठरणाऱ्या आणखी तीन संघटना आहेत : (१) युवकसंघ (कॉम्समॉल), (२) कुमार-संघ (पायोनियर्स) आणि (३) बालसंघ (लिटल ऑक्टोबरिस्ट). या संघटनांचे सभासदत्व वयपरत्वे मिळते.

युवकसंघाच्या सभासदांसाठी १४ ते २६ वर्षांच्या तरुणांना अर्ज करता येतो. रशियात कम्युनिस्ट पक्षाच्या खालोखाल युवकसंघाला महत्त्वाचे स्थान आहे. लेनिनने १९०३ सालीच तरुण स्त्रीपुरुषांसाठी एक निराळी संस्था उभारण्याची सूचना त्यावेळच्या सोशल डेमोक्रॅटिक पक्षात मंजूर करून घेतली. मार्क्सवादी विचाराची दीक्षा त्यांना याच काळात मिळाली होती. त्यामुळे युवक संघटनेतील जे तरुण क्रांतीनंतर कारखाने, सैन्य, सांस्कृतिक चळवळी यांत गेले, तेव्हा त्यांनी तेथे कम्युनिस्ट पक्षाला पोषक असे वातावरण निर्माण करून ठेवले. या संघटनेची औपचारिक स्थापना १९१८ च्या ऑक्टोबर महिन्यात झाली.

कुमारसंघातील सभासदत्वासाठी दहा ते पंधरा वर्षे वयाच्या दरम्यानची मुले अर्ज करतात. शालेय जीवनापासूनच मार्क्स आणि लेनिन यांच्या विचारांचा परिचय व्हावा, समाजकार्याची आवड उत्पन्न व्हावी आणि विद्यार्थी चारित्र्यसंपन्न बनावा, असा कुमार संघाच्या उभारणीमागील मुख्य हेतू. या संघातील अनेकजण पुढे युवकसंघात प्रवेश मिळवितात आणि त्यातूनच नंतर कम्युनिस्ट पक्षाचे सभासद होण्याचा मार्ग सुलभ होतो.

पाच ते बारा वर्षे वयाच्या दरम्यानची मुले बालसंघाचे सभासद होऊ शकतात. आपल्या देशाच्या नेत्याविषयी आदर आणि श्रद्धा उत्पन्न करणे, त्यांच्या जीवनातील आणि क्रांतिकाळातील अनेक प्रसंग, कथा आणि काव्यातून समजून घेणे आणि भावी जीवनात आपल्यालाही असेच काहीतरी महान कार्य करावयाचे आहे, अशी महत्त्वाकांक्षा मनात निर्माण करणे हे या संघाचे महत्त्वाचे उद्देश. याच वयात ध्येयवादी नेतृत्वाचे बीजारोपण करण्यात येते; त्याचा विकास नंतर कुमार संघटनेच्या साह्याने आणि त्यापुढे युवकसंघाच्या कार्यात होतो आणि शेवटी कम्युनिस्ट पक्षाचे शीलसंपन्न, मार्क्सवादी विचारावर श्रद्धा असणारे आणि कम्युनिस्ट पक्षाच्या ध्येयधोरणाचा पाठपुरावा करणारे नेतृत्व निर्माण होते, अशी या विविध संघांच्या कार्यामागील मुख्य भूमिका आहे.

पक्ष संघटनेच्या रचनेतील सर्वोच्च महत्त्वाच्या शाखा : (१) मध्यवर्ती पक्ष महासभा (ऑल युनियन पार्टी काँग्रेस); (२) मध्यवर्ती लेखा-परीक्षण मंडळ (सेंट्रल ऑडिटिंग कमिशन); (३) मध्यवर्ती समिती (सेंट्रल कमिटी); (४) अध्यक्ष मंडळ (प्रिसिडीयम); (५) चिटणीस मंडळ (सेक्रेटरिएट); (६) नियंत्रण मंडळ (सेंट्रल कमिशन).

संदर्भ : 1. Hazard, J. N. *The Soviet System of Government,* Chicago, 1962. 2. Neumann, S. *Modern Political Parties,* Chicago, 1956. 3. Schapiro, L. B. *Communist Party of the Soviet Union,* Toronto, 1960.
४. सुंठणकर, स. र. *मार्क्सवादाचा प्रयोग–सोव्हिएट रशिया,* धारवाड, १९३८.

गर्गे, स. मा.

कर : सरकारी खर्च भागविण्यासाठी नागरिकांकडून सक्तीने वसूल केलेली वर्गणी. प्रजेच्या हिताकरिता सरकार अनेक कामे करीत असते; उदा., शत्रूपासून देशाचे व प्रजेचे संरक्षण करणे, देशात शांतता राखणे, प्रजेच्या संरक्षणाकरिता कायदे करून त्यांची अंमलबजावणी करणे, शिक्षणाकरिता व सार्वजनिक आरोग्याकरिता खर्च करणे इत्यादी. आपल्या या गरजा भागविण्यासाठी सरकार विविध मार्गांनी पैसा उभा करते. कर हा त्यांपैकी एक महत्त्वाचा मार्ग होय. कराच्या प्रमाणात करदात्याला सेवा मिळेलच, असे नाही. विशिष्ट कामाबद्दल विशिष्ट कर, असा कार्यकारणसंबंध दाखवून करवसुली होत नसल्याकारणाने करवसुली म्हणजे जुलूम, असा समज होतो. राजेशाही किंवा हुकूमशाही राज्यपद्धतीत हा समज बराचसा खरा असतो. परंतु लोकशाही राज्यपद्धतीत राज्याचा कारभार लोकहिताकरिताच चालविला जात असल्याने, करांच्या मोबदल्यात सरकारकडून लोकांना वरील

सामाजिक सेवांचा मोबदला मिळत असतो. ज्या सामाजिक सेवांचा उपभोग मोजता येतो, अशा सेवांच्या मोबदल्यात उपभोगाच्या प्रमाणात मोबदला घेण्यात येतो. उदा., विजेच्या वापराच्या प्रमाणात उपभोक्त्यांकडून विजेचा मोबदला वसूल करण्यात येतो. परंतु कित्येक सामाजिक सेवा अविभाज्य आणि अपरिमेय असतात. अशा सेवांचा उत्पादन-खर्च भागविण्यासाठी सरकार प्रजेकडून कर वसूल करते. थोडक्यात म्हणजे करांच्या रूपात वरील प्रकारच्या सेवांची किंमतच सरकार प्रजेकडून वसूल करीत असते. या सेवा आणि अन्य बाबींवरील सरकारी खर्च जसजसा वाढत जाईल, तसतसे कराचे प्रमाणही वाढत जाईल, हे उघड आहे.

करपद्धतीचा इतिहास : प्रजेच्या खाजगी उत्पन्नातून करांच्या रूपाने ठराविक वाटा घेण्याचा राजाला हक्क आहे, ही भावना भारतात पूर्वापार चालत आलेली आहे. *अथर्ववेदात* करांचा उल्लेख स्पष्टपणे आढळतो. प्राचीन काळात निरनिराळ्या वर्गांतील लोकांपासून वेगवेगळ्या प्रमाणात प्रत्यक्ष अगर चाकरीच्या स्वरूपात कर घेत असत. महाभारतकाळात जमिनींखेरीज खाणी, मीठ, व्यापारी माल इत्यादींवर कर बसविला जाई. आयात-निर्यात, भाजीपाला, फुलेफळे, धान्ये, लाकूड, बांबू, लोकर, कापूस, रेशीम इत्यादींवर कर बसवावा, असे कौटिल्याने *अर्थशास्त्र* या ग्रंथात म्हटले आहे. लग्न, मुंज वगैरे संस्कार व धार्मिक विधी यांवर कर नसावा, असेही कौटिल्याचे मत होते. राजाने प्रजेच्या खाजगी उत्पन्नाचा सहावा भाग कर म्हणून घ्यावा, असा आदेश स्मृतिकारांनी दिला आहे.

दक्षिण भारतात चोलांच्या राज्यात व नंतर विजयानगरच्या राज्यात जमीनधारा हे उत्पन्नाचे मुख्य साधन होते. जमीनमहसूल साधारणपणे उत्पन्नाच्या एक चतुर्थांश होता. मराठ्यांच्या अमदानीत जमिनीवरील साऱ्याशिवाय घरपट्टी, दुकानपट्टी, मीठ, नारळ, ताडी यांवरील अबकारी कर; तेली, सोनार, चांभार, बुरूड, कुंभार इत्यादींवर व्यावसायिक कर; लग्नपट्टी, म्हैसपट्टी, कर्जपट्टी असे अनेक कर आढळून येतात. मुसलमानी राज्यात मासे, तेल, तूप, दूध, दही, जळाऊ लाकूड, उंट, अफू, तंबाखू इ. मालावर कर बसविलेले असत. परंतु जमीनमहसूल हेच उत्पन्नाचे प्रमुख साधन होते.

इंग्रजी अंमल सुरू झाल्यावर हळूहळू पाश्चात्य पद्धतीवर करव्यवस्था सुरू करण्यात आली. पाश्चिमात्य देशांत सरकारी उत्पन्नाचे साधन म्हणून करांना आधुनिक काळातच महत्त्व प्राप्त झाले. ह्यापूर्वी शतकानुशतके सरकारी मालमत्तेपासून मिळणारे उत्पन्न, हेच प्रमुख सरकारी उत्पन्न होते. सत्ताहीन, दलित वर्गाच्या श्रमावरच सत्ताधारी वर्ग पोसला जात असे. ग्रीक नगर राज्यांत गुलामांच्या मेहनतीवर स्वतंत्र नागरिकांची चैन चालत असे. रोमन साम्राज्यात जिंकलेल्या देशांकडून मिळणारी खंडणी, श्रीमंतांकडून देणग्या, व्यापारउदीमावर काही कर ही उत्पन्नाची साधने होती. सरंजामशाही युगात राजा, मोठा जमीनदार, छोटा जमीनदार अशी निरनिराळ्या वर्गांची उतरंड सत्तेच्या प्रमाणात रचलेली असे. ह्या उतरंडीमध्ये कनिष्ठ शेतकऱ्याने आपल्या वरिष्ठास धान्य, चाकरी व देणग्या ह्या स्वरूपात कर द्यावयाचा असे. उत्पन्न आणि संपत्ती यांवर प्रत्यक्ष कर जवळजवळ नव्हतेच, असे म्हटले तरी चालेल.

पवित्र रोमन साम्राज्याच्या विघटनानंतर स्वतंत्र सार्वभौम राज्ये अस्तित्वात आली. ह्या राज्यांत जमीनसारा महत्त्वाचा मानला जाई. सर्व संपत्तीचे मूळ जमीनच आहे, या समजुतीमुळे इंग्लंड, फ्रान्स वगैरे देशांत जमिनीवर कर बसविण्यात आला. अमेरिकन वसाहतींत हा कर अधिक व्यापक करून सर्व मालमत्तेवर आकारण्यात येऊ लागला. चौदाव्या शतकानंतर वाहतुकीची साधने वाढल्यामुळे आंतरराष्ट्रीय आणि अंतर्गत व्यापारात प्रचंड प्रमाणात वाढ झाली. त्यामुळे आयात-निर्यात करांचे महत्त्व वाढले. डोईपट्टी, चूलकर, खिडकीकर इ. करसुद्धा प्रचलित होते.

आधुनिक काळात स्वैर आणि असह्य करपद्धतीविरुद्ध बंडे झालेली आढळतात. इंग्लंडमधील राजा व प्रजा यांमधील अनेक वर्षे चाललेला संघर्ष, फ्रान्समधील अठराव्या शतकातील राज्यक्रांती, हे असह्य करभाराविरुद्ध केलेले उठावच होते. देशोदेशी लोकशाही सरकारांची स्थापना व औद्योगिक क्रांती ह्या घटनांमुळे आणि सामाजिक न्याय व समता या तत्त्वांमुळे करसिद्धांत व करपद्धती ह्यांमध्ये आमूलाग्र बदल घडून आला. इंग्लंडमध्ये १७९९ साली प्राप्तिकर प्रथम बसविण्यात आला. पहिल्या महायुद्धापर्यंत अमेरिकन सरकारला जकात कर, अबकारी कर, मालमत्ता कर इ. करांपासून पुरेसा पैसा मिळत असे. नंतरच्या काळात प्राप्तिकर बसविणे भाग पडले. दुसऱ्या महायुद्धापासून द्रव्यप्राप्तीखेरीज आर्थिक धोरणाची अंमलबजावणी करण्याच्या दृष्टीने करांचा उपयोग होऊ लागला. उदा., भाववाढीला आळा घालणे, युद्धकालीन नफेबाजी नियमित करणे, आर्थिक विषमता दूर करणे, निरनिराळ्या वस्तूंच्या उत्पादनाला प्रोत्साहन देणे अगर ते कमी करणे इत्यादी. अगदी अलीकडच्या काळात, देशाचा (विशेषतः विकसनशील देशांचा) आर्थिक विकास घडवून आणण्याच्या दृष्टीने कर-धोरण आखण्यात येते.

कर सिद्धांत : शासनयंत्रणा चालू ठेवण्यासाठी व सरकारची इतर कामे पार पाडण्यासाठी सरकारी मालमत्तेतून मिळणारे उत्पन्न, सरकारी उद्योगांतून होणारा नफा, देणग्या, कर्जे, परवाना शुल्क अशा अनेक प्रकारांनी सरकार प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष रीतीने लोकांकडून पैसा गोळा करीत असते. त्यांत कर हे सरकारी उत्पन्नाचे प्रमुख साधन आहे. शिवाय करांपासून मिळणारे उत्पन्न अमुक एका कामाकरिताच खर्च केले पाहिजे, असे सरकारवर बंधन नसते. म्हणून हे साधन सरकारच्या दृष्टीने सोयीचे असते. कर सक्तीने वसूल करण्यात येत असल्याने करांचा भार, करांचे दर, करांची न्याय्यता इ. बाबतींत लोक जागरूक असतात. शिवाय राष्ट्रीय उत्पन्नाचे उत्पादन व वाटप, त्याचा उपभोग, लोककल्याण, किंबहुना देशाचे संपूर्ण आर्थिक जीवन यांवर करांचा फार मोठा परिणाम होत असतो.

करांचा विचार करताना त्यांचे हेतू, आधार, करभार, करांचे राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या विभाजनावर होणारे परिणाम इ. गोष्टींचा विचार करावा लागतो. हा विचार जसा एखाद्या विशिष्ट कराच्या बाबतीत करता येईल, तसाच एकूण कररचनेविषयी अगर करव्यवस्थेविषयीही करता येईल.

राज्ययंत्रणेचा गाडा चालू ठेवण्यासाठी पैसा गोळा करणे, राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या वाटपातील विषमता दूर करणे, राष्ट्रीय उत्पन्न वाढविणे, देशाच्या आर्थिक विकासाला गती देणे, असे अनेक हेतू कर-आकारणीमागे असू शकतात. अर्थात या सर्व हेतूंविषयी एकमत आहे, अशातला भाग नाही. लर्नर, हॅन्सेनसारख्या आधुनिक अर्थशास्त्रज्ञांचे असे म्हणणे आहे की, पैसा गोळा करण्याकरिता कर बसविण्याची गरज सरकारला वाटू नये; कारण पैशाची टाकसाळच सरकारच्या ताब्यात असते. लोकांची क्रयशक्ती नियंत्रित करून भावपातळी स्थिर राहण्याकरिता करांचा उपयोग करावयाचा असतो. विकसनशील देशांत करांचा उपयोग आर्थिक विकास घडवून आणण्याकरिता करावयाचा असतो.

कर-आकारणी करण्यापूर्वी ती कोणत्या तत्त्वांवर करावयाची, हे ठरविणे आवश्यक असते. ॲडम स्मिथची करांची समता, निश्चितता, सोईस्करपणा व काटकसर ही तत्त्वे सर्वमान्य आहेत. प्रत्येकाने ऐपतीप्रमाणे कर द्यावेत; कर भरण्याची वेळ, तऱ्हा, रक्कम इ. गोष्टी निश्चित असाव्यात; करवसुली सर्वांना सोयीस्कर अशा पद्धतीने करावी आणि करवसुलीचा खर्च करांपासून मिळणाऱ्या उत्पन्नाच्या अल्प प्रमाणात

असावा, ह्या तत्त्वांविषयी मतभेद नाहीत. मात्र समतेच्या तत्त्वाविषयी म्हणजेच 'ऐपतीप्रमाणे' या शब्दाविषयी मतभेद आहे. मनुष्याची ऐपत त्याच्या उत्पन्नावरून ठरविली जाते. प्रत्येक व्यक्तीकडून उत्पन्नाच्या प्रमाणात करवसुली केली, तर समता तत्त्वाप्रमाणे करवसुली झाली, असे स्थूलमानाने म्हणता येईल. कर कोणत्या प्रमाणात घ्यावेत याविषयी महत्त्वाच्या अशा तीन मीमांसा आहेत.

(१) **करांची त्याग मीमांसा :** कर देत असताना मनुष्याला त्याग करावा लागतो. हा त्याग सर्वांना सारखा करावा लागला म्हणजे समतेचे तत्त्व प्रत्यक्षात आले, असे म्हणता येईल. कोणत्या प्रकारे कर-आकारणी केली असता सर्वांचा सारखा त्याग होईल, हा एक कूट प्रश्न आहे. त्याग हा व्यक्तिनिष्ठ असल्याकारणाने कोणत्या कराने कोणत्या व्यक्तीचा किती त्याग होतो, हे समजणे कठीण आहे. सर्वांकडून सारखीच रक्कम वसूल करावयाची, की उत्पन्नाच्या विशिष्ट प्रमाणात करवसुली करावयाची, की वाढत्या उत्पन्नाबरोबर उत्पन्नाचा वाढता हिस्सा घ्यावयाचा असे अनेक प्रश्न निर्माण होतात. जसजसे उत्पन्न वाढते, तसतशी पैशाची सीमांत उपयोगिता कमी होते—म्हणजेच ठराविक रक्कम वसूल केल्यास त्यागाचे प्रमाण कमी होते—असा एक सिद्धांत आहे. परंतु उपयोगितेचे मोजमाप काढता येत नाही. ती वाढत्या उत्पन्नाबरोबर किती प्रमाणात घटते, हे निश्चितपणे ठरविता येत नाही, म्हणून हा प्रश्न अधिकच बिकट बनतो. काहींच्या मते सीमांत उपयोगितेचा सिद्धांत वस्तूंना लागू करता येतो, पैशाला नव्हे. ह्या सर्व अडचणी असूनसुद्धा श्रीमंत मनुष्य व गरीब मनुष्य ह्या दोघांकडून सारखीच रक्कम वसूल केली असता गरीब मनुष्याला जास्त त्याग करावा लागतो; ही गोष्ट समाधानकारकपणे सिद्ध करता आली नाही, तरी सहज समजते. उद्‌गामी करपद्धतीच्या मुळाशी हीच समजूत आहे. समाजाचा एकूण त्याग कमीत कमी असावा, ह्या दृष्टीने कर बसवावेत असाही एक विचार मांडण्यात येतो. हा मान्य झाल्यास फक्त श्रीमंतांकडूनच कर वसूल करावा लागेल व गरीब लोक संपूर्णपणे वगळावे लागतील.

(२) **करांची सामर्थ्य मीमांसा :** मनुष्याच्या कर भरण्याच्या सामर्थ्याप्रमाणे कर बसवावेत, असेही एक तत्त्व मांडण्यात येते. मनुष्याचे सामर्थ्य ऐपतीवरून ठरते म्हणून उत्पन्नाच्या प्रमाणात कर बसवावेत, असा स्पष्ट अर्थ निघतो. म्हणजेच गरीब लोक करमुक्त असावेत, असाही विचार पुढे येतो. परंतु मनुष्याचे सामर्थ्य ठरविताना फक्त उत्पन्न लक्षात घेऊन चालणार नाही, तर इतर परिस्थितीही, उदा., कौटुंबिक जबाबदाऱ्या, लक्षात घेतली पाहिजे. ह्या परिस्थितीचे पैशात मोजमाप अशक्य आहे. म्हणूनच ह्या तत्त्वाप्रमाणे कर बसविण्यात व्यावहारिक अडचणी बऱ्याच येतात.

(३) **करांची लाभ मीमांसा :** लाभतत्त्वाप्रमाणे ज्या प्रमाणात मनुष्य, सरकारने उपलब्ध करून दिलेल्या सामाजिक सेवांचा व सोयींचा लाभ घेतो, त्या प्रमाणात त्याजकडून कर वसूल करण्यात यावा. सेवांच्या उपभोगाचे प्रमाण जर मोजता आले, तर हे तत्त्व अंमलात आणणे सोयीचे होईल. परंतु कित्येक सेवांच्या उपभोगाचे प्रमाण मोजता येत नाही. याबाबतीत असा एक मुद्दा मांडण्यात येतो की, मनुष्य जे उत्पन्न मिळवितो, ते सरकारने उपलब्ध करून दिलेल्या सोयींमुळे. तेव्हा मनुष्य ज्या प्रमाणात उत्पन्न मिळवितो, त्या प्रमाणात त्याने सरकारने दिलेल्या सामाजिक सेवांचा लाभ घेतला, असे समजावे; म्हणजे उत्पन्नाच्या प्रमाणात कर बसवावेत.

वरील तिन्ही तत्त्वांच्या विवेचनावरून असे आढळून येईल, की प्रत्येक तत्त्वात सत्याचा अंश आहे व कोणतेही तत्त्व संपूर्णपणे खरे नाही. दुसरे म्हणजे, वरील तत्त्वे अंमलात आणताना अनेक व्यावहारिक अडचणींना तोंड द्यावे लागते. परिणामी, प्रत्यक्षात अंमलात आणलेली कोणतीही करपद्धत ही अंशतः शासकीय दृष्टिकोणातून व शासकांच्या विचाराप्रमाणे बसविलेली असते. प्रत्यक्ष व्यवहारात समान, प्रमाणशीर, परागामी व उद्‌गामी अशा करपद्धती आढळतात. डोईपट्टीसारख्या समान करपद्धतीत व्यक्तीचे उत्पन्न लक्षात न घेता सर्वांकडून सारखीच रक्कम कर म्हणून वसूल करण्यात येते. प्रमाणशीर करपद्धतीत उत्पन्नाच्या प्रमाणात कर आकारला जातो. उत्पन्नाप्रमाणे कराची रक्कम बदलते, परंतु करांचे उत्पन्नाशी असलेले प्रमाण कायम राहते. उद्‌गामी करपद्धतीत उत्पन्नवाढीबरोबर एकूण करवसुली वाढते इतकेच नव्हे, तर कराचे उत्पन्नाशी असलेले प्रमाणसुद्धा वाढते. परागामी करपद्धतीत उत्पन्न व उत्पन्नाशी कराचे असलेले प्रमाण व्यस्त असते. उत्पन्न वाढले की करप्रमाण कमी होते आणि उत्पन्न कमी झाले की करप्रमाण वाढते. वस्तूंवरील कर या वर्गात मोडतात.

वरील करपद्धतींपैकी समान करपद्धत व परागामी करपद्धत ह्या न्याय्य नाहीत. प्रमाणशीर करपद्धत व उद्‌गामी करपद्धत ह्या दोन्हींत कोणती चांगली यांविषयी मतभेद आहेत. काहींच्या मते प्रमाणशीर करपद्धत ही जास्त शास्त्रीय व निश्चित आहे; तर उद्‌गामी करपद्धत ही कितीही न्याय्य असली, तरी अशास्त्रीय, अनिश्चित व स्वैर आहे. दोन्हीही पद्धतींचे फायदे-तोटे आहेतच. असे असूनसुद्धा व्यवहारात सर्व पद्धतींचा उपयोग केलेला आढळून येतो. कारण सरकारला पुरेसा पैसा गोळा करण्याकरिता सर्व पद्धतींचा उपयोग करणे भाग पडते.

ॲडम स्मिथने दिलेल्या करांच्या चार तत्त्वांशिवाय आणखी काही तत्त्वे नंतरच्या अर्थशास्त्रज्ञांनी दिली आहेत. सरकारला लागणारी एकूण रक्कम अनेक बारीकसारीक परंतु अनुत्पादक अशा करांपासून मिळविण्यापेक्षा, काही ठराविक पण भरघोस उत्पन्न देणाऱ्या करांपासून मिळविणे चांगले. त्यामुळे करवसुलीच्या खर्चात काटकसर होते.

करवसुलीवर फारसा खर्च न वाढविता उत्पन्न वाढविता येईल, अशा प्रकारची करपद्धत असावी. अशा करपद्धतीत प्राप्तिकरासारख्या करांचे प्रमाण जास्त असेल. आर्थिक विकास होत असताना सरकारच्या गरजाही वाढत असतात. सरकारच्या वाढत्या गरजांबरहुकूम आपोआप उत्पन्न वाढावे, अशी करपद्धत असावी. या पद्धतीत अबकारी कर, जकात कर अशा अप्रत्यक्ष करांचे प्रमाण जास्त असते.

करपद्धतीत अंगभूत लवचिकपणा असावा, म्हणजे गरजेप्रमाणे व अर्थव्यवस्थेचा तोल राखण्याच्या दृष्टीने उत्पन्नात वाढ अगर घट व्हावी. उदा., भाववाढ झाली असल्यास जास्त वसूल येऊन लोकांची क्रयशक्ती कमी व्हावी. याउलट, मंदीच्या काळात करवसुली कमी होऊन लोकांच्या हातात जास्त क्रयशक्ती रहावी. अनेक-कर पद्धत ही एक-कर पद्धतीपेक्षा चांगली. कारण एकच कर बसविल्यास पुरेसे उत्पन्न मिळणार नाही; आर्थिक धोरण अंमलात आणण्याचे साधन म्हणून त्या पद्धतीचा उपयोग होणार नाही व एकच कर बुडविणे लोकांस सोपे होईल. अनेक-कर पद्धतीत हे सर्व दोष दूर होतात.

करांच्या तत्त्वांचा विचार झाल्यानंतर करांचा बोजा कोणावर व कसा पडतो, हे पाहणे योग्य ठरेल. करांचा भार शेवटी कोणावर पडतो, हे शोधून काढणे कठीण आहे. करसंपात मीमांसा ही गुंतागुंतीची आहे. परंतु स्थूलमानाने कराचा भार कोठे पडतो, हे शोधून काढणे आवश्यक आहे; कारण त्या योगानेच करांची तत्त्वे पाळली जातात की नाहीत, हे समजून येते.

कर-आकारणी करीत असताना कराचा भरणा करण्याची जबाबदारी कोणावर पडते, हे शासनाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे असते. ज्या व्यक्तीवर ही जबाबदारी पडते, त्या व्यक्तीवर कराचा आघात पडतो, असे म्हणता येईल. आर्थिक परिणामांच्या दृष्टीने करभार कोणावर पडतो, हे पाहणे अधिक महत्त्वाचे ठरते. करभार व कराघात एकाच व्यक्तीवर पडतात असे नाही. काही करांचा बोजा प्रत्यक्षात कर भरणारी व्यक्ती दुसऱ्या व्यक्तीवर ढकलू शकते. उदा., व्यापारी विक्रीकर

सरकारी तिजोरीत प्रथम भरतात; परंतु नंतर ग्राहकांकडून तो वसूल करतात. म्हणजेच कराघात व्यापाऱ्यांवर पडतो, तर करभार ग्राहकांवर पडतो. प्राप्तिकराच्या बाबतीत कराघात व करभार हे एकाच व्यक्तीवर पडतात. करांचा बोजा दुसऱ्या व्यक्तीवर ढकलण्याच्या क्रियेला करसंक्रमण असे म्हणता येईल. हे करसंक्रमण ज्या व्यक्तीजवळ थांबते, ती व्यक्ती करभार सहन करते. कारण हा भार पुढे ढकलणे शक्य नसते. करसंक्रमण मागे किंवा पुढे होऊ शकते. उदा., काही वस्तूंवरील करांचा बोजा व्यापारी मागे म्हणजे उत्पादकावर ढकलतात, तर काहींचा बोजा पुढे म्हणजे ग्राहकांवर ढकलतात. कराघात सहन करणाऱ्यास 'प्राथमिक करदाता' व करभार सहन करणाऱ्यास 'वास्तविक करदाता' असे म्हणता येईल.

ज्या करांच्या बाबतीत करसंक्रमणाची शक्यता कमी असते, अशा करांना प्रत्यक्ष कर म्हणतात. उदा., प्राप्तिकर, वारसाकर, मृत्युकर वगैरे. ज्या करांच्या बाबतीत करसंक्रमण मोठ्या प्रमाणावर होते, त्या करांना अप्रत्यक्ष कर म्हणतात. उदा., अबकारी कर, जकात कर वगैरे.

अप्रत्यक्ष करांच्या बाबतीत करभार कोणावर पडतो, हा एक अभ्यसनीय विषय आहे. ह्या करांचा बोजा संपूर्णपणे ग्राहकांवर पडतो की अंशतः दोघांवर पडतो, हे शोधणे कठीण आहे. ह्यांपैकी नक्की काय घडते, कसे घडते व किती प्रमाणात घडते, हे वस्तूच्या मागणीच्या लवचिकतेवर आणि पुरवठ्याच्या ताठरतेवर अवलंबून राहील. जेव्हा मागणी लवचिक असते, तेव्हा करामुळे वस्तूची किंमत वाढल्यास मागणी कमी होऊन नफा कमी होतो. म्हणून करभार उत्पादक सहन करतात. मागणीच्या लवचिकतेचा परिणाम प्रामुख्याने अल्पकाळातच होतो. दीर्घकाळात पुरवठ्याचा ताठरपणाच करसंक्रमणाचे स्वरूप ठरवितो. प्रत्यक्ष कर व अप्रत्यक्ष कर, हे करांचे वर्गीकरण करसंक्रमणावरून ठरते. साधारणपणे प्रत्यक्ष कर हे व्यक्तीवर बसविलेले असतात, तर अप्रत्यक्ष कर हे वस्तूवर बसविलेले असतात. वस्तुतः दोन्हीही कर व्यक्तीच्या उत्पन्नावरच बसविलेले असतात. प्रत्यक्ष कर उत्पन्न मिळाल्याबरोबर भरावे लागतात, तर अप्रत्यक्ष कर उत्पन्नाचा उपभोग घेताना भरावे लागतात. परंतु करांचे हे वर्गीकरण संपूर्ण शास्त्रीय नसून शासनाच्या सोयीच्या दृष्टीने केलेले दिसते; कारण कित्येकदा प्रत्यक्ष करांचे संक्रमण शक्य असते. उदा., प्राप्तिकर वाढल्यास डॉक्टर व वकील आपली फी वाढवितात; याउलट अनेक वेळा अप्रत्यक्ष करांचे संक्रमण होऊ शकत नाही. उदा., मागणी लवचिक असेल. तर वस्तूवरील करांचा बोजा ढकलता येणे शक्य नसते.

करदानक्षमता : एखाद्या समूहाची कर भरण्याची कमाल शक्ती म्हणजे करदानक्षमता होय. लोकांच्या उदरनिर्वाहासाठी जेवढी मिळकत आवश्यक आहे, तेवढी रक्कम एकूण उत्पादनातून वजा केली म्हणजे त्या समाजाची करदानक्षमता काढता येते, असे सर जोसाया स्टँप (१८८०–१९४१) या अर्थशास्त्रज्ञाचे म्हणणे आहे. ही व्याख्या असमाधानकारक आहे. कारण एकूण उत्पादनाचे प्रमाण सांख्यिकीय पद्धतीने मोजता आले, तरी लोकांच्या किमान गरजा भागण्यासाठी आवश्यक त्या रकमेचे प्रमाण कालमान आणि परिस्थित्यनुसार बदलते. त्यामुळे त्याविषयी निश्चित आडाखे बांधता येत नाहीत.

करदानक्षमतेचे तौलनिक दृष्ट्या मोजमाप करणे अधिक सोयीचे असल्याचे, डाल्टन व शिरास ह्या अर्थशास्त्रज्ञांचे मत आहे. या पद्धतीप्रमाणे एका गटाचे कर भरण्याचे सामर्थ्य दुसऱ्या गटाच्या करदानक्षमतेशी ताडून पाहता येते. उदा., गरिबांच्या तुलनेने धनिक लोक जादा कर भरू शकतात, असे अनुमान सहज काढता येते. दोन राष्ट्रांतील जनतेच्या करदानक्षमतेची तुलना करताना आर्थिक व राजकीय बाबी विचारात घ्याव्या लागतात. एखाद्या समाजाचे राष्ट्रीय उत्पन्न अधिक असेल, तर त्या समाजाची करदानक्षमता अधिक आहे, असे सर्वसाधारणपणे म्हणता येईल. अर्थात केवळ राष्ट्रीय उत्पन्नाचा आकार महत्त्वाचा नाही. या उत्पन्नाची समाजांतर्गत विभागणी कशी आहे, तीवर त्या त्या गटाची कर भरण्याची शक्ती अवलंबून असते. एखाद्या समाजात संपत्तीचे केंद्रीकरण झालेले असेल, तर त्या समाजाची करदानक्षमता संपत्तीचे समान वाटप असलेल्या समाजाच्या करदानक्षमतेहून अधिक असते. लोकसंख्येचा आकार व लोकसंख्यावाढीचे प्रमाण यांवरही करदानक्षमता अवलंबून असते. लोकसंख्यावाढीचा वेग राष्ट्रीय उत्पन्नवाढीच्या वेगाहून अधिक असेल, तर त्या देशातील लोकांची करदानक्षमता कमी होत जाईल. सरकारी खर्चाचे प्रमाण व स्वरूप यांचाही करदानक्षमतेवर परिणाम होतो. ज्या प्रकारच्या सरकारी खर्चामुळे भांडवलनिर्मितीस प्रोत्साहन मिळते आणि आर्थिक विकासाला वेग येतो, त्याच्या परिणामी त्या लोकसमूहाची करदानक्षमता वाढते. उलटपक्षी सरकारी उत्पन्नाचा बराचसा भाग अनुत्पादित योजनांवर खर्ची पडत असेल, तर राष्ट्रीय उत्पन्नात घट होऊन परिणामी कर भरण्याची लोकांची शक्तीही घटेल.

करदानक्षमता राजकीय परिस्थितीवरही अवलंबून असते. परकीय सत्तेपेक्षा स्वकीय सरकारला लोक स्वखुशीने अधिक प्रमाणात कर देतील. त्याचप्रमाणे हुकूमशाहीपेक्षा जनतेने निवडून दिलेल्या प्रजासत्ताक सरकारला जादा कर गोळा करणे सहज शक्य होईल. युद्ध अगर तत्सम आणीबाणीच्या वेळी लोक सरकारी तिजोरीत जादा कर भरण्यास उत्सुक असतात. मात्र युद्धकालीन कर लोकांना शांततेच्या काळात खचितच असह्य वाटतील.

करदानक्षमतेचे मोजमाप करताना मानसिक बाबींकडे दुर्लक्ष करून चालणार नाही. सरकारच्या आर्थिक विकासाच्या योजनांविषयी लोकांना वाटणारा विश्वास, सरकारी खर्चातील काटकसर आणि करचुकवेपणा रोधण्यासाठी सरकारने उभारलेल्या यंत्रणेच्या कार्यक्षमतेची जनमानसावर पडलेली छाप, यांचा करदानक्षमतेवर निःसंशय परिणाम होतो.

एखाद्या देशाच्या करदानक्षमतेचे मोजमाप करण्याचे प्रयत्न अनेक अर्थशास्त्रज्ञांनी केले आहेत. राष्ट्रीय उत्पन्नाचा पंचवीस टक्के भाग, हा बहुतेक देशाची करदानक्षमता असल्याचा दावा कोलिन क्लार्क यांनी केला आहे. याहून अधिक भाग कररूपाने गोळा करण्यात आला, तर एकूण देशावर व लोकांवर त्याचा वाईट परिणाम होईल, असे त्यांनी *वेल्फेअर अँड टॅक्सेशन* या पुस्तकात म्हटले आहे. क्लार्क यांच्या या मताचा अमेरिकेने व अन्य काही देशांनी पाठपुरावा केला असला, तरी अनेक अर्थशास्त्रज्ञांनी त्यातील दोष दाखविला आहे. पुढारलेल्या राष्ट्रास जे प्रमाण लागू करता येईल, ते विकसनशील राष्ट्रास लागू होणार नाही. या संदर्भात सरकारी खर्च आणि करपद्धती यांचा विचार करणे आवश्यक असते. राष्ट्रीय उत्पन्नाचा अवघा दहा टक्के भाग कररूपाने गोळा करणारी एखाद्या देशाची करपद्धती, पंचवीस टक्के भाग गोळा करणाऱ्या दुसऱ्या देशाच्या करपद्धतीच्या तुलनेने अधिक जाचक आणि आर्थिक विकासाला बाधक ठरू शकेल. सारांश, अशी एखादी ठराविक मर्यादा सरसकट निश्चित करणे अशक्य आहे.

करदानक्षमतेची संकल्पना सर्व अर्थशास्त्रज्ञांना मान्य नाही. डाल्टनसारख्यांच्या मते ही संकल्पना सरकारी अर्थकारणाच्या चर्चेतून पूर्णतया वगळलेली बरी. तथापि एखाद्या लोकसमूहाच्या करदानक्षमतेचे सर्वसाधारण ज्ञान सरकारला अनेक दृष्टींनी उपकारक ठरते. आर्थिक नियोजनासाठी पैसा गोळा करताना, युद्धकाळात पैशाची निकड भागविताना आणि जनतेचा रोष होणार नाही अशा करव्यवस्थेची आखणी करताना, सरकार या संकल्पनेच्या अनुरोधाने पावले उचलू शकेल.

करांचे आर्थिक परिणाम : सरकारी तिजोरीत पैसा गोळा करणे, हेच केवळ करयोजनेचे उद्दिष्ट राहिलेले नाही. उत्पादनावर, संपत्तीच्या

विभाजनावर व भांडवल-उभारणीवर करांचे दूरगामी परिणाम होत असतात. किंबहुना अशी एकही आर्थिक घडामोड नाही, की जीवर कराचा परिणाम होत नाही. हे परिणाम स्थलकालपरिस्थिती यांवर अवलंबून असल्याने त्यांविषयी स्थूल मानानेच सांगता येणे शक्य आहे. हे परिणाम तपासून पाहण्यापूर्वी एक-दोन बाबी लक्षात ठेवल्या पाहिजेत. पहिली गोष्ट ही, की एखाद्या विशिष्ट कराचे परिणाम विचारात न घेता संपूर्ण करयोजनेच्या संदर्भात हा विचार झाला पाहिजे. त्याचप्रमाणे कराबरोबर सरकारी खर्चाचा आराखडा लक्षात घेणे आवश्यक आहे. याचे कारण असे, की कर बसविल्याने जे दुष्परिणाम होतात, ते योजनाबद्ध सरकारी खर्चामुळे कमी होऊ शकतात.

करांमुळे करदात्याचे उत्पन्न कमी होते, म्हणून उत्पन्न मिळविण्याकरिता आवश्यक असलेल्या श्रमावर, बचतीवर आणि करदात्याच्या कार्यक्षमतेवर करांचे अनिष्ट परिणाम होतील, असे प्रथमदर्शनी वाटते. परंतु करांचे प्रमाण मर्यादेबाहेर गेले तरच हे परिणाम संभवतात. कर बेताचे असतील, तर परिणाम अनिष्ट होतील असे खात्रीपूर्वक म्हणता येणार नाही. घटलेल्या उत्पन्नाची भरपाई करण्यासाठी करदाता अधिक श्रम करणे शक्य आहे. करामुळे बचत कमी होते म्हणून बचतीचे प्रमाण तेवढेच रहावे ह्यासाठी करदाता अधिक श्रम करणे शक्य आहे. सर्वसाधारणपणे प्राप्तिकरासारख्या प्रत्यक्ष कराचा अनिष्ट परिणाम होऊ शकेल, पण वस्तूंवरील कर वस्तूंच्या किंमतींत अंतर्भूत असल्याने साधारण करदात्याला त्यांचे अस्तित्व जाणवत नाही. कराचा उत्पादनावर उलटा परिणाम होऊ नये, म्हणून विकसनशील देशांत नव्या उद्योगधंद्यांसाठी वा जुन्या पण विकासक्षम उद्योगधंद्यांसाठी करांत सवलती वा संपूर्ण सूट काही काळापुरती देण्यात येते. सारांश, सर्वच करांचा उत्पादनावर विपरीत परिणाम होईल, असे विधान करता येणार नाही.

संपत्तीच्या विभाजनासाठी प्रत्यक्ष कर अधिक उपयुक्त ठरतात. वाढत्या प्राप्तीमधील व संपत्तीमधील अधिकाधिक वाटा उद्गामी करांद्वारे सरकारला घेता येतो आणि अशा करांपासून मिळणाऱ्या उत्पन्नाचा विनियोग गोरगरिबांचे जीवनमान सुधारण्याकडे करता येतो. करचुकवेपणास ज्या प्रमाणात मर्यादा घालता येईल, त्या प्रमाणात संपत्तीचे विकेंद्रीकरण करण्याच्या उद्दिष्टास यश येऊ शकेल. करांमुळे आर्थिक विषमता कमी होते; श्रीमंतांची श्रीमंती कमी होते. ह्याचा परिणाम म्हणून चैनीच्या वस्तूंचा उपभोग व उत्पादन घटणे संभवनीय आहे. उपभोगातील बदलाच्या परिणामी उत्पादनाचा आराखडा बदलतो.

करांमुळे भांडवलनिर्मितीवर विपरीत परिणाम होतो, असे निश्चितपणे म्हणता येणार नाही. कारण व्यक्तिगत भांडवल-गुंतवणूक कमी झाली, तरी सरकारची भांडवल-गुंतवणूक वाढते. अविकसित देशांत मूठभर श्रीमंत लोकांवर उद्गामी कर बसवून त्यांची चैनीच्या वस्तूंवर खर्ची पडणारी मिळकत भांडवल-उभारणीकडे वळविता येते.

करांचा भाववाढीवर उलटसुलट परिणाम होतो. वस्तूंवरील करांमुळे किंमती वाढतात व वाढत्या किंमतींमुळे कामगार वेतनवाढीची मागणी करतात. वेतनवाढ, पुन्हा भाववाढ व अधिक वेतनवाढ, असे दुष्टचक्र निर्माण होते. भरमसाट कर व भरमसाट सरकारी खर्च यांमुळे पैशाचे भ्रमण वाढते आणि त्या प्रमाणात उत्पादन वाढले नाही, तर भाववाढ अटळ ठरते. केन्ससारख्या अर्थशास्त्रज्ञांनी भाववाढीवर उपाय म्हणून उद्गामी करांची शिफारस केली आहे. उद्गामी कर जादा उत्पन्न मिळविणाऱ्यांच्या क्रयशक्तीवर मर्यादा घालतात आणि परिणामी भाववाढ रोधता येते. करवाढ करताना वेतनवाढीच्या मागणीवर कितपत नियंत्रण घालता येईल, त्या प्रमाणात करयोजना भाववाढीस आळा घालू शकेल, असे म्हणावयास प्रत्यवाय नाही.

थोडक्यात असे म्हणता येईल, की करांचे समाजाच्या आर्थिक जीवनावर दूरगामी परिणाम होत असतात; म्हणूनच करचिकित्सा आवश्यक ठरते.

नामजोशी, द. शं.

भारतीय करव्यवस्था : भारताचे संविधान संघराज्यात्मक आहे. घटक राज्यांना आपापला विकास साधण्यासाठी वाजवी आर्थिक स्वातंत्र्य देणे, पण त्याबरोबरच देशाची एकसंधता टिकवून ठेवण्यासाठी त्यांवर आवश्यक ते नियंत्रण ठेवणे जरूरीचे असते. तसेच नियोजन आणि संरक्षणासारख्या अखिल राष्ट्रीय गरजा पुरविण्यासाठी केंद्र शासनालाही आर्थिक सत्ता आवश्यक असते.

भारताच्या संविधानातील करव्यवस्था व कराधिकार क्षेत्राची विभागणी १९३५ च्या गव्हर्नमेंट ऑफ इंडिया ॲक्टला अनुसरून केली आहे. केंद्रराज्य व घटकराज्ये यांच्या करविषयक क्षेत्रांच्या वेगवेगळ्या सूची करण्यात आल्या आहेत.

(१) **केंद्र सूची :** सातव्या अनुसूचीत दिलेल्या क्रमांक १ च्या सूचीतील करविषय असे : शेतीतील प्राप्तीखेरीज इतर प्राप्तीवरील कर, निगम-कर, आयात-निर्यात कर, उत्पादन शुल्क, मद्ये आणि स्वापके ह्यांखेरीज, शेतजमिनीखेरीज इतर मालमत्तेवरील व उत्तराधिकार शुल्क, व्यक्ती आणि निगम यांच्या शेतजमिनींखेरीज इतर परिसंपत्तीच्या भांडवली मूल्यावरील कर, काही कोषीय दस्तऐवजासंबंधीच्या मुद्रांक शुल्काखेरीज इतर कर, शेअरबाजार आणि वायदेबाजारांतील व्यवहारांवरच्या मुद्रांक-शुल्काखेरीज इतर कर, वृत्तपत्रांची खरेदी-विक्री आणि त्यांतील जाहिराती यांवरील कर, रेल्वेचा प्रवास आणि मालवाहतुकीवरील कर, रेल्वे, जल आणि हवाई मार्गांनी जाणारा माल आणि प्रवासी यांवरील सीमा-कर, राज्य किंवा संयुक्त सूचीत उल्लेख नसलेले कर. हे सर्व कर केंद्र शासनाच्या कक्षेतील आहेत.

राज्य सूची : सातव्या अनुसूचीतील दोन क्रमांकाच्या सूचीमध्ये नोंदलेले करविषय असे : जमीन महसूल, वृत्तपत्रांखेरीज इतर वस्तूंच्या खरेदी आणि विक्रीवरील कर, शेतीच्या प्राप्तीवरील कर, जमिनी आणि इमारतींवरील कर, शेतजमिनीवरील मालमत्ता आणि उत्तराधिकार कर, मद्ये आणि स्वापके यांवरील कर, स्थानिक क्षेत्रात प्रवेश करणाऱ्या वस्तूंवरील कर, खनिज हक्कांवरील कर-संसदेने घातलेल्या मर्यादा जमेस धरून, विजेच्या वापरावरील अगर विक्रीवरील कर, वाहनेजनावरे-बोटी यांवरील कर, केंद्र सूचीत न दर्शविलेली मुद्रांक-शुल्के, रस्ते आणि अंतर्गत जलमार्गाचा वापर करणारे प्रवासी आणि माल यांवरील कर, करमणूक कर, जुगार-कर, पथ-कर, धंदा, व्यापार, व्यवसाय, रोजगारी यांवरील कर व डोईकर. हे कर घटक राज्यांच्या कक्षेतील आहेत.

आपापल्या कक्षेतील कर आकारण्याचे व वसूल करण्याचे अधिकार केंद्रास व घटक राज्यांना देण्यात आलेले आहेत. संविधानाच्या २८६ क्रमांकाच्या नियमाप्रमाणे भारतात आयात केलेल्या व भारतातून निर्यात होणाऱ्या वस्तू, आंतरराज्यीय व्यापार, संसदेने कायद्यानुसार जीवनावश्यक म्हणून जाहीर केलेल्या वस्तू यांवर घटक राज्यांना कर आकारता येत नाहीत. राज्यांची प्राप्ती आणि मालमत्ता केंद्रीय करांपासून मुक्त आहेत.

केंद्र व राज्ये यांच्या स्वतंत्र करांशिवाय संविधानामध्ये विशिष्ट प्रकारची उत्पन्ने या दोहोंत विभागून देण्याची व्यवस्था आहे. या तरतुदींचे वर्गीकरण असे : (१) काही प्रकारची शुल्के व कर केंद्राकडून आकारले जातात व राज्ये ते वसूल करून त्यांचे उत्पन्न वापरतात (यात मुद्रांक-शुल्के आणि औषधी व मद्यार्कयुक्त सौंदर्य प्रसाधनांवरील उत्पादन-शुल्के मोडतात). (२) काही कर केंद्राकडून आकारले व वसूल केले जातात, पण संसदेने केलेल्या नियमांनुसार ते ज्या राज्यांत आकारले जातात, त्यांना वाटून दिले जातात. (यांत

शेतजमिनींखेरीज इतर मालमत्तेवरील वारसाकर, रेल्वे, जल व हवाई-मार्गांनी जाणारा माल आणि प्रवासी यांवरील सीमा कर, रेल्वेचा प्रवास आणि मालवाहतुकीवरील कर, शेअरबाजार आणि वायदे-बाजारांतील व्यवहारांवरच्या मुद्रांक-शुल्काखेरीज इतर कर, वृत्तपत्रांची खरेदी-विक्री आणि त्यांतील जाहिरातींवरील कर यांचा समावेश होतो). (३) केंद्राकडून आकारले व वसूल केले जाणारे आणि या दोहोंत वाटले जाणारे कर. प्राप्तिकराच्या उत्पन्नाची वाटणी वित्त आयोगाच्या शिफारशीप्रमाणे केली जाते. संविधानातील तरतुदीप्रमाणे राष्ट्रपतींनी दर पाच वर्षांनी वा जरूरीप्रमाणे तत्पूर्वी वित्त आयोग नेमावयाचा असतो. १९६८ मध्ये नेमण्यात आलेल्या पाचव्या वित्त आयोगाच्या शिफारशीप्रमाणे ७५ टक्के भाग राज्यांकडे जात असे. सहाव्या वित्त आयोगाच्या शिफारशीनुसार हे प्रमाण आता शासनाने ८० टक्के केले आहे. हा भाग राज्यांना वाटून देताना ८० टक्के भाग लोकसंख्येच्या प्रमाणात व २० टक्के वसुलीच्या प्रमाणात, असा निकष लावला जातो. (४) याशिवाय केंद्राकडून आकारल्या व वसूल केल्या जाणाऱ्या करांचा एक वर्ग आहे. केंद्राची उत्पादन-शुल्के (तंबाखू, काड्यापेट्या आणि वनस्पतींची उत्पादने यांवरील शुल्क) यांपासूनचे उत्पन्न केंद्राने राज्यांबरोबर विभागलेच पाहिजे असे नाही. पण सध्या मात्र सहाव्या वित्त आयोगाच्या शिफारशीनुसार या उत्पन्नाचा वाटा केंद्राकडे ८० टक्के आणि राज्यांकडे २० टक्के याप्रमाणे दिला जातो. राज्यांना द्यावयाचा भाग ७५ टक्के लोकसंख्येच्या प्रमाणात व २५ टक्के आर्थिक अविकसितपणाच्या प्रमाणात वाटला जातो. त्याचप्रमाणे नव्यानेच बसविण्यात आलेल्या साहाय्यकारी उत्पादन-शुल्काच्या उत्पन्नाचा वाटाही १९७६-७७ पासून ८० टक्के केंद्राकडे व २० टक्के राज्यांकडे दिला जाईल. याशिवाय आपल्या स्वतंत्र उद्दिष्टांकरिता केंद्र शासन काही करांवर अधिभार आकारू शकते आणि ते वसूल करून संविधानातील व्यवस्थेप्रमाणे ते राज्यांना देण्यात येतात किंवा त्यांच्या-बरोबर विभागले जातात. याखेरीज राज्यांना विशिष्ट कार्यासाठी सर्वसाधारण स्वरूपाची मदत किंवा अनुदाने दिली जातात, त्याचप्रमाणे कर्जेही दिली जातात.

स्थानिक स्वराज्य संस्थांसाठी स्वतंत्रपणे राखून ठेवलेले कर संविधानामध्ये नाहीत. राज्य सूचीतील काही कर अंशतः किंवा पूर्णपणे स्थानिक स्वराज्य संस्थांना बहाल करण्याचा अधिकार राज्यांना असतो. या व्यवस्थेमुळे राज्ये स्थानिक शासनांवर काही प्रमाणात नियंत्रण आणू शकतात व त्यांच्या कारभारावर पर्यवेक्षण करू शकतात.

केंद्र आणि राज्ये यांचे कराधिकार वेगवेगळे दर्शविणाऱ्या सूची, हे भारतीय संविधानाचे वैशिष्ट्य आहे. दोन्ही सूचींतील करांकडे दृष्टिक्षेप टाकल्यास राज्यांच्या मानाने केंद्राकडे सोपविलेल्या (विशेषतः उत्पादन कर, आयात-निर्यात कर, प्राप्ती व निगम कर इ.) करांची उत्पन्न-निर्मितिक्षमता खूपच मोठी आहे, हे दिसून येईल. राज्यांची योजनाविषयक व विकासविषयक महत्त्वाकांक्षी उद्दिष्टे लक्षात घेता त्यांची उत्पन्न-साधने तोकडी व अलवचिक आहेत, अशी तक्रार करण्यात येते. परंतु अखिल देशाच्या संदर्भात सर्व राज्यांचा साकल्याने विचार केंद्र सरकारच करू शकेल, असे या व्यवस्थेचे समर्थन आहे. राष्ट्राच्या एकसंधतेच्या दृष्टीने पाहता नियंत्रण आणि पर्यवेक्षण करण्यासाठी केंद्राला आवश्यक तेवढी सत्ता असली पाहिजे. म्हणून कराधिकारांच्या केंद्रीकरणावर आक्षेप घेता येत नाहीत. तसेच विशिष्ट आर्थिक परिस्थिती, लोकसंख्येचे प्रमाण इत्यादींच्या संदर्भात राज्यांच्या गरजांचा विचार वित्त आयोगातर्फे होणाऱ्या विभागणीत होतो व केंद्र सरकारही स्वतंत्रपणे त्यांच्या गरजा व साधने यांचा तोल राखण्यासाठी अनुदाने देत असते. करव्यवस्थेतील एकसूत्रीकरण आणि कारभारातील कार्यक्षमता या दृष्टींनीही केंद्रीकरण आवश्यक वाटते.

करव्यवस्थेचा आढावा : कोणत्याही करव्यवस्थेचा आढावा वेगवेगळ्या दृष्टिकोनांतून घेता येईल. करव्यवस्थेत कसकसे बदल होत गेले किंवा करण्यात आले, विविध करांच्या करव्यवस्थेतील स्थानांवर काय परिणाम झाला, अशा एका तांत्रिक दृष्टीने हा आढावा घेता येईल. करव्यवस्थेच्या विविध उद्दिष्टांच्या यशापयशाच्या संदर्भात या बदलांचे काय स्थान आहे, त्याचप्रमाणे केंद्र व राज्ये यांच्या संबंधात वैध व आर्थिक दृष्ट्या कोणते बदल झाले, हे पाहता येईल.

राज्यप्रशासनासाठी जो खर्च करावा लागतो, तो उभा करण्याच्या दृष्टीने करांच्या महत्त्वाची जाणीव प्राचीन काळापासून भारतीय शासकांना होती. वेळोवेळी गरजेनुसार विविध प्रकारचे कर उपयोगात आणले गेले; तथापि आधुनिक स्वरूपाची करव्यवस्था ही ब्रिटिश अमदानीतच भारतात अस्तित्वात आली आणि तेथूनच तिचा सतत विकास होत गेला.

शांतता, सुव्यवस्था आणि परचक्रापासून संरक्षण एवढे मर्यादित हेतूच ब्रिटिश राज्यकर्त्यांपुढे होते; तसेच निर्हस्तक्षेपाचे तत्त्वज्ञानही त्यावेळी सर्वमान्य होते. या दोन्ही कारणांमुळे योजनाबद्ध विकासासाठी करव्यवस्थेचा उपयोग ब्रिटिशांच्या कारकीर्दीत होणे अशक्य होते. शासन-खर्च उभा करणे एवढ्याच मर्यादित उद्दिष्टाने त्या काळात करव्यवस्थेचा वापर करण्यात आला. जरूर पडेल त्याप्रमाणे करव्यवस्थेत लहानमोठे बदल करण्यात आले. १८५७ च्या स्वातंत्र्यसमरानंतर आणि पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांच्या काळात करण्यात आलेले बदल या संदर्भात महत्त्वाचे आहेत. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर करव्यवस्थेकडे पाहण्याची दृष्टी आमूलाग्र बदलली. देशाच्या विकासात शासनाचे स्थान महत्त्वाचे असल्यामुळे नियोजनात शासनाचा भाग प्रमुख असावा, हे उघड झाले. त्याबरोबरच देशाचा मोठ्या प्रमाणावर आर्थिक विकास घडवून आणणे, राष्ट्रीय व व्यक्तिगत उत्पन्नांची पातळी वाढविणे, राहणीमान उंचावणे, बेकारी नष्ट करणे, प्राप्ती आणि संपत्ती यांच्या विभाजनातील विषमता सौम्य करणे, अशी महत्त्वाकांक्षी उद्दिष्टे पंचवार्षिक योजनांच्या मुळाशी होती. करव्यवस्था हे आर्थिक नियोजनाचे एक महत्त्वाचे अंग असल्यामुळे ही उद्दिष्टे साध्य करण्याच्या दृष्टीने करव्यवस्थेवरही मोठी जबाबदारी येऊन पडली आणि तिच्याबद्दल अनेक अपेक्षा निर्माण झाल्या. सारांश, पोलिसी राज्य या कल्पनेपासून कल्याणकारी राज्याच्या महत्त्वाकांक्षेपर्यंतचा हा विकास आहे. योजनेची ही उद्दिष्टे स्वतंत्र भारतात लोकशाही पद्धतीने साधावयाची आहेत.

या संदर्भात भारतीय करव्यवस्थेत एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपासून आजतागायत झालेल्या स्थित्यंतरांकडे दृष्टिक्षेप टाकल्यास पुढील गोष्टी नजरेस येतात : (१) तात्पुरत्या गरजेसाठी अंमलात आणलेला प्राप्तिकर. आता हा कर करव्यवस्थेत संपूर्णपणे स्थिरपद झालेला असून शासकीय उत्पन्नाचा तो एक महत्त्वाचा भाग झालेला आहे. (२) अगदी अलीकडच्या काळापर्यंत जमीनमहसूल व स्थावरावरील कर सोडल्यास भांडवल किंवा साधनसंपत्ती यांवर कर आकारण्याची तरतूद नव्हती. परंतु १९५३ साली वारसाकर अस्तित्वात आला व त्यानंतर संपत्तिकर, बक्षीसकर हे नवे भांडवलीकर अंमलात आले आणि करव्यवस्थेत जो एकांगीपणा होता, तो नाहीसा होऊन ती अधिक करनिर्मितिक्षम झाली. उद्गामी प्राप्तिकरामुळे उत्पन्नातील विषमता सौम्य करण्याचे जे उद्दिष्ट असते, तेही अधिक परिणामकारकपणे साध्य करणे या भांडवली करांमुळे शक्य झाले आहे. (३) शासकीय खर्चाची वाढती गरज भागविण्यासाठी अधिक राजस्वाची आवश्यकता असते. या दृष्टीने बऱ्याच उशिरा (१९३९) अस्तित्वात आलेला विक्रीकर हा करव्यवस्थेच्या विकासातील एक महत्त्वाचा टप्पा आहे. मद्रास राज्यात प्रथम सुरू करण्यात आलेला हा कर आता सर्वत्र रूढ झाला असून राज्यांच्या उत्पन्नाचा तो एक प्रमुख भाग बनला

आहे. राज्यांच्या उत्पन्नात पूर्वी जमीनमहसुलाला जे स्थान होते, ते आता राहिलेले नाही. विक्रीकराचे उत्पन्न सतत वाढत असल्यामुळे पूर्वी बिनलवचिक असलेली राज्यांची उत्पन्नसाधने आता काही प्रमाणात लवचिक झाली आहेत. (४) भारताच्या संविधानामध्ये दिलेल्या सूचीप्रमाणे केंद्र व राज्ये यांच्या करक्षेत्राची स्पष्ट विभागणी करण्यात आली. सर्वसाधारणपणे ही विभागणी उपयुक्त ठरली असे म्हणावे लागेल. (५) महत्त्वाचे उत्पादक कर केंद्राकडे सोपविले गेल्यामुळे आर्थिक सत्तेचे विशेष केंद्रीकरण झाले आहे असे वाटते. १९२१ च्या मॉंटेग्यू-चेम्सफर्ड सुधारणांपासूनच हा कल दिसतो. परंतु विशेषतः वित्त आयोगांच्या नेमणुकीपासून व त्यांच्या शिफारशींवरून राज्यांना केंद्राच्या उत्पन्नात भाग मिळावयास लागल्यामुळे तसेच केंद्राकडून राज्यांना मिळणारी कर्जे व इतर साहाय्य, यांमुळे हे केंद्रीकरण बरेच सौम्य झाले आहे. (६) करव्यवस्थेचा हेतुपूर्ण उपयोग या दृष्टीने पाहता १९२१–२३ च्या राजकोषीय आयोगाने संरक्षक कराविषयी केलेल्या शिफारशी व १९४९ च्या आयोगाने औद्योगिक विकासासाठी उत्तेजन देण्याच्या दृष्टीने केलेल्या शिफारशी, यांतील फरक महत्त्वाचा आहे.

या त्रोटक आढाव्यावरून विशेषतः स्वातंत्र्योत्तर काळात, भारतीय करव्यवस्थेचा विस्तार आणि खोली या दोन्ही दृष्टींनी काही प्रगती झाली आहे असे दिसते. परंतु असे असूनही आर्थिक विकासाची उद्दिष्टे पुरी करण्याच्या दृष्टीने आवश्यक तेवढे राजस्व निर्माण करण्यात करव्यवस्थेला यश आलेले नाही. इतर देशांत राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या २० टक्क्यांपर्यंत करांचे उत्पन्न असते, पण भारतात १९६५-६६ मध्ये करांच्या उत्पन्नाने गाठलेली कमाल पातळी राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या १४ टक्के इतकीच होती. त्यानंतर हे प्रमाण कमी झाले व १९७०-७१ मध्ये ते केवळ १३·८ टक्के इतकेच होते. १९७२-७३ मध्ये हे प्रमाण १६·२ टक्क्यांपर्यंत वाढले. १९७३-७४ मध्ये या प्रमाणात आणखी वाढ झाली आहे. १९७२-७३ मध्ये भारतात प्राप्तिकर भरणाऱ्यांची संख्या ३२,२०,८५१; संपत्तिकर देणाऱ्यांची ३,०९,९१६ व बक्षीसकर देणाऱ्यांची संख्या ४६,२२३ होती. त्या वर्षी प्राप्तिकराचे निव्वळ उत्पन्न १,१६६·७४ कोटी रु., संपत्तिकराचे ३५·९८ कोटी रु., बक्षीसकरापासून ३·८९ कोटी रु. व वारसा कराचे निव्वळ उत्पन्न ९·८८ कोटी रु. झाले. भारतातील दरडोई उत्पन्न आणि राहणीमान लक्षात घेता, भारतातील कमी प्रमाणातील करप्रयत्न समर्थनीय ठरत असला, तरी भारतीय करव्यवस्थेत आढळणाऱ्या काही प्रमुख दोषांचा उल्लेख केला पाहिजे : (१) भारतीय करव्यवस्था समतोल नाही; त्यामुळे ती पुरेशी करनिर्मितिक्षमही नाही आणि न्याय्यही नाही. बिगरशेतीच्या प्राप्तीवरील करांचे दर आणि शेतीच्या प्राप्तीवरील करांचे दर यांत फार तफावत आहे. बिगरशेती प्राप्तीवरील करांचे दर फार उच्च आहेत. त्यामुळे या उत्पन्नधारकांवर अन्याय होतो आणि उत्पन्ननिर्मितीसाठी आवश्यक असलेले प्रोत्साहन नाहीसे होते. याचा उत्पादनावरही अनिष्ट परिणाम होतो. कॅल्डॉर यांच्या शिफारशीप्रमाणे भांडवली कराची योजना करण्यात आली, परंतु प्राप्तिकराचा उच्चतम दर कमी करावा व तो ४५% पर्यंत आणावा, ही त्यांची सूचना मात्र अमान्य झाली. प्राप्तिकराचे दर वरच्या पातळीवर भारतात जितके आहेत, तितके जगात इतरत्र कोठेच नाहीत, असे एका तज्ञाने दाखविले आहे. याचा आणखी एक परिणाम म्हणजे करचुकवेपणाला मिळणारे प्रोत्साहन. कॅल्डॉर यांच्या मते हे प्रमाण वर्षाला २०० ते ३०० कोटी रु. असावे. १९६८-६९ साली हे प्रमाण ४७० कोटी रु. असावे, असा वांछू समितीचा अंदाज आहे. वरच्या पातळीवरील दरांच्या मानाने मधल्या आणि खालच्या पातळीवरील प्राप्तिकरांच्या दराचे प्रमाण फार कमी आहे. (२) भारतीय करव्यवस्था निर्मितिक्षम नाही. जमीनमहसूल हे राज्यांच्या उत्पन्ननिर्मितीचे एक प्रमुख साधन असावयास हवे. परंतु हे कर दीर्घकालासाठी ठरविलेले असतात व त्यांचे प्रमाणही कमी असते. यामुळे या कराचे उत्पन्न अगदी बिनलवचिक आहे. शेतीच्या उत्पन्नावर कर बसविले आहेत, हे खरे; परंतु त्यांचे प्रमाणही अल्प आहे. बिगरशेतीपासून मिळणारे उत्पन्न आणि शेतीपासून मिळणारे उत्पन्न असा जो फरक भारतीय प्राप्तिकर कायद्याने केलेला आहे, तो कृत्रिम व असमर्थनीय आहे. त्यामुळे प्राप्तिकरयोजनेत दोष निर्माण झाले आहेत. एकंदरीत शेतीपासूनच्या करांचे व ग्रामीण करांचे उत्पन्न फारच कमी आहे, असा तज्ञांचा निष्कर्ष आहे. मिठावरचा कर तर केवळ भावनात्मक कारणांमुळे रद्द करण्यात आला. या कराचे उत्पन्न तेव्हा दहा कोटी रु. होते. भारतीय करव्यवस्था पुरेशी लवचिक नसल्यामुळे ती असावी तितकी निर्मितिक्षम नाही. (३) भारतीय करव्यवस्था कारभाराच्या दृष्टीने कार्यक्षम नाही. ती विलक्षण गुंतागुंतीची असून (उदा., प्राप्तीची व्याख्या, निरनिराळ्या सवलतींच्या व्याख्या इ.) पुरेशी व्यापक नाही (मालमत्तेचे सर्व प्रकार, प्राप्तीचे सर्व प्रकार करांच्या कक्षेत येत नाहीत). एकत्र सर्व प्रकारची प्राप्ती दिसेल असे व प्राप्तीच्या भिन्न प्रकारांचा परस्पर पडताळा होईल, प्राप्तीचा अहवाल आपोआप दिला जाईल, असे एकच एक संपूर्ण प्राप्ति-पत्रक करून घेण्याची व्यवस्था नाही. वसुलीची व्यवस्था पुरेशी कार्यक्षम नाही. त्यामुळे थकबाकीचे आकडे सारखे वाढत जातात. (४) विक्री-करावर फार भर दिला गेल्यामुळे राज्यांतील करव्यवस्था काही प्रमाणात परागामी झाली आहे. वास्तविक मद्यावरील करांचे उत्पन्न (मद्रास राज्य १८ कोटी व मुंबई १२ कोटी रु.) दारूबंदीमुळे नाहीसे झाल्याकारणाने विक्रीकराचा वाढत्या प्रमाणावर अवलंब करावा लागला. दारूबंदीचा आग्रह या राज्यांनी भावनात्मक कारणामुळे धरला. परिणामी अबकारी करापासून या राज्यांना वंचित व्हावे लागले व दारूबंदी धोरणाच्या अंमलबजावणीसाठी भरमसाट खर्च करावा लागला.

भारतातील ५४·८ कोटी लोकसंख्येपैकी आयकर भरणाऱ्यांची संख्या सु. ३२·२ लक्ष इतकीच असली व आयकराचे एकूण उत्पन्न उत्पादन शुल्काच्या उत्पन्नापेक्षा कमी असले, तरी तो मोठ्या प्रमाणावर चुकविण्यात येत असल्याने भावपातळी व आर्थिक परिस्थिती यांवर त्याचे महत्त्वाचे परिणाम होतात. म्हणूनच उत्पादन शुल्क व आयात-निर्यात कर यांच्या बाबतीत स्वातंत्र्योत्तर काळात प्रत्येकी एकच चौकशी झाली असली, तरी आयकराच्या बाबतीत आठ निरनिराळ्या चौकशांचे अहवाल उपलब्ध आहेत : (१) कर चौकशी आयोगाचा (१९५३-५४) अहवाल (अध्यक्ष : डॉ. जॉन मथाई), (२) कॅल्डॉर यांचा अहवाल (१९५६), (३) त्यागी समितीचा अहवाल (१९५८-५९), (४) भूथलिंगम समितीचा अहवाल (१९६८), (५) त्यागी कृतिगटाचा प्रशासकीय सुधार आयोगाकरिता केलेला अहवाल (१९६८), (६) प्रशासकीय सुधार आयोगाचा अहवाल (१९६९), (७) वांछू समितीचा अहवाल (१९७१) आणि (८) राज समितीचा अहवाल (१९७२). यांतील बहुतेक सर्व अहवालांमध्ये करधोरणाच्या अनेक उद्देशांपैकी शासनासाठी अधिकात अधिक पैसा उभा करण्याच्या उद्दिष्टावरच विशेष भर दिला गेला आहे. शेतकी उत्पन्न व संपत्ती यांवरील कर-आकारणीचा अभ्यास करण्यासाठी नेमलेल्या राज समितीची एक महत्त्वाची शिफारस ही होती, की जेव्हा करदात्याचे बिगरशेतकी उत्पन्न ५,००० रु. ह्या आकारणीय मर्यादेपेक्षा जास्त असेल, तेव्हा त्याची बिगरशेतकी उत्पन्नावरील कर-आकारणी त्याचे शेतकी व बिगरशेतकी उत्पन्न एकत्र मिळवून येणाऱ्या पातळीवरील दराने केली जावी. सरकारने ही शिफारस मान्य करून वित्त अधिनियम, १९७३ अन्वये ती अंमलात आणली.

करचुकवेगिरीचे प्रमाण वाढल्याने काळ्या पैशाची अर्थव्यवस्थेवरील पकड अतोनात वाढली. या प्रश्नाचा आणि इतर संबंधित परिणामांचा

विचार करण्याची कामगिरी वांछू समितीकडे सोपविण्यात आली होती.

वांछू समिती अहवाल : करचुकवेपणा व काळ्या पैशाचा सतत वाढणारा प्रभाव यांवर अंकुश लावून त्यांचे अर्थव्यवस्थेवरील दुष्परिणाम कमी करण्याचे बरेच प्रयत्न झाले, तरी ते फारसे यशस्वी ठरले नाहीत. म्हणून भारत सरकारने मार्च १९७० मध्ये सर्वोच्च न्यायालयाचे एक निवृत्त न्यायाधीश के. एन्. वांछू यांच्या अध्यक्षतेखाली प्रत्यक्ष कर चौकशी समिती नेमली. काळा पैसा शोधून काढणे, त्याच्या वाढीस व करचुकवेपणास आळा घालणे, करांची थकबाकी आटोक्यात ठेवणे, करमुक्तीची छाननी करणे आणि करनिर्धारण व करप्रशासन सुधारणे इ. प्रश्नांचा अभ्यास करून शिफारशी करण्याचे कार्य वांछू समितीकडे सोपविले होते. समितीने आपला विस्तृत व अंतिम अहवाल डिसेंबर १९७१ मध्ये सादर केला.

समितीच्या अंदाजाप्रमाणे १९६१-६२ व १९६५-६६ या सालांतील लपविलेला आय अनुक्रमे ७०० कोटी रु. व १,००० कोटी रु. होता. १९६८-६९ साली ही रक्कम १,४०० कोटी रुपयांपर्यंत गेली असावी असे समितीस वाटते. असे असल्यास चुकविलेला कर १९६८-६९ मध्ये अंदाजे ४७० कोटी रु. असावा. करचुकवेपणा आणि काळ्या पैशाची निर्मिती व त्याची प्रचंड वाढ यांच्या मुळाशी समितीच्या मते खालील कारणे आहेत : प्रत्यक्ष कर-कायद्यानुसार बसविलेले उच्च दर, टंचाईमुळे परवाने आणि नियंत्रणे यांना अर्थव्यवस्थेत प्राप्त झालेले महत्त्व, राजकीय पक्षांना देण्यात येणाऱ्या देणग्या, भ्रष्टाचारी व्यापारप्रथा, व्यापारधंद्यांचे करार्ह उत्पन्न ठरविण्यापूर्वी त्यांनी करावयाच्या खर्चावरील कमाल मर्यादा, विक्रीकर व इतर वसुलीचे उच्च दर, करकायद्यांची निष्फळ अंमलबजावणी व नीतिमूल्यांचे अवमूल्यन. या कारणांविरुद्ध सरकारने कार्यवाही केल्यास काळ्या पैशाचे प्राबल्य कमी होऊ शकेल. म्हणूनच चालू असलेल्या सर्व सरकारी नियंत्रणांची कसून तपासणी करून अनावश्यक नियंत्रणे काढून टाकावीत व इतरांच्या इष्ट अंमलबजावणीचे उपाय योजावेत अशी समितीची सूचना आहे. त्याचप्रमाणे राजकीय संस्था भ्रष्टाचारापासून मुक्त असल्या पाहिजेत, यावर समितीने भर दिला आहे. परंतु राजकीय पक्षांना देणग्या देण्यावरील कंपन्यांवर घातलेली मनाई शिथिल करणे समितीस इष्ट वाटत नाही. पश्चिम जर्मनी व जपान या देशांप्रमाणे सरकारनेच राजकीय पक्षांना आर्थिक मदत द्यावी, असेही समितीने सुचविले आहे. कंपन्यांखेरीज इतरांनी राजकीय पक्षांना दिलेल्या देणग्यांच्या रकमा त्यांचे करार्ह उत्पन्न ठरविताना त्यांच्या एकूण उत्पन्नातून वजा केल्या जाव्यात, अशीही समितीची सूचना आहे.

अल्प करदात्यांच्या बाबतीत भलताच काटेकोरपणा दाखवू नये. सर्व करदात्यांना आयकर विभागाने आयविवरण पत्रक मे महिन्याच्या पहिल्या आठवड्यात पोस्टाने पाठवावे. करचुकव्यास करावयाचा दंड त्याने चुकविलेल्या करावर आधारित असावा. योग्य वाटल्यास एखाद्या करदात्याच्या बाबतीत सर्व दंड माफ करण्याचे अधिकार आयकर आयुक्तास असावेत. करचुकवेपणास पायबंद घालण्यासाठी आयकर विभागाचा गुप्तवार्ता-विभाग व चौकशी-विभाग यांची समूळ पुनर्रचना करण्यात यावी. जरूर तेथे कायद्याचा कडकपणे वापर करून करचुकव्यांविरुद्ध खटले भरावेत आणि उत्पन्नाच्या निरनिराळ्या टप्प्यांवर आकारले जाणारे आयकराचे दर कमी करण्यात यावेत, अशा शिफारशी समितीने केल्या आहेत. शेतकी उत्पन्नावर केंद्र सरकारला आयकर बसविता येत नसल्यामुळे काळा पैसा वाढविण्यास फार मोठ्या प्रमाणावर मदत होत असल्याने शेतकी उत्पन्नावर कर लादावा, तो वसूल करण्याचे अधिकार केंद्र सरकारने योग्य ती कार्यवाही करून आपल्याकडे घ्यावेत, असे समितीने सुचविले आहे. विक्रीकराऐवजी उत्पादनशुल्क घेण्यात यावे. विशिष्ट व्यावसायिक व व्यापारी यांना हिशेब ठेवण्याची व त्यांची लेखापरीक्षा करून घेण्याची सक्ती करण्यात यावी, स्थावर मालमत्तेच्या विक्रीव्यवहारात प्रत्यक्ष विक्रीकिंमतीपेक्षा कमी किंमत दाखविली असल्यास, ती मालमत्ता मोबदला देऊन आपल्या ताब्यात घेण्याचे शासनाकडे अधिकार असावेत इ. शिफारशीही समितीने केल्या आहेत. करचुकवेपणा केवळ कायद्याने कमी होणार नाही, याची समितीस जाणीव आहे व म्हणून शासनाने काळा पैसा व करचुकवेगिरी यांविरुद्ध प्रबळ लोकमत जागृत करण्यास आवश्यक ते उपायही योजले पाहिजेत, असे समितीने सुचविले आहे.

कर-कायद्यांचा योग्य अभ्यास करून त्यांत उपलब्ध असलेल्या सुविधांचा फायदा घेऊन आपला करभार कमी करण्याच्या प्रयत्नाला ‘करनियोजन’ म्हणतात. परंतु फसवणूक, सत्याचा विपर्यास, खोटे हिशेब, कपट इ. मार्गांनी करभार कमी करण्याचे प्रयत्न म्हणजे करचुकवेपणा होय. करनियोजन व करचुकवेगिरी ही दोन टोके सोडली, तर मध्यंतरी असा एक विस्तृत प्रांत आहे की, कायद्याच्या कक्षेत राहूनही करभार चुकावा किंवा कमी व्हावा म्हणून कायद्यातून पळवाटा काढावयाच्या. याला ‘कर-टाळाटाळ’ म्हणतात. कर-टाळाटाळीमध्ये कायद्याचा हेतू व आशय यांना फाटा देण्यात येतो व म्हणून कर-टाळाटाळही असंमत मानली पाहिजे. त्यासाठी ‘आय’ शब्दाची स्पष्ट व असंदिग्ध व्याख्या केली पाहिजे. प्रासंगिक व अनावर्ती उत्पन्नास सध्या असलेली करमुक्ती रद्द केली पाहिजे, राज्य लॉटरी योजनांच्या बक्षिसांवरही कर आकारला पाहिजे, प्रासंगिक तोटे त्याच प्रकारच्या प्रासंगिक उत्पन्नातूनच वजा केले जावेत; शब्दकोडी, शर्यती व लॉटरी यांपासून मिळणारे बक्षीस १,००० रु. हून अधिक असल्यास, त्यावर ३३% कर बक्षीस वाटण्यापूर्वीच कापून घ्यावा असे समितीने सुचविले आहे. करनिर्धारणासाठी हिंदू अविभक्त कुटुंबपद्धतीचा अवलंब केल्यास कर-टाळाटाळ सोपी होते, म्हणून हिंदू अविभक्त कुटुंबातील एखाद्या सभासदाचे स्वतंत्र उत्पन्न करमाफ उत्पन्नमर्यादेपलीकडे गेल्यास, त्या कुटुंबावर समितीने खास सुचविलेल्या दरांनुसार आयकर आकारावा व कुटुंबाचे उत्पन्न १५,००० रु. हून अधिक असल्यास उत्पन्नावर १५% अधिभारही आकारला जावा, अशी वांछू समितीची शिफारस आहे. पती, पत्नी आणि अज्ञान मुले मिळून एकच करनिर्धारण-एकक समजण्यात यावे, हे मत समितीस मान्य नाही. कर-टाळाटाळ कमी करण्यासाठी भागीदारी कायदा, धर्मादाय व धार्मिक विश्वस्तनिधी कायदा, संपत्ति-कायदा व आयकर कायदा यांच्यामध्ये काही फेरफार समितीने सुचविले आहेत. त्याचप्रमाणे देणगीकर व वारसाकर भरण्यामध्ये टाळाटाळ होऊ नये म्हणून काही सूचनाही समितीने केल्या आहेत.

करांची थकबाकी : भारतात करांच्या थकबाकीचे प्रमाण इतर कोठल्याही राष्ट्रापेक्षा अधिक आहे, त्याला अनेक कारणे आहेत; त्यांतील प्रमुख कारणे : करवसुलीस पात्र नसलेल्या रकमांना थकबाकी समजणे, अवास्तव व फुगविलेली करनिर्धारणे, प्रशासकीय दिरंगाई, उणिवा, करपात्र व्यक्तीचे परदेशगमन, बेपत्ता होणे किंवा तिने मालमत्तेचे केलेले हस्तांतरण इत्यादी. थकबाकी वसुलीच्या बाबतीत आयकर विभागाने आपली कार्यक्षमता व कठोरता वाढविणे आवश्यक आहे. आयकर विभागाच्या क्षेत्र-कार्यकर्त्यांनी सदोदित फिरत राहून वसुलीचे प्रयत्न जारी ठेवले पाहिजेत. वसुली, झडती व जप्ती यांसाठी नेमण्यात आलेल्या अधिकाऱ्यांना व निरीक्षकांना हत्यारे पुरविली जावीत. करबुडव्यांविरुद्ध खटले भरता यावेत, यासाठी कायद्यात योग्य ते फेरफार केले जावेत.

करनिर्धारण करताना उत्पन्नातून निरनिराळ्या सदरांखाली मिळणारी सूट व करमुक्ती यांचा उपयोग अर्थव्यवस्थेचा विकास करण्यासाठी आणि आर्थिक व सामाजिक धोरणांची हरतऱ्हेने अंमलबजावणी करण्यासाठी करण्यात यावा, असे समितीने म्हटले आहे. त्या दृष्टीने हल्लीच्या

कायद्यांतील तरतुदींचा परामर्श घेऊन प्रशासन अधिक कार्यक्षम व्हावे म्हणून समितीने बऱ्याच उपयुक्त सूचनाही केल्या आहेत.

गाडगीळ, बाळ; धोंगडे, ए. रा.

करप्रशासन : कोठल्याही करव्यवस्थेची कार्यक्षमता ती अंमलात आणण्यासाठी केलेल्या प्रशासकीय यंत्रणेवर अवलंबून असते. ही यंत्रणा म्हणजेच करप्रशासन. ती अपुरी किंवा अकार्यक्षम असली, तर करव्यवस्था शास्त्रीय तत्त्वांवर आधारलेली असतानासुद्धा करांचे उत्पन्न पूर्णतः व तत्परतेने वसूल करणे अशक्य होते आणि करवसुलीमध्ये अन्याय, दिरंगाई, करचुकवेपणा, करबुडवेपणा व लाचलुचपत यांसारखे दोष उद्‌भवतात. करप्रशासन कालमानाप्रमाणे व राष्ट्रीय गरजांनुसार निरनिराळ्या राष्ट्रांत वेगवेगळे असते व बदलत्या परिस्थितीप्रमाणे ते बदलावे लागते.

भारतातील केंद्रीय प्रत्यक्ष करांच्या प्रशासनाची जबाबदारी प्रत्यक्ष करांच्या केंद्रीय मंडळाकडे सोपविली आहे. हे मंडळ मध्यवर्ती अर्थ-मंत्रालयाचाच एक भाग आहे. या मंडळाचे प्राप्तिकर विभाग, सीमाशुल्क विभाग व मध्यवर्ती उत्पादनशुल्क विभाग हे प्रमुख विभाग असून ते अनुक्रमे प्राप्तिकर, सीमाशुल्क व उत्पादनशुल्क यांचे प्रशासन करतात.

राष्ट्रातील वेगवेगळ्या भागांसाठी प्राप्तिकर विभागाचे निरनिराळे घटक केले असून प्रत्येक घटकाची जबाबदारी एका प्राप्तिकर आयुक्ताकडे असते. असे एकूण एकोणीस घटक असून शिवाय चार घटकांकडे खास कामगिरी सोपविण्यात आली आहे. वारसाकर, संपत्तिकर, देणगीकर इ. करांचे प्रशासनही त्या त्या अधिनियमांनुसार प्राप्तिकर आयुक्तांकडे त्यांना वेगवेगळी अभिधाने देऊन सोपविण्यात आले आहे. प्राप्तिकर अधिकाऱ्यांच्या प्रशिक्षणासाठी नागपूर येथे प्राप्तिकर प्रशिक्षण केंद्र स्थापिले आहे. प्रत्येक प्राप्तिकर आयुक्ताच्या हाताखाली एक अपील साहाय्यक आयुक्त व एक निरीक्षक साहाय्यक आयुक्त नेमण्यात आलेला असून त्यांच्या हाताखाली प्रत्यक्ष कर-आकारणी करणारे अधिकारी असतात. या अधिकाऱ्यांच्या निर्णयाविरुद्ध करदात्यास अपील साहाय्यक आयुक्ताकडे अपील करता येते व त्याला स्वतंत्रपणे न्यायिकवत् काम करता येते. त्यापुढचे दुसरे अपील प्राप्तिकर अपील न्यायाधिकरणाकडे करता येते. या न्यायाधिकरणावर विधिमंत्रालयाचा अधिकार चालतो. वस्तुस्थितीच्या प्रश्नांबाबत हे न्यायाधिकरण म्हणजे अंतिम प्राधिकरण समजले जाते. कायद्याचे प्रश्न मात्र पुढे उच्च न्यायालय व सर्वोच्च न्यायालयात नेता येतात. न्यायालयीन मार्गाऐवजी करदात्यास प्राप्तिकर आयुक्ताकडेही दाद मागण्याची मुभा आहे, पण तसे केल्यास आयुक्ताचा निर्णय वस्तुस्थिती व कायदा या दोन्ही बाबतींत अंतिम समजला जातो.

प्रत्यक्ष करांबाबतचे अधिनियम करण्याचा अधिकार संसदेकडे आहे. प्रत्यक्ष करांचे केंद्रीय मंडळ अधिनियमाने ठरविलेल्या बाबतीत नियम करू शकते व या नियमांना अधिनियमांइतकेच महत्त्व असते.

अप्रत्यक्ष करांचे प्रशासन अर्थमंत्रालयातील केंद्रीय उत्पादनशुल्क व सीमाशुल्क मंडळाकडे आहे. केंद्रीय सीमाशुल्क विभाग सीमाशुल्क अधिनियम व वेळोवेळी सरकारने ठरविलेल्या प्रशुल्काचे दर विचारात घेऊन आयात व निर्यात कर संबंधित करदात्यांकडून वसूल करतात. त्यासाठी सात सीमाशुल्कगृहे प्रमुख बंदरांत आहेत. इतर बंदरांतील सीमाशुल्क व भूमार्गाने चालणाऱ्या व्यापारावरील सीमाशुल्क वसूल करण्याची जबाबदारी केंद्रीय उत्पादनशुल्क विभागाकडे आहे. हा विभाग कारखान्यांतून माल हलविला जाण्यापूर्वी त्या मालावरील उत्पादनशुल्क कायद्यान्वये वसूल करतो.

भारतीय संविधानाने वर्तमानपत्रांखेरीज इतर वस्तूंच्या राज्यांतर्गत खरेदीविक्रीवर कर बसविण्याचा अधिकार केवळ राज्यसरकारांकडे सोपविला आहे. परंतु आंतरराज्यीय खरेदीविक्री व्यवहारांवर कर बसविण्याचा अधिकार केंद्राकडे आहे. निरनिराळी राज्ये विक्रीकर अधिनियम करून त्यांप्रमाणे विक्रीकर आकारतात. अधिनियमांतील तरतुदींप्रमाणे नोंदणी करण्यात आलेल्या व्यापाऱ्यांकडून राज्याचा विक्रीकर विभाग विक्रीकर वसूल करतो. साधारणतः या विभागाचा प्रमुख विक्रीकर आयुक्त असतो व त्याला साहाय्यक आयुक्त आणि विक्रीकर अधिकारी प्रशासकीय मदत करतात. करदात्यास अधिनियमान्वये अपील करता येते व ही अपिले संबंधित आयुक्तांपुढे आणि विक्रीकर न्यायाधिकरणापुढे चालतात.

महाराष्ट्र राज्य विक्रीकर विभागाकडे विक्रीकराखेरीज खालील करांचे प्रशासन संबंधित अधिनियमांन्वये सोपविण्यात आले आहे : (१) मोटर स्पिरिट कर, (२) ऊस खरेदी कर व (३) शेतकीसंबंधी प्राप्तिकर (हा ज्यांचे शेतीचे वार्षिक उत्पन्न रु. ३६,००० च्या वर आहे त्यांनाच द्यावा लागतो). विक्रीकर आयुक्त हा विक्रीकर विभागाचा सांविधिक प्रमुख आहे. त्याला अपर विक्रीकर आयुक्त, उपआयुक्त, साहाय्यक आयुक्त व निरीक्षक यांची मदत होते. प्रशासनाच्या सोयीसाठी राज्याचे वेगवेगळे विभाग करण्यात आले असून प्रत्येक विभागाची जबाबदारी एका उप-विक्रीकर आयुक्ताकडे सोपविली आहे. त्याला साहाय्यक आयुक्त, विक्रीकर अधिकारी व निरीक्षक मदत करतात. या वेगवेगळ्या दर्जांच्या अधिकाऱ्यांकडे विक्रीकर आयुक्ताने सोपविलेले अधिकार असतात.

स्थानिक स्वराज्य संस्था व पंचायत राज्य संस्था यांनाही कायद्यान्वये काही करवसुलीचे अधिकार असतात. त्यासाठी या संस्था आपापली यंत्रणा उभारून त्या त्या करांचे प्रशासन करतात.

धोंगडे, ए. रा.

करव्यवस्थेतील सुधारणा : भारतीय करव्यवस्थेत विशेषतः विकास आणि युद्धपरिस्थिती या दृष्टींनी काही सुधारणा करणे आवश्यक आहे. सर्वसाधारण परिस्थिती आणि विकासमार्गावरील किंवा युद्धपरिस्थितीतील देश यांत भेद एवढाच की, नेहमीच्या परिस्थितीपेक्षा या प्रसंगी फार मोठ्या प्रमाणावर खर्च करावा लागतो. युद्धकाळात तर हा वाढणारा खर्च करणे अगदी अटळच असते. पण आर्थिक विकास वेगाने आणि मोठ्या प्रमाणात साधावयाचा असला, तरीही खर्चाचे प्रमाण मोठेच असणार.

विकास आणि युद्धखर्चासाठी लागणारा राजस्व निर्माण करण्यात करांचा वाटा मोठा असतो आणि त्यांचे महत्त्वही अनन्यसाधारण असते. राजस्व-निर्मितीची साधने चार : कर, कर्ज, परकीय मदत आणि तुटीचा अर्थसंकल्प. जनतेकडून कर्ज किती मिळेल, परकीय मदत किती असेल (युद्धकाळात तर ही मिळेल असे गृहीत धरताच येणार नाही) आणि तूट किती निर्माण करता येईल यांवर मर्यादा असतात. विशेषतः तुटीच्या अर्थसंकल्पामुळे चलनवाढीचा धोका उद्‌भवतो. कर्जालाही मर्यादा असतात. एक तर जनतेची बचत करण्याची इच्छा व क्षमता या मर्यादित असतात आणि दुसरे म्हणजे कर्जाच्या रकमा सव्याज परत फेडण्याचाही प्रश्न असतोच. या दृष्टीने करांचे उत्पन्न जास्तीत जास्त प्रमाणात वाढविणे, म्हणजेच राष्ट्रीय उत्पन्नाचा जास्तीत जास्त भाग गुंतवणुकीसाठी उपलब्ध करणे महत्त्वाचे ठरते. हा भाग उपलब्ध करून देताना पुढील सूत्रे महत्त्वाची आहेत : (१) आर्थिक अधिशेष वसूल करावा व त्याचा गुंतवणुकीसाठी उपयोग करावा; (२) आर्थिक विकास किंवा युद्धप्रयत्न यांना साहाय्य करण्याची प्रत्येकाची काही कुवत असते. तीमधील वापरली न जाणारी शक्ती करांवाटे एकत्रित केली पाहिजे. विशिष्ट जीवनमान टिकविण्यासाठी जेवढे उत्पन्न लागते, त्याखेरीज सर्व शासनाला मिळावे; (३) उत्पन्नाच्या वाढीबरोबर उपभोगाची वाढ होता कामा नये, म्हणजेच वाढत्या प्रमाणावर बचत झाली पाहिजे; (४) करांची उत्पादनक्षमता ही उत्पन्नाच्या दृष्टीने लवचिक पाहिजे; उत्पन्नाच्या वाढीबरोबर करांचे उत्पन्न

आपोआप वाढले पाहिजे; (५) करव्यवस्था न्याय्य, समतोल व कार्यक्षम पाहिजे; (६) उत्पादन प्रयत्नास मारक ठरणार नाही एवढ्याच मर्यादेपर्यंत कर-प्रयत्न केला पाहिजे; अतिरेक झाल्यास उत्पादनाला धोका पोहोचून चलनवाढीचे संकट ओढवेल.

या तत्त्वांच्या संदर्भात विचार करता, भारतीय करव्यवस्थेत पुढील सुधारणा आवश्यक वाटतात : (१) प्राप्तिकर अधिक व्यापक, प्रगतिशील व सखोल पाहिजे; (२) भांडवली कर हा प्राप्तिकराच्या तत्त्वांप्रमाणेच अंमलात आणला पाहिजे; (३) शेतीच्या उत्पन्नावरही प्राप्तिकराप्रमाणेच करभार हवा; (४) उपभोगावरील खर्च कमी करण्याच्या दृष्टीने सर्व प्रकारचे उत्पन्न एकत्र करून त्यांवर केंद्राने एकच एक कर बसविणे इष्ट ठरेल. विक्री-कर हाही अधिक व्यापक व सखोल झाला पाहिजे. जीवनावश्यक वस्तूंखेरीज इतर वस्तूंवर, विशेषतः चैनीच्या वस्तूंवरील कराचे प्रमाण वाढले पाहिजे; (५) करव्यवस्था कायद्याची अंमलबजावणी व करांची वसुली कार्यक्षम हवी. उत्पन्नाच्या विविध प्रकारांवर आपापसांत पडताळा ठेवला जाईल, अशा रीतीने करव्यवस्था व्यापक करावी आणि करव्यवस्थेत एकसूत्रीपणा असावा. या संदर्भात करचौकशी आयोग, त्यागी समिती, वांछू समिती इ. समित्या आणि तज्ञ यांची मते अभ्यसनीय आहेत.

पहा : कर, प्राप्तीवरील; कर, भांडवली; कर, वस्तुविनिमयावरील; कर, संकीर्ण; सरकारी अर्थकारण.

संदर्भ : 1. American Economic Association, *Readings in the Economics of Taxation,* Homewood, 1959. 2. Due, J. F. *Government Finance*, Homewood, 1963. 3. Government of India, Ministry of Finance, *Reports of the First, Second, Third, Fourth, Fifth, Sixth Finance Commissions,* New Delhi, 1952, 1957, 1962, 1965, 1969, 1973. 4. Government of India, Ministry of Finance, Department of Economic affairs, *Taxation Enquiry Commission Report (1953-54).* New Delhi, 1955. 5. Government of India, Ministry of Finance, *Final Report of Direct Taxes Enquiry Committee,* New Delhi, 1971. 6. Lakdawala, D. T. *Union-State Financial Relations,* Bombay, 1967. 7. Musgrave, R. A.; Peacock, A. T. Ed. *Classics in the Theory of Public Finance,* London, 1958.

गाडगीळ, बाळ

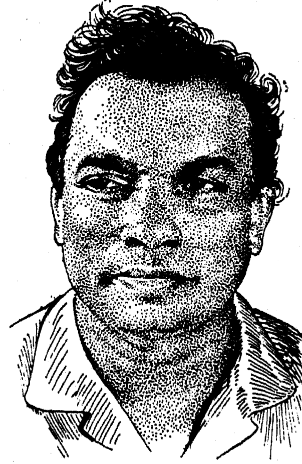
करंज : (हिं. किरमल, कांजा; गु. कानजी; क. करंजमरा, होंगे; सं. नक्तमाला, करंजा; इं. इंडियन बीच; लॅ. *पाँगॅमिया पिनॅटा*; कुल-लेग्युमिनोजी-पॅपिलिऑनेटी). सु. १२–१८ मी. उंचीच्या या पानझडी वृक्षाचा प्रसार आशिया व ऑस्ट्रेलिया खंडांत भरपूर असून भारतात तो समुद्रकिनाऱ्यावर व नद्यांच्या काठी सामान्यपणे आढळतो. याच्या वंशातील ही एकच जाती असून ती फक्त उष्णकटिबंधातच सापडते. साल मऊ व काळसर हिरवी; पाने संयुक्त, पिसासारखी, १२–२३ सेंमी. लांब; दले समोरासमोर पाच ते नऊ, चकचकीत; फुलोरे (मंजऱ्या) पानांच्या बगलेत असून त्यांवर जांभळट किंवा गुलाबी छटा असलेली पांढरी लहान फुले एप्रिल ते जूनमध्ये येतात. फुलांत मध भरपूर असून परागण (परागसिंचन) कीटकांद्वारे होते. फुलांची संरचना पतंगरूप [→ अगस्ता] असते. शेंग (शिंबा) ३ – ५ × १·५ – २·५ सेंमी., वाकडी, लांबट, चपटी, दोन्हीकडे टोकदार व गुळगुळीत, कठीण व न तडकणारी; बी एक किंवा दोन आणि मूत्रपिंडाकृती. लाकूड घरांची बांधकामे, तेलाचे घाणे, गाड्यांची चाके, जळण इत्यादींसाठी उपयुक्त असते.

या झाडाचे सर्व भाग औषधी आहेत. मुळांचा रस जखमा धुण्यास, ताज्या सालीचा रस रक्ती मूळव्याधीवर पोटात घेण्यास व पानांचे पोटीस कृमियुक्त जखमांवर लावण्यास उपयुक्त असते; बियांची पूड ज्वरनाशक व अशक्तता नाहीशी करणारी, कफोत्सारक व माकड खोकल्यावर (डांग्या खोकल्यावर) गुणकारी; फुले अग्निमांद्यावर; बियांचे तेल (करंजेल) संधिवातावर, कातडीच्या रोगांवर (खरूज, नायटे, पुरळ इत्यादींवर), खोकल्यावर वगैरे उपयोगांत असून साबण बनविण्यास व दिव्यात जाळण्यासाठीही वापरतात. मुळे व बी मत्स्यविष आहेत. पाने गुरांना खाऊ घालतात व जमिनीत गाडून खतही करतात. पेंडीच्या खतामुळे शेतातील वाळवीचा उपद्रव कमी होतो. हा वृक्ष शोभादायक असल्याने रस्त्यांच्या दुतर्फा व मोठ्या बागांत लावतात. सालीतील धागे काढून ते पिंजून बुरणूस बनवितात. (चित्रपत्र ४३).

पहा : लेग्युमिनोजी.

कानेटकर, मो. रा.

करंदीकर, विंदा : (२३ ऑगस्ट १९१८ –). मराठी कवी, लघुनिबंधकार व समीक्षक. पूर्ण नाव गोविंद विनायक करंदीकर. जन्म घालवलीस (रत्नागिरी जिल्हा). उच्च शिक्षण कोल्हापूर येथे. इंग्रजीचे प्राध्यापक.



विंदा करंदीकर

त्यांच्या प्रारंभीच्या कवितेवर ⇨ *माधव ज्यूलियनांचा* प्रभाव होता. तथापि त्या प्रभावातून लवकरच बाहेर पडून १९४५ नंतरच्या मराठी नवकवितेत एक स्वतंत्र वळण प्रकट करणारी कविता त्यांनी लिहिली. मानवाच्या दुःस्थितीविषयी पोटतिडीक व्यक्त करणारी व तीत बदल घडवू पाहणाऱ्या साम्यवादी क्रांतीचे स्वागत करणारी समाजमनस्कता त्यांच्या अनेक कवितांतून आढळते; तसेच रसरशीत शारीरिक अनुभूतींचा आविष्कार करणाऱ्या प्रणयकवितेतील उत्कटताही प्रत्ययास येते. वैशिष्ट्यपूर्ण अनवट प्रतिमा आणि विरोधाभासी वाक्प्रयोगांमुळे येणारी अर्थघनता व क्वचित दुर्बोधता हा त्यांच्या कवितेचा आणखी एक ठळक विशेष. मुक्त सुनीते ही त्यांची महत्त्वाची प्रयोगशील रचना. त्यांनी लिहिलेल्या बालकवितांतूनही त्यांचे वेगळेपण दिसून येते. ते आपल्या कविता फार प्रभावीपणे वाचतात. 'रविकिरण मंडळा' नंतर जाहीर काव्यवाचनाची यशस्विता त्यांनी सिद्ध केली.

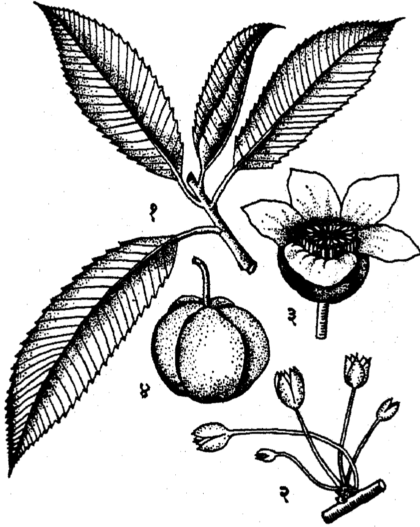
वठलेल्या मराठी लघुनिबंधाला त्यांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण चिंतनाने आणि मनोज्ञ काव्यात्मकतेने पुनश्च पालवी फुटली. लेखनासाठी त्यांना अनेक पारितोषिके मिळाली असून, त्यांतूनच त्यांना अमेरिका आणि रशिया या देशांचा प्रवास घडला आहे. त्यांची ग्रंथरचना खालीलप्रमाणे :

कवितासंग्रह : *स्वेदगंगा* (१९४९), *मृद्‌गंध* (१९५४), *ध्रुपद* (१९५९), *जातक* (१९६८). बालकविता : *राणीची बाग* (१९६१), *एकदा काय झाले* (१९६१), *सशाचे कान* (१९६३), *एटू लोकांचा देश* (१९६३), *परी ग परी* (१९६५). लघुनिबंधसंग्रह : *स्पर्शाची पालवी* (१९५८), *आकाशाचा अर्थ* (१९६५). समीक्षा : *परंपरा आणि नवता* (१९६७). भाषांतर : *ॲरिस्टॉटलचे काव्यशास्त्र* (१९५७–विवेचक प्रस्तावनेसह), *फाउस्ट भाग १.*

मालशे, स. गं.

करंबळ : (मोठे करमळ; हिं. चलता; क. कंगला; सं. भव्य; इं. एलेफंट ॲपल, डायलेनिया; लॅ. *डायलेनिया इंडिका*; कुल-डायलेनिएसी). सु. ९–१२ मी. उंच (घेर १–१·५ मी.) वाढणाऱ्या ह्या सदापर्णी डेरेदार वृक्षाचा प्रसार हिमालयाखालच्या प्रदेशात (कुमाऊँ व गढवाल ते पूर्वेस आसाम व बंगाल) आणि दक्षिणेस मध्य व द्वीपकल्पीय भागांतील जंगलात आहे. हा जंगलातील नाल्यांच्या काठाने वाढलेला दृष्टीस पडतो, तसेच मोठ्या बागेत शोभेकरिता लावतात. तो ब्रह्मदेश,

श्रीलंका व मलाया येथेही आढळतो. कोवळ्या भागांवर रेशमी लव असते. खोडावरची साल तांबडी व गुळगुळीत असून तिचे खवले निघतात. फांद्यांच्या टोकाला पाने येतात; ती मोठी (२० – ३५ ते ५ – ९ सेंमी.), चिवट, दातेरी, टोकदार, वरून गुळगुळीत व खालून लवदार असतात; फुले एकाकी (एक एकटी), (१३–२० सेंमी. व्यासाची) मोठी, पांढरी, सुगंधी असून मे–ऑगस्टमध्ये येतात [सामान्य संरचना, → डायलेनिएसी]; फळे गोल (७–१३ सेंमी.); साल कठीण पण मगज (गर) मांसल; बीजे अनेक, चपटी, मूत्रपिंडाकृती असतात.



करंबळ : (१) फांदीचा भाग, (२) फुलोरा, (३) फूल, (४) फळ.

याचे लाकूड तांबूस भुरे किंवा करडे, कठीण व मजबूत असून पाण्यात चांगले टिकते. घरबांधणी, नावा, वल्ही, बंदुकीचे दस्ते, हत्यारांचे दांडे, कपाटे, सजावटी सामान वगैरेंकरिता फार चांगले. पानांनी हस्तिदंत व शिंगे यांना झिलई देतात. मांसल संदले (पुष्पकोशाचे पानासारखे भाग) आंबट असून ती खातात; त्यांची जेली किंवा सरबते करतात. फळ पाण्याच्या साहाय्याने पसरविले जाते; हत्तींना ही फळे आवडतात व बियांचा प्रसार तेही करतात. फळ शक्तिवर्धक, रेचक व उदरवेदनांवर देतात; फळांचा रस साखर व पाणी मिसळून ज्वरात थंड पेय म्हणून देतात आणि खोकल्यावरही तो गुणकारी असतो. साल व पाने स्तंभक (आकुंचन करणारी), साल कातडी कमाविण्यासाठी वापरतात; पाने टसर जातीच्या रेशमी किड्यांचे खाद्य असते. साल दह्यात उगाळून अतिसारावर देतात. पानांच्या पत्रावळी करतात.

करमळ : (हिं. अग्गाई, कड्डकणिगला; इं. डायलेनिया; लॅ. *डायलेनिया पेंटागायना*). करंबळाच्या वंशातील ही दुसरी जाती अनेक लक्षणांत त्यासारखीच आहे. हा वृक्ष पानझडी आहे व याचा प्रसार उत्तरेस हिमालयाच्या पायथ्याशी (औधपासून पूर्वेस आसामापर्यंत) व दक्षिणेस मध्य व पश्चिम भारतात आणि अंदमानात आहे. याचे खोड करंबळापेक्षा घेराला अधिक मोठे, तसेच पाने तिप्पट मोठी व फुले पिवळी, बरीच लहान (२·५ सेंमी.), विपुल व चवरीसारख्या फुलोऱ्यात मार्च-एप्रिलमध्ये येतात. फळे पिवळट शेंदरी जायफळाएवढी लहान, मांसल व खाद्य असतात. या वृक्षाचे लाकूड सर्वसाधारणपणे करंबळाच्या लाकडाप्रमाणेच असते व उपयोगही तसाच करतात. सालीपासून काढलेल्या धाग्यांचे दोर–दोरखंड करतात. मोठी पाने पत्रावळीकरिता व झिलई करण्यासाठी उपयोगात आणतात. कोवळी फुले व कळ्या ही कच्ची किंवा शिजवून खातात. जनावरे फळे आवडीने खातात. हिरव्या पानांचे खत बनवितात.

जमदाडे, ज. वि.

करंबा : (पारजांब, लौकी, एडणा; क. अक्की, हेजे-अकरकाल, मुदला; इं. इंडियन ऑलिव्ह, रोझ सँडलवुड ट्री; लॅ. *ओलिया डायोइका*; कुल-ओलिएसी). ऑलिव्हच्या वंशातील हा वृक्ष सदापर्णी असून भारतात भरपूर पाऊस असणाऱ्या घाटमाथ्यावर, कोकण भागात, आसाम व बंगालमधील टेकड्यांवर आढळतो. तो विभक्तलिंगी (एकलिंगी) व मध्यम आकाराचा असतो. पाने ७ – १३ × ५ – ६ सेंमी., दीर्घवृत्ताकृती, भाल्यासारखी, थोडी दातेरी, जाडसर व गुळगुळीत असतात. फुले लहान (स्त्री-पुष्पे थोडी मोठी) शुभ्र व पानांच्या बगलेत अथवा आसपास उगवणाऱ्या परिमंजरीवर जानेवारी ते एप्रिलमध्ये येतात; ती बहुधा द्विलिंगी किंवा एकलिंगी (पुं-पुष्पे) असतात. फळ अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) व एकबीजी; बी कडू, लंबगोल, वाटाण्याएवढे व जांभळट असते. जून लाकूड लालसर वा पिंगट व कापल्याबरोबर सुवासिक असते म्हणून तसे इंग्रजी नाव पडले. ते कठीण, खरबरीत, मजबूत असून कपाटे व मुख्यतः कातीव व कोरीव (नक्षीदार) वस्तूंसाठी वापरतात. झाडाची साल ज्वरनाशक असते.

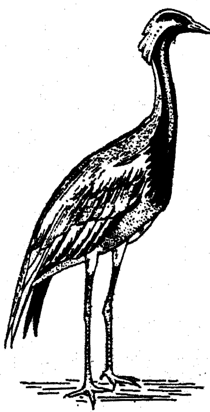
पहा : ऑलिव्ह; ओलिएसी.

वर्तक, वा. द.

करकरा : करकोच्याबरोबर या पक्ष्याचाही ग्रुइडी पक्षिकुलात समावेश केलेला आहे. याचे शास्त्रीय नाव *अँथ्रोपॉयडीस व्हर्गो* असे आहे. करकोच्याप्रमाणेच हा देखील स्थलांतर करणारा पक्षी असून करकोच्याबरोबरच हिवाळी पाहुणा म्हणून तो भारतात येतो आणि त्याच्याबरोबर परत जातो. भारतात आल्यावर हे पक्षी सगळ्या प्रदेशांत पसरतात.

करकोच्यापेक्षा हा लहान पण सुंदर असून करड्या रंगाचा असतो. डोके काळे असते; सबंध मानेची पुढची बाजू काळ्या रंगाची असून या काळ्या पट्ट्यातील छातीजवळची पिसे लांब आणि छातीवर लोंबत असतात. प्रत्येक डोळ्याच्या मागे पांढऱ्या मऊ पिसांचा ठळक झुपका असतो. मान व पाय लांब असतात. शेपटी लांब लोंबत्या पिसांखाली झाकलेली असते.

यांचे मोठे थवे असतात. दुपारच्या वेळी ते नदीच्या रेताड पात्रात किंवा तलावाच्या काठावर विश्रांती घेतात. इतर वेळी धान्य आणि कोवळी रोपटी खाण्याकरिता ते शेतात–विशेषतः गव्हाच्या आणि हरभऱ्याच्या शेतात–शिरतात. यांच्यामुळे पिकांची थोडीफार नासाडी होते. हा उंच सुरात 'कर्र कर्र' असा आवाज काढतो व त्यावरूनच याला करकरा हे नाव पडले असावे असे वाटते. यांचा थवा जमिनीवरून उडण्याच्या सुमारास त्यातले बहुतेक पक्षी मोठ्याने आवाज काढीत असल्यामुळे कानठळ्या बसतात. उडताना हा पक्षी मान पुढच्या बाजूला व पाय मागच्या बाजूला ताठ पसरतो. उडणाऱ्या थव्याची रचना Λ (उलट्या व्ही अक्षरासारखी) अशा आकृतीची असते.


करकरा

कोवळी रोपे, कोंब, धान्य, किडे आणि सरडे, पाली यांच्यासारखे लहान सरपटणारे प्राणी हे यांचे भक्ष्य होय.

यांची वीण मे आणि जून महिन्यांत दक्षिण यूरोप, उत्तर आफ्रिका आणि उत्तर व मध्य आशियात मंगोलियाच्या पूर्वेस होते. घरटे करकोच्याच्या घरट्यासारखेच पण बोरू, वेत, लव्हाळी आणि गवत यांचे असते. मादी प्रत्येक खेपेला दोन अंडी घालते. त्यांचा रंग पिवळसर करडा असून त्यावर तांबूस तपकिरी अथवा करड्या रंगाचे डाग असतात.

पहा : करकोचा.

कर्वे, ज. नी.

करकोचा : या पक्ष्याचा ग्रुइडी या पक्षिकुलात समावेश केलेला आहे. याचे शास्त्रीय नाव *ग्रुस ग्रुस* असे आहे. हा एक स्थलांतर करणारा पक्षी असून भारतात तो हिवाळी पाहुणा म्हणून येतो. सप्टेंबर महिन्याच्या अखेरीपासून यांच्या झुंडीच्या झुंडी उत्तर आशियातून

उत्तर भारतात येतात; त्यांचा मुक्काम मुख्यतः उत्तर भारतात असला, तरी ते दक्षिणेकडे महाराष्ट्रात आणि पूर्वेकडे ओरिसा आणि आंध्र प्रदेशापर्यंत पसरतात. एप्रिलच्या सुरुवातीला ते परत जातात.

हा एक मोठा पक्षी असून त्याची लांबी सु. ११५ सेंमी. असते. डोक्याचा वरचा भाग आणि डोळ्यापुढील भाग काळा; मानेच्या काठ्यावर मोठा तांबडा डाग; डोक्याच्या दोन्ही बाजूंवर डोळ्यापासून निघालेला पांढरा पट्टा; हनुवटी, गाल, गळा आणि मानेचा पुढचा भाग काळसर; शरीराचा बाकीचा भाग करडा; पंखांच्या आणि शेपटीच्या पिसांची टोके काळी; चोच टोकदार आणि मळकट हिरवट रंगाची; मान लांब; पाय लांब व काळे; शेपटी लोंबत्या पिसांच्या झुपक्याखाली दडलेली असते. हा स्थलचर पक्षी आहे.

करकोच्यांच्या लहान टोळ्या किंवा मोठे थवे असतात. सकाळी व संध्याकाळी ते शेतात जाऊन धान्य, कोवळी रोपे, किडे आणि लहान सरडे वगैरे प्राणी खातात. शेतीचे ते बरेच नुकसान करतात. दुपारी आणि रात्री ते एखाद्या नदीच्या पात्रात किंवा तलावाच्या काठी राहतात. ते अतिशय जागरूक असतात.

करकोच्याचा आवाज तुतारीच्या आवाजासारखा खणखणीत असतो. तो फार लांब अंतरापर्यंत आणि वेगाने उडू शकतो. उडत असताना टोळीची अथवा थव्याची रचना Λ (उलट्या व्ही अक्षरासारखी) अशा आकृतीची असते.

भारतातून परत गेल्यावर मे आणि जून महिन्यांत पूर्व सायबीरिया आणि तुर्कस्तान येथे यांची वीण होते. या पक्ष्याचे घरटे म्हणजे पालापाचोळ्याचा एक मोठा अव्यवस्थित ढिगारा असतो आणि तो बहुधा उघड्या किंवा झुडपे असलेल्या दलदलीच्या जागी केलेला असतो. मादी दर खेपेला दोन अंडी घालते. त्यांचा रंग हिरवट तपकिरी असून त्यांच्यावर गडद किंवा फिक्कट तांबूस तपकिरी रंगाचे लहानमोठे ठिपके असतात.

कर्वे, ज. नी.

पहा : करकरा.

करटोले : (हिं. कक्सा, गोलकंद; गु. कंटोळा; क. माडहागल; सं. कर्कोटकी; लॅ. *मोमोर्डिका डायोइका*; कुल-कुकर्बिटेसी). फळभाजीचे बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे) पीक. ते श्रीलंकेत, मलायात व भारतात आढळते. लागवड १,५०० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात होऊ शकते. वेल बिनकाटेरी, पाने तीन ते पाच पाळ्यांची, अंडाकृती; फुले महाराष्ट्रात जून ते ऑगस्टमध्ये एक एकटी येतात. वेलात नरमादी असे दोन भेद असतात. करटोलीच्या वेली रानटी अवस्थेत कुंपणातही वाढताना आढळतात. फळे तीन ते सहा सेंमी. लांब, अंडाकृती असून त्यांच्या सर्वांगावर कारल्यासारखे तोकडे नरम उंचवटे असतात. शेंड्याला तोकडी चोच असते.

करटोलीला कसदार, निचऱ्याची, पाण्याची सोय असलेली बागायती जमीन व उष्ण हवामान लागते. जमिनीत ३० सेंमी. व्यासाची आणि तितकीच खोल आळी करून त्यात प्रत्येकी आठ-दहा किग्रॅ. शेणखत घालून करटोलीचे कंद पावसाळ्याच्या सुरुवातीला लावतात. बेणे उगवून वेल चांगले जगले म्हणजे दर आळ्यामध्ये ५०–७५ ग्रॅ. सल्फेट ऑफ अमोनिया घालतात. खुरपणी, मांडव घालणे, पाणी देणे वगैरे बागायती पिकाप्रमाणे आंतर मशागत करतात. ऑगस्टपासून फेब्रुवारीपर्यंत कोवळी फळे भाजीसाठी काढतात. हेक्टरमधून ३,०००–४,००० किग्रॅ. फळे मिळतात.

पाटील, ह. चिं.

पहा : कारले.

करडई : (कुसुंबा; हिं. बर्रे, कर्रक; गु. करडा; क. कुसुंबा; सं. कुसुंभा, अग्निशिखा; इं. सॅफ्लॉवर; लॅ. *कॅर्‌थॅमस टिंक्टोरियस*; कुल-कंपॉझिटी). सु. एक मी. पर्यंत उंचीच्या या लहान वर्षायू (एक वर्ष जगणाऱ्या) ओषधीचे [→ ओषधि] मूलस्थान निश्चितपणे माहीत नाही. तथापि ते डोंगराळ ॲबिसिनियाचा प्रदेश व अफगाणिस्तान असावे असे काही तज्ञ मानतात. हे क्षुप (झुडूप) फुलांपासून मिळणाऱ्या लाल रंगाकरिता बहुतेक पौर्वात्य व पाश्चिमात्य देशांत फार वर्षांपासून लागवडीत आहे. द कांडोल यांच्या माहितीप्रमाणे ईजिप्शियन ममीवरच्या कपड्यांना हाच रंग दिला असावा. भारतात गुजरातमध्ये आणि दख्खनमध्ये रंग व बियांतील तेलाकरिता हिची फार मोठ्या प्रमाणावर लागवड केली जाते. सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *कंपॉझिटी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; पाने साधी, एकाआड एक, आयत-कुंतसम (भाल्यासारखी), ताठर, बिनदेठाची व कडांवर मऊ काटे असलेली. पिवळी अथवा नारिंगी स्तबके [→ पुष्पबंध] नोव्हेंबरात येतात. छदे (ज्यांच्या बगलेत स्तबके येतात अशी पाने) हिरवी, अनेक, काटेरी व फळे पांढरी, लांबट, चौधारी असतात. बिया तैलयुक्त. कोवळ्या पानांची भाजी करतात. फुलांच्या रंगाने सुती व रेशमी कपडे व चीनमध्ये मेंडापासून केलेली खेळणी रंगवितात. सुकलेली फुले व अभ्रक यांपासून ओठास व गालास लाली आणणारी पूड बनवितात. फुले उत्तेजक, कफोत्सारक (कफ मोकळा करणारी), शामक, आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारी) व काविळीवर गुणकारी. प्रसूतीनंतर दाह कमी होण्यासाठी ओटी पोटावर बियांचे पोटीस लावतात. पंजाबमध्ये बी मूत्रल (लघवी साफ करणारे) व पौष्टिक मानतात.

आफळे, पुष्पलता द.

करडई हे महत्त्वाचे गळिताचे धान्य आहे. सध्या भारतात या पिकाखाली सु. पन्नास लाख हेक्टर क्षेत्र असून त्यापैकी सु. तीन लाख हेक्टर क्षेत्र महाराष्ट्रात आहे.

हंगाम : रब्बी हंगामातील गहू, ज्वारी, हरभरा पिकांत करडई मिश्रपीक म्हणून घेतात, तेव्हा वरील पिकांच्या ६–१२ ओळींनंतर करडईच्या एक–तीन ओळी पेरतात.

मशागत व पेरणी : हे मिश्रपीक असल्यामुळे गहू, ज्वारी किंवा हरभरा या मुख्य पिकांना दिलेल्या मशागतीचा फायदा त्याला मिळतो. काही ठिकाणी खरीप मुगाच्या पिकानंतर रब्बीमध्ये करडई पेरतात. अशावेळी मूग काढून घेतल्यानंतर ती जमीन वखरून पोकळ करून, दोन ओळींत सु. अर्धा मी. अंतर ठेवून तिफणीने तिच्यात करडई ऑक्टोबरमध्ये पेरतात. स्वतंत्र पिकासाठी २०–२५ किग्रॅ. व मिश्रपिकासाठी ५–१५ किग्रॅ. बी हेक्टरला लागते. मिश्रपिकात पाभरीमागे मोघण लावून पेरणी करतात. गहू, ज्वारी, हरभरा या पिकांना गुरांची वर्दळ होणाऱ्या कडेने करडईचे पाटे घालतात. करडईच्या काटेरीपणामुळे वर्दळ बंद पडून पीक बचावते.

खत : बदनापूर (जि. औरंगाबाद) येथील कृषि-संशोधन केंद्रात प्रयोगान्ती असे आढळून आले की, नायट्रोजनयुक्त खत (अमोनियम सल्फेट) हेक्टरी ११० किग्रॅ. पेरणीपूर्वी दिल्याने करडईचे उत्पन्न खात्रीने जास्त येते.

आंतर मशागत : पीक सात-आठ सेंमी. उंच वाढल्यावर पंधरा दिवसांच्या अंतराने तीन कोळपण्या देतात.

काढणी व उत्पन्न : पीक चार ते साडेचार महिन्यांत तयार होते. त्यावेळी पाने पिवळी पडतात. काढणी सकाळी केल्यास बोंडे गळून पडत नाहीत. काढणीच्या वेळी झाडांचे काटे टोचू नयेत म्हणून काढणी करणारे हातापायांना गोणपाटाचे तुकडे लपेटून घेतात. काढणी करताना झाडे नीट रचून ती वाऱ्याने उडून जाऊ नयेत म्हणून त्यांच्यावर वजन ठेवतात. नंतर सवडीने ती खळ्यावर काठीने बडवून मळणी करून दाणे काढून घेतात. मिश्रपिकापासून हेक्टरी २०० किग्रॅ. आणि स्वतंत्र सलग पिकापासून ६०० किग्रॅ. उत्पन्न येते.

सुधारलेल्या जाती : निफाड ६२–८ आणि नागपूर क्र. ७ या

करडईच्या सुधारलेल्या जाती

सुधारलेल्या जातीचे नाव	सरासरी पिकाचे प्रती हेक्टर उत्पन्न किग्रॅ.	तेलाचे प्रमाण टक्के	शंभर दाण्यांचे वजन ग्रॅ.	वैशिष्ट्ये
निफाड ६२–८	५००	३०	५२·२०	शेंदरी फुलांची, अधिक उत्पन्न देणारी, दाण्यात अधिक तेल असणारी जात.
नागपूर क्र. ७	६०० ते ७००	३०	६४·००	पांढऱ्या फुलांची जात.

सुधारलेल्या जाती असून त्यांच्यासंबंधीची माहिती वरील कोष्टकात दिली आहे.

तेल : करडईच्या तेलास व्यापारी दृष्ट्या फार महत्त्व आहे. बियांमध्ये तेल २० ते ३० टक्के, पेंड ३४ टक्के व टरफले ४६ टक्के असतात. बियांवरील टरफले काढून अगर टरफलांसह बिया घाण्यात गाळून तेल काढतात. टरफले काढलेल्या दाण्यांच्या तेलाची व पेंडीची प्रत चांगली असते. त्यांना भावही चांगला मिळतो. पेंड गुरांना खाऊ घालतात. तेल मुख्यत्वेकरून खाण्यासाठी वापरतात. ते हृद्‌रोगपीडीतासाठी फार चांगले आहे. ते सौम्य रेचक असून संधिवात, खरूज व व्रणांवर लावतात. त्याचप्रमाणे दिव्यात जाळण्यासाठी, साबण व वनस्पती तूप बनविणे वगैरेंसाठीही वापरतात. लवकर वाळण्याच्या गुणधर्मामुळे हल्ली या तेलाचा उपयोग व्हार्निश, रंग वगैरे औद्योगिक उत्पादनांत केला जातो. १४८·८° से. तपमानात हे तेल तापवून एकदम थंड केल्यास उत्तम प्रकारचे रोगणतेल मिळते.

कुलकर्णी, य. स.

पालेभाजी : करडईची मुद्दाम पालेभाजीसाठीही काही ठिकाणी लागवड करतात. कोवळ्या पानांची भाजी स्वादिष्ट असून तिच्यामध्ये कफनाशक, पित्तनाशक इ. गुण असून ती पचनाला हलकी असते. महाराष्ट्रात पालेभाजी म्हणून करडई हिवाळी हंगामात लावतात. हे पीक पाण्याखाली मध्यम काळ्या जमिनीत इतर भाजीपाल्याच्या पिकांसाठी करतात तशी जमिनीची मशागत करून खत घालून वाफ्यात लावतात. हेक्टरला २० किग्रॅ. पर्यंत बी लागते. पेरल्यापासून चार–सहा आठवड्यांत रोपे भाजी म्हणून विक्रीसाठी काढतात. हेक्टरमधून ४,०००–६,००० किग्रॅ. पालेभाजी मिळते.

पाटील, ह. चिं.

कीड : पाने खाणारी अळी व माशा ह्या कीटकांपासून करडईला उपद्रव होतो [→ मावा]. पाने खाणाऱ्या अळीच्या पतंगाचे पुढील पंख काळसर तपकिरी रंगाचे असून मागील पंख फिक्कट तपकिरी व चमकदार असतात. पाय मजबूत असून त्यांच्यावर जाड केस असतात. मादी पानांवर अंडी घालते. ती चार दिवसांत उबून त्यांतून अळ्या बाहेर पडतात. त्या लहान असताना हिरवट असतात आणि जशा वाढत जातात तसा त्यांचा रंग गडद तपकिरी होत जातो. पीक लहान असताना अळ्या पाने खातात त्यामुळे फार नुकसान होते. अळ्या पाने खाऊन दोन-तीन आठवड्यांत वाढ पुरी करतात. अळीची लांबी सु. २·५ सेंमी. असते. कोषावस्था जमिनीत असून आठ दिवस टिकते. या अळीच्या नियंत्रणासाठी पिकावर दहा टक्के बीएचसी भुकटी पिस्कारतात.

दोरगे, सं. कृ.

संदर्भ : Chavan, V. M. *Niger and Safflower*, Hyderabad, 1961.

करडा पदार्थ : सर्व तरंगलांबींसाठी ज्याची उत्सर्जनक्षमता समान असते असा पदार्थ. एकाच तपमानात व एकाच तरंगलांबीत करड्या पदार्थाने उत्सर्जित केलेले प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) व कृष्ण पदार्थाने (तापवून प्रदीप्त केल्यास सर्व तरंगलांबींचे तरंग उत्सर्जित करणाऱ्या पदार्थाने) उत्सर्जित केलेले प्रारण यांचे गुणोत्तर एकापेक्षा कमी पण ठराविक असते. दृश्य वर्णपटाच्या कक्षेत बऱ्याच धातूंची उत्सर्जनक्षमता सारखी असते. म्हणून ते तेवढ्या कक्षेत करडे पदार्थ समजले जातात.

पहा : उष्णता प्रारण.

शिरोडकर, सु. स.

करढोक : पहा पाणकावळा.

करण वाघेला : (? – १३०४ ?). वाघेल ह्या राजपूत वंशातील एक राजा. हा रामाचा मुलगा व सारंगदेवाचा पुतण्या. सारंगदेवाच्या मृत्यूनंतर तो अनहिलवाडच्या गादीवर आला. त्याच्या आधिपत्याखाली काठेवाड, कच्छ, अबूपर्यंतचा सर्व भाग होता. त्याने सु. १२९६ ते १२९९ च्या दरम्यान अनहिलवाड येथे राज्य केले. हा कर्ण, करण, कर्णराय, कर्णदेव किंवा करण वाघेला ह्या नावांनी गुजरातमध्ये प्रसिद्ध आहे. ह्याला घेला म्हणजे वेडाही म्हणत. त्याच्या कारकीर्दीत विशेष अशी काही घटना घडली नाही. त्याचा मुख्य मंत्री माधव ह्याने कर्णाच्या अनाचारास कंटाळून अलाउद्दीन खल्जीस गुजरातवर स्वारी करण्यास प्रवृत्त केले, असे म्हणतात. तेव्हा अलाउद्दीनने १२९९ मध्ये गुजरातवर स्वारी केली. त्यावेळी हा पळून नासिक जिल्ह्यातील बागलाण भागात गेला. तेथे त्याने १३०६ पर्यंत राज्य केले. गुजरातचा सुभेदार अलफखान याने बागलाणावर स्वारी केली. तेव्हा तो देवगिरीस गेला. देवगिरीच्या पतनानंतर तो काकतीय राजा प्रतापरुद्र ह्याच्या आश्रयास गेला. पुढे तो अज्ञातवासातच मरण पावला. त्याची राणी कमलादेवी (कौलदेवी) व कन्या देवलदेवी ह्यांबाबत अनेक दंतकथा प्रचलित आहेत.

पहा : वाघेल वंश.

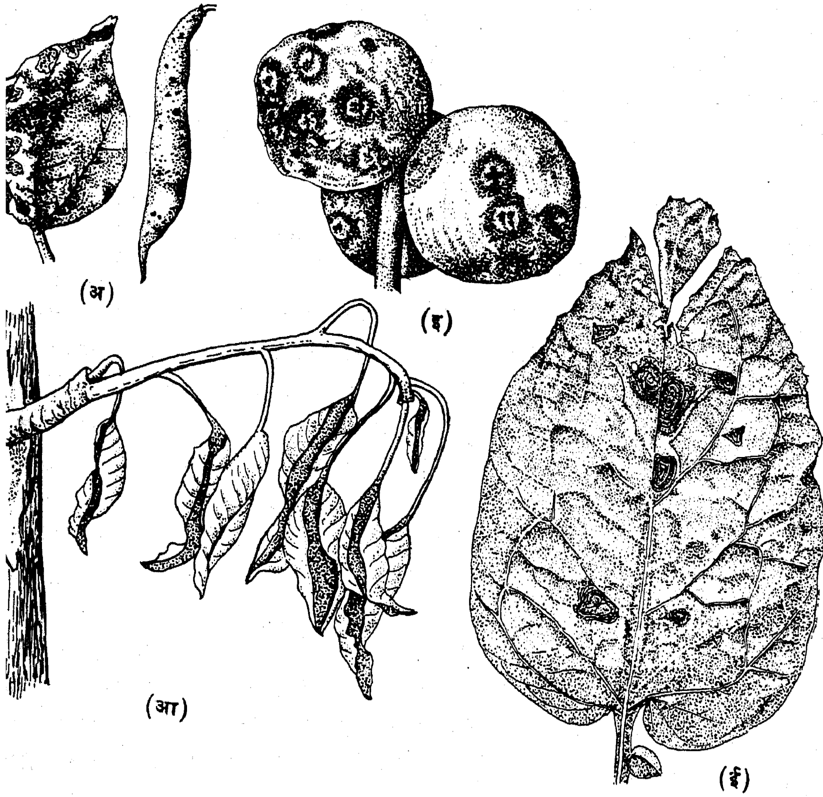
देशपांडे, सु. र.

कर परिणाम : बरेचसे समदिक् (सर्व दिशांना सारखेच गुणधर्म असलेले) पदार्थ तीव्र विद्युत् क्षेत्रात ठेवले असता त्यांना एकाक्षीय स्फटिकांप्रमाणे द्विप्रणमनाचे (स्फटिकातून प्रकाश जाताना त्याचे दोनदा प्रणमन झाल्यामुळे म्हणजे दिशाबदल झाल्यामुळे एका किरणाचे दोन किरण होण्याचे; यांपैकी एकास साधारण किरण आणि दुसऱ्यास असाधारण किरण म्हणतात) प्रकाशीय गुणधर्म प्राप्त होतात याला कर परिणाम म्हणतात. घनरूप किंवा वायुरूप पदार्थापेक्षा द्रवात हा परिणाम प्रकर्षाने दिसतो. या परिणामाबाबत साधारण व असाधारण प्रकाशाच्या प्रणमनांकांतील (प्रणमन क्रियेच्या व्याख्येनुसार आलेल्या गुणोत्तरांतील) फरक विद्युत् क्षेत्रबलाच्या वर्गाच्या प्रमाणात असतो. या परिणामाचा शोध जॉन कर यांनी १८७५ साली लावला. या परिणामाचा विद्युत् प्रकाशकीमध्ये (विद्युत् आणि प्रकाश यांच्यातील संबंधांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रामध्ये) उपयोग करण्यात येतो.

पहा : प्रकाशकी.

शिरोडकर, सु. स.

करपा : वनस्पतींची कोवळी पाने, फुले व नवीन वाढणारे अंकुर यांवर वाढणाऱ्या कवक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पती), सूक्ष्मजंतू व व्हायरस यामुळे होणाऱ्या रोगांनी ते भाग सुकतात. त्यांचा रंग तपकिरी काळसर होऊन ते उष्णतेने करपल्यासारखे दिसतात म्हणून हे लक्षण दिसणाऱ्या रोगास करपा असे नाव आहे. याला अंगमारी, खार अशीही नावे आहेत. रोगट भाग सडल्याचे दिसत नाही. रोग जास्त बळावल्यास संपूर्ण झाडे सुकतात व मरतात. उदा., पाश्चिमात्य देशांत चेस्टनटची झाडे कवकामुळे (*एंडोथिया पॅरासिटिका*) करपा रोग पडून मरतात. सफरचंदाच्या मोहोरावर आग्या करपा रोग पडून तो सुकतो. हरभरा, द्राक्ष, भात, बटाटा इ. पिकांवर करपा रोग पडून



। वनस्पतींवरील करपा रोग : (अ) घेवड्यावरील करपा, (आ) सफरचंदाच्या पानावरील आग्या करपा, (इ) अक्रोडावरील करपा, (ई) बटाट्याच्या पानावरील करपा.

इत्यादींच्या मोहोरावर *एर्विनिया ॲमिलोव्होरा* या सूक्ष्मजंतूमुळे करपा रोग होतो.

व्हायरसमुळे होणाऱ्या करपा रोगाचे उदाहरण म्हणजे सोयाबीनचा करपा.

उपाय : (१) रोगग्रस्त पाने, फांद्या, फळे इ. काढून नष्ट करतात; (२) छाटणीनंतर झाडावर बोर्डो मिश्रण (३ : ३ : ५०), झायनेब, मॅनेब इ. कवकनाशके फवारतात; (३) निरोगी बी लावतात. उदा., कापूस, वाटाणा, मिरची व चवळी. रोगट बियांस एक टक्का पारायुक्त कवकनाशक (उदा., आरेटॉन, आर्गेलॉल, सेरेसान इ.) चोळतात (प्रमाण : एक किग्रॅ. बियांस २·५ ते ३ ग्रॅ. औषध); (४) रोगप्रतिबंधक जाती उपलब्ध असल्यास लावतात. उदा., भात, हरभरा; (५) सफरचंदाच्या आग्या करपा रोगाचा प्रसार कीटकांमुळे होतो. तो आटोक्यात आणण्याकरिता कीटकनाशकांचा (उदा., एंड्रीन, फॉस्फोमिडॉन; एंडोसल्फान, मॅलेथिऑन, हेलिओटॉक्स, पॅराथिऑन इ.) फवारा मारतात व (६) पिकांची फेरपालट करतात कारण त्यामुळे रोग कमी प्रमाणात येतो.

कुलकर्णी, य. स.

ते अतिशय नुकसान होते. करपा रोगाचा प्रसार पाऊस, वारा, तसेच रोगग्रस्त बियाणे यांच्याद्वारे होतो.

:तांशी करपा रोग अपूर्ण कवक (फंजाय इंपरफेक्टाय) वर्गातील लेएलीझ, मेलँकोनिएलीझ व स्फेरोप्सिडेलीझ या गणांतील कवकांसेच *झँथोमोनस* व *एर्विनिया* या प्रकारच्या सूक्ष्मजंतूंमुळे व काही सांमुळे होतो.

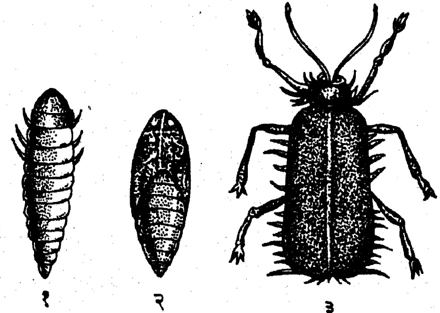
क्षणे : कोवळ्या पानांवर बारीक बारीक ठिपके दिसू लागतात. :कट काळ्या रंगाचे असतात. त्यांच्या कडा तांबूस दिसतात व ागी ते खोलगट असतात. उदा., द्राक्षावरील करपा. कित्येक रोगग्रस्त पाने रंगाने तपकिरी होतात व ती वाळलेल्या गवता‍ा शुष्क होतात. उदा., भातावरील आणि चवळीच्या पानांवरील . कोवळ्या अंकुरावर तसेच फांद्यांवर ⇨ *स्थूलकोनोतकाच्या* कांचा (पेशींचा) नाश होऊन काळे, खोलगट व्रण पडतात. , द्राक्षाचा करपा. फुलांवरही करपा रोग पडतो व त्यामुळे ती ात. उदा., शेवंती, गाजर इत्यादी.

वकजन्य करपा : बटाटा, गाजर, टोमॅटो, जिरे, मिरची, गुलाब, ', कांदा, लसूण व गहू यांच्या पानांवर *आल्टर्नेरिया* या वंशातील ामुळे करपा रोग होतो. तसेच द्राक्षे व केळी यांच्या फळांवर रोगामुळे (*ग्लिओस्पोरियम* या वंशातील कवकामुळे) काळे पडतात. *ग्लोमरेला* या वंशातील कवकामुळे कापसाची बोंडे मटकी, उडीद, हुलगा व चवळी या पिकांच्या शेंगांवर डाग त. आंब्याच्या पानांवर, घेवडा व वाटाणा यांच्या शेंगांवर *ॉट्रिकम* या वंशातील कवकामुळे काळे डाग पडतात, तर हरच्या पानांवर व धाटांवर *ॲस्कोफायटा* या वंशातील कवकांमुळे पडतात.

क्ष्मजंतुजन्य करपा : कपाशीच्या पानावर पडणारा करपा रोग *ोनस माल्व्हेसिॲरम* या सूक्ष्मजंतूंमुळे होतो. चवळीच्या पाना‍करपा रोग *झँथोमोनस व्हिग्निओला* व सफरचंद, नासपती

करपा कीड : ही भातावरील महत्त्वाची कीड असून ती भात पिकविणाऱ्या बहुतांशी देशांत थोड्याफार प्रमाणात आढळते. महाराष्ट्रात भंडारा, कुलाबा, ठाणे इ. जिल्ह्यांत ह्या किडीचा अधूनमधून प्रादुर्भाव होतो. तिचे शास्त्रीय नाव *हिस्पा आर्मिजेरा* असून तिचा समावेश क्रिसोमेलिडी कुलात होतो.

हे कीटक आकाराने साधारणतः चौकोनी असून त्यांची लांबी १५–२० मिमी. असते. रंग गर्द निळा किंवा काळसर असून पंखावर सर्वत्र काटे असतात. ह्यांचे भुंगेरे व अळ्या पानांच्या शिरांच्या बाजूने पानांचा हिरवट भाग खातात. त्यामुळे पानांवर पांढऱ्या रंगाचे लांबट पट्टे उमटतात व ती वाळू लागतात. त्यांचे आक्रमण प्रायः पीक लोंबीवर येण्याच्या अगोदर होते. उन्हाळ्यात ते पाणथळीच्या जागी वाढणाऱ्या गवतावर उपजीविका करतात. शेतात भाताचे पीक वाढू लागले म्हणजे जुलै-सप्टेंबरमध्ये ते त्यावर जोरदार आक्रमण करतात. ह्यांच्या माद्या पानांच्या टोकांवर अंडी घालतात. लहान अळ्या पानांवर उपजीविका करतात व तेथेच कोषावस्थेत जातात आणि भाताच्या पिकाच्या हंगामापर्यंत त्यांच्या दोन-तीन पिढ्या पूर्ण होतात. त्यांच्या नियंत्रणासाठी दहा टक्के बीएचसी हेक्टरी वीस किग्रॅ. या प्रमाणात उडवतात.



करपा कीड : (१) अळी, (२) कोष, (३) प्रौढ भुंगेरा.

बोरले, मु. नि.

कर, प्राप्तीवरील : कोणत्याही उत्पन्नावरील कर म्हणजे प्राप्तिकर. हा विशिष्ट बाबींपासून निर्माण झालेल्या प्राप्तीवर व एकंदर प्राप्तीवर आकारतात. प्राप्तिकर हा प्रत्यक्ष कर आहे. कारण हा कर देणाऱ्याला त्याचा भार विक्री-कराप्रमाणे दुसऱ्यावर टाकता येत नाही. हा कर आजच्या राज्यांच्या उत्पन्नाचे एक प्रमुख साधन आहे. भारतामध्येही उत्पादनकराच्या खालोखाल या कराचे स्थान आहे. शासनासाठी लागणारा वाढता खर्च भागविण्याचे एक साधन म्हणून या कराचे महत्त्व असले, तरीही प्राप्तीवरील कराचा उपयोग आर्थिक विषमता कमी करणे, अर्थरचनेत स्थैर्य आणणे, तिचा विकास साधणे यांसाठीसुद्धा केला जातो.

सर्वसामान्य स्वरूपाचा कर ही कल्पना पुरातन असली, तरी उत्पन्नावरील कर या अर्थाने प्राप्तिकर हा आधुनिक आहे. व्यापार आणि उद्योग यांच्या विकासाबरोबरच या कराची उत्पत्ती झाली. आर्थिक विकास, द्रव्याधिष्ठित विनिमयाचा प्रसार आणि त्यातून निर्माण झालेली नव्या प्रकारची संपत्ती जुन्या करांच्या कक्षेत येऊ शकत नव्हती. कर देण्याची क्षमता ही सुरुवातीला मालमत्तेवरून ठरत असे. परंतु आधुनिक उद्योगप्रधान जीवनात करदानक्षमतेचे गमक म्हणून मालमत्ता अपुरी ठरते. या परिस्थितीत मालमत्ता किंवा भांडवल यांचा साठा यांबरोबरच उत्पन्नाचा प्रवाह हेही एक गमक ठरते. आधुनिक प्राप्तिकर हा चार अवस्थांतून गेला आहे : (१) युद्धकाळात क्वचित वापरावयाचे साधन, (२) नित्याच्या उत्पन्नात किंवा राजस्वात तात्पुरती भर टाकण्याचे साधन, (३) उत्पन्नाचे स्थिरपद साधन आणि (४) करव्यवस्थेचे एक प्रमुख अंग. युद्धकालीन साधन म्हणून १७९९ साली इंग्लंडमध्ये त्यावेळचा पंतप्रधान पिट याने हा कर प्रथम वापरला. १८१६ साली तो रद्द करण्यात आला. यादवी युद्धकाळात अमेरिकेमध्ये तो अंमलात आला आणि १८७२ मध्ये रद्द झाला. शांततकाळात हा कर स्वित्झर्लंड येथे १८४० मध्ये प्रथम बसविण्यात आला. १८४२ मध्ये तत्कालीन ब्रिटिश पंतप्रधान पील याने तो इंग्लंडमध्ये परत आणला व तेव्हापासून तो तेथे चालू आहे. यानंतर मात्र जगभर सर्वत्र त्याचा प्रसार झाला. ऑस्ट्रियामध्ये १८४९, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये १८६२, इटलीमध्ये १८६४, जर्मनीमध्ये १८९४ आणि फ्रान्समध्ये १९१४ साली प्राप्तिकर बसविण्यात आला. आजच्या जगात काही अपवाद सोडल्यास राजस्वाचे महत्त्वाचे साधन म्हणून आणि इतर हेतूंनीही तो वापरला जातो.

अठराशे सत्तावनच्या उठावामुळे निर्माण झालेल्या अडचणींच्या आर्थिक परिस्थितीला तोंड देण्यासाठी आधुनिक स्वरूपातील प्राप्तिकर भारतामध्ये १८६० साली अस्तित्वात आला. १८६० ते १८८६ च्या दरम्यान या कराच्या बाबतीत बरेच प्रयोग झाले. हा कर १८६५ पर्यंत अस्तित्वात होता. १८६९ मध्ये तो पुन्हा लादण्यात आला व १८७३ पर्यंत तो चालू राहिला. प्राप्तिकराचे अखेरचे स्वरूप १८८६ साली स्थिर झाले आणि त्यासंबंधीचा सुसंबद्ध कायदा त्याचवर्षी संमत झाला.

गेल्या ८०–८५ वर्षांत प्राप्तिकराच्या रचनेत आणखी अनेक बदल झाले आहेत. १९१८, १९२२, १९६१ हे या बदलांचे प्रमुख टप्पे होत. यांशिवाय दरवर्षी संसदेत संमत होणारे वित्त-अधिनियम आणि दुरुस्ती कायदे यांच्या द्वारा प्राप्तिकरव्यवस्थेत अनेक फेरफार करण्यात येत असतात.

अधिक उत्पन्नाची गरज, हे जरी या बदलांचे प्रमुख कारण असले, तरीही बदलती आर्थिक परिस्थिती, न्यायालयीन निर्णय आणि निरनिराळ्या तज्ञ समित्यांनी केलेल्या शिफारशी यांचाही प्राप्तिकराच्या रचनेवर परिणाम झाला आहे. भारतीय परिस्थितीशी एकरूप होत असताना या कराला काही नवीन वैशिष्ट्ये प्राप्त झाली. उदा., शेतीचे उत्पन्न, हिंदू अविभक्त कुटुंबांचे उत्पन्न यांच्यासंबंधीची भारतीय करव्यवस्था वैशिष्ट्यपूर्ण आहे.

भारतात १९१७ च्या कायद्याने अधिकर (सुपर टॅक्स) अंमलात आला. १९६५ पासून हा कर काढून टाकण्यात आला. भांडवली नफा कर हा प्रथम ३१ मार्च १९४६ ते १ एप्रिल १९४८ या कालखंडात बसविण्यात आला. यानंतर १९५७-५८ साली तो परत सुरू करण्यात आला. १८६० व १८६९ च्या कायद्यांत शेतीच्या उत्पन्नावर प्राप्तिकर बसविण्याची व्यवस्था होती. पण १८८६ साली हे उत्पन्न प्राप्तिकरातून मुक्त करण्यात आले. जमिनीवरील उपकराच्या रूपाने शेतकरी आपला वाटा उचलतातच. या कारणाने शेतीच्या उत्पन्नाला माफी मिळाली. १९०५ मध्ये हा उपकर रद्द झाला; मात्र शेतीपासून मिळणाऱ्या उत्पन्नाला मिळणारी सूट चालूच राहिली. १९३५ च्या कायद्याने शेतीच्या उत्पन्नावर कर घेण्याची सत्ता प्रांतांकडे सुपूर्द करण्यात आली. भारताच्या संविधानातही ही सत्ता राज्यांकडेच ठेवण्यात आली असून शेतीचे उत्पन्न केंद्रीय प्राप्तिकराच्या कक्षेतून वगळण्यात आले आहे.

अतिरिक्त-नफा-कर पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी प्रथम अंमलात आला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी १९४० साली तो परत जारी करण्यात आला व १९४६ साली रद्द करण्यात आला. पण धंद्यावरील नफा-कर या नावाखाली १९४७ साली तो पुन्हा अस्तित्वात आला आणि ३१ मार्च १९४९ पासून रद्द झाला. सध्या आकारण्यात येत असलेला एकमेव मध्यवर्ती प्राप्तिकर म्हणजे १९६१ च्या कायद्याप्रमाणे आकारला जाणारा प्राप्तिकर हाच आहे.

प्राप्तिकर, भांडवली प्राप्तिकर, निगम कर (कंपनी किंवा कॉर्पोरेशन टॅक्स) : १९६५ पूर्वी प्रत्येकाच्या प्राप्तीवर दोन वेगवेगळे कर आकारले जात असत. प्राप्तिकर आणि अधिकर; दोन्ही कर चढत्या क्रमाने किंवा पायरीने आकारले जात असत. प्राप्तिकराच्या जास्तीतजास्त दरास पात्र ठरणाऱ्या उत्पन्नाच्या पातळीवर अधिकर आकारला जात असे. या दोहोंतील मुख्य फरक म्हणजे प्राप्तिकराच्या बाबतीत काही प्रकारची सूट आणि वजावट देण्यात येत असे, तर अधिकराच्या बाबतीत ती देण्यात येत नसे. १९६५ पासून अधिकर काढून टाकण्यात आला असून सर्वच प्रकारांच्या प्राप्तीवर चढत्या क्रमाने कर आकारला जातो. वेगवेगळ्या प्रकारच्या उत्पन्नांच्या बाबतीत कराच्या दरांसंबंधी कसलाच भेद करण्यात येत नाही.

निगमाची प्राप्तीही करपात्र असते. १९६५ पूर्वी या प्राप्तीवर प्राप्तिकर आणि अधिकर आकारण्यात येत. परंतु या करांचे दर चढते नसून समान असत. निगम कराचा दर सर्व प्रकारच्या निगमांना आणि सर्व प्रकारच्या प्राप्तीला समान असे आणि अधिकराचा दर वेगवेगळ्या निगमांना भिन्न असे. आता अधिकर काढून टाकल्यापासून निगमांवर वाढत्या श्रेणीने प्राप्तिकर आकारला जातो.

देशातील रहिवाशांपैकी करपात्र व्यक्तीच्या एकूण प्राप्तीवर कर आकारतात. मग ती प्राप्ती जगाच्या पाठीवर कोठेही झालेली असो. भारतात नियमितपणे रहिवासी नसलेल्या व्यक्तीला काही प्राप्तीवर सूट मिळते. मात्र ही प्राप्ती भारतात निर्माण झालेली किंवा आणली गेलेली असता कामा नये. बिनरहिवासी व्यक्तीला भारतात प्राप्त झालेल्या किंवा प्राप्य असणाऱ्या उत्पन्नावरच कर द्यावा लागतो.

प्राप्तिकर-कल्पना : प्राप्तीचे सहा वर्ग किंवा प्रकार मानतात : (१) पगार, (२) रोख्यांवरील व्याज, (३) स्थावरापासूनचे उत्पन्न, (४) व्यापार-धंदा-व्यवसाय यांपासून मिळणारा नफा, (५) इतर उत्पन्न आणि (६) भांडवली स्वरूपाचा नफा. वेगवेगळ्या प्रकारच्या प्राप्तीसाठी असलेल्या नियमांच्या दृष्टीनेच हे वर्गीकरण करण्यात आले आहे. या सर्व वर्गांतील निव्वळ प्राप्ती एकत्र करून तीवर साकल्याने प्राप्तिकर आकारण्यात येतो.

प्राप्तिकराचा (आणि पूर्वी अधिकराचाही) दर करपात्र व्यक्तीच्या एकंदर प्राप्तीवरून ठरवितात. सर्व प्रकारच्या निव्वळ प्राप्तीची ही बेरीज असते. हीमधून काही रकमांची वजावट करण्यात येते, तर काही रकमांना माफी असते. सर्वसाधारणपणे द्रव्याच्या स्वरूपात झालेली कोणतीही प्राप्ती किंवा नफा, तसेच जी द्रव्यात व्यक्त करता येईल, अशी प्राप्ती ही एकंदर प्राप्तीत मोडते. फक्त ती भांडवली किंवा कायद्याने स्पष्टपणे माफ केलेली प्राप्ती असता कामा नये. काही प्रकारची प्राप्ती स्पष्टपणे करपात्र म्हणून कायद्यात अंतर्भूत केली आहे. काही प्रकारचा भांडवली स्वरूपाचा नफा किंवा विशिष्ट प्रकारचे लाभांश–उदा., स्थावरजंगम मालमत्ता, अनियमित प्राप्ती–प्राप्तीच्या नेहमीच्या व्याख्येत बसत नसल्यामुळे वगळण्यात येतात.

भांडवली परिसंपत्तीची विक्री, देवघेव, हस्तांतर किंवा प्रत्यर्पण यांतून निर्माण झालेला भांडवली नफा हा करपात्र असतो; परंतु यावरील कराचा दर कमी असतो.

वजावट करावयाच्या रकमा : ज्या नुकसानीचे स्वरूप भांडवली नाही अशा रकमा आणि करपात्र प्राप्ती मिळविण्यासाठी झालेल्या खर्चाच्या रकमा, या एकंदर प्राप्तीच्या रकमेतून वजा करतात. परिसंपत्तीसाठी खर्च केलेल्या रकमांपैकी घसाऱ्यासंबंधीच्या नियमाप्रमाणे घसाऱ्याचा काही भाग प्रतिवर्षी प्राप्तीतून वजा करता येतो. लोकहितार्थ देणगीदाखल दिलेल्या रकमा तसेच आयुर्विम्याचे हप्ते, वर्षासनासाठी दिलेल्या रकमा आणि सेवकांसाठी केलेल्या सोयी, यांवरील खर्चाच्या रकमा ठराविक प्रमाणात वजा करण्याची सवलत आहे. परंतु अशा प्रकारे वजा घालविलेल्या रकमा उरलेल्या एकंदर प्राप्तीवरील कराचा दर ठरविण्यासाठी जमेस धरल्या जातात.

आकारणीवर्ष : आधीच्या वर्षात झालेल्या प्राप्तीवर आकारणीय वर्षात कर आकारला जातो. उदा., १ एप्रिल १९६५ ते ३१ मार्च १९६६ या वर्षातील प्राप्तीचे आकारणीवर्ष १ एप्रिल १९६६ ते ३१ मार्च १९६७, हे असेल. या शासकीय वर्षाऐवजी कोणीही करपात्र व्यक्ती स्वतःचे वेगळे वर्ष हिशोबासाठी वापरू शकेल. उदा., विक्रम संवत, शालिवाहन शक किंवा खिस्ताब्द इत्यादी. नियमाच्या कक्षेत राहून वेगवेगळ्या प्रकारच्या प्राप्तीसाठी भिन्न हिशोब वर्षे वापरली तरी चालतात.

करपात्रवर्ग : (१) व्यक्ती : एकंदर प्राप्ती किमान करमुक्त रकमेपेक्षा अधिक असल्यासच व्यक्ती करपात्र ठरते. (१९७४-७५ मधील प्राप्ती ६,००० रुपयांपर्यंत असल्यास ती १९७५-७६ मध्ये करपात्र नाही). वैयक्तिक सवलतींची रक्कम सोडून उरलेल्या प्राप्तीवर प्राप्तिकर वाढत्या दराने आकारला जातो. पतिपत्नी दोन्ही मिळवती असल्यास त्यांच्यावरील कराची आकारणी स्वतंत्रपणे होते.

(२) भागीदारी : भागीदारीवरील कराचा भार ती प्राप्तिकर-कायद्याप्रमाणे नोंदविलेली आहे की नाही, यावर अवलंबून असतो. भागीदारी नोंदविलेली असल्यास ज्या सवलती असतात, त्या न नोंदलेल्या भागीदारीला मिळत नाहीत. भागीदारी नोंदलेली नसल्यास ज्याप्रमाणे व्यक्तीवर कर आकारला जाईल, तसाच प्राप्तिकर आकारला जातो. मग भागीदारांवर वेगळी आकारणी होत नाही. परंतु प्रत्येक भागीदाराच्या एकंदर प्राप्तीवरील कराचा दर ठरविताना त्याच्या भागाची रक्कम जमेस धरली जाते.

नोंदविलेल्या भागीदारीच्या प्राप्तीवर विशेष कमी दराने प्राप्तिकराची आकारणी होते. येथे किमान प्राप्तिमर्यादा १०,००० रुपये आहे. भागीदारीत प्रत्येक भागीदाराचा जो भाग असेल, त्याची रक्कम त्याच्या एकंदर प्राप्तीबरोबर मोजावी लागते. त्याने द्यावयाच्या एकंदर प्राप्तिकराच्या रकमेवर भागीदाराने भरलेल्या कराच्या प्रमाणात सूट मिळते.

(३) विश्वस्त संस्था आणि संपदा : विश्वस्त संस्था आणि संपदा यांवरील कर हिताधिकारी, विश्वस्त किंवा कारभारी यांवर आकारतात. ज्यांना संस्थेचा किंवा संपदेचा फायदा मिळावयाचा, त्यांचे भाग निश्चित किंवा अनिश्चित असण्यावर करांची आकारणी अवलंबून असते. अनिश्चित असल्यास करभार वाढतो. विशिष्ट परिस्थितीत कर चुकविला जाऊ नये, या हेतूने विश्वस्त संस्थेच्या प्राप्तीवरील कर, ती निर्माण करणाऱ्यावरच आकारला जातो.

(४) निगम (कॉर्पोरेशन किंवा कंपनी) : निगमाच्या प्राप्तीची रक्कमही व्यक्तीच्या प्राप्तीप्रमाणेच निश्चित करतात. रहिवासी आणि बिनरहिवासी निगमांमध्ये व्यक्तींप्रमाणेच करआकारणीत फरक करतात. नियमितपणे रहिवासी नसलेला निगम असूच शकणार नाही. ज्या निगमाचा कारभार आणि त्यावरील हुकमत भारतातून होते किंवा जो भारतीय कायद्याप्रमाणे प्रस्थापित झाला आहे, तो 'रहिवासी निगम' असे मानतात.

प्राप्तीचे प्रकार : (१) व्यापारी प्राप्ती : एकूण प्राप्तीतून संमत खर्च, नुकसानी आणि घसारा यांच्या एकूण रकमा वजा करून उरलेल्या निव्वळ प्राप्तीवर प्राप्तिकर आकारला जातो. घसारा किंवा नुकसानीच्या रकमांबाबतच्या खास सवलती, हा या प्रकारची प्राप्ती आणि इतर प्राप्ती यांतील महत्त्वाचा फरक आहे. विमाधंद्याची प्राप्ती ठरविण्याबाबत स्वतंत्र नियम आहेत. व्यापारी खर्चाच्या बाबतीत वजावट देण्यासंबंधी विशेष सवलतीचे धोरण आहे.

उर्वरित मालाचे मूल्यमापन हिशोबवर्षाच्या अखेरीस हिशोबाच्या कोणत्याही नियमितपणे वापरलेल्या पद्धतीने करता येते. खरेदीच्या भावाप्रमाणे किंवा बाजारभावाप्रमाणे किंवा या दोहोंपैकी कमी असलेल्या भावाप्रमाणे ते करता येते. मालाच्या विविध प्रकारांबाबत वेगवेगळ्या पद्धती वापरण्याची मुभा असते, पण प्रतिवर्षी पद्धत बदलून चालत नाही.

इमारती, यंत्रसामग्री, कारखाना आणि लाकूडसामान यांवर घसारा देण्यात येतो. घसाऱ्याचे दर ठरलेले असतात. मात्र एकूण घसाऱ्याची रक्कम ही मूळ किंमतीपेक्षा अधिक होता कामा नये. ज्या वर्षी उत्पादनसाधने किंवा परिसंपत्ती (total wealth) नव्याने विकत घेतलेली असते, त्यावर्षी विकाससवलतीही देण्यात येतात. घसाऱ्याची रक्कम ठरविताना अगोदर दिलेला घसारा मूळ किंमतीतून कमी करण्यात येतो. याला अपवाद फक्त जहाजांचा.

व्यापाराशी संबंधित अगर असंबंधित अशा शास्त्रीय संशोधनासाठी केलेला खर्च भांडवली स्वरूपाचा असला, तरी त्याला मान्यता मिळते आणि ओळीने पाच वर्षे त्याचा ⅕ भाग एकूण प्राप्तीतून वजा करण्यात येतो. व्यापारातील तोट्यांच्या रकमा इतर प्रकारच्या प्राप्तीच्या रकमांतून वजा करण्याची मुभा असते. इतर प्रकारांपासून पुरेशी प्राप्ती नसल्यास, नुकसानीची रक्कम पुढच्या वर्षात ढकलता येते आणि ती रक्कम संपेपर्यंत व्यापारी प्राप्तीतून आठ वर्षे वजा टाकता येते; परंतु नुकसानीच्या दुसऱ्या वर्षी मात्र ही रक्कम इतर प्रकारच्या प्राप्तीतून वजा टाकता येत नाही.

(२) वैयक्तिक सेवांपासून प्राप्ती : नोकरवर्गाला मिळालेली रोख वेतनाची किंवा पगाराची रक्कम, एवढेच नव्हे तर नोकरीच्या अनुषंगाने मिळालेल्या इतर सोयीसवलतींचे मूल्यही करपात्र असते. वर्षासनाच्या आणि निवृत्तिपश्चात सवलतीही करपात्र आहेत. संमत भविष्यनिर्वाह निधी किंवा संमत निवृत्तिनिधी यांच्याबाबत विशेष सवलती आहेत. नोकरीत द्रव्यार्जन करीत असताना नोकराने करमणुकीखेरीज इतर कारणांसाठी केलेल्या खर्चाची वजावट त्याला करता येते. करमणुकीसाठी होणाऱ्या खर्चांवर काही प्रमाणात व्यापाराची प्राप्ती ठरविताना वजावट मिळते. मात्र हा खर्च नोकरीच्या दृष्टीने आवश्यक असला पाहिजे. वाहने सोडली तर इतर कोणत्याही प्रकारच्या मालमत्तेवर घसारा देण्यात येत नाही.

स्वतंत्रपणे केलेल्या सेवा किंवा व्यवसाय यांच्या प्राप्तीवर व्यापारी प्राप्तीप्रमाणेच कर आकारला जातो. नोकरी किंवा रोजगारीतून दिल्या जाणाऱ्या प्राप्तीवर मुळात कराची रक्कम कापून घेतली पाहिजे, असा नियम आहे. किमान पातळीपेक्षा ज्यांचे उत्पन्न अधिक आहे, अशा सर्व नोकरांच्या प्राप्तीतून कराची रक्कम कापून घेण्यास मालक बांधलेला असतो. वार्षिक प्राप्तीच्या मानाने सरासरी रक्कम दरमहा कापावी लागते. अशा प्रकारे कापलेली रक्कम सरकारी तिजोरीत भरणे आवश्यक आहे. ही रक्कम त्या त्या नोकराच्या प्राप्तिकराचा आकडा ठरविताना जमेस धरण्यात येते.

स्वतंत्र किंवा व्यावसायिक सेवा बजावणाऱ्यांना प्राप्तिकराधिकाऱ्याच्या आज्ञेप्रमाणे कर आगाऊ भरावा लागतो. पगाराशिवाय आणखी काही प्राप्ती असल्यास व तीवरचा कर कापून घेण्याची व्यवस्था नसल्यास, विशिष्ट रकमेनंतर या प्राप्तीवरही आगाऊ कर भरणे आवश्यक असते.

(३) **भांडवलापासूनची प्राप्ती :** भांडवलाच्या गुंतवणुकीपासूनची सर्व प्राप्ती एकंदर प्राप्तीत मोजण्यात येते. फक्त कायद्याने ज्या प्राप्तीला स्पष्टपणे सूट दिलेली असते, तेवढीच तेथे मोजत नाहीत. नवीन उद्योगांपासून प्राप्त झालेल्या लाभांशांच्या रकमा विशिष्ट बाबतीत पाच वर्षांच्या मुदतीपर्यंत करमुक्त असतात. आंतरनिगमीय लाभांश सामान्यतः त्या त्या व्यक्तीच्या प्राप्तीत जमा करतात (परंतु नवीन उद्योग म्हणून ज्यांची प्राप्ती करमुक्त आहे, अशा उद्योगांतून मिळालेल्या लाभांशांवर अधिकर आकारण्यात येत नसे. गुंतवणूक कंपन्यांना मिळालेले लाभांश विशिष्ट अटींवर अधिकरापासून मुक्त असत.).

भांडवलापासून प्राप्ती मिळविण्याच्या कामात जो खर्च होतो, तो केवळ त्या कामाकरिताच झाला असेल, तर सामान्यतः एकूण प्राप्तीतून वजा करता येतो. प्राप्तीची रक्कम मिळविण्यासाठी जी दलाली द्यावी लागते ती – किंवा रोख्यांचे व्याज मिळविण्यासाठी कर्जाऊ घेतलेल्या रकमेवर जे व्याज द्यावे लागते ती रक्कम – अशा दोन्ही रकमा इतर रकमांबरोबर वजावटीसाठी धरता येतात. वजा करावयाचा खर्च त्या प्रकारांतील प्राप्तीपेक्षा अधिक असल्यास, त्यातून निघणारी नुकसानीची रक्कम इतर प्रकारांतील प्राप्तीतून कमी करता येते. परंतु या इतर प्रकारांतील प्राप्तीपेक्षा नुकसानीची रक्कम अधिक असेल, तर ही उरलेली रक्कम पुढील वर्षात ढकलता येत नाही.

सरकारी रोखे, स्थानिक शासनांचे रोखे आणि भारतात करपात्र असलेल्या निगमांच्या रोख्यांच्या व्याजावरील कर मुळात कापून घ्यावा, अशी आता व्यवस्था आहे. बिगररहिवासी लोकांच्या बाबतीतच इतर प्रकारच्या देण्यांवर कर कापून घ्यावा, अशी अट आहे.

(४) **लाभांश :** निगमांची प्राप्ती लाभांश म्हणून वाटण्यात आलेली रक्कम लक्षात न घेता, करपात्र ठरते. परंतु काही निगमांच्या अविभाजित प्राप्तीवर जादा अधिकर आकारण्यात येत असे (आता अधिक दराने कर आकारतात). निगमाच्या करमुक्त नफ्यातून मिळालेल्या लाभांशावरही त्या त्या व्यक्तीला कर द्यावा लागतो. नवीन उद्योगाचा नफा, म्हणून ही प्राप्ती करमुक्त असेल, तर मात्र हा कर द्यावा लागत नाही. भागांच्या स्वरूपात लाभांश वाटल्यास भागांच्या मूल्यावरील कर भागधारकाला द्यावा लागत नाही. वाटण्यात आलेल्या भागांच्या मूल्यावर निगमाला मात्र अधिक कर द्यावा लागतो. निगमाने दिलेल्या प्राप्तिकराबद्दल भागधारकांना कोणतीही सूट देण्याचे आता बंद करण्यात आले आहे.

(५) **वर्षासन :** वर्षासनाच्या स्वरूपातील उत्पन्न प्राप्तीत मोजतात. ते विकत घेण्यासाठी जे भांडवल खर्च करावे लागते, त्याबाबत कसलीच सवलत नसते.

(६) **भाडे :** इमारती किंवा त्यांना संलग्न असलेल्या जमिनीवर प्रत्यक्षात मिळालेल्या किंवा यावयाच्या भाड्याच्या उत्पन्नावर कर न आकारता, गृहीतप्राप्तीवर तो आकारतात. वार्षिक वाजवी भाडे मूल्यातून गहाणाचे व्याज, कर, भुईभाडे, गृहीत दुरुस्तीखर्च आणि इतर काही प्रकारचे खर्च कमी करण्यात येतात. मालकाच्या उद्योगाकरिता वापरल्या न जाणाऱ्या इमारती किंवा त्यांवरील दुरुस्तीखर्च यांच्या बाबतीत घसारा देण्यात येत नाही. मालकाच्या उद्योगासाठी वापरात असलेल्या किंवा संलग्न जमिनी यांवर कर आकारीत नाहीत.

(७) **अविभाजित प्राप्तीवरील कर :** ज्या निगमामध्ये जनतेचे हितसंबंध विशेष प्रमाणात गुंतलेले नाहीत आणि ज्याच्या विभाज्य नफ्याचा कायद्याप्रमाणे विभाजनीय असलेला भाग लाभांश म्हणून वाटला जात नाही, त्या निगमाला आपल्या अविभाजित प्राप्तीवर जादा कर द्यावा लागतो. मात्र अविभाजित प्राप्तीतून प्राप्तिकराची रक्कम कमी करून नंतर हा आकारतात. रहिवासी आणि बिनरहिवासी अशा दोन्ही प्रकारचे निगम या करास पात्र असतात. नफ्याचा जो भाग वाटला गेला पाहिजे, त्याची टक्केवारी कायद्यात दिलेली असते. तसेच या करास पात्र ठरणाऱ्या निगमांची व्याख्या व त्यांच्या वर्गवारीप्रमाणे त्यांच्यावर आकारावयाच्या करांचे दरही कायद्यात सांगितलेले असतात.

करव्यवस्था : दर वर्षी सामान्यतः ३० जूनपर्यंत आधीच्या वर्षातील प्राप्तीचे पत्रक भरून पाठवावे लागते. १ मे पूर्वी एक जाहीर सूचना प्रसिद्ध करण्यात येत असे. या सूचनेनुसार किमान प्राप्तीपेक्षा अधिक प्राप्ती असल्यास सर्वांनी पुढील साठ दिवसांत आपली पत्रके भरून पाठवावी, असे जाहीर करण्यात येई. आता ही जाहीर सूचना दिली जात नाही. प्राप्तिकराधिकारी या पत्रकातील व इतर माहितीच्या आधारे कराची आकारणी करतो. करपात्र व्यक्तीने प्राप्ती लपवून ठेवण्याचा प्रयत्न केला नसल्यास, हिशोब-वर्षाच्या अखेरीनंतर चार वर्षांत ही आकारणी पुरी करणे बंधनकारक असते. कराच्या मागणीसंबंधी जी सूचना असते, तीत दर्शविलेल्या मुदतीत कराची रक्कम भरावी लागते. सामान्यतः ही मुदत ३५ दिवसांची असते.

आधीच्या हिशोबवर्षात सरकारी कागदपत्रांप्रमाणे ज्यांची प्राप्ती करमुक्त प्राप्तीपेक्षा २,५०० रुपयांहून अधिक असते, अशांना रक्कम आगाऊ भरण्याविषयी सूचना देता येते. ज्यांची प्राप्ती करमुक्त रकमेपेक्षा २,५०० रुपयांहून अधिक होणे शक्य आहे, अशांनी त्यांची पूर्वी आकारणी झाली नसली, तरीही स्वतः होऊन आगाऊ कर भरणे आवश्यक आहे. तसेच इतरांनी सूचनेची वाट न पाहता कर भरावयास पाहिजे. ही रक्कम आधीच्या वर्षातील रकमेवरून किंवा कर देणाऱ्याने केलेल्या त्या वर्षीच्या प्राप्तीच्या अंदाजाप्रमाणे ठरवावयाची असते. पगाराच्या रकमेवर आगाऊ कर भरणे आवश्यक नसते; तसेच लाभांशालाही ही अट नाही. चालू वर्षात द्यावयाच्या कराची रक्कम मागणीच्या सूचनेत दर्शविलेली असते. ही रक्कम चार हप्त्यांत द्यावयाची असून शेवटचा हप्ता चालू हिशोबवर्षाच्या १५ मार्च या तारखेस येतो. अगोदर कापून घेतलेली किंवा आगाऊ भरलेली रक्कम आकारणीच्या वेळी जमेस धरली जाते.

तक्रारी आणि फेरविचार : कायद्याच्या किंवा वस्तुस्थितीच्या दृष्टीने ज्याला स्वतःवर करण्यात आलेली आकारणी सदोष आहे असे वाटेल, त्याला 'अपेलेट साहाय्यक आयुक्ता' कडे दाद मागता येते. हा अधिकारी आकारणीला घेण्यात आलेली हरकत संपूर्ण किंवा भागशः स्वीकारू शकतो आणि आकारणीत दुरुस्ती करू शकतो. करपात्र व्यक्तीने अगर निगमाने दिलेल्या कराची जादा रक्कम परत देण्याविषयी हा अधिकारी आज्ञा देऊ शकतो. ज्या मुद्याबाबत दाद मागण्यात आली नव्हती, अशा बाबतीतही आकारणी वाढविण्याचा त्याला अधिकार असतो. मात्र या बाबीचा मूळ आकारणीआज्ञेत उल्लेख असला पाहिजे. कर देणाऱ्याला या अधिकाऱ्याचा निर्णय स्वीकारार्ह न वाटल्यास तो अपील न्यायाधिकरणाकडे अर्ज करू शकतो. या

न्यायाधिकरणाला कायदा आणि वस्तुस्थिती अशा दोन्ही प्रश्नांत लक्ष घालून निर्णय देता येतो. करपात्र व्यक्तीप्रमाणेच प्राप्तिकराधिकारीसुद्धा कायदा किंवा वस्तुस्थिती या मुद्यांबाबत अपील आयुक्ताच्या निर्णयांविरुद्ध या न्यायाधिकरणाकडे दाद मागू शकतो. न्यायाधिकरणाच्या निर्णयाविरुद्ध राज्याच्या उच्च न्यायालयाकडे दोघांनाही (कराधिकारी किंवा करदाता) न्याय मागता येतो. उच्च न्यायालयाच्या निर्णयाविरुद्ध सर्वोच्च न्यायालयाकडे न्याय मागता येतो. यासाठी उच्च न्यायालयाची संमती लागते. न्यायाधिकरणाच्या निर्णयातून निर्माण होणाऱ्या कायद्याच्या मुद्यांबाबतच हे अपील होऊ शकते. उच्च न्यायालयाचा अवलंब वस्तुस्थितीच्या प्रश्नाबाबत करता येत नाही. काही बाबतींत न्यायाधिकरणाविरुद्ध वस्तुस्थितीच्या बाबतीतही स्वतःकडे न्याय मागण्याची मुभा सर्वोच्च न्यायालय देऊ शकते, पण असे फार क्वचितच घडते.

अधिभार : केंद्र शासन जे कर वसूल करते परंतु ज्यांचे उत्पन्न त्याला राज्यांना द्यावे लागते, अशा करांवर केंद्र शासनासाठी अधिभार आकारण्याचा अधिकार संसदेला आहे. या अधिभाराचे उत्पन्न केंद्रासाठी राखून ठेवण्यात येते. असा अधिभार प्राप्तिकरावर आकारण्यात येतो आणि त्याचे दर वित्त-अधिनियमात देण्यात आलेले असतात.

प्राप्तिकराची आकारणी व दर : प्राप्तिकर हा टप्प्यानुसार ठरविलेल्या दरांप्रमाणे आकारतात. उदा., ५ ते १० हजार हा एक टप्पा आहे. १० ते १५ हजार हा एक टप्पा आहे व त्यांचे दर वेगवेगळे आहेत. तो ठरविण्याची पद्धती बरीच गुंतागुंतीची असते. १९७३-७४ व १९७४-७५ सालचे व्यक्तींच्या प्राप्तिकराचे दर सोबतच्या कोष्टकांत दिले आहेत. आयकरावरील अधिभाराचा दर: (अ) एकूण उत्पन्न रु. १५,००० हून अधिक नसल्यास आयकराच्या १०%, (ब) एकूण उत्पन्न रु. १५,००० पेक्षा जास्त असल्यास आयकराच्या १५%.

१५,००० रु. उत्पन्नावरचा अधिभार १०% पेक्षा अधिक आकारला जाणार नाही. एकूण उत्पन्न व रु. १५,००० यांमधील फरकाच्या ४०% पेक्षा अधिक अधिभार आकारला जाणार नाही. आयकरावरील अधिभाराचा दर आयकराच्या १०% इतका आकारला जाईल. एतद्देशीय निगम : (ज्यांत जनतेचे हितसंबंध गुंतलेले आहेत असे).

व्यक्तींच्या १९७३-७४ वर्षांतील उत्पन्नावरील आयकराचे दर

	एकूण उत्पन्न	आयकराचा दर
१.	५,००० रु. हून कमी असल्यास	काही नाही
२.	५,००० रु. हून अधिक परंतु १०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	एकूण उत्पन्न व रु. ५,००० यांमधील फरकाच्या १०%
३.	१०,००० रु. हून अधिक परंतु १५,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	५०० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. १०,००० यांमधील फरकाच्या १७%
४.	१५,००० रु. हून अधिक परंतु २०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	१,३५० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. १५,००० यांमधील फरकाच्या २३%
५.	२०,००० रु. हून अधिक परंतु २५,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	२,५०० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. २०,००० यांमधील फरकाच्या ३०%
६.	२५,००० रु. हून अधिक परंतु ३०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	४,००० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. २५,००० यांमधील फरकाच्या ४०%
७.	३०,००० रु. हून अधिक परंतु ४०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	६,००० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. ३०,००० यांमधील फरकाच्या ५०%
८.	४०,००० रु. हून अधिक परंतु ६०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	११,००० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. ४०,००० यांमधील फरकाच्या ६०%
९.	६०,००० रु. हून अधिक परंतु ८०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	२३,००० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. ६०,००० यांमधील फरकाच्या ७०%
१०.	८०,००० रु. हून अधिक परंतु १,००,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	३७,००० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. ८०,००० यांमधील फरकाच्या ७५%
११.	१,००,००० रु. हून अधिक परंतु २,००,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	५२,००० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. १,००,००० यांमधील फरकाच्या ८०%
१२.	२,००,००० रु. हून अधिक असल्यास	१,३२,००० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. २,००,००० यांमधील फरकाच्या ८५%

व्यक्तींच्या १९७४-७५ वर्षांतील उत्पन्नावरील आयकराचे दर

	एकूण उत्पन्न	आयकराचा दर
१.	६,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	काही नाही
२.	६,००० रु. हून अधिक परंतु १०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	एकूण उत्पन्न व रु. ६,००० यांमधील फरकाच्या १२%
३.	१०,००० रु. हून अधिक परंतु १५,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	४८० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. १०,००० यांमधील फरकाच्या १५%
४.	१५,००० रु. हून अधिक परंतु २०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	१,२३० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. १५,००० यांमधील फरकाच्या २०%
५.	२०,००० रु. हून अधिक परंतु २५,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	२,२३० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. २०,००० यांमधील फरकाच्या ३०%
६.	२५,००० रु. हून अधिक परंतु ३०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	३,७३० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. २५,००० यांमधील फरकाच्या ४०%
७.	३०,००० रु. हून अधिक परंतु ५०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	५,७३० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. ३०,००० यांमधील फरकाच्या ५०%
८.	५०,००० रु. हून अधिक परंतु ७०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	१५,७३० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. ५०,००० यांमधील फरकाच्या ६०%
९.	७०,००० रु. हून अधिक असल्यास	२७,७३० रु. + एकूण उत्पन्न व रु. ७०,००० यांमधील फरकाच्या ७०%

२५,००० रु. पेक्षा अधिक प्राप्ती नसल्यास एकंदर प्राप्तीच्या ४५% २५,००० रु. पेक्षा अधिक प्राप्ती असल्यास एकंदर प्राप्तीच्या ५५% + निगमाची प्राप्ती व लाभांशाची वाटणी यांतील फरकाच्या ७.५%. १९७३-७४ या वर्षात या करापासून अपेक्षित असलेले उत्पन्न

प्राप्तिकर	...	...	६५१ कोटी रुपये
निगमकर	...	...	६०८ कोटी रुपये
			१,२५९ कोटी रुपये

शेतीच्या उत्पन्नावरील कर : शेतीच्या उत्पन्नावर कर आकारण्याचा अधिकार राज्य शासनांना देण्यात आला आहे. भारतातील सात ते आठ राज्यांत हा कर आकारला जातो. बिहार प्रांतात १९३८ साली तो प्रथम आकारण्यात आला. जमीन-महसूल आणि हा कर यांत साम्य एवढेच की, तोही जमिनीच्या संदर्भात आकारला जातो. पण तेवढ्या-वरून हे दोन्ही कर आकारल्यास दुहेरी कर आकारणी होते, असे म्हणता येत नाही. भांडवलावरील कर आणि प्राप्तीवरील कर, असे याचे स्वरूप आहे. तसेच महसूल हा समान दराने आकारतात, तर शेतीच्या प्राप्तीवरील कर वाढत्या दराने आकारतात.

अनेक राज्यांत हा कर अस्तित्वात असला, तरी करमुक्त प्राप्तीच्या रकमा व कराचे दर यांत भिन्नता आहे. उदा., बिहारमध्ये रु. ५,००० पर्यंत रक्कम करमुक्त आहे, तर महाराष्ट्रात रु. ३६,००० पर्यंतच्या प्राप्तीवर कर नाही. रिझर्व्ह बँकेच्या एका अहवालाप्रमाणे देशातील ५५% पिकाखालची जमीन या कराच्या कक्षेत येत नाही. ज्या राज्यात मळे आहेत, तेथे या कराचे उत्पन्न केंद्रित झाले आहे. उदा., १९६१ ते १९६४ या तीन वर्षांत एकूण उत्पन्नापैकी ७०% हून अधिक उत्पन्न आसाम, केरळ व मद्रास राज्यांत झाले. या कराचे दर सर्वत्रच कमी आहेत व सर्व राज्यांचे १९७३-७४ चे अपेक्षित उत्पन्न फक्त १२.१ कोटी रु. एवढेच आहे.

प्राप्तिकराची भूमिका : करव्यवस्थेतील प्राप्तिकराच्या भूमिकेस बरेच महत्त्व प्राप्त झाले आहे. करवसुली करदानक्षमतेच्या तत्त्वावर करण्याच्या दृष्टीने प्राप्तिकर फार उपयोगी आहे. काही विशिष्ट वजा-वटी केल्यावर राहिलेले उत्पन्न व्यक्तीची करदानक्षमता दर्शविते, हे बहुतेकांस संमत आहे. शिवाय प्राप्तिकराचा भार प्राप्तीप्रमाणे वाढत्या प्रमाणांनी व्यक्तींवर टाकता येतो. अशा रीतीने वास्तविक उत्पन्नातील विषमता कमी करण्यासाठीही प्राप्तिकराचा उपयोग होतो. एकूण कराचे उत्पन्न जास्त होण्याच्या दृष्टीने व करामुळे राष्ट्रीय उत्पन्नावर विपरीत परिणाम होऊ नये म्हणून प्राप्तिकर उपयोगी आहे, असे मानतात. प्राप्तिकराविरुद्ध काही आक्षेपही आहेत. एकतर, उद्‌गामी प्राप्तिकरा-मुळे उच्चस्तरावर उत्पन्न असणाऱ्यांना पुरेसे प्रोत्साहन मिळत नाही व त्यामुळे राष्ट्रीय उत्पादनावर विपरीत परिणाम होण्याचा संभव असतो. दुसरा आक्षेप असा आहे की, त्याचे प्रशासन कार्यक्षमतेने करणे बिकट आहे व त्यामुळे करचुकवेपणा, खोटेपणा व भ्रष्टाचार यांना उत्तेजन मिळते. शिवाय बचत केलेल्या उत्पन्नावर आणि त्या बचतीपासून मिळणाऱ्या व्याजावरही प्राप्तिकर आकारला जातो; म्हणजेच करदात्या-वर दुहेरी भार पडतो, असाही एक प्रवाद आहे. या आक्षेपांत थोडे-बहुत तथ्य असले, तरी व्यावहारिक दृष्ट्या करांचे उत्पन्न सरकारी गरज भागविण्यास पुरेसे व्हावे, या दृष्टीने प्राप्तिकरास बहुतेक सर्व राष्ट्रांमध्ये महत्त्वाचे स्थान आहे.

प्राप्तिकराचे आर्थिक महत्त्व : (१) प्राप्तिकरामुळे करभार कित-पत योग्य वाटला जातो; (२) आर्थिक विकासावर त्याचे काय परिणाम होतात व (३) प्राप्तिकराचे राजकोषीय धोरणात काय स्थान आहे, अशा तीन मार्गांनी प्राप्तिकराचे आर्थिक महत्त्व अजमाविता येते.

प्राप्तिकरामुळे करभार करदात्यांमध्ये योग्य प्रमाणात वाटला जातो व त्यांना तो दुसरीकडे ढकलता येत नाही, अशी विचारसरणी पूर्वी रूढ होती; परंतु तिच्याविरुद्ध अलीकडे काही आक्षेप घेण्यात आले आहेत. प्राप्तिकरामुळे कामगारांच्या वेतनवाढीच्या मागणीस जोर येतो व ही मागणी मान्य झाल्यास परिणामतः करभार ढकलणे त्यांना शक्य होते, असा एक आक्षेप आहे. प्राप्तिकरामुळे भांडवलावरील निव्वळ उत्पन्न कमी होते म्हणून गुंतवणूक व उत्पादन कमी होणे शक्य आहे. तसे झाल्यास भांडवलवाल्यांचा करभार ढकलला जाण्याची शक्यता उद्‌भवते, हाही एक आक्षेप आहे.

आर्थिक विकासावर प्राप्तिकराच्या होणाऱ्या परिणामांविषयी एकमत नाही. काहींच्या मते या करामुळे जास्त काम करून जादा उत्पन्न मिळ-विण्यासाठी आवश्यक असलेले प्रोत्साहन नाहीसे होते व याचा उत्पा-दनावर विपरीत परिणाम होतो. यावर असा युक्तिवाद करता येतो की, केवळ आर्थिक फायद्यासाठीच कर्मचारी काम करण्यास प्रवृत्त होतात, असे मानणे बरोबर नाही. प्राप्तिकरामुळे गुंतवणूक करणाऱ्याच्या हाता-तील भांडवल कमी होते व म्हणून गुंतवणुकीवर आणि उद्योगधंद्यांच्या विकासावर या कराचे अनिष्ट परिणाम होतात, असाही एक आक्षेप आहे. या आक्षेपास प्राप्तिकर असतानासुद्धा निरनिराळ्या राष्ट्रांनी आर्थिक प्रगती साधली आहे, असे उत्तर देता येते.

राजकोषीय धोरणाच्या दृष्टीने पाहता सरकारला मिळणारे प्राप्तिकराचे उत्पन्न तेजीच्या काळात वाढते व मंदीच्या काळात घटते. ही गोष्ट आर्थिक स्थैर्यास पोषकच असल्याने प्राप्तिकराच्या इष्टतेस पुष्टी मिळते.

संदर्भ : 1. Harvard Law School World Tax Series, *Taxes in India,* Bombay, 1960. 2. Reserve Bank of India, *Report on Currency and Finance 1969-70,* Bombay, 1970.

गाडगीळ, बाळ

करबला : इराकमधील करबला प्रांताची राजधानी व मुसलमानांचे पवित्र स्थान. लोकसंख्या ८३,३०१ (१९६५). हे बगदादच्या नैर्ऋत्येस ९६ किमी., हुसेनिया कालव्यावर वसले आहे. पश्चिमेकडील वाळवंटी प्रदेशातील बदाउनी टोळ्यांनी बनविलेल्या मालांच्या बदली खजूर, धान्य व इतर आवश्यक वस्तू देण्याघेण्याचे केंद्र म्हणून करबला पूर्वीपासून प्रसिद्ध होते. ६८० मध्ये ते सुन्नी व शिया मुसलमानांच्या संघर्षाचे केंद्र बनले. येथील लढाईत शियांचा नेता व पैगंबरांचा नातू हुसेन मारला गेला. त्यानंतर करबला आणि त्याजवळचे ॲन नजफ् ही गावे शिया मुसलमानांची पवित्र क्षेत्रे बनली. इराण आणि इराक-मधून मक्केस जाणाऱ्या प्रवाशांचे करबला प्रस्थानकेंद्र असून ते रेल्वेने बगदाद–बसरा रेल्वेशी जोडलेले आहे. प्रामुख्याने मोहरममध्ये येथे अनेक भाविक येतात.

गद्रे, वि. रा.

कर, भांडवली : भांडवलावर आकारले जाणारे कर. हे कर एका अर्थाने प्राप्तिकरापेक्षाही जुने आहेत; कारण नागरिकांच्या स्थावर मालमत्तेवर कर आकारण्याची प्रथा पुरातन कालापासून रूढ आहे. भूमी आणि इमारती हे भांडवलाचेच प्रकार होत. अर्थव्यवस्था जशी उद्योगप्रधान झाली, तसे प्राप्तिकर अस्तित्वात आले. भांडवली कर प्राप्तिकरापेक्षा आधुनिक आहेत ते अशा अर्थाने की, औद्योगिक भांडवलावरचे किंवा स्थावरावरचे विशिष्ट प्रकारचे कर (संपत्ती किंवा वित्त कर, बक्षीस किंवा देणगी कर, उगाही कर इ.) हे प्राप्तिकरानंतर प्रचारात आले.

भांडवल म्हणजे मूळ उत्पादक निधी आणि प्राप्ती म्हणजे त्यापासून निर्माण होणारा उत्पन्न प्रवाह. आधुनिक राज्यांची द्रव्याची वाढत्या प्रमाणावरील गरज, हे कारण या भांडवली करांच्या समर्थनार्थ देता येईल. परंतु हे सर्वच करांच्या बाबतीत खरे आहे. सर्व प्रकारच्या भांडवली करांचा एक विशेष गुण असा की, श्रमप्रेरणेवर होणारे त्यांचे दुष्परिणाम फारसे प्रबल नसतात. हेच गुंतवणूक-प्रेरणेबाबतही म्हणता येईल. याचे कारण असे की, हे कर श्रमाशी संबंधित नसून पूर्वकालात

केलेल्या पुंजीशी संबंधित असतात. म्हणूनच सद्यःकालीन आणि भविष्यकालीन श्रमप्रेरणेवर त्यांचा अप्रत्यक्ष रीत्याच परिणाम होतो. प्राप्तिकरापेक्षा भांडवली करांत असलेला हा विशेष गुण आहे; कारण प्राप्तिकराचा श्रम-प्रेरणेवर विपरीत परिणाम होण्याची भीती असते. प्राप्ती हेच कर देण्याच्या क्षमतेचे गमक होऊ शकत नाही. भांडवलासही तितकेच महत्त्व आहे. कदाचित जास्तच, कारण भांडवलावरील स्वामित्वात दोन गोष्टी अनुस्यूत असतात : आर्थिक साधनांवरील सत्ता आणि प्राप्तीचे साधन. भांडवली कर हे उत्पन्नाच्या साधनांवर आकारले जात असल्यामुळे न्याय्यतेच्या दृष्टीनेसुद्धा प्राप्तिकराबरोबर ते व्यवस्थेचा तोल साधतात. अलीकडच्या काळात औद्योगिक व इतर भांडवलावरील करांचा विचार होण्याचे आणखी एक कारण म्हणजे, प्राप्तिकराने भारतासह इतर अनेक देशांत कमाल मर्यादा गाठली आहे. प्राप्तीवर अतिरिक्त प्रमाणात कर लादले गेल्यामुळे त्यांचे आर्थिक दुष्परिणाम जाणवू लागले आहेत. श्रम व गुंतवणूक या प्रेरणांवरही त्यांचे प्रतिकूल परिणाम झालेले दिसतात.

भांडवली करांचे महत्त्व प्रगत देशांत असतेच. पण विशेषतः आर्थिक दृष्ट्या अविकसित असलेल्या देशांत त्यांचे महत्त्व अधिकच आहे. या देशांना आपला आर्थिक विकास वेगाने साधावयाचा असतो. यासाठी पैसा लागतो हे सत्य असले, तरी केवळ जास्तीत जास्त द्रव्य देणारी करव्यवस्था हीच सर्वोत्तम, असे समजून चालत नाही. त्याबरोबरच तिचे श्रमप्रेरणेवर काय परिणाम होत असतात, हेही पाहिले पाहिजे. या श्रमप्रेरणेला धक्का न लावता शक्य तितके अधिक द्रव्य देणारी करव्यवस्था उभारताना प्राप्तिकराबरोबरच इतर करांसमवेत, विशेषतः भांडवली करांचा समावेश करून, रचनेचा समतोल साधणे हितावह ठरते.

भूमि-कर (जमीन महसूल, स्थावरावरील कर) : जमीन महसूल हा स्वातंत्र्यापूर्वीही राज्यांच्या उत्पन्नाचा एक महत्त्वाचा भाग होता आणि स्वातंत्र्यानंतरही त्याचे महत्त्व कायम आहे. बहुतेक राज्यांत तो शेतजमिनीच्या निव्वळ उत्पादनावर आधारलेला असतो. उत्पादनाचा अंदाज करून अनेक वर्षांकरिता या कराची रक्कम ठरविलेली असते. बिगरशेतीच्या जमिनीबाबत वाजवी खंडमूल्य किंवा वार्षिक मूल्य जमेस धरतात. जमीन आणि इमारती किंवा स्थावर मालमत्तेवरील स्थानिक कर, हेसुद्धा वार्षिक मूल्यावर आधारलेले असतात. राज्यांचे आणि स्थानिक राज्यांचे हे कर जरी मालमत्तेच्या उत्पन्नावर आधारलेले असले आणि त्या उत्पन्नातून ते दिले जावेत असे अपेक्षित असले, तरीही घरभाड्याच्या उत्पन्नावर जो प्राप्तिकर आकारला जातो, तोही तसा वार्षिक मूल्यावर आधारलेला असूनही या दोन्ही प्रकारच्या करांत फरक केला पाहिजे; कारण पहिला कर भांडवली असून दुसरा प्राप्तिकर आहे.

जमीनमहसूल घेण्याची सत्ता भारतीय संविधानाप्रमाणे संपूर्णपणे राज्यांनाच देण्यात आली आहे. या कराचा आधार आणि त्याचे दर राज्याराज्यांत भिन्न आहेत. काही राज्यांत निव्वळ परिसंपत्ती (Total wealth) किंवा उत्पादन-साधनांवर तो आधारतात. मद्रास राज्यात निव्वळ उत्पादनाच्या मूल्यावर तो आधारतात. पूर्वी कुल-उत्पादन हा आधार असे. कुल-उत्पादन आणि त्याचे मूल्य ठरविताना जमिनीचा कस, पिकाची उपज, हवामान आणि पाऊस, बाजारपेठेपासूनचे अंतर, शेती उत्पादनाच्या किंमती आणि भूमीचे खंडाच्या व विक्रीच्या दृष्टीने मूल्य या गोष्टी विचारात घेतात. क्षेत्रफळ, उत्पादन आणि किंमती यांच्यात वेळोवेळी होणाऱ्या बदलांमुळे आकारणीही वेळोवेळी बदलणे आवश्यक आहे.

भूमि-कराच्या किंवा जमीनमहसुलाच्या जमीनदारी, महालवारी आणि रयतवारी या पद्धती ब्रिटिशांनी मुळात असलेल्या पद्धतींतूनच वाढविल्या. जमीनदारी पद्धतीत कर किंवा महसूल जमीनदाराला भरावा लागे; महालवारीत तो सबंध खेड्यावर संपूर्णपणे आकारला जाई; रयतवारी पद्धतीत तो शेतकऱ्यांना परस्पर भरावा लागे. आता जमीनदारी पद्धती तिच्यातील अन्याय, जुलूम इ. दोषांमुळे रद्द करण्यात आल्यापासून एका अर्थाने बहुतेक राज्यांत रयतवारी पद्धती अंमलात आहे, असे म्हणता येईल.

कायद्याने ठरवून दिलेल्या मर्यादेत आकारणी-अधिकारी निश्चित कालावधीसाठी कर आकारतात. जेथे आकारणी निव्वळ उत्पादनावर किंवा निव्वळ परिसंपत्तीवर असते, तेथे महसुलाची कमाल मर्यादा २५% ते ५०% पर्यंत असते. जेथे जमीनदारी नष्ट करण्यात आली आहे, तेथे निश्चित खंडमूल्याइतकाच (१००%) दर असतो. कारण पूर्वी जमीनदारांना द्यावयाची रक्कम आता महसूल म्हणून राज्य शासनाला द्यावयाची असते. जेथे एकूण उत्पादन हा आधार असतो, तेथे सामान्यतः $\frac{1}{6}$ आकार असतो. काही ठिकाणी वाढती शेती उत्पन्ने लक्षात घेता चढत्या दराचा अधिभारही आकारतात.

जेथे कायमची निश्चिती करण्यात आलेली नाही, अशा भागांत राज्याचे महसूल मंडळ महसूल व्यवस्था सांभाळते. या मंडळाला शासकीय तसेच न्यायदानाचेही अधिकार असतात. बहुतेक राज्यांचे महसूल-विभाग पाडण्यात आले असून तेथे आयुक्ताची योजना असते. विभागातील जिल्ह्यांत जिल्हाधिकारी प्रमुख असतात. महसूल ग्रामाधिकाऱ्यांतर्फे वसूल केला जातो. तेच यासंबंधीची कागदपत्रे सांभाळतात, पाहणीच्या कामासाठी ते साहाय्य करतात. महसुलाची बाकी करपात्र व्यक्तींची वैयक्तिक मालमत्ता, उभी पिके, जमीन इत्यादींचा लिलाव करून वसूल करण्यात येते.

बिगर शेतीची जमीन आणि शेतजमीन यांबाबत बहुतेक राज्यांत भेद करण्यात येतो व बिगर शेतजमिनीवर वेगळी आकारणी करण्यात येते. ठिकठिकाणचे आकारणीचे आधार व दर भिन्न असले, तरी सामान्यतः बिगर शेतजमिनीवरचे दर अधिक असतात. काही राज्यांत या महसुलाच्या उत्पन्नाचा काही भाग स्थानिक शासनांना देण्यात येतो. १९७३-७४ च्या अंदाजाप्रमाणे सर्व राज्यांचे जमीन महसुलाचे उत्पन्न १२४·३ कोटी रुपये होते.

स्थावरावरील स्थानिक कर : स्थावर व मालमत्ता ह्यांवरील कर सर्वसाधारण आणि आवर्ती कर असून ते स्थावर किंवा मालमत्ता उपभोगणाऱ्याने भरावयाचे असतात. मालमत्तेचे भांडवली मूल्य किंवा स्थावराचे वार्षिक भाडेमूल्य यांवर हे कर आधारित असतात. एकंदर करव्यवस्थेत हे कर स्वतंत्र वर्गात मोडतात.

स्थावर आणि मालमत्ता यांवरील कर हे जगातील बहुतेक सर्व देशांत प्रचलित आहेत. अमेरिका, यूरोपातील बहुतेक विकसित राष्ट्रे आणि ग्रेट ब्रिटनच्या परंपरेचा ठसा उमटलेल्या सर्वच विकसनशील देशांमध्ये हे कर म्हणजे स्थानिक शासनांच्या उत्पन्नाचे प्रमुख साधन असते. बेल्जियम, डेन्मार्क, फ्रान्स, जर्मनी आणि जपान या देशांतील स्थानिक शासनांना या करांपासून एकूण स्थानिक कर-उत्पन्नाच्या २०% ते ३०% उत्पन्न (महसूल) मिळते.

ज्या ठिकाणी स्थानिक शासनांना मोठ्या प्रमाणात आपली भूमिका पार पाडावी लागते, अशा ठिकाणी स्थावर व मालमत्तेवरील करांना एकूण करव्यवस्थेत मोठे महत्त्व येत चालल्याचे आढळून आले आहे. कॅनडा व अमेरिका या देशांत अलीकडील काही वर्षांत स्थावर व मालमत्तेवरील करांचा वाटा त्या देशांतील राज्यांच्या वा प्रांतांच्या करांपासूनच्या उत्पन्नापैकी ४५%, सर्व राज्य शासनांच्या एकूण करमहसुलापैकी १६% व राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या ४% एवढा होऊ लागल्याचे दिसते. आयर्लंडमध्ये हेच प्रमाण एकूण कर-उत्पन्नाच्या १३ टक्क्यांहून अधिक, ग्रेट ब्रिटनमध्ये ११ टक्क्यांहून अधिक, तर ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड, दक्षिण आफ्रिका, डेन्मार्क व जपान या देशांत ६ ते ८ टक्के आहे.

जमीन आणि इमारतींवर कर आकारण्याची सत्ता राज्यांकडून स्थानिक शासनांकडे सोपविण्यात आली आहे. हा कर स्थानिक शासनांच्या उत्पन्नाचे प्रमुख साधन असतो. जमीन आणि इमारतींवरील कर हे जमीनमालकाने किंवा तिचा उपयोग करणाऱ्याने भरावयाचे असतात. स्थानिक शासनाकडून मिळणाऱ्या सेवांवर स्वतंत्र आकार असतो आणि तो सर्वसाधारण स्थावर करांव्यतिरिक्त द्यावा लागतो. काही ठिकाणी सर्वच करांची रक्कम एकत्र आकारली जाते. स्थानिक उत्पन्नाचे प्रमुख साधन म्हणजे भूमीवरील उपकर. जमीन महसुलावरील अधिभार म्हणून हे राज्य शासनाकडून गोळा करण्यात येऊन स्थानिक शासनांना देण्यात येतात. काही राज्यांत हा उपकर स्थावराच्या वार्षिक मूल्यावर आधारलेला असतो. रस्त्यांची सुधारणा व इतर सोयींवर स्थानिक शासन खर्च करते, त्यामुळे खाजगी मालकीच्या जमिनीचे मूल्य वाढते. या अनर्जित मूल्यवाढीवर कर आकारणे व त्याचा स्थानिक विकासासाठी उपयोग करणे, उचितच आहे. या कराला सुधारणा कर असे म्हणतात.

स्थावरावरील कर जमीन आणि इमारती यांच्या वार्षिक भाडेमूल्याच्या आधारे आकारतात. मालकाला प्रत्यक्ष मिळालेले भाडे किंवा अपेक्षित वाजवी भाड्याची रक्कम जमेस धरतात. इमारतींच्या बाबतीत १० % सूट, दुरुस्ती व इतर खर्चासाठी देतात. भाडे नियंत्रण अधिकाऱ्यांच्या कक्षेतील इमारतींच्या बाबतीत वार्षिक मूल्य हे कायद्याने ठरविलेल्या वार्षिक प्रमाण भाड्यापेक्षा अधिक असता कामा नये. भाडेनियंत्रण कायद्याप्रमाणे अधिकाऱ्याने ठरविलेले भाडे हे करनिश्चितीसाठी प्रमाण धरावे लागत असल्यामुळे, या कराचे उत्पन्न थिजल्यासारखे झाले आहे. इंग्लंडमध्ये नियंत्रण अधिकाऱ्याने निश्चित केलेले भाडे भाडेकऱ्यालाच बंधनकारक असते, स्थानिक कराधिकाऱ्यांना नाही. स्थावराचे आकारणीयोग्य भाडे ठरविण्यासाठी त्याचे वर्गीकरण करण्यात येते. ग्रामपंचायतींकडून आकारण्यात येणारे कराचे दर कमी असतात आणि या करांच्या कमाल व किमान मर्यादा राज्याने ठरविलेल्या असतात. नगरपालिका आणि निगम यांचे दर अधिक असून ते वार्षिक मूल्याच्या १० ते ३० टक्के असतात. जेथे कराचा दर भांडवली मूल्यावर आधारलेला असतो, तेथे तो सामान्यतः २ टक्क्यांपेक्षा कमी असतो. काही नगरपालिकांत वार्षिक मूल्यावर आधारलेले पण १५ % ते २३ % अशा वाढत्या श्रेणीचे दर आहेत.

जमीन सुधारणा कराचा दर मालमत्तेच्या मूल्यवाढीच्या २ ते ७.५ टक्के याप्रमाणे तमिळनाडू राज्याने आकारला आहे, तो १० ते २० वर्षांत वसूल करता येतो.

मूल्यनिश्चितीचे काम तज्ञांकडे सोपविण्याचा कल असला, तरी सामान्यतः ते शासकीय अधिकाऱ्यांकडून केले जाते. पुनर्मूल्यमापनाचे काम दर तीन किंवा पाच वर्षांनी केले जाते. काही ठिकाणी प्रतिवर्षी ते करून घेण्याची परवानगी असते. करवसुलीचे काम स्थानिक अधिकारी करतात. आकारणीविरुद्ध दाद मागण्यासाठी स्थानिक शासनाचीच समिती असते. काही ठिकाणी स्थानिक न्यायालय किंवा वरिष्ठ न्यायालयांपर्यंत जावयाचीही सवलत आहे.

संपत्तिकर : कॅल्डॉर या तज्ञाने केलेल्या शिफारशीप्रमाणे १ एप्रिल १९५७ पासून संपत्तिकर भारतामध्ये अस्तित्वात आला. स्कँडिनेव्हियन देशांत प्रचलित असलेल्या संपत्तिकरावरून हा कर सुचविण्यात आला. न्याय किंवा समतोल, अनुकूल आर्थिक परिणाम, कार्यक्षमता या सर्वच दृष्टींनी हा कर योग्य आहे. संपत्तीच्या मूल्यमापनाचा प्रश्नही वाटतो तितका अवघड नाही. या कराचे गुण लक्षात घेऊन एकसंध करव्यवस्थेच्या आपल्या योजनेत कॅल्डॉर यांनी संपत्ती वा वित्तकराचा समावेश केला.

हा कर प्रतिवर्षी निव्वळ संपत्तीवर आकारण्यात येतो. वारसाकर आणि हा कर यांतील मुख्य भेद हा की, हा कर प्रतिवर्षी द्यावा लागतो, तर वारसाकर हा वारस बदलेल तेव्हा द्यावयाचा असतो. व्यक्ती आणि अविभक्त हिंदू कुटुंबे, विश्वस्त संस्था व वारसा मालमत्ता, स्थानिक प्राधिकरणे, भागीदाऱ्या, संस्था, भारतीय संस्थानिक असे कर देणाऱ्यांचे वर्गीकरण केलेले आहे. १९५९-६० या करवर्षापर्यंत निगमांकडून ५ % या समान दराने हा कर वसूल केला जाई. परंतु १९६०-६१ पासून निगमांना या करापासून मुक्त करण्यात आले आहे. भारताबाहेरील संपत्तीचा विचार फक्त रहिवासी लोकांच्या बाबतीत केला जातो. इतरांच्या बाबतीत फक्त भारतातील संपत्तीवर आकारणी करतात.

करदात्याच्या निव्वळ संपत्तीचे, मूल्यमापनाच्या दिवशी जे मूल्य असेल, त्या मूल्यावर आकारणी होते. निव्वळ संपत्ती म्हणजे सर्व परिसंपत्तीचे एकूण मूल्य उणे त्या दिवशी देय असलेली देणी. चल आणि अचल अशी सर्व प्रकारची मालमत्ता परिसंपत्तीत मोडते. १ एप्रिल १९५६ नंतर दुसऱ्याला देण्यात आलेल्या परिसंपत्तीवर माफी मिळत नाही. पत्नी आणि अज्ञान मुले यांना पुरेशा कारणांशिवाय देण्यात आलेली परिसंपत्ती मुक्त नाही.

काही प्रकारची परिसंपत्ती परिसंपत्तीच्या व्याख्येत बसत नाही. मुक्त केलेल्या परिसंपत्तीत मोडणाऱ्या बाबी : (मुक्त सरकारी रोखे व ठेवी केवळ दर ठरविण्यासाठी मोजतात). मालमत्तेतील हितसंबंधक – सहा वर्षांपेक्षा अधिक काळ नसल्यास – शेतीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या जमिनी, इमारती आणि इतर परिसंपत्ती, रु. २०,००० किंमतीपर्यंत धंद्याची अगर व्यवसायाची साधने, मूल्यमापनाच्या तारखेआधी सहा महिन्यांपेक्षा अधिक काळ संपत्तीत असलेले काही प्रकारचे सरकारी रोखे, पोस्टातील ठेवी व रोखे, केंद्र किंवा राज्य सरकारांच्या इतर ठेवी अगर रोखे (शासनाने करमुक्त म्हणून जाहीर केले असल्यास), शास्त्रीय संशोधनासाठी वापरण्यात येणारी साधने, धंद्याची परिसंपत्ती म्हणून वापरण्यात न येणारे व ज्यापासून प्राप्ती नाही असे प्रतिलिप्यधिकार व पेटंट्स, निवृत्तिवेतन, भविष्यनिर्वाह निधी, प्रत्यक्ष हातात पडलेले नसल्यास विम्याचे हक्क, धर्मार्थ किंवा पुण्यार्थ ठेवलेली मालमत्ता, काही प्रकारची वैयक्तिक संपत्ती – रु. २५,००० पर्यंत जवाहीर, पुस्तके, कलासंग्रह, सन्मानार्थ मिळालेल्या वस्तू इत्यादी. हिंदू अविभक्त कुटुंबाच्या संपत्तीतून मिळालेला भागही करमुक्त असतो. कारण या कुटुंबावर स्वतंत्रपणे कर आकारला जातो. कर्जाऊ घेतलेल्या रकमा संपत्तीतून कमी करण्यात येतात. ज्या परिसंपत्तीवर संपत्तिकर घेतला जात नाही, तिच्याशी संबंधित असलेली कर्जे मुक्त नसतात. कराप्रीत्यर्थ द्यावयाच्या, तसेच दंडाच्या रकमा करमुक्त नाहीत.

प्रत्येक वर्षाची ३१ मार्च ही तारीख मूल्यमापनाची तारीख असते. करदात्याने प्राप्तिकरासाठी दुसरे कोणते वर्ष वापरले असल्यास त्याची शेवटची तारीख, अनेक वर्षे वापरली असल्यास, ज्याची तारीख सर्वांत अखेरची असेल, त्या वर्षाची शेवटची तारीख मूल्यमापनाची तारीख धरतात. मूल्यमापनाच्या तारखेला खुल्या बाजारात परिसंपत्तीचे जे मूल्य येईल वा येऊ शकेल, ते जमेस धरण्यात येते. हे मूल्य संपत्तिकराधिकारी निश्चित करतो. जेथे नियमितपणे हिशोब ठेवले जातात, अशा व्यापारधंद्यासाठी एक पर्यायी पद्धतीही आहे. ताळेबंदाच्या साहाय्याने अधिकारी एकंदर संपत्तीचे मूल्य ठरवू शकतो. एकस्व, प्रतिलिप्यधिकार यांचे मूल्य त्यांच्या अखेरीपर्यंत उत्पन्ननिर्मिती किती होईल यांविषयीच्या अनुमानावर ठरते. भागीदारी, संस्था यांतील हितसंबंधांचे मूल्य केंद्रीय प्रत्यक्ष करमंडळाच्या सूचनेनुसार केले जाते. औद्योगिक विकासाला हितावह ठरण्याच्या दृष्टीने बिनरहिवासी, परकीय व अनियमित रहिवासी लोकांना तसेच औद्योगिक निगमातील भागांनाही माफी देण्यात येते.

एकूण संपत्तीतून कर्ज वजा जाता निव्वळ संपत्ती उरते, तीवरून कराचा दर ठरतो. या दराप्रमाणे मुक्त संपत्तीवर माफी मिळते.

वित्त अधिनियम, १९७४ अन्वये १ एप्रिल १९७५ पासूनचे संपत्तिकराचे दर :

(१) ह्या परिच्छेदातील (१–ए) ही बाब लागू नसलेले हिंदू अविभक्त कुटुंब आणि प्रत्येक व्यक्ती यांच्या बाबतीत संपत्तिकराचे दर पुढीलप्रमाणे आहेत :

	संपत्ती	कराचा दर
(अ)	निव्वळ संपत्ती ५ लाख रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	निव्वळ संपत्तीच्या १ %
(ब)	निव्वळ संपत्ती ५ लाख रु. हून अधिक परंतु १० लाख रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. ५,००० + निव्वळ संपत्ती ५ लाख रु. पेक्षा जितक्या रकमेने अधिक असेल तिच्या ३ %
(क)	निव्वळ संपत्ती १० लाख रु. हून अधिक परंतु १५ लाख रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. २०,००० + निव्वळ संपत्ती १० लाख रु. पेक्षा जितक्या रकमेने अधिक असेल तिच्या ४ %
(ड)	निव्वळ संपत्ती १५ लाख रु. हून अधिक असल्यास	रु. ४०,००० + निव्वळ संपत्ती १५ लाख रु. पेक्षा जितक्या रकमेने अधिक असेल तिच्या ८ %

परंतु—

(१) निव्वळ संपत्ती पुढील मर्यादांहून अधिक नसल्यास संपत्तिकर मुळीच द्यावा लागणार नाही :

(अ) व्यक्तिमात्राच्या बाबतीत – १ लाख रु.

(आ) हिंदू अविभक्त कुटुंबाच्या बाबतीत – २ लाख रु.

(२) कोठल्याही बाबतीत निव्वळ उत्पन्न व वरील (अ) अथवा (आ) मधील लागू पडणारी मर्यादा यांमधील फरकाच्या १० % हून अधिक संपत्तिकर द्यावा लागणार नाही.

(१–ए) ज्या हिंदू अविभक्त कुटुंबात आकारणीवर्षात १ लाख रु. हून अधिक निव्वळ संपत्ती असणारी आकारणीयोग्य किमान एक तरी व्यक्ती आहे, अशा कुटुंबाच्या बाबतीत संपत्तिकराचे दर पुढीलप्रमाणे लागू होतील :

संपत्ती	कराचा दर
निव्वळ संपत्ती ५ लाख रु.पेक्षा जास्त नसल्यास	निव्वळ संपत्तीच्या ३ %
निव्वळ संपत्ती ५ लाख रु. हून अधिक परंतु १० लाख रु. हून जास्त नसल्यास	रु. १५,००० + निव्वळ संपत्ती ५ लाख रु. हून जितक्या रकमेने अधिक असेल तिच्या ४ %
निव्वळ संपत्ती १० लाख रु. हून अधिक असल्यास	रु. ३५,००० + निव्वळ संपत्ती १० लाख रु. हून जितक्या रकमेने अधिक असेल तिच्या ८ %

परंतु—

(१) निव्वळ संपत्ती २ लाख रु. हून अधिक नसल्यास संपत्तिकर मुळीच द्यावा लागणार नाही.

(२) कोठल्याही अशा कुटुंबाच्या बाबतीत निव्वळ उत्पन्न आणि २ लाख रु. यांतील फरकाच्या १० % हून अधिक संपत्तिकर द्यावा लागणार नाही.

(२) याशिवाय प्रत्येक व्यक्ती व हिंदू अविभक्त कुटुंब यांच्या बाबतीत निव्वळ संपत्तीमध्ये जर एखाद्या नागरी क्षेत्रातील इमारत किंवा जमीन (धंद्याची जागा वगळून) किंवा अशा इमारतीवरील किंवा जमिनीवरचा एखादा हक्क यांचा समावेश होत असेल, तर पुढील दरांप्रमाणे अधिक संपत्तिकर आकारला जाईल :

नागरीमत्ता	कराचा दर
नागरी मत्तेचे एकूण मूल्य ५ लाख रु. हून अधिक नसल्यास	काही नाही
नागरी मत्तेचे एकूण मूल्य ५ लाख रु. हून अधिक परंतु १० लाख रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	एकूण मूल्य व ५ लाख रु. यांमधील फरकाच्या ५ %
नागरी मत्तेचे एकूण मूल्य १० लाख रु. हून अधिक असल्यास	रु. २५,००० + एकूण मूल्य व १० लाख रु. यांमधील फरकाच्या ७ %

घरातील जडजवाहीर वा वैयक्तिक जवाहीर तसेच शेअर वगैरेंसारखी संपत्ती यांना पूर्वी (१९७०-७१) असलेली सूटही आता (१९७१-७२ पासून) काढून टाकण्यात आली आहे. वाहनांच्या बाबतीत, एकूण २५,००० रु. पर्यंतच सूट देण्यात आलेली आहे. अशा तऱ्हेने संपत्तिकरभार अधिक वाढविण्यात आला आहे. व्यक्तीने आपली पत्नी वा अज्ञान मुले यांच्या नावावर टाकलेली संपत्ती ही एकूण रकमेतून वजा करून नंतर ती रक्कम करपात्र मानावयाची, ही सध्या अस्तित्वात असलेली (१९७०-७१) पद्धत नवीन अर्थसंकल्पातील तरतुदीप्रमाणे (१९७१-७२) रद्द करण्यात आलेली आहे. त्याचप्रमाणे व्यक्तीची मालमत्ता हिंदू अविभक्त कुटुंबाच्या नावे रूपांतरित करावयाची सध्याची (१९७०-७१) पद्धत या अर्थसंकल्पातील (१९७१-७२) एका तरतुदीनुसार रद्द करण्यात आली आहे.

संपत्तिकरापासूनचे १९७०-७१ या सालचे अपेक्षित उत्पन्न १५ कोटी रु. होते. १९७१-७२ मध्ये केलेल्या बदलांमुळे ते २५ कोटी रु. पर्यंत वाढले व १९७२-७३ मध्ये ते ४३ कोटी रु. झाले.

या करांची व्यवस्था व करभार सामान्यतः प्राप्तिकराप्रमाणेच आहेत. संपत्ति-विवरणी किंवा पत्रक प्राप्तिकराप्रमाणेच भरावे लागते. दाद मागण्याची व्यवस्थाही तशीच आहे. अपील न्यायाधिकरणापुढे विनंती करता येते. प्रत्येक पक्षाचा एक तज्ञ असतो व या दोघांचे मत न्यायाधिकरणाला बंधनकारक असते. मतभेद झाल्यास तिसरा तज्ञ नेमतात. संपत्तीचे अंतरण स्वीकारले जाण्यासाठी त्याची कायदेशीर नोंद होणे आवश्यक असते. या कराची वसुली प्राप्तिकराप्रमाणेच करतात.

वारसा कर : एखाद्याच्या मृत्यूनंतर त्याच्या मालमत्तेचा वारसा जेव्हा दुसऱ्याकडे जातो, तेव्हा त्या वारसदाराला द्यावा लागणारा कर म्हणजे वारसा कर. या प्रकारचा कर प्राचीन काळी ईजिप्त आणि ग्रीसमध्ये अस्तित्वात असला, तरी खऱ्या अर्थाने वारसा कर सहाव्या शतकात रोमन लोकांनी सुरू केला, तेव्हा त्याचे प्रमाण ५ % असे. या करात वेगवेगळे बदल होत होत तो शतकानुशतके टिकून राहिला. चौदाव्या शतकाच्या अखेरीस इटलीत आणि जर्मनीत विविध स्वरूपाचे मृत्युकर होते. सतराव्या शतकात इंग्लंड, फ्रान्स, जर्मनी, हॉलंड, स्पेन वगैरे यूरोपातील देशांत हा कर स्थिर झाला. यूरोपात वारसा कराची प्रगती एकोणिसाव्या शतकात झाली. फ्रान्समध्ये वारसा कर १७९६ साली सुरू करण्यात आला, इटलीत तो १८६२ पासून कार्यवाहीत आला. अमेरिकेत प्रथम न्यूयॉर्क राज्याने वारसा कर चालू करण्याचा मान मिळविला (१८८५), तथापि खऱ्या अर्थाने तो १९१६ पासून त्या देशात स्थिरपद झाला. कॅनडात ह्या कराचा वापर १८९२ पासून, तर ग्रेट ब्रिटनमध्ये तो १६९४ मध्ये केल्याचे आढळते; ग्रेट ब्रिटनमध्ये १८९४ च्या वित्तअधिनियमावर आधारलेला मृत्युकर सध्या कार्यवाहीत आहे. राष्ट्रमंडळातील देशांत तो सर्वत्र अस्तित्वात आहे. आधुनिक जगात प्रत्येक महत्त्वाच्या देशात हा कर आकारला जातो.

शासनाच्या खर्चासाठी उत्पन्नाचे साधन म्हणून वारसा कराला महत्त्व आहेच, पण त्याबरोबरच आर्थिक विषमता कमी करण्याचे साधन म्हणून तो अधिक महत्त्वाचा आहे. आजकाल देशांना वारसा

करापासून फार मोठ्या प्रमाणात महसूल मिळत नाही. अमेरिकेत केंद्रीय वारसा करापासून मिळणारे उत्पन्न हे केंद्र सरकारच्या सर्व करांपासून मिळणाऱ्या एकूण उत्पन्नाच्या सात टक्के होते व १९४२ नंतर तर हे प्रमाण दोन टक्क्यांहूनही खाली आले. कॅनडातही मृत्युकरापासूनचे उत्पन्न केंद्र शासनाच्या एकूण कर-उत्पन्नाच्या एक टक्क्याहूनही अधिक नसते. उद्‌गामी प्रातिकरांमुळे आर्थिक विषमता कमी व्हावयाला मदत होत असली, तरीही मालमत्तेच्या वाटणीतील विषमतेवर त्यांचा फारसा परिणाम होत नाही. शिवाय मालमत्ता हे उत्पन्नाचे साधन असल्यामुळे मुळातच कर लादल्यास विषमता अधिकच परिणामकारकपणे कमी होण्याची शक्यता आहे. मृत्यू किंवा वारसा कराचे समर्थन करताना त्याचा उत्पादन प्रेरणांवर प्रतिकूल परिणाम होत नाही, असे प्रतिपादन केले जाते. संपत्तिकरापेक्षाही हे वारसा कराच्या बाबतीत विशेषत्वाने खरे आहे. कारण वारसा कर मृत्युसमयी, तर संपत्तिकर प्रतिवर्षी आकारतात. बचतीवर या कराचा प्रतिकूल परिणाम होतो, असे अनुभवावरून दिसत नाही. या कराच्या योग्यायोग्यतेचा विचार आता महत्त्वाचा मानला जात नसून त्याची व्यवस्था व मालमत्तेचे मूल्यमापन, हेच आता खरे महत्त्वाचे प्रश्न दिसतात.

वारसा कराचा कायदा भारतामध्ये १९५३ साली संमत झाला. हा कर बव्हंशी इंग्लंडमधील मृत्युकरावर आधारलेला आहे. शेतजमिनीखेरीज कोणत्याही प्रकारच्या मालमत्तेवर वारसा कर आकारण्याचा अधिकार संविधानाने केंद्राला दिला आहे. शेतजमिनीवर हा कर आकारण्याची सत्ता बहुतेक राज्यांनी केंद्राकडे सोपविली आहे. त्यामुळे शेतजमिनीवरील वारसा करही आता केंद्राकडून वसूल केला जातो व राज्यांचा भाग त्यांना देण्यात येतो.

अवस्थापित असलेली अगर नसलेली मालमत्ता तसेच धन्याच्या मृत्यूमुळे जिचा वारसा दुसऱ्याकडे जातो, अशी सर्व मालमत्ता वारसा करास पात्र ठरते. मालमत्तेखेरीज मृताचे हितसंबंध व मालमत्तेसंबंधी त्याचे हक्क यांचाही समावेश करपात्र मालमत्तेत होतो. याशिवाय मालमत्तेच्या पुढील प्रकारांवरही वारसा कर आकारला जातो. मृत्यू अपेक्षित असताना दिलेली किंवा मृत्यूवर अवलंबून असलेली बक्षिसे, मृत्यूपूर्वी दोन वर्षांत दिलेली बक्षिसे, स्वतःचे हितसंबंध गुंतलेले ठेवून दिलेली बक्षिसे, आयुर्विमा-पत्रके, वर्षासने, संयुक्त गुंतवणूक, नियंत्रित निगमांमधील हितसंबंध इत्यादी.

करमुक्त असलेली मालमत्ता पुढीलप्रमाणे : भारताबाहेरील स्थावर मालमत्ता, बिनरहिवासी असल्यास चल किंवा जंगम मालमत्ता, घरगुती सामान, शेती किंवा धंद्यात वापरली जाणारी साधने, कलात्मक वस्तू इत्यादी. मालमत्तेच्या मूल्यात दर ठरविण्यासाठी मोजली जाणारी पण करमुक्त असलेली मालमत्ता : सार्वजनिक पुण्यार्थ मृत्यूपूर्वी सहा महिन्यांच्या अवधीत दिलेल्या देणग्या (२,५०० रुपयांपर्यंत), मृत्यूपूर्वी दोन वर्षांच्या अवधीत इतर हेतूंनी दिलेल्या देणग्या (१,५०० रुपयांपर्यंत), वारसा कर भरण्यासाठी घेतलेला विमा अगर सरकारजवळ ठेवलेली रक्कम (रु. ५०,००० पर्यंत), स्वतःच्या आयुर्विम्याची रक्कम (रु. ५,००० पर्यंत), स्त्री-नातलगांच्या विवाहासाठी ठेवलेली रक्कम (प्रत्येकी रु. १०,००० पर्यंत).

माणसाच्या मृत्युसमयी त्याच्या मालमत्तेची खुल्या बाजारात जी किंमत आली असती, ती वारसा करासाठी मूल्य म्हणून समजली जाते. शेतजमिनीचे मूल्य जमीन महसुलासाठी ठरविलेल्या वार्षिक मूल्याच्या २० पट धरले जाते. मात्र ही रक्कम बाजारातील प्रत्यक्ष मूल्याच्या ७५% पेक्षा कमी असता कामा नये. भाग आणि रोख्यांच्या बाजारातील किंमती जमेस धरतात. बाजारात विक्री होत नसल्यास ही रक्कम अनुमानाने ठरवितात. नियंत्रित निगमामधील भागाचे मूल्य विशिष्ट शर्तीप्रमाणे ठरवितात.

वजा घालावयाच्या रकमांत वाजवी उत्तरक्रिया खर्च (१,००० रुपयांपर्यंत), स्वतःसाठी घेतलेल्या वाजवी कर्जाच्या रकमा इ. मोडतात. मृत्यूनंतर जिची मालकी बदलली, अशी सर्व मालमत्तेच्या (शेतजमीन धरून) मूल्यांची बेरीज करतात, तीतून मुक्त म्हणून उल्लेखिलेल्या मालमत्तेचे मूल्य कमी करतात. यानंतर वजा घालावयाच्या रकमा कमी करतात. या उरलेल्या रकमेवर कर आकारला जातो.

१९७०-७१ साली वारसा कराचे दर पुढीलप्रमाणे होते :

	रु. ५०,००० पर्यंत –	नाही.
पुढील	रु. ५०,००१ – १,००,००० –	४%
	रु. १,००,००१ – २,००,००० –	१०%
	रु. २,००,००१ – ३,५०,००० –	१५%
	रु. ३,५०,००१ – ५,००,००० –	२५%
	रु. ५,००,००१ – १०,००,००० –	३०%
	रु. १०,००,००१ – १५,००,००० –	४०%
	रु. १५,००,००१ – २०,००,००० –	५०%
	रु. २०,००,००० वर –	८५%

१९७०-७१ मधील वारसा करापासून ८ कोटी रु. उत्पन्न मिळाले, तर पुढील दोन वर्षांत ते प्रतिवर्षी ९ कोटी रु. इतके मिळाले.

वारसा कर हा वारसा करनियंत्रकाकडून आकारला जातो आणि वसूलही केला जातो. अपील नियंत्रक व नंतर अपील न्यायाधिकरणाकडे दाद मागता येते. मूल्यमापनासंबंधीचे प्रश्न न्यायाधिकरण मूल्यमापन तज्ञांकडे सोपवू शकते. पुढील अपीले प्रातिकराप्रमाणेच करता येतात.

वारसाचे कायदेशीर प्रतिनिधी, व्यवस्थापक, हितसंबंधी यांनी धन्याच्या मृत्यूनंतर सहा महिन्यांच्या आत नियंत्रकाकडे हिशोब पाठवावयाचे असतात. वारसा कर लागू असलेल्या सर्वच मालमत्तेची (केवळ स्वतःकडे आलेल्या भागाची नव्हे) माहिती पुरवावी लागते. त्याचप्रमाणे विश्वस्त संस्था, नियंत्रित निगम यांच्या बाबतींतही नियम आहेत. करनियंत्रक आवश्यक ती सर्व माहिती मागवून प्रासिकराप्रमाणेच आकारणी करतो. धन्याच्या मृत्यूनंतर पाच वर्षांच्या आत हे आकारणीचे काम झाले पाहिजे, असे बंधन असते.

वारसा कर धन्याच्या मृत्यूच्या दिवशीच लागू होतो. परंतु सामान्यतः हिशोब दिल्यावर तो द्यावा लागतो. नियंत्रकाच्या आज्ञेप्रमाणे द्यावयाचा कर, सूचना मिळाल्यापासून पुढील दुसऱ्या महिन्याच्या पहिल्या तारखेस भरला पाहिजे. आपल्याला मिळालेल्या मालमत्तेच्या भागावर कर भरण्याची प्रत्येक वारसाची जबाबदारी असते.

देणगी कर : बक्षिसे किंवा देणग्यांवर कर आकारण्याची प्रथा जगातील बहुतेक देशांत रूढ आहे. परिसंपत्तीचा जो विनिमय होतो, तो सकारण असतो. परंतु परिसंपत्ती जेव्हा मोबदल्यात काहीच न घेता दुसऱ्याला दिली जाते, तेव्हा न्यायाच्या दृष्टीने या परिसंपत्तीवर कर घेणे योग्य ठरते; कारण या परिसंपत्तीच्या प्रमाणात तिचा लाभ ज्याला होतो, त्याची आर्थिक क्षमता वाढते. वारसा करान्वये मालमत्तेच्या मालकीत बदल होताना बक्षिसांवर कर आकारला जातो, हे खरे, पण मृत्यूच्या दोन वर्षांपेक्षा आधी दिलेल्या बक्षिसांवर व सहा महिन्यांपेक्षा आधी सार्वजनिक हितासाठी दिलेल्या देणग्यांवर कर आकारला जात नाही. बक्षिसे किंवा देणग्यांवरील कराबाबतीत वारसा कर कायद्यात ही सूट असल्यामुळे वारसा कर चुकवायला म्हणजेच मालमत्ता व पर्यायाने प्रातीवरचा कर चुकवायला संधी मिळते. म्हणून बक्षिसे व देणग्यांचा मृत्यूशी असलेला संबंध तोडून त्यावर प्रतिवर्षी कर बसविणे युक्त ठरते.

भारतामध्ये १९५८ च्या कायद्याने देणग्यांवर कर बसविण्याची योजना करण्यात आली आणि या कायद्यान्वये १ एप्रिल १९५७ नंतर

देणगी कराच्या दरांची अनुसूची (१ एप्रिल १९७१ पासून अंमलात असलेली)

	रक्कम	सर्व आकारणीय देणग्यांचे मूल्य
१.	२०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	देणगी मूल्याच्या ५%
२.	२०,००० रु. हून अधिक परंतु ५०,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. १,००० + एकूण देणगीमूल्य व रु. २०,००० यांमधील फरकाच्या १०%
३.	५०,००० रु. हून अधिक परंतु १,००,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. ४,००० + एकूण देणगीमूल्य व रु. ५०,००० यांमधील फरकाच्या १५%
४.	१,००,००० रु. हून अधिक परंतु २,००,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. ११,५०० + एकूण देणगीमूल्य व रु. १,००,००० यांमधील फरकाच्या २०%
५.	२,००,००० रु. हून अधिक परंतु ५,००,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. ३१,५०० + एकूण देणगीमूल्य व रु. २,००,००० यांमधील फरकाच्या २५%
६.	५,००,००० रु. हून अधिक परंतु १०,००,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. १,०६,५०० + एकूण देणगीमूल्य व रु. ५,००,००० यांमधील फरकाच्या ३०%
७.	१०,००,००० रु. हून अधिक परंतु १५,००,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. २,५६,५०० + एकूण देणगीमूल्य व रु. १०,००,००० यांमधील फरकाच्या ४०%
८.	१५,००,००० रु. हून अधिक परंतु २०,००,००० रु. पेक्षा जास्त नसल्यास	रु. ४,५६,५०० + एकूण देणगीमूल्य व रु. १५,००,००० यांमधील फरकाच्या ५०%
९.	२०,००,००० रु. हून अधिक असल्यास	रु. ७,५६,५०० + एकूण देणगीमूल्य व रु. २०,००,००० यांमधील फरकाच्या ७५%

दिल्या गेलेल्या देणग्या व बक्षिसे करपात्र ठरली. कॅल्डॉर यांच्या सूचनेप्रमाणे हा कर वारसा करातच एकत्रित करावयास हवा होता, पण भारत सरकारने स्वतंत्रपणे हा कर आकारावयाचे ठरविले. हा कर बक्षीस वा देणगी घेणाऱ्याने (वारसा कराप्रमाणे) द्यावयाचा नसून बक्षीस वा देणगी देणाऱ्याने द्यावयाचा असतो.

आधीच्या वर्षात देण्यात आलेल्या विशिष्ट प्रकारच्या बक्षिसांवर प्रतिवर्षी हा कर आकारण्यात येतो. व्यक्ती, हिंदू अविभक्त कुटुंब, निगम, संस्था असे कर देणारांचे वर्गीकरण आहे. बक्षीस देणाऱ्यांची वैयक्तिक जबाबदारी त्यांच्या रहिवासाच्या पात्रतेवर अवलंबून असते. रहिवासी लोकांना भारतातील स्थावर मालमत्तेवर व जगात कुठेही असलेल्या चल किंवा जंगम मालमत्तेच्या बक्षिसांवर, बिनरहिवासी आणि अनियमित रहिवाशांना भारतातील स्थावर व जंगम मालमत्तेच्या बक्षिसांवर, परकीयांचे निवासाच्या दृष्टीने काहीही स्थान असले, तरी त्यांना स्थावर व जंगम मालमत्तेच्या बक्षिसांवर हा कर द्यावा लागतो. हिंदू अविभक्त कुटुंबे, निगम, संस्था यांच्याबद्दल याचप्रमाणे नियम आहेत. या घटकांच्या निवासाबद्दल स्वतंत्र नियम आहेत. सरकारी निगम, पुण्यार्थ संस्था आणि निधी, सार्वजनिक निगम यांनी दिलेल्या देणग्यांवर कर नसतो.

देणगीची व्याख्या व्यापक व समावेशक करण्यात आली असून, कर चुकविण्यासाठी झालेले स्थावर किंवा जंगम मालमत्तेचे हस्तांतर करपात्र ठरते. देणगी करासाठी आकारणीवर्षाची व्याख्या प्राप्तिकर आकारणी वर्षाप्रमाणेच आहे. हिशोब वर्षात दिलेल्या पहिल्या ५,००० रु. च्या देणगीवर देणगीकर माफ असतो. याशिवाय वारसा कराप्रमाणे इतरही सवलती असतात.

रोकडीशिवाय देणगीची जी मालमत्ता असेल, तिचे मूल्य देणगी देण्यात आली त्या दिवशी कराधिकाऱ्याच्या मते असलेल्या खुल्या बाजारभावाप्रमाणे ठरविले जाते. खुल्या बाजारात जी मालमत्ता विकणे शक्य नाही, उदा., विमापत्रके, खाजगी निगमातील भाग, भागीदारी आणि संस्था यांमधील हितसंबंध, तिच्या मूल्यमापनाविषयी स्वतंत्र नियम आहेत.

अगोदरच्या वर्षात दिल्या गेलेल्या देणग्यांच्या एकूण मूल्यातून करमुक्त देणग्यांचे मूल्य कमी करून उरलेल्या रकमेवर कर आकारण्यात येतो. देणगीकराचे पुढील दर आहेत :

बक्षीस दिल्यानंतर १५ दिवसांत त्यावरील कर भरल्यास कराच्या १०% सूट मिळते. १९७०-७१ या वर्षात प्रस्तुत कराचे उत्पन्न तीन कोटी रु. मिळाले. १९७३-७४ मध्ये या कराचे अपेक्षित उत्पन्न चार कोटी रु. आहे. देणगीकराची अंमलबजावणी प्राप्तिकराधिकाऱ्यातर्फे प्राप्तिकर व संपत्तिकराप्रमाणे केली जाते. मागील वर्षात ज्याने करपात्र देणग्या दिलेल्या असतील, त्याला देणगीकरपत्रक करवर्षाच्या ३० जूनपर्यंत भरावे लागते. पत्रक भरावयाच्या आत दाता मरण पावल्यास त्याच्या कायदेशीर प्रतिनिधीस ते भरावे लागते. परंतु कोणत्याही परिस्थितीत देणगीपात्र ठरलेल्या माणसाला ते पत्रक भरावे लागत नाही. करपात्र व्यक्तीला ३० दिवसांत पत्रक भरावयास सांगण्याचा अधिकार कराधिकाऱ्याला असतो. पत्रक उशिरा पाठविल्यास किंवा सदोष भरल्यास ते दंडनीय आहे. कर-आकारणीवर हरकत घेणे, दाद मागणे यासंबंधीची व्यवस्था प्राप्तिकराप्रमाणेच आहे. कर देणाराचे जे भांडवली मूल्य असेल, त्यावर भांडवली उगाही (कॅपिटल लेव्ही) आकारतात. तिचे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे ती प्रतिवर्षी आकारली न जाता फक्त एकदाच आकारली जाते. भांडवली उगाही युद्धासारख्या आणीबाणीच्या प्रसंगी प्रचंड युद्धखर्च भागविण्यासाठी वापरली गेली आहे. या उगाहीचे प्रमाण इतके मोठे असते की, प्राप्तीतून ती देता येत नाही. भांडवलाची विक्री करूनच तिला तोंड द्यावे लागते. युद्धफायदा कर किंवा अतिरिक्त नफा कर हे प्राप्तीतून दिले जावेत अशी अपेक्षा असते, तर काही तज्ज्ञांच्या मते भांडवली उगाही ही एका रुपयावर शंभर पैसे असू शकेल.

पहिल्या आणि दुसऱ्या महायुद्धांत भांडवली उगाहीचा वापर चेकोस्लोव्हाकिया, ऑस्ट्रिया, हंगेरी, जर्मनी, इटली या यूरोपीय राष्ट्रांनी केला. परंतु या अनुभवावरून ती विशेष फायदेशीर झाली असे वाटत नाही. इंग्लंडमध्ये ही उगाही वापरण्याबाबत विचार झाला. परंतु तिचा प्राप्तीवर अनिष्ट परिणाम होऊन इतर करांचे उत्पन्न घटेल, या भीतीने ती नाकारण्यात आली. या कराबाबत थोडे यश चेकोस्लोव्हाकियाला मिळाले. तेथे निगमांवरील आकारणीचे दर पहिल्या दोन लाखांवर ३% पासून चढत्या श्रेणीने अडीच कोटींवर १९% याप्रमाणे होते. उगाही आकारताना एकंदर भांडवल किंवा उगाही देणाऱ्यांची गुंतवणुकीपासून एकंदर प्राप्ती, याचा विचार केला जातो. भांडवल व गुंतवणूक यांचे मूल्यमापन हे गुंतागुंतीचे प्रश्न असतात.

भांडवली उगाहीचे अनिष्ट आर्थिक परिणाम व उत्पन्ननिर्मितीची तौलनिक अक्षमता लक्षात घेता या कराचा वापर केला जाईल, असे वाटत नाही. त्याऐवजी वार्षिक भांडवल कर आर्थिक परिणामाच्या, वसुलीच्या आणि कालनिश्चितीच्या दृष्टीने अधिक उपकारक ठरतील, असे तज्ज्ञांचे मत आहे.

भांडवली लाभ कर : भांडवली स्वरूपाच्या मत्तेच्या हस्तांतरापासून

होणाऱ्या लाभास भांडवली लाभ म्हणतात. भांडवली लाभ कर भारतात प्रथम १९४७ मध्ये बसविला होता, परंतु तो १ एप्रिल १९४८ पासून रद्द केला. त्यानंतर ही करयोजना कॅल्डॉर यांच्या शिफारशीवरून पुन्हा १ एप्रिल १९५७ पासून अंमलात आली व तीमध्ये तपशिलाचे फेरफार होऊन ती आजपर्यंत चालू आहे. प्राप्तीतील विषमता कमी करणे, विकास योजनांसाठी लागणारी रक्कम उभी करणे व प्राप्तिकर व्यवस्थेचे काही दोष नाहीसे करणे, हे या कराचे मुख्य उद्देश आहेत. यातील तत्त्व असे की, मूळ वर्षाच्या अवधीत भांडवली मत्तेच्या हस्तांतरापासून होणारा लाभ, हा त्या वर्षाच्या प्राप्तीत गणला जातो व तीवर भांडवली लाभ कर आकारण्यात येतो. भांडवली मत्तेच्या व्याख्येतून व्यापारधंद्यासाठी लागणारा धंदेमाल, उपभोग्य वस्तूंचा साठा व कच्चा माल यांना वगळण्यात आले आहे. या वगळलेल्या वस्तूंच्या विक्रीपासून होणाऱ्या फायद्याचा प्राप्तीत समावेश होतो व तीवर भांडवली लाभ कर आकारण्यात येत नाही. प्रत्यक्ष झालेला लाभ भांडवली स्वरूपाचा आहे की, प्राप्ती म्हणून समजावयाचा, हा अनेक वेळा विवाद्य प्रश्न असतो; म्हणून त्यासंबंधी करदाता आणि सरकार यांच्यामध्ये वाद उद्‌भवून न्यायालयाकडे धाव घ्यावी लागते. वस्तुस्थितीचे परीक्षण करून न्यायालये या प्रश्नांचा निवाडा करतात.

जेव्हा भांडवली मत्ता हस्तांतरापूर्वी करदात्याच्या ताब्यात २४ महिन्यांहून अधिक काळपर्यंत असते, तेव्हा त्या मत्तेपासून झालेल्या भांडवली लाभास 'दीर्घ मुदतीचा भांडवली लाभ' असे म्हणतात.

व्यक्तीच्या बाबतीत भांडवली लाभावरील करासंबंधी मुख्य तरतुदी अशा आहेत :

(१) दीर्घ मुदतीचा भांडवली लाभ ५,००० रु. किंवा त्यांहून कमी असल्यास त्यावर कर नाही. तसेच व्यक्तीची एकूण प्राप्ती (दीर्घ मुदतीच्या भांडवली लाभासहित) १०,००० रु. किंवा त्यांहून कमी असल्यास तिला काहीच कर द्यावा लागत नाही.

(२) (अ) दीर्घ मुदतीचा भांडवली लाभ जर जमीन किंवा इमारत विक्रीमुळे झाला असेल, तर त्यातून प्रथम ५,००० रु. वजा करून उरलेल्या लाभातून त्या उरलेल्या रकमेच्या ३५% वजा करतात व शिल्लक राहिलेली रक्कम व्यक्तीच्या एकूण प्राप्तीमध्ये मिळवितात आणि नंतर तिचा प्राप्तिकर ठरवितात.

(आ) दीर्घ मुदतीचा भांडवली लाभ जर जमीन अथवा इमारतखेरीजकरून इतर मत्तेच्या विक्रीपासून झाला असेल, तर त्यातून प्रथम ५,००० रु. वजा करून उरलेल्या लाभातून ५०% रक्कम वजा करतात व शिल्लक राहिलेली रक्कम व्यक्तीच्या एकूण प्राप्तीमध्ये मिळवून त्या प्राप्तीवरील प्राप्तिकर ठरवितात.

(३) प्राप्तिकराचा आगाऊ भरणा करण्यासंबंधीच्या तरतुदी भांडवली लाभ करास लागू होत नाहीत.

जेव्हा भांडवली मत्ता हस्तांतरापूर्वी करदात्याच्या ताब्यात २४ महिने अगर त्यांहून अल्प काळपर्यंतच असते, तेव्हा तिच्या विक्रीपासून झालेल्या भांडवली लाभास 'अल्पमुदतीचा भांडवली लाभ' म्हणतात. हा सर्व लाभ व्यक्तीच्या प्राप्तीमध्ये मिळवून नंतर तिच्या प्राप्तिकराची आकारणी करण्यात येते. कंपन्यांच्या बाबतीत भांडवली लाभावरील कर-आकारणीच्या मुख्य तरतुदी अशा आहेत :

(१) दीर्घ मुदतीचा भांडवली लाभ जमीन किंवा इमारत विकून झाला असल्यास, कराची आकारणी लाभाच्या ४५% इतकी करतात.

(२) जर दीर्घ मुदतीचा भांडवली लाभ जमीन किंवा इमारतीखेरीज इतर मत्तेपासून झाला असेल, तर कर-आकारणी लाभाच्या ३५% इतकी करतात. व्यक्तीला मिळते तशी ५,००० रु. पर्यंतची सूट कंपनीला मिळत नाही.

संदर्भ : 1. Gulati, I. S. *Capital Taxation in a Developing Economy*, Oxford, 1957. 2. Reserve Bank of India, *Report on Currency and Finance, 1972-73*, Bombay, 1973.

गाडगीळ, बाळ

करमझ्यीन, न्यिकलाय म्यिकायूलव्हिच : (१ डिसेंबर १७६६ – २२ मे १८२६). रशियन साहित्यिक आणि इतिहासकार. त्याचा जन्म रशियातील मीखायूलव्हूक ह्या ठिकाणी झाला. शिक्षण मॉस्कोस झाले. १७८९-९० ह्या काळात त्याने पश्चिम यूरोपचा प्रवास केला आणि आपले अनुभव *Pisma Russkogo Puteshest vennika* (इं. शी. लेटर्स ऑफ अ रशियन ट्रॅव्हलर) ह्या नावाने प्रसिद्ध केले. *Istoriya gosudarstva rossiyaskogo* (१८१६–१८२९, इं. शी. हिस्टरी ऑफ द रशियन स्टेट) ह्या त्याच्या ग्रंथाने नेपोलियनच्या आक्रमणकाळात राष्ट्रीय भावना चेतवण्याचे फार मोठे कार्य केले.

वाङ्‌मयीन भाषेला त्याने बोलभाषेच्या निकट आणले. पश्चिम यूरोपीय भाषांतील–विशेषतः फ्रेंच–शब्द त्याने रशियन भाषेत प्रचलित केले. एकोणिसाव्या शतकातील प्रमाणभूत रशियन साहित्यभाषेची जडणघडण करण्यात त्याच्या भाषाशैलीचा मोठा वाटा आहे. सेंट पीटर्सबर्ग येथे तो मरण पावला.

मेहता, कुमुद

करमणूक कर : पहा कर, संकीर्ण.

करमरकर, विनायक पांडुरंग : (२ ऑक्टोबर १८९१–१३ जून १९६७). आधुनिक काळातील एक प्रख्यात महाराष्ट्रीय शिल्पकार. सासवने, जि. कुलाबा येथे जन्म. बालवयातच कलांची



अश्वारूढ शिवाजी महाराज : करमरकरांची एक उत्कृष्ट शिल्पाकृती.

आवड निर्माण झाली. सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई येथे जी. डी. आर्ट ही पदविका घेतली (१९१३). रॉयल अकॅडमी ऑफ आर्ट्स, लंडन येथे उच्च शिल्पशिक्षण. १९१६ पासून कलकत्ता, गोंडल (सौराष्ट्र), बडोदे व अखेरीस मुंबई येथे शिल्पव्यवसाय. तैलचित्रण हा त्यांचा आवडता छंद. ओटो रॉथफील्ड यांच्या उत्तेजनाने ते शिल्पव्यवसायाकडे वळले. इंग्लंड, फ्रान्स, इटली, हंगेरी व अमेरिका या देशांत शिल्पविषयक अधिक अभ्यास व शिल्पव्यवसाय या निमित्तांनी प्रवास केला. अखिल भारतीय शिल्पकार संघाचे संस्थापक व पहिले अध्यक्ष, 'आर्ट सोसायटी ऑफ इंडिया'चे अध्यक्ष, 'बॉम्बे आर्ट सोसायटी'चे उपाध्यक्ष, लोकसभेतील सजावटीसाठी नेमलेल्या तज्ञ

समितीचे सदस्य आदी विविध पदांवर त्यांनी कार्य केले. १९६४ मध्ये त्यांना 'पद्मश्री' हा किताब मिळाला. त्याच वर्षी ललित कला अकादमीचे फेलो म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली. करमरकरांना पुणे येथील शिवाजी महाराजांच्या ब्राँझच्या अश्वारूढ पुतळ्यामुळे (१९२८) दिगंत कीर्ती लाभली. महात्मा गांधी, लोकमान्य टिळक, विठ्ठलभाई पटेल, चित्तरंजनदास, रवींद्रनाथ टागोर इ. त्यांची व्यक्तिशिल्पे प्रख्यात आहेत. त्यांच्या अन्य शिल्पांत 'धीवरकन्या', 'कोकरू', 'भक्ती', 'संघर्ष', 'विसावा', 'नमस्ते', 'गवळण', 'कंबुवादिनी', 'प्रवासी', 'तल्लीनता', 'बकऱ्यास घास देणारी स्त्री', 'ग्रीष्म ऋतू' इ. उल्लेखनीय आहेत. शिल्पांमधील लय व सजीवपणा यांमुळे ती वैशिष्ट्यपूर्ण ठरली. चेंबूर, मुंबई येथे निधन.

इनामदार, श्री. दे.

करमळ : पहा करंबळ.

करमाळा : सोलापूर जिल्ह्यामधील तालुक्याचे ठिकाण. लोकसंख्या १४,०५१ (१९७१). हे पुणे–सोलापूर लोहमार्गावरील जेऊर स्थानकाच्या उत्तरेस १९ किमी. असून मोटारवाहतुकीचे केंद्रस्थान समजले जाते. निंबाळकरांनी येथे किल्ला व भवानीचे मोठे देऊळ बांधले असून कार्तिक महिन्यात यात्रा भरते. ही पूर्वीपासून ज्वारी, बाजरी, कडधान्ये, तेल इत्यादींची मोठी व्यापारीपेठ असून हातमागाचे कापड, घोंगड्या आणि रंग यांसाठी प्रसिद्ध आहे. येथील नगरपालिका १८६७ मध्ये स्थापन झाली असून येथे महाविद्यालय आणि शिक्षकप्रशिक्षण महाविद्यालय आहे.

शाह, र. रू.

करमुक्ति : करमुक्ती म्हणजे एखाद्या व्यक्तीस किंवा संस्थेस कर देण्याच्या जबाबदारीतून मुक्त करणे. ह्यालाच करमाफी असेही म्हणतात. करव्यवस्थेमध्ये अनेक प्रकारचे कर असतात. काही विशिष्ट कारणांसाठी एखाद्या कराचा भार विवक्षित व्यक्तींवर किंवा संस्थांवर पडू नये, असे धोरण असल्यास त्यांना कर भरण्याच्या जबाबदारीतून संपूर्ण मुक्त करतात. उदा., भारतात व्यक्तीचे वार्षिक उत्पन्न ६,००० रु. किंवा त्यांहून कमी असल्यास तिला प्राप्तिकर भरावा लागत नाही.

करमुक्ती अनेक कारणांसाठी दिली जाते. व्यक्तीची किंवा संस्थेची करदानक्षमता करभार सहन करण्याइतकी नसल्यास, त्यांच्यासाठी करमुक्तीची सोय करतात. उदा., भारतात वार्षिक प्राप्ती ६,००० रु. किंवा त्यांहून कमी असणाऱ्या हिंदू अविभक्त कुटुंबांना प्राप्तिकरापासून मुक्त केले आहे. एकूण करवसुलीच्या मानाने वसुलीचा खर्च व खटाटोप वाजवीपेक्षा जास्त होईल, असे वाटल्यास करमुक्तीची तरतूद करून खर्च व खटाटोप मर्यादित करता येतात. उदा., भारतात वार्षिक विक्री विशिष्ट रकमेपेक्षा कमी असल्यास विक्रेत्यांना राज्य सरकारे करमुक्ती देतात. वस्तूंवर कर बसविल्याने झालेल्या किंमतवाढीचा बोजा उपभोक्त्यांना सहन करावा लागू नये, यासाठीही काही वेळा करमुक्ती देण्यात येते. उदा., सामान्यतः ज्या राज्यांत एकबिंदू विक्रीकर आकारण्यात येतो, तेथे कच्चा माल व जीवनावश्यक गरजा करमुक्त असतात. एखाद्या उद्योगधंद्यास उत्तेजन द्यावयाचे असल्यासही करमुक्तीचा अवलंब करतात. उदा., भारतात कुटीरोद्योग व ग्रामोद्योग वस्तूंचे विक्रेते विक्री-करापासून मुक्त असतात. नवीन उत्पादनसंस्था अस्तित्वात याव्यात, म्हणून त्यांना काही ठराविक काळापर्यंत प्राप्तिकरातून व कंपनीकरातून मुक्त करण्यात येते. संपत्तीच्या वाटणीतील विषमता कमी करण्याच्या उद्देशाने बसविलेल्या करांचा भार फक्त विशिष्ट पातळीपेक्षा जास्त संपत्ती धारण करणाऱ्यांवरच टाकावयाचा असतो; म्हणून त्या पातळीपेक्षा कमी संपत्ती असलेल्या व्यक्ती करमुक्त असतात. उदा., भारतात १,००,००० रु. हून कमी संपत्तिधारकांना संपत्तिकरापासून व ५०,००० रु. हून कमी वारसा हक्क मिळणाऱ्यांना वारसा करापासून करमुक्ती मिळते.

करमुक्ती व करसूट किंवा करसवलत या दोहोंत फरक आहे. करमुक्तीचा उद्देश संबंधित व्यक्तीस अगर संस्थेस करापासून पूर्णतया मुक्त करण्याचा असतो, तर करसूट देताना कर पूर्णतः वसूल न करता काही प्रमाणात सवलत दिली जाते, म्हणजेच कर कमी भरावा लागतो. उदा., भविष्यनिर्वाह निधीसाठी व्यक्तीने भरलेली रक्कम किंवा आयुर्विम्यासाठी भरलेले हप्ते यांची काही अटींवर विशिष्ट प्रमाणात प्राप्तीतून वजावट करून प्राप्तिकरात सूट देण्यात येते.

धोंगडे, ए. रा.

करवंद : (हिं. करोंदा; गु. करमरडा; क. कारेकाई; सं. कंचुका; इं. बेंगॉल करांट; लॅ. *कॅरिसा करंडास*; कुल-ॲपोसायनेसी). या मोठ्या काटेरी व सदापर्णी झुडपाचा प्रसार भारतात सर्वत्र जंगली अवस्थेत आढळतो; विशेषतः शुष्क व खडकाळ ठिकाणी सर्वत्र आहे. शिवाय श्रीलंका, जावा, तिमोर येथेही ते आढळते. खोड आखूड असून फांद्या व लांब काटे द्विभक्त (एका कडेला थोडेसे चिकटून दोन समान भागांचे तयार झालेले); लहान फांद्या एकांतरित (एकाआड एक). पाने साधी, संमुख (समोरासमोर), लहान, चिवट, लंबगोल किंवा व्यस्त अंडाकृती, गुळगुळीत व चकचकीत; फुले पांढरी, अपछत्राकृती (खालचा भाग नळीसारखा व वरचा भाग तबकासारखा असलेला पुष्पमुकुट), लोमश (लवदार) असून गुलुच्छ वल्लरीत [→ पुष्पबंध] ती शेंड्याकडे जानेवारी–एप्रिलमध्ये येतात [→ फूल]. मृदुफळ गोल किंवा किंचित लंबगोल, पिकल्यावर जांभळट काळे, गोटीसारखे, गुळगुळीत असते. बिया बहुधा चार. सामान्य शारीरिक लक्षणे ➪ *ॲपोसायनेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. फळ स्कर्व्हीनाशक. कच्चे फळ स्तंभक (आकुंचन करणारे), पक्व फळ शीतकर (थंडावा आणणारे) व आंबट गोड; मूळ कडू, दीपक (भूक वाढवणारे) व कृमिनाशक. पानांचा काढा पाळीच्या तापावर प्रारंभी देतात.



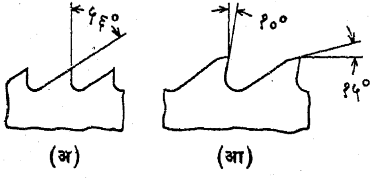
करवंद (फुले व फळांसह फांदी)

कच्च्या फळांचे लोणचे करतात, पिकलेली फळे खातात; टार्ट व पुडिंग नावांच्या पाश्चात्त्य खाद्यपदार्थांत घालतात. लाकूड कठीण व गुळगुळीत असून त्यापासून कातीव वस्तू, फण्या, चमचे वगैरे करतात.

जमदाडे, ज. वि.

करवत : घन वस्तूची मोडतोड न करता तिचे तुकडे करावयाचे साधन किंवा हत्यार. करवतीचे पाते उत्तम जातीच्या पोलादी पत्र्याचे बनविलेले असते. त्याच्या एका कडेवर तीक्ष्ण दात पाडलेले असतात. दात पाडलेला भाग नंतर औष्णिक उपचाराने (पाणी देऊन) कडक करतात व बाकीचा भाग पूर्वीप्रमाणेच नरम राहू देतात. असे केल्याने वस्तू कापण्याचे काम चांगले होते व कापताना करवतीचे पाते तुटत नाही. कापावयाच्या वस्तूंनुसार करवतींचे अनेक प्रकार असतात. लाकूड कापण्याच्या लहान हात करवतीला एकाच बाजूकडे लाकडी मूठ बसवतात. अशा करवतीचे पाते मुठीकडे रुंद असते व पुढच्या टोकाकडे अरुंद होत जाते. लाकूड कापण्याच्या दोन माणसांनी चालवावयाच्या मोठ्या करवतीला पात्याच्या दोन्ही टोकांवर मुठी बसवतात.

लाकूड कापण्याच्या हात करवतीची लांबी १० सेंमी. पासून ६० सेंमी. पर्यंत असते. धातू कापण्याच्या हात करवतीचे पाते साधारणतः २५ सेंमी. लांब व १·५ सेंमी. रुंद असते. हे पाते नीट ताणून धरण्यासाठी धातूची चौकट असते. करवतीच्या एका टोकावर चौकट धरण्याची मूठ असते. यंत्राने चालणाऱ्या धातू कापण्याच्या साध्या करवतीचे पाते ३० ते ४० सेंमी. लांब व ३ ते ४ सेंमी. रुंद असते. साध्या करवतीचे पाते कापावयाच्या वस्तूवर ठेवून व पुढे-मागे सरकवून कापण्याचे काम केले जाते. धातुकामाच्या हात करवतीच्या दातांचे काही प्रकार आ. १ मध्ये दाखविले आहेत. धातू कापण्याचे साध्या करवतीचे यंत्र आ. २ मध्ये दाखविले आहे.



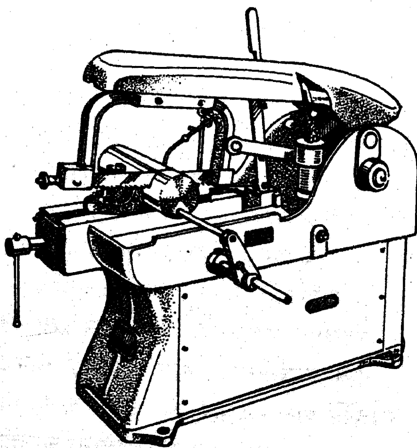
आ. १. धातुकामाच्या हात करवतीचे दात : (अ) नाजुक कामासाठी, (आ) सर्वसाधारण कामासाठी.

लाकूड किंवा धातू कापण्यासाठी साध्या करवतीऐवजी पट्ट्यासारखी सतत एकाच दिशेने सरकणारी पोलादी करवत वापरता येते. ही करवत यांत्रिक शक्तीने फिरवावी लागते. या प्रकारची करवत आ. ३ मध्ये दाखविली आहे. पट्टा करवतीच्या दातांचे काही प्रकार आ. ४ मध्ये दाखविले आहेत.

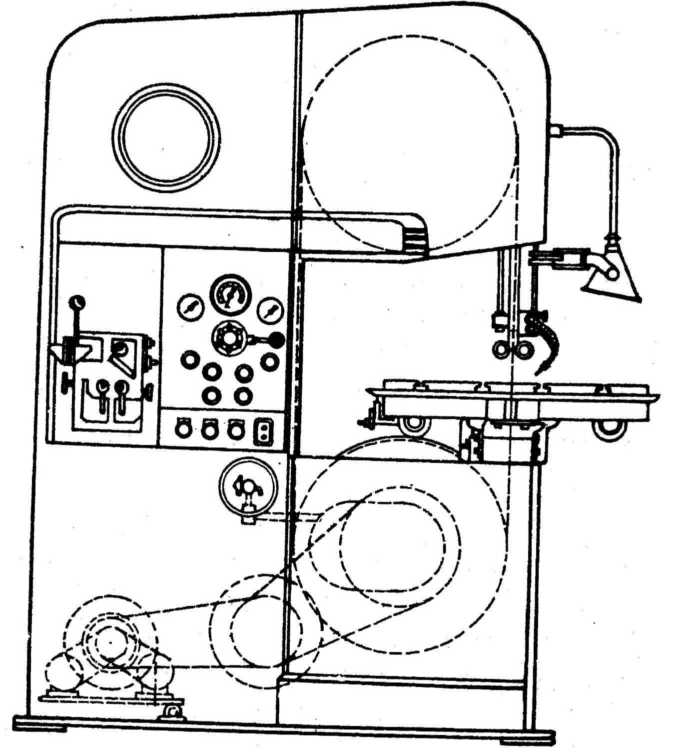
लाकूड कापण्याच्या करवतीचे दात बरेच मोठे असतात. ते झिजले म्हणजे घासून तीक्ष्ण करता येतात. धातू कापण्याच्या करवतीचे दात बारीक असतात. ते झिजले म्हणजे करवतीचे पाते बदलावे लागते. करवतीचे दात आलटून पालटून दोन्ही बाजूंकडे थोडे झुकवलेले (आ. ४ इ) असतात. त्यामुळे करवतीने कापलेली खाच तिच्या पात्याच्या जाडीपेक्षा रुंद होते व करवत सरकत असताना कापलेल्या जागेत ती अडकत नाही.

साध्या धातूच्या करवतीच्या यंत्रामध्ये कापावयाची वस्तू यंत्रातील शेगड्यामध्ये घट्ट धरून ठेवलेली असते व करवतीचे पाते यांत्रिक शक्तीने कापावयाच्या वस्तूवरून मागे-पुढे सरकत जाते. हे पाते यंत्रातील सरकणाऱ्या चौकटीत ताणून धरलेले असते. चौकटीच्या वजनामुळे कापण्याचे काम आपोआप सुरळीत चालते. या करवतीची पाती टंगस्टन किंवा मॉलिब्डेनममिश्रित पोलादाची असतात व त्यांच्यावर जरूर ते औष्णिक उपचार केलेले असतात. ही पाती पुष्कळ दिवस चांगले काम देतात.

हाताने लाकूड कापण्याच्या करवतीचा वेग ६० मी./मि. पर्यंत ठेवता येतो. धातू कापण्याच्या हात करवतीचा किंवा साध्या करवत यंत्राचा वेग ३० मी./मि. असतो. धातू कापण्याच्या करवत यंत्रात घर्षणाने बरीच उष्णता उत्पन्न होते, त्यामुळे करवतीच्या पात्याची धार कमी कमी होत जाते. याकरिता करवत चालू असताना कापावयाच्या जागेवर तेलमिश्रित थंड पाण्याची संततधार पडण्याची व्यवस्था केलेली असते.



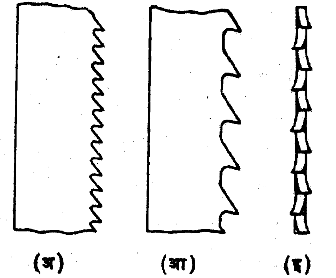
आ. २. धातू कापण्याचे साध्या करवतीचे यंत्र



आ. ३. पट्टा करवत यंत्र

पट्टा करवतीचा वेग कापावयाच्या पदार्थावर अवलंबून असतो. लाकूडकामासाठी हा वेग १,२०० मी./मि. पर्यंत ठेवतात. नरम धातू (तांबे, पितळ इ.) कापण्यासाठी हा वेग ५०० मी./मि. पर्यंत व बीड कापण्यासाठी ३० मी./मि. ठेवतात.

लाकूड कापण्याची करवत गोल तबकडीसारखी करता येते. अशा करवतीचे पाते पोलादी पत्र्याचे असते व त्याच्या परिघावर दात पाडलेले असतात. अशा करवतीचे तबकडी-पाते यांत्रिक शक्तीने फिरणाऱ्या दंडावर साध्या कप्पीप्रमाणे घट्ट बसवलेले असते. या करवत यंत्रात करवत फिरवणारा दंड टेबलाच्या पृष्ठभागाखाली आडवा ठेवलेला असतो. त्यामुळे फिरणाऱ्या करवतीचा थोडासाच भाग एका फटीतून टेबलाच्या पृष्ठभागाच्या वर आलेला असतो. कापावयाची वस्तू टेबलाच्या पृष्ठभागावरून मार्गदर्शक ठोकळ्यांच्या साहाय्याने फिरणाऱ्या करवतीच्या पात्याने जसजशी कापली जाईल तसतशी नेट देऊन हळूहळू पुढे सरकत न्यावी लागते.



आ. ४. पट्टा करवतीच्या दातांचे काही प्रकार : (अ) सर्वसाधारण धातुकामासाठी, (आ) लाकूडकामासाठी, (इ) दात झुकविण्याची पद्धत.

याच पद्धतीची लहान करवत यंत्रे विजेच्या मोटारीने चालविली जातात. ही थोड्या वजनाची व सुवाह्य (उचलून नेण्याजोगी) असल्याने कापावयाची अवजड वस्तू सरकवावी लागत नाही.

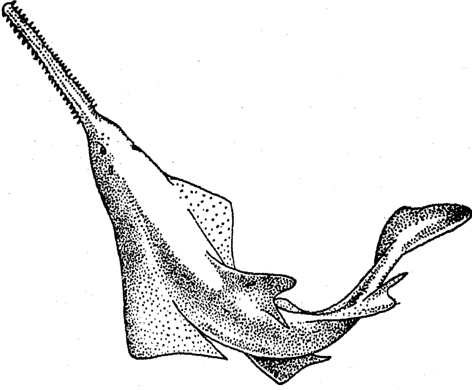
पहा : हत्यारे (कर्मशालेतील).

वैद्य, ज. शि.

करवत मासा : माशांच्या उपास्थिमीन-उपवर्गातल्या प्रिस्टिडी कुलातला *प्रिस्टिस* वंशाचा मासा. या वंशात कित्येक जाती आहेत. या माशाच्या शरीराची ठेवण शार्क माशासारखी असून तो ⇨ *पाकट* आणि ⇨ *रांजा* या माशांचा जवळचा नातेवाईक आहे. हे मासे

मुख्यतः उष्णकटिबंधातील समुद्रात राहणारे असून पुष्कळदा नदी-मुखांजवळ आढळतात.

करवत माशांची लांबी ३–६ मी. असते. याचे मुस्कट पुष्कळ लांब आणि पात्याप्रमाणे चापट असते; त्याच्या दोन्ही कडांवर खूप मोठ्या दातांची एकेक ओळ असते; ही संरचना दुधारी करवतीसारखी असल्यामुळे तिच्यावरून याला करवत मासा हे नाव मिळाले आहे. करवतीची लांबी १–२ मी. आणि बुडाशी रुंदी सु. ६० सेंमी. असते. डोक्याच्या वरच्या पृष्ठावर डोळे आणि श्वासरंध्रे असतात व खालच्या पृष्ठावर मुख असते. मुखात पुष्कळ दात असून ते लहान व बोथट असतात. अंसपक्ष (छातीच्या भागावरील पर, हालचालीस वा तोल सांभाळण्यास उपयुक्त असणाऱ्या त्वचेच्या स्नायुमय घड्या) मोठे, पृष्ठपक्ष (वरच्या किंवा पाठीकडच्या बाजूवर असणारे पर) दोन आणि पुच्छपक्ष मोठा असतो; गुदपक्ष नसतो. क्लोम-दरणे (पाणी बाहेर नेणाऱ्या कल्ल्यांच्या फटी) अधरपृष्ठावर (खालच्या भागावर) असतात.



करवत मासा

आपल्या करवतीचा उपयोग हा भक्ष्य मिळविण्याकरिता करतो. लहान माशांच्या थव्यावर हल्ला करून करवतीने त्यांना जखमी करतो व नंतर खातो. झिंगे, शेवंडे वगैरे प्राणीही हा खातो. देवमाशासारख्या मोठ्या प्राण्याचेही हा लचके तोडतो.

करवतमासा जरायुज (पिल्लांना जन्म देणारा) आहे. मादीला एका विणीत सु. २० पिल्ले होतात. जन्मापूर्वी पिल्लांच्या करवतीवर आवरण असते त्यामुळे त्यांना किंवा मातेला इजा होत नाही.

भारताभोवतालच्या समुद्रामध्ये आढळणाऱ्या करवत माशांपैकी तीक्ष्णाग्र करवत मासा व लघुदंती (लहान दातांचा) करवत मासा हे दोन मुबलक आढळणारे व महत्त्वाचे आहेत. समुद्रकिनाऱ्यावरच्या मत्स्योद्योगात यांना महत्त्वाचे स्थान आहे.

तीक्ष्णाग्र करवत मासा : शास्त्रीय नाव *प्रिस्टिस कस्पिडेटस*. मराठी नावे कांडेरे व नाली. याच्या पाठीचा रंग पिवळा करडा आणि उदराचा पांढुरका असतो; करवत टोकदार व अरुंद असून तिच्या प्रत्येक बाजूवर २३–३५ दात असतात; शरीरावर खवले नसतात. अन्न मिळविण्याकरिता हे मासे नदीमुखातून नदीत शिरून दूरवर जातात.

लघुदंती करवत मासा : शास्त्रीय नाव *प्रिस्टिस मायक्रॉडॉन*. मराठी नावे विन, नाली व सोंडेल. रंग तांबूस तपकिरी. करवतीच्या प्रत्येक कडेवर २० पेक्षा जास्त दात नसतात.

वरील दोन्ही जातींच्या माशांचा खाण्यासाठी उपयोग करतात. त्यांच्या यकृतापासून काढलेल्या तेलात अ जीवनसत्त्व असते. यांच्या कातडीपासून तरवारीची म्याने करतात. चाफेकर, मृणालिनी

कर, वस्तुविनिमयावरील : वस्तूंची खरेदी आणि विक्री यांवरील कर. वेगवेगळ्या स्वरूपाचे वस्तुविनिमय-कर पुरातन काळापासून ग्रीस, इटली, ईजिप्त, भारत इ. देशांत अस्तित्वात होते. ख्रिस्तपूर्व चवथ्या-पाचव्या शतकांत अथेन्स हे गुलामांच्या व्यापाराचे एक प्रमुख केंद्र होते. या विनिमयावरील कराचे उत्पन्नही थोडेथोडके नसे. वस्तूच्या उत्पादनापासून तिच्या प्रत्यक्ष वापरापर्यंत ईजिप्तमध्ये अशी एकही पायरी नसे की, तेथे वस्तूच्या मूल्याचा काही भाग अधिकारी वसूल करीत नसत. रोमन लोकांनी फ्रान्स आणि स्पेन या देशांत विक्री-कर नेला आणि पश्चिम यूरोप रोमन अंमलापासून मुक्त झाल्यानंतरही तेथे तो चालूच राहिला. मध्ययुगीन यूरोपात विशिष्ट वस्तूंवर आणि विशेषतः जीवनोपयोगी वस्तूंवर विक्री-कर आकारण्याची पद्धती सर्वसामान्यपणे रूढ होती. स्पेनमधून हा कर मेक्सिकोतही गेला. तरीही एका अर्थाने विक्री-कर हे आधुनिक कोषीय साधन आहे. सामान्य स्वरूपाचा विक्री-कर १९१४ पूर्वी फक्त मेक्सिको आणि फिलिपीन्समध्येच लक्षणीय स्वरूपात अस्तित्वात होता. एकोणिसाव्या शतकात इंग्लंडमध्ये सर्वसाधारण विक्री-कराचा विचार गंभीरपणे कधीच करण्यात आला नाही. उत्पन्नाची गरज मोठी असेल, तेव्हा ती निवडक वस्तूंवर उत्पादन-कर आकारून भागविली जात असे. फ्रेंच राज्यक्रांतीनंतरची पहिली सूचना विक्री-कर रद्द करण्याची होती. अमेरिकेतील यादवी युद्धाच्या वेळी विक्री-कर आकारण्याविषयी आलेली सूचना अमेरिकन काँग्रेसने फेटाळून लावली.

आधुनिक विक्री-कराचा इतिहास पहिल्या महायुद्धापासून सुरू होतो. पहिल्या महायुद्धकाळात व नंतर उद्‌भवलेल्या वित्तविषयक समस्यांचे निरसन करण्यासाठी जर्मनी, फ्रान्स, इटली, कॅनडा आणि यूरोपातील इतर देशांनी विक्री-कराचा अवलंब केला. जागतिक महामंदीच्या व दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात आणखी काही देशांनी विक्री-कर सुरू केला. अमेरिकेत विक्रीकराची कार्यवाही प्रथम मिसिसिपी राज्याने १९३२ मध्ये यशस्वीपणे केली व इतर राज्यांनी मिसिसिपीचे अनुकरण केले. त्यानंतर तत्कालीन अर्थशास्त्रज्ञांनी परागामी म्हणून या करावर टीका केली असली, तरी शासनाच्या वाढत्या गरजा लक्षात घेता, आता हा कर सर्वत्र करव्यवस्थेचा एक कायमचा भाग झाला आहे.

सर्वसाधारण विक्री-कराप्रमाणे विशिष्ट वस्तूंच्या विक्रीवरही कर आकारण्यात येतात. पेट्रोल, कच्चा ताग, साखर, वीज यांवरील कर, ही अशा निवडक विक्री-कराची उदाहरणे आहेत. भारतामध्ये मध्य प्रांतात १९३८ साली पहिला निवडक वस्तूंवरील विक्री-कर पेट्रोलवर आकारण्यात आला. १९३९ साली मद्रास राज्याने विक्री-कर आकारण्यास सुरुवात केली. यानंतर हळूहळू भारतात सर्व राज्यांनी सर्वसामान्य विक्री-कर व निवडक वस्तूंवरील करही अंमलात आणले.

विनिमयावरील कर केंद्र व राज्य अशी दोन्ही शासने आकारतात. आंतरराज्यीय व्यापारावरील विक्री-कर, उत्पादकांवरील उत्पादन कर, आयातनिर्यात कर, हे कर केंद्र शासन आकारते. राज्यांच्या अखत्यारात पुढील कर येतात : विक्री (आणि खरेदी) कर, मद्ये आणि मादक पदार्थांवरील कर, करमणूक कर, वीज कर तसेच पेट्रोल, तंबाखू, ऊस, ताग या विशिष्ट वस्तूंवरील कर, वेगवेगळे मुद्रांक कर (हे केंद्र व राज्ये या दोन्ही शासनांना आकारता येतात). तसेच स्थानिक संस्थांनाही जकातीसारखे कर आकारण्याची मुभा आहे.

केंद्र सरकारच्या विनिमय-करांच्या (उत्पादन, विक्री इ.) उत्पन्नापैकी काही भाग राज्यांना वाटून देण्यात येतो. वित्त आयोगाच्या शिफारशींप्रमाणे उत्पादन करांचे (काही भाग सोडून) २० टक्के उत्पन्न ८०% लोकसंख्येच्या प्रमाणात व २०% आर्थिक मागासलेपणाच्या प्रमाणात वाटावे, असे ठरले आहे.

वस्तूंचे उत्पादन व विनिमयांवरील विविध करांचे हेतू : (१) वाढत्या राजस्वाची गरज; (२) उपभोगावरील खर्चाचे नियंत्रण; (३) बचतीला उत्तेजन देऊन गुंतवणूक वाढविणे आणि (४) काही वस्तूंच्या (उदा., मद्ये, मादक पदार्थ) वापराला प्रतिबंध करणे हे होत.

विक्री-कर, खरेदी-कर : विनिमयाचे दोन भाग म्हणजे खरेदी व विक्री. त्यातील वस्तूंच्या विक्रेत्यावर जो कर आकारला जातो, त्याला विक्री-कर म्हणतात; तर खरेदीदारावर जो कर आकारला जातो (मग त्याने त्या वस्तू विकल्या किंवा नाही हे लक्षात न घेता) त्याला खरेदी-कर असे म्हणतात. व्यापारी हा खरेदी व विक्री दोन्ही करतो; त्याच्या खरेदीवर जो कर आकारला जातो, त्याला खरेदी-कर आणि विक्रीवर आकारला जातो, त्याला विक्री-कर म्हणता येईल. जो व्यापारी नाही अशा व्यक्तीवर, म्हणजे गिऱ्हाइकावर (गिऱ्हाईक विक्री करीत नसल्यामुळे) फक्त खरेदी-करच आकारता येईल. भारतामध्ये खरेदी-करही काही वस्तूंवर वापरण्यात येत असला, तरी करव्यवस्थेच्या सोयीच्या दृष्टीने सामान्यपणे विक्री-कराचा वापरच अधिक आहे. अमेरिका व ग्रेट ब्रिटन ह्या देशांच्या करव्यवस्थांमध्ये विक्री-कर किंवा खरेदी-कर हा महसुलाचे एक अतिशय महत्त्वाचे साधन मानला जातो. अमेरिकेत विक्री-करापासून मिळणारे उत्पन्न हे सर्व राज्यांच्या एकूण महसुली उत्पन्नाचा एकपंचमांश भाग असते. ग्रेट ब्रिटनमध्ये उपभोगावर नियंत्रण घालण्याच्या हेतूने १९४० साली प्रथम खरेदी-कर सुरू करण्यात आला.

विक्रेत्याच्या सर्व वस्तूंच्या एकंदर विक्रीवर जो कर आकारला जातो, त्याला 'सर्वसामान्य विक्री-कर' आणि विशिष्ट निवडक वस्तूंवर जो आकारला जातो, त्याला 'निवडक विक्री-कर' म्हणतात. सर्वसामान्य विक्री-कराचेही दोन प्रकार आहेत : एक-बिंदू विक्री-कर आणि बहु-बिंदू विक्री-कर. गिऱ्हाइकाला विकल्या जाणाऱ्या वस्तूच्या किंमतीत विशिष्ट रकमेपेक्षा अधिक रक्कम मिळविली जाऊ नये, हा एक-बिंदू कराचा उद्देश. पहिल्या व्यापाऱ्याकडून माल विकला जाऊन मधल्या अनेक व्यापाऱ्यांच्या हातून तो जात जात शेवटी गिऱ्हाइकाला वस्तू मिळताना दरवेळी करभार किंमतीत मिळविला जाऊ नये, फक्त एकदाच एका ठिकाणी तो आकारला जावा, या दृष्टीने हा कर उपयोगात आणतात. या कराचे दर अधिक असले, तरी याच्या बाबतीत देण्यात येणारी सूटही अनेक प्रकारची असते. सारांश, करभार मर्यादित ठेवण्यासाठी एक-बिंदू कराची योजना आहे; याउलट बहु-बिंदू विक्री-कराच्या बाबतीत करभाराला विशेष महत्त्व दिले जात नाही. याचा दर कमी असतो आणि सूट देण्याचे प्रमाणही कमी असते. या पद्धतीत व्यापाऱ्याला जे हिशोब ठेवावे लागतात, तेही गुंतागुंतीचे नसतात. पहिल्या व्यापाऱ्याकडून गिऱ्हाइकापर्यंतच्या सर्व टप्प्यांवर हा कर आकारला जातो. त्यामुळे त्याच्या व्यवस्थेतही सोपेपणा आहे. नेमक्या कोणत्या टप्प्यावर कर आकारावयाचा, हे ठरवावे किंवा शोधावे लागत नाही; बहु-बिंदू विक्री-कराच्या योगे कर चुकविण्याच्या प्रवृत्तीवर मर्यादा पडते.

वृत्तपत्रांखेरीज सर्व वस्तूंवर विक्री-कर आकारण्याचा अधिकार संविधानाने राज्यांना दिला आहे. १९५६ च्या कायद्याने आंतरराज्यीय व्यापारावर कर आकारण्याचे सर्वाधिकार केंद्राला देण्यात आले आहेत. या करांचे उत्पन्न त्या त्या राज्यांना वाटून देण्याची व्यवस्थाही केलेली आहे. १९५६ साली केंद्रीय विक्री-कर कायदा संमत करण्यात आला. या कायद्यानुसार आकारण्यात येणारे कर राज्येच वसूल करतात व स्वतःकडे ठेवून घेतात.

केंद्राच्या आणि राज्यांच्या विक्री-करांचा भार अखेर ग्राहकांवर पडावा अशी अपेक्षा असली, तरी हे कर मात्र नोंदलेल्या विक्रेत्यावर आकारले जातात आणि त्यांच्याकडून वसूल केले जातात. तसेच अशा विक्रेत्यांनाच ग्राहकांकडून कर वसूल करण्याचा अधिकार असतो. वस्तूंची खरेदी-विक्री करणारा, कायद्याप्रमाणे 'विक्रेता' या संज्ञेस पात्र होऊ शकतो. या संज्ञेत व्यक्ती, निगम, भागीदाऱ्या, हिंदू अविभक्त कुटुंबे आणि खरेदी-विक्रीचा व्यवहार करणारे उत्पादक आणि ठोक व किरकोळ विक्रेतेही मोडतात. केंद्रीय, राज्यीय आणि स्थानिक शासने जर खरेदी-विक्रीचा व्यवहार करीत असतील, तर केंद्रीय विक्री-कर कायद्याप्रमाणे तीही या करास पात्र ठरतात. काही राज्यांत मात्र शासकीय व्यवहारांवर कर आकारीत नाहीत.

विविध विक्री-करांमध्ये त्यांचा भार आणि त्यांची कार्यपद्धती यांत फरक आहेत. वार्षिक विक्री विशिष्ट रकमेपेक्षा कमी असल्यास राज्यांच्या विक्री-करांपासून विक्रेते करमुक्त असतात. आंतरराज्यीय दृष्टीने खास महत्त्वाच्या म्हणून गणल्या गेलेल्या वस्तूंवरील विक्री-कराची रक्कम पुढे या वस्तूंची विक्री जेव्हा पुरी होते, तेव्हा परत करण्यात येते. आयात विक्री आणि निर्यात विक्री ह्यांवर विक्री-कर नाहीत.

वस्तूंच्या स्वरूपातील मालमत्तेचे, मौल्यिक प्रतिफलार्थ हस्तांतर झाल्यास ती 'विक्री' होय. विक्रीची व्याख्या या करासाठी पुरेशी व्यापक करण्यात आली आहे. तीमध्ये हप्त्याने केलेली विक्री, कालांतराने द्यावयाची किंमत इ. सर्व समाविष्ट होतात. नैमित्तिक विक्रीवर सामान्यतः विक्री-कर आकारीत नाहीत. स्थावर मालमत्तेवरही तो आकारला जात नाही.

अनेक प्रकारच्या वस्तू कायद्याने किंवा राज्यशासनांनी दिलेल्या सूचनांप्रमाणे राज्यविक्री-करांपासून मुक्त आहेत. सामान्यतः ज्या राज्यांत एक-बिंदू कर आकारण्यात येतो, तेथे जीवनावश्यक गरजा आणि कच्चा माल हे करमुक्त असतात. जेथे बहु-बिंदू कर आकारतात, त्यांत जीवनावश्यक वस्तूंवरील करभार सौम्य असतो; कारण या वस्तूंचे हस्तांतर फार वेळा होत नाही.

केंद्राच्या व राज्यांच्या इतर कायद्यांप्रमाणे जादा करास पात्र ठरणाऱ्या वस्तूंना करमुक्ती मिळते. उदा., जळण, आगपेट्या, हलके कापड, शेतमाल किंवा औद्योगिक कच्चा माल; कारण या वस्तूंवर उत्पादन-कर आकारले जात असतातच. कुटीरोद्योग व ग्रामोद्योग यांचे उत्पादन (कापड, कागद इ.) या करांपासून मुक्त असते.

करांचे दर १०% ते १४% या मर्यादेत असतात. चैनीच्या वस्तूंवरील दर अधिक असतात. शासनाला केलेली विक्री, तसेच फेरविक्रीसाठी घेतलेल्या वस्तू इ. काही प्रकारांवर विशिष्ट अटी पुऱ्या केल्यास १% कर आकारतात. विक्री-कर विक्रीच्या मूल्यावर आकारला जातो. नेहमीच्या रिवाजाप्रमाणे जी कसर देण्यात येते, ती या मूल्यात धरीत नाहीत. वाहतूक खर्च, माल पोहोचविण्याचा खर्च इत्यादींसाठी जी किंमत आकारण्यात येते, ती मूल्यात मोजतात. काही राज्यांत विक्रीमूल्यात विक्री-कराची रक्कमही धरली जाते.

विक्री-कराची अंमलबजावणी त्या त्या राज्यात प्रस्थापित केलेल्या विक्रीकरखात्याकडून होते. कनिष्ठ अधिकाऱ्यांकडून कराची आकारणी व वरिष्ठांकडून तत्संबंधी पाहणी व न्यायदान ही कामे होतात. कराच्या अंमलबजावणीसाठी विविध सूचना शासनाकडून देण्यात येतात.

किमान मर्यादेपेक्षा अधिक वार्षिक विक्री असल्यास त्या सर्व विक्रेत्यांना नोंदणी करून घेणे बंधनकारक असते. कायद्याप्रमाणे करपात्र असलेल्या कोणालाही नोंदण्याशिवाय व्यापार करता येणार नाही, अशी बहुतेक राज्यांत अट आहे. आंतरराज्यीय व्यापारासंबंधी वेगळे नियम केले आहेत.

बहुतेक राज्यांत विक्री-करांचे पत्रक भरणे आवश्यक असते. आकारणी सामान्यतः त्या पत्रकाप्रमाणे होते. परंतु ते न भरल्यास किंवा अधिकाऱ्यांना ते सदोष वाटल्यास, विक्रेत्यांच्या कागदपत्रांच्या व इतर पुराव्यांच्या आधारे ही आकारणी केली जाते. पुरावा नसल्यास अधिकारी स्वतःच्या अनुमानाने विक्री ठरवून आकारणी करतात. नोंदल्या गेलेल्या सर्व विक्रेत्यांनी सहा वर्षे मुदतीचे योग्य हिशोब व कागदपत्रे ठेवली पाहिजेत. हिशेब व कागदपत्रे आवश्यक तेव्हा तपासणीसाठी उपलब्ध करावी लागतात.

विक्री-कर हा एकंदर करपात्र विक्रीवर द्यावयाचा असतो.

आकारणी वर्ष सामान्यतः १ एप्रिल ते ३१ मार्च हे असते. तरीही प्रासिकराप्रमाणे इतर हिशोब-वर्षेही स्वीकारतात. सहामाही, तिमाही किंवा दरमहा सर्व विक्रीवर किंवा तिच्या काही भागांवर विक्री-कर भरला पाहिजे. विविध राज्यांत याबाबत भिन्न नियम आहेत. विक्रेत्याने कर न भरल्यास त्याच्यावर मागणीहुकूम बजावून वा प्रासिकराच्या रकमेप्रमाणेच इतर मार्गांनी रक्कम वसूल करण्यात येते.

बहुतेक राज्यांत आकारणीच्या तारखेनंतर किंवा मागणीची अखेरची सूचना आल्यावर ६० दिवसांत दाद मागावी लागते. काही राज्यांत खात्याचे अधिकारी, तर इतरत्र स्वतंत्र मंडळे न्यायदानाचे काम करतात. वरच्या न्यायालयात दाद लावून घेण्याची व्यवस्था प्रासिकराप्रमाणेच आहे. विक्री-पत्रक न भरणे, कर न देणे, हिशोबांच्या बाबतीत फसवणूक करणे इ. गुन्ह्यांबद्दल शिक्षा सांगितल्या आहेत. केंद्रीय विक्री-कराबाबत अशीच व्यवस्था आहे. १९७०-७१ सालात सर्व राज्यांच्या सामान्य विक्री-कराचे उत्पन्न ५६१·६ कोटी रुपये आले. १९७३-७४ मध्ये ते ७५८ कोटी रुपये येईल अशी अपेक्षा आहे.

देश	शेकडा दर
ग्रेट ब्रिटन	बदलते
अमेरिका	२ ते ५
नॉर्वे	१०
स्वीडन	६
डेन्मार्क	९
फिनलंड	१०
स्वित्झर्लंड	५·४
कॅनडा (९ प्रांतांत)	५ ते ८
पाकिस्तान	बदलते
ऑस्ट्रेलिया	१० ते ३०

काही प्रमुख देशांत १९६७ साली विक्री-कराचे शेकडा दर वरीलप्रमाणे होते.

निवडक वस्तूंच्या विक्रीवरील व इतर विनिमय कर : (१) जुगार कर : जुगार खेळण्यावर भारतात बंदी आहे. तरी मान्य केलेल्या व्यक्ती अगर संस्था यांना घोड्यांच्या शर्यतीवर जुगार खेळण्याची परवानगी आहे. १९२२ साली हा कर बंगालमध्ये प्रथम आकारण्यात आला. सध्या जेथे घोड्यांच्या शर्यती चालतात, अशा सर्व राज्यांत हा कर आकारतात.

या शर्यतीत पैसे लावण्याच्या पद्धती दोन. एक टोटलायझेटरमध्ये पैसे देऊन तिकिटे विकत घेणे. याप्रमाणे जमा झालेल्या सर्व रकमेवर 'टोटलायझेटर कर' आकारण्यात येतो आणि शर्यतीत विजयी झालेल्या घोड्यांच्या तिकिटांवरील पैसे देताना, ती कराची रक्कम त्यातून कापून घेतात. दुसरी पद्धती : परवाना असलेल्या तिकीट-विक्रेत्याकडून लोक तिकिटे विकत घेतात. या पद्धतीत तिकीट-विक्रेत्यांकडून विजेत्यांना दिल्या जाणाऱ्या सर्व रकमांवर जुगार कर आकारला जातो. पहिल्या पद्धतीने आकारलेला कर शर्यती चालविणाऱ्या संस्थेकडून व दुसरा परवानाधारक तिकीट-विक्रेत्यांकडून वसूल केला जातो.

(२) विजेवरील शुल्क : विजेच्या वापरावरील शुल्क मुंबई राज्यात १९३२ साली प्रथम आकारण्यास सुरुवात झाली. आता बहुतेक राज्यांत ते आकारले जाते. वीज पुरविणाऱ्या निगमांवर हा कर आकारण्यात येतो आणि निगम ग्राहकांकडून वसूल करतात. काही राज्यांत खाजगी वापरासाठी घेतलेली वीज आणि औद्योगिक वापरासाठी घेतलेली वीज, यांच्यावरील शुल्काच्या दरांत फरक करतात. तेथे खाजगी वापरावर दर जादा असतो. या शुल्काचे दर, ते आकारण्याच्या पद्धती आणि त्यांपासून मिळणारी सूट, यांबद्दलचे राज्याराज्यांतील नियम भिन्न आहेत. १९७३-७४ साली या शुल्कापासून सर्व राज्यांत येणाऱ्या रकमेचा अंदाज ७९·५ कोटी रुपये आहे. हे शुल्क राज्ये आकारतात व वसूल करतात.

(३) पेट्रोल कर : मोटारींवरील कर अखिल भारतीय भूमिकेवरून इंडियन मोटर व्हेइकल्स ॲक्ट' अन्वये १९१४ साली प्रथम आकारण्यात आला. उत्पन्नापेक्षा मोटार वाहतुकीचे नियंत्रण, हा त्यातील प्रमुख हेतू. मोटार वाहतूक त्यानंतर बरीच वाढली आणि रस्त्यांच्या विकासासाठी पैसा उभा करणे आवश्यक ठरले. १९२७ च्या रस्ते विकास समितीने मोटारींच्या पेट्रोलवर दोन आणे दराप्रमाणे खास कर आकारण्यात यावा आणि मध्यवर्ती मार्ग-निधीमध्ये त्याची रक्कम जमा करावी, अशी शिफारस केली. १९३० साली ही शिफारस अंमलात आली.

मोटारींच्या पेट्रोलवरील पहिला विक्री-कर मध्य प्रांतात आकारण्यात आला; त्यानंतर मद्रास, मुंबई, बंगालमध्ये तो अंमलात आला. आज भारतामध्ये तो सर्वत्र आकारण्यात येतो. पेट्रोलवरील करांचे दर राज्याराज्यांत भिन्न आहेत. १९७०-७१ साली या कराचे अपेक्षित उत्पन्न ४६·३ कोटी रुपये झाले. १९७३-७४ सालचे या कराचे अपेक्षित उत्पन्न ५६·९ कोटी रुपये आहे.

(४) मुद्रांक शुल्क : विनिमय पत्रे (हुंड्या), धनादेश, वचनचिठ्ठ्या, प्रतिपत्रे, विमापत्रके, भाग व ऋणपत्रे यांचे हस्तांतर व पावत्या यांवरील मुद्रांक शुल्काचे दर ठरविण्याचे अधिकार संविधानाने केंद्र शासनाला दिले आहेत. हे कर केंद्राकडून आकारण्यात येत असले, तरी राज्यांकडून वसूल करण्यात येतात व राज्यांसाठीच त्यांच्या उत्पन्नाचा विनियोग होतो. संविधानात दिलेल्या यादीखेरीज इतर मुद्रांक शुल्के आकारण्याचा अधिकार राज्यांनाच आहे. सर्वोच्च न्यायालयाखेरीज इतर न्यायालयांतील शुल्कांवर राज्यांचाच अधिकार पोहोचतो.

भारतीय मुद्रांक कायद्याप्रमाणे (१८९९) या शुल्काचे दर ठरविण्यात आले आहेत; वेळोवेळी ते बदलले गेले. केंद्राने ठरविलेल्या दरांत समानता असली, तरी ज्या बाबतींत राज्यांना क्षेत्राधिकार आहेत, तेथे शुल्काचे दर भिन्न आहेत. केंद्राकडून ६५ प्रकारच्या दस्तऐवजांवर शुल्क आकारले जाते. काही बाबतींत ते ठराविक असले, तरी काही बाबतींत ते मूल्याधिष्ठित असते. न्यायशुल्काचे दर 'न्यायशुल्क अधिनियम' (१८७०) प्रमाणे ठरविण्यात आले असून त्यांतही वेळोवेळी बदल झाले आहेत.

मुद्रांक शुल्कांचा प्रमुख उपयोग केवळ राजस्व-निर्मिती, हा नसून त्यामुळे विनिमय-नियंत्रण होते व अप्रत्यक्ष रीत्या ती करनिर्मितीचे साधन ठरतात. दस्तऐवजांवर मुद्रांक आवश्यक असल्यामुळे आणि विनिमय सिद्ध करण्यासाठी दस्तऐवजाची आवश्यकता असल्यामुळे राजस्व आपोआप सुरक्षित होते.

भारतीय नोंदणी अधिनियम (१९०८) या कायद्याप्रमाणे दस्तऐवजांच्या नोंदणीसाठी शुल्क आवश्यक असते. काही दस्तऐवजांची नोंदणी कायद्यानेच बंधनकारक असते. १९७३-७४ च्या अंदाजाप्रमाणे केंद्र शासनाचे मुद्रांक आणि नोंदणी शुल्काचे उत्पन्न सु. दहा कोटी रुपये व सर्व राज्यांचे अपेक्षित उत्पन्न १४८·८ कोटी रुपये होईल.

(५) बक्षीस-स्पर्धांवरील कर : महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक इ. राज्यांत बक्षीस-स्पर्धांवर कर आकारला जातो. १९३९ च्या कायद्याने हा कर मुंबई राज्यात प्रथम अस्तित्वात आला. १९४८ साली एक नवा कायदा संमत झाला. बक्षीसस्पर्धा व सोडती यांवर कर आकारणे व त्यांवर नियंत्रण ठेवणे, असा व्यापक हेतू त्यामागे होता. कर्नाटकमध्येही असाच कायदा १९५१ मध्ये संमत झाला. सोडतींवर जास्तीतजास्त १२·५% आणि बक्षीसस्पर्धांवर २५% असे दर होते. परंतु विशिष्ट बाबतीत ५० टक्क्यांपर्यंत हा दर वाढविण्याचा अधिकार शासनाने राखून ठेवला होता. १९५१ साली मुंबई राज्यात बक्षिसाच्या रकमा एका वर्षात ध्यावयाच्या स्पर्धांची व प्रवेशपत्रिकांची संख्या या मर्यादित करण्यात आल्या. याचा परिणाम म्हणजे काही शब्दकोड्यांचे मोठे वितरक दुसऱ्या राज्यांतून या स्पर्धा चालवू लागले. त्यांना कायद्याच्या कक्षेत आणण्याचे मुंबई राज्याचे प्रयत्न अयशस्वी झाले. या अनुभवांवरून राज्यांच्या कक्षेत असलेल्या या विषयावरील नियंत्रण

परिणामकारकतेच्या दृष्टीने केंद्राने करावयास पाहिजे, असे मत १९५३ च्या कर चौकशी आयोगाने व्यक्त केले.

राज्यांमधील इतर करांचे उत्पन्न पाहता हा कर फारसा महत्त्वाचा नाही. उत्पन्न-निर्मितीपेक्षा नियंत्रण हा या कायद्याचा हेतू असतो. सोडतीवरील करांचे १९७३-७४ या वर्षाचे सर्व राज्यांचे अपेक्षित उत्पन्न २२·५ कोटी रुपये आहे.

(६) तंबाखूवरील शुल्क : मुंबई इलाख्यामध्ये तंबाखूवरील शुल्क १८५७ च्या कायद्याने अस्तित्वात आले. १९३३ साली यासंबंधी दुसरा कायदा संमत झाला. १९३८ साली दोन्ही कायद्यांत दुरुस्त्या करून दर वाढविण्यात आले. मद्रास, मध्य प्रदेश इ. राज्यांतही हे शुल्क अस्तित्वात आले. १९४३ साली केंद्र शासनाने तंबाखूवर मध्यवर्ती उत्पादनशुल्क आकारावयास सुरुवात केल्यानंतर प्रांतांना हे शुल्क न आकारण्याबद्दल सुचविण्यात आले व त्यांना काही प्रमाणात भरपाई देण्यात आली. १९५३ च्या वित्त आयोगाने हे शुल्क राज्यांना आकारण्याची मुभा असावी, अशी शिफारस केल्यावर १९५३ च्या एप्रिलपासून भरपाईची व्यवस्था रद्द करण्यात आली. काही राज्यांत हे शुल्क एकंदर विक्रीवर काही टक्के, काही राज्यांत परवाना शुल्काच्या रूपाने, तर इतरत्र विक्री-कराच्या रूपाने आकारण्यात येते.

(७) उसावरील शुल्क : संयुक्त प्रांतांत हे शुल्क १९३८ साली प्रथम आकारण्यात आले. यानंतर बिहार, मुंबई प्रांत व हैदराबाद संस्थान येथे ते अस्तित्वात आले. जकात ही ज्याप्रमाणे स्थानिक क्षेत्रात वापरण्याच्या, उपयोगाच्या किंवा विक्रीच्या हेतूने तेथे प्रवेश करणाऱ्या वस्तूंवर आकारली जाते, त्याप्रमाणे हे शुल्कही उसावर आकारतात. या शुल्काचे दर ठिकठिकाणी भिन्न असून वेळोवेळी ते वाढविण्यात आले आहेत.

(८) कच्च्या तागावरील शुल्क : हे शुल्क १९४२ पासून बंगालमध्ये आकारण्यात येते. बंगालमधून ताग बाहेर पाठविणाऱ्या व्यक्तीच्या किंवा गिरणीच्या मणाच्या खरेदीप्रमाणे ते आकारण्यात येते. हे खरेदी-कराचे एक उदाहरण आहे. खाजगी उपयोगासाठी थोडे ताग ठेवून घेतले जात असल्यामुळे आणि कच्च्या तागाचे उत्पादक अनेक असल्यामुळे या बाबतीत खरेदी-कर आकारणे सर्वांत सोयीचे असते.

तंबाखू, ऊस, कच्चे ताग, साखर-खरेदी इत्यादींवरील शुल्क आणि इतर संकीर्ण करांचे सर्व राज्यांचे एकूण अपेक्षित उत्पन्न १९७३-७४ या वर्षासाठी ४८·४ कोटी रुपये आहे.

उत्पादनशुल्क : उत्पादनशुल्क किंवा अबकारी कर हा विशिष्ट वस्तुसमूहाचे उत्पादन, खरेदी वा विक्री यांवर आकारण्यात येतो. महसुली उत्पन्न मोठ्या प्रमाणात शासनाला मिळावे, चैनीच्या वा विलास-वस्तूंच्या उपभोगास परावृत्त करण्यात यावे आणि साधनसंपत्तीचे सुयोग्य वाटप व्हावे, असे या कराचे उद्देश असतात. उत्पादनशुल्कांचे स्वरूप व महत्त्व या दोहोंमध्ये निरनिराळ्या देशांत व काळांत अनेक बदल होत गेलेले आढळतात.

सरंजामशाहीचा अस्त व त्यायोगे भूकर आणि डोईकर ह्यांसारख्या करांचे उच्चाटन, औद्योगिकीकरणाची वाढ आणि वाणिज्यवादाच्या धोरणांचा स्वीकार, यांमुळे वस्तूंवर कर बसवून त्यांपासून जास्तीत जास्त महसुली उत्पन्न मिळविण्याची प्रवृत्ती निरनिराळ्या नव्या देशांच्या शासनांत वाढत गेली. यामुळे सोळाव्या आणि सतराव्या शतकांत यूरोपमध्ये उत्पादनशुल्कांचे महत्त्व अतोनात वाढले.

ग्रेट ब्रिटनमध्ये उत्पादनशुल्काचा प्रारंभ १६४३ पासून झाला; हे नाव व या प्रकारचा कर डचांपासून इंग्रजांनी स्वीकारल्याचे मानण्यात येते. फ्रान्सने सतराव्या शतकात, कॉलबेअरच्या राजवटीत ह्या कराचा मोठ्या प्रमाणात वापर केला. सुरुवातीला उत्पादनशुल्क बसविण्याचे थोडेफार प्रयत्न अमेरिकेत झाले असले, तरी यादवी युद्धापर्यंत त्यांचा रीतसर वापर करण्यात आला नाही. पहिले महायुद्ध, महामंदी व दुसरे महायुद्ध या काळात उत्पादनशुल्कांचा मोठ्या प्रमाणात अमेरिकेत वापर करण्यात आला.

औद्योगिक क्रांतिकालापासून पहिल्या महायुद्धकाळापर्यंत निवडक वस्तूंच्या किरकोळ वा घाऊक विक्रीवर कर आकारावयास सुरुवात झाली व त्याकरिता निवडक करयोग्य वस्तूंची यादी करण्यात येऊ लागली. तीत अल्कोहॉल (मद्यार्क) व तंबाखू ह्या अग्रक्रमाच्या वस्तू असून साखर, साबण, चामडे, आगपेट्या, सुगंध व अत्तरे, जडजवाहीर आणि कापड ह्या वस्तू निरनिराळ्या देशांत विविध काळात समाविष्ट केल्या जात. ही वस्तूंची यादी व वस्तूंवर आकारावयाचे दर ह्यांत युद्धे वा वित्तविषयक आणीबाणी याप्रसंगी वाढ होत जाणे अपरिहार्य होते. पहिल्या महायुद्धकाळापासून जगातील कित्येक देशांनी, राज्यांनी व शहरांनी उत्पन्नाचे एक प्रमुख साधन म्हणून वस्तूंच्या उत्पादनावर व उपभोगावर एक सर्वसाधारण कर बसविण्यास प्रारंभ केला. १९५० च्या पुढे व १९६० च्या सुमारास या अप्रत्यक्ष करांच्या योगे–यांत विक्री-कर, पण्यावर्तकर, सीमाशुल्क, तसेच मद्य व तंबाखू यांच्या मक्तेदारीवरील कर अंतर्भूत होतो–फ्रान्स व इटली ह्या देशांना एकूण महसुली उत्पन्नाच्या $\frac{1}{2}$ उत्पन्न, पश्चिम जर्मनी, नॉर्वे, ऑस्ट्रिया, बेल्जियम, फिनलंड व पश्चिम यूरोपातील राष्ट्रे यांना $\frac{2}{5}$ उत्पन्न, तर स्वीडन व स्वित्झर्लंड ह्यांना $\frac{1}{3}$ उत्पन्न मिळाले; ह्याच काळात, ग्रेट ब्रिटनला राष्ट्रीय महसुलाच्या $\frac{2}{5}$ उत्पन्न खरेदी-कर व इतर उत्पादनशुल्के ह्यांपासून, तर अमेरिकेस विक्री-करांपासून एकूण उत्पन्नाच्या $\frac{1}{6}$ रक्कम मिळाली. १९६५ च्या सुमारास अमेरिकेत मद्य व मद्यार्क, तंबाखू, पेट्रोल, मोटारी व दूरध्वनिसेवा ह्यांवरील उत्पादनशुल्कांखेरीज इतर अनेक वस्तूंवरील उत्पादनशुल्के रद्द करण्यात आली.

भारतात प्रथम १९३४ मध्ये साखर, आगपेट्या व पोलादी ठोकळे या वस्तूंवर केंद्रीय उत्पादनशुल्क बसविण्यात आले. दुसऱ्या महायुद्धकाळात तर युद्धखर्च भागविण्यासाठी आणखी काही महत्त्वाच्या वस्तूंवर उत्पादनशुल्क बसविण्यात आले. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर औद्योगिकीकरणात जसजशी वाढ होत गेली व उत्पादनशुल्क दरही जसजसे वाढविण्यात आले, तसतशी उत्पादनशुल्कापासून मिळणाऱ्या उत्पन्नात वाढ होत गेल्याचे दिसून येते.

मद्य आणि मादक पदार्थांखेरीज इतर सर्व वस्तूंच्या उत्पादनावर शुल्क आकारण्याचे अधिकार संविधानाने शासनाला दिले आहेत. राज्ये मद्य आणि मादक पदार्थ यांवर कर आकारतात.

उत्पादन-कराचा भार अखेर ग्राहकांवर पडावा अशी अपेक्षा असली, तरी अंमलबजावणीच्या सोयीसाठी ते तयार मालाच्या उत्पादकांवर, कच्चा माल संस्कारित करणाऱ्यांवर आणि घाऊक विक्रेत्यांवर आकारले जातात. करपात्र वस्तूंची यादी कायद्यात दिलेली असून करमुक्त वस्तूंची यादीही तेथे दिलेली असते. पेट्रोल, रॉकेल, साखर, आगपेट्या, पोलादी ठोकळे, टायर व ट्यूब, तंबाखू, वनस्पतीचे पदार्थ, कॉफी, चहा, सुती कापड, कृत्रिम रेशीम, सिमेंट, पादत्राणे, साबण, लोकर, कागद, पंखे, विजेचे दिवे, विजेऱ्या, रंग आणि व्हार्निश, अखाद्य वनस्पती तेले, डिझेल तेल, औद्योगिक इंधन तेले, रेयॉन आणि कृत्रिम धागे, मोटारी, डांबर इत्यादींवर उत्पादन-कर आकारतात. हे कर वजन किंवा मूल्याप्रमाणे आकारले जातात (उद्योग-धंद्यांकरिता झालेला सरकारी खर्च भरून काढण्यासाठी त्या धंद्यांवर केंद्र शासन उत्पादन कर आकारते).

राज्यांना ज्या मर्यादित वस्तूंवर उत्पादन-कर आकारावयाचा अधिकार आहे, त्या वस्तूंचे उत्पादन त्या राज्यात झाले असले पाहिजे किंवा त्या वस्तू राज्यांच्या मर्यादेत आल्या असल्या पाहिजेत. अफू, भांग आणि मादक पदार्थांना ज्या राज्यांत बंदी नाही, तेथे वेगवेगळ्या

दराने त्यांच्यावर उत्पादन-कर आकारला जातो. अफूच्या सेवनावर केंद्र शासनाचे कडक नियंत्रण असून तिच्या उत्पादनाची संपूर्ण मक्तेदारी केंद्राकडेच आहे. १९५९ पासून औषधी आणि शास्त्रीय उपयोगांखेरीज अफूची विक्री बंद करण्यात आली आहे. इतर मादक पदार्थांची विक्री मात्र त्या त्या राज्यांच्या निर्णयावर अवलंबून असते. ज्या राज्यात मद्यबंदी नाही, तेथे मद्यावर भारी दरांचे कर आहेत. काही राज्यांत संपूर्ण मद्यबंदी असली, तरी इतरत्र ती एकतर सौम्य प्रमाणात आहे किंवा नाहीच, त्यामुळे मद्यांवरील उत्पादन-करांचे महत्त्व आहे.

कराच्या आकारणीसाठी वस्तूचे मूल्य, हे घाऊक खुल्या बाजारातील रोखीच्या किंमतीवर ठरवितात. उत्पादनाच्या ठिकाणापासून ग्राहकाला देण्यासाठी माल हलविला, म्हणजे त्याची विक्री झाली असे समजतात. घाऊक दराने घेतल्यामुळे किंवा रोख मिळणारे वटाव सोडल्यास, इतर कशाची वजावट मूल्यातून केली जात नाही. मूल्यात वेष्टन खर्च धरतात. उत्पादन-कर हा आयात वस्तूंवर नसतो, कारण एतद्देशीय उत्पादनावरच तो आकारतात. निर्यात मालाबाबत अंशतः अगर संपूर्ण सूट देण्याचा अधिकार केंद्राला आहे.

या कराची अमंलबजावणी 'केंद्रीय प्रत्यक्ष कर मंडळ' (सेंट्रल बोर्ड ऑफ डायरेक्ट टॅक्सेस) उत्पादन कराधिकाऱ्यांतर्फे करते. उत्पादकाचा कारखाना अगर गुदाम येथून पक्का माल हलला तसेच कच्चा माल शुद्ध करण्यात आला की, त्या दोहोंवर कर लागू होतो. परंतु सामान्यतः परवाना असलेल्या जागी माल ठेवला जात असल्यामुळे विक्रीकरिता हा माल हलविण्याची वेळ आल्याखेरीज किंवा करमुक्त मुदत संपल्याशिवाय हा कर आकारला जात नाही.

कर भरला न गेल्यास आगाऊ ठेवलेल्या रकमेतून किंवा मालावर जप्ती आणून त्याच्या विक्रीतून किंवा जमीन-महसुलाप्रमाणे तो वसूल केला जातो. उत्पादकांना परवाना घेणे बंधनकारक असते. मालाचे उत्पादन, प्रमाण यांविषयीची माहितीपत्रके भरावी लागतात; दैनंदिन साठ्याचे हिशोब ठेवावे लागतात. मालाची व हिशोबांची पाहणी करण्याचे अधिकार संबंधित अधिकाऱ्यांना असतात. ठराविक मुदतीत जादा भरलेली रक्कम परत करण्याविषयी किंवा दाद मागण्यासाठी अर्ज करता येतात. वरिष्ठ पातळीवरही दाद मागण्याची व्यवस्था आहे. उत्पादन-कराविषयीचे कायदे अगर नियम यांचे उल्लंघन केल्यास दंडाची शिक्षा सांगितली आहे.

केंद्रीय उत्पादन-करांचे उत्पन्न १९७३-७४ साली २,७४१ कोटी रुपये अपेक्षित आहे. त्यांपैकी ६५३ कोटी रुपये इतका राज्यांचा वाटा आहे. सध्याच्या इतर सर्व करांपेक्षा हे उत्पन्न अधिक आहे. या वर्षात राज्यांचे उत्पादन-करांचे अपेक्षित उत्पन्न २८२·६ कोटी रुपये आहे.

मिठावरील कर : या कराला भारताच्या राजकीय इतिहासात फार महत्त्व आहे. आयात होणाऱ्या मिठावर व मिठाच्या उत्पादनावर तो आकारण्यात येत असे. हा जीवनावश्यक गरजेवरील कर गुलामगिरीचे प्रतीक म्हणून महात्मा गांधींनी त्याला विरोध केला व १९३० साली ऐतिहासिक मिठाचा सत्याग्रह केला. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर १ एप्रिल १९४७ पासून हा कर रद्द करण्यात आला. पूर्वी या कराचा दर मणाला एक रुपया नऊ आणे आणि त्याचे उत्पन्न सु. १० कोटी रु. असे. या कराचा क्षुल्लक भार, त्याचे उत्पन्न, तो वसूल करण्यातील सुलभता व उत्पन्नाची गरज लक्षात घेता, आता हा कर न आकारण्याचे प्रयोजन समजत नाही. या बाबतीत अर्थकारणबाह्य निकष प्रबळ ठरलेले दिसतात.

आयात-निर्यात कर : हे कर आकारण्याचे, वसूल करण्याचे व त्यांच्या उत्पन्नाचा वापर करण्याचे सर्व अधिकार संविधानाने केंद्र शासनाला दिले आहेत. राजस्व निर्मितीशिवाय आर्थिक धोरणाला पोषक ठरेल त्याप्रमाणे आयात-निर्यातीवर नियंत्रण ठेवणे, हा या करांचा उद्देश असतो. उदा., एतद्देशीय उत्पादनाला उत्तेजन देण्यासाठी संरक्षण-कर म्हणून किंवा चैनीच्या वस्तूंच्या आयातीवर मर्यादा घालण्यासाठी आयात-कर वापरले जातात; निर्यात-कराचा उपयोग केवळ राजस्व निर्मिती हाच असतो.

आयात-निर्यात करांना स्वातंत्र्यपूर्व काळात जे महत्त्व होते, ते आता राहिलेले नाही. त्यावेळी या उत्पन्नाचे प्रमाण ४०% असे, ते आता निम्म्याने झाले आहे. स्वातंत्र्यानंतर व विशेषतः पंचवार्षिक योजनांच्या सुरुवातीपासून अवलंबिलेल्या विशिष्ट धोरणामुळे ही घट झाली आहे. निर्यात वाढावी या हेतूने निर्यात-कर कमी केल्यामुळे त्यांच्या उत्पन्नात घट झाली. संरक्षण-धोरणामुळे आयात-करांची प्राप्तीही घटली आहे. संरक्षक करांमुळे आयात होणाऱ्या वस्तूंच्या किंमती इतक्या वाढतात की, त्या येथे विक्रीसाठी पाठविण्यापासून परकीय व्यापारी परावृत्त होतात. भारतात आयात होणाऱ्या वस्तूंचे उपभोग्य वस्तू, चैनीच्या वस्तू, औद्योगिक कच्चा माल आणि भांडवली वस्तू, असे चार वर्ग कल्पिता येतील. पहिल्या दोन प्रकारच्या वस्तूंवरील करांपासून फारसे उत्पन्न न होण्याचे कारण असे, की काही (विशेषतः चैनीच्या) वस्तूंच्या आयातीवर बंदीच घालण्यात आली आहे. इतरांवर कर मोठ्या प्रमाणात आकारण्यात आल्यामुळे त्या येथे आयात करणे फायदेशीर ठरत नाही. शिवाय आयात करण्याविषयी बरेच निर्बंध आहेत. तिसऱ्या व चौथ्या वर्गातील वस्तूंवर फार मोठे आयात कर आकारणे हे औद्योगिकीकरणाच्या दृष्टीने हितावह नाही. त्यामुळे या वस्तूंवरील आयात-कर सौम्य आहेत.

हे कर मूल्याधिष्ठित किंवा विशिष्ट स्वरूपाचे असतात. आकारणीसाठी वस्तूंचे योग्य वर्गीकरण केलेले असते. या करांची व्यवस्था 'केंद्रीय अबकारी कर व जकात मंडळा' कडे (सेंट्रल बोर्ड ऑफ एक्साइज अँड कस्टम्स) असते. आवश्यक तेथे नेमलेल्या जकात अधिकाऱ्यांकडून कायद्याची अंमलबजावणी होते. वस्तूंच्या मूल्यमापनासाठी मूल्यनिर्धारकासारख्या अधिकाऱ्यांची नेमणूक केलेली असते. आयात-करांपासून १९७३-७४ सालचे अपेक्षित उत्पन्न ७६६ कोटी आणि निर्यात-करांपासूनचे ८२ कोटी रुपये आहे.

खर्चावरील कर : कॅल्डॉर यांच्या शिफारशीप्रमाणे हा कर भारतात १९५८ साली प्रथम आकारण्यात आला. यासंबंधीचा कायदा सप्टेंबर १९५७ मध्ये संमत झाला. या कराचे वैशिष्ट्य असे की, जगातील कोणत्याही इतर देशांत तो आकारला जात नाही. हा कर प्रथम पाच वर्षांसाठी संमत झाला होता; परंतु या करापासूनचे उत्पन्न, तो गोळा करण्याकरिता उभारण्यात आलेल्या यंत्रणेवर करण्यात येणाऱ्या खर्चापेक्षा कितीतरी कमी असल्याचे आढळून आल्यामुळे १९६२-६३ साली हा कर रद्द करण्यात आला. १९६४-६५ साली तो परत अंमलात आला आणि १९६६-६७ पासून परत बंद करण्यात आला.

प्राप्ती आणि मालमत्ता यांवरच केवळ कर आकारला, तर उधळपट्टीला उत्तेजन दिल्यासारखे होते. शिवाय खर्च करण्याच्या शक्तीवर कर न आकारणे, हे अन्याय्यही आहे. या दृष्टीने खर्च-कराची शिफारस करण्यात आली. अतिरिक्त खर्च करण्यापासून श्रीमंतांना परावृत्त करणे व उपभोगावरील खर्च कमी करून बचतीला उत्तेजन देणे, हे हा कर आकारण्यामागचे हेतू होते. समावेशक करव्यवस्थेत प्राप्तिकराबरोबर हा कर आकारला म्हणजे प्राप्तिकर चुकविणाऱ्यांवरही नियंत्रण येईल, असेही या कराचे समर्थन आहे. अंमलबजावणीच्या दृष्टीनेही तो प्राप्तिकरापेक्षा सोपा आहे.

१९६५-६६ साली या कराचे दर पुढीलप्रमाणे होते :

व्यक्ती किंवा हिंदू अविभक्त कुटुंबापैकी ज्यांचा कर-पात्र खर्च

रु. ३६,०००	पेक्षा जास्त नाही त्यांना	नाही.
रु. ३६,००० पेक्षा जास्त, पण ४८,०००	,,	५%
रु. ४८,००० पेक्षा जास्त, पण ६०,०००	,,	७·५%
रु. ६०,००० पेक्षा जास्त, पण ७२,०००	,,	१०%
रु. ७२,००० पेक्षा जास्त		१५%

प्राप्तीच्या अर्जनाकरिता केलेले व इतर काही खर्च करमुक्त असतात.

या कराचे उत्पन्न १९६०-६१ साली ९१ लाख रु. व १९६५-६६ साली ४२ लाख रुपये होते. उत्पन्नापेक्षा या कराच्या व्यवस्थेचा खर्चच अधिक असे व संपत्ती आणि देणगीकर असल्यावर या कराची कर चुकविणाऱ्यांवर नियंत्रण म्हणून वेगळी आवश्यकता नाही, असे मत व्यक्त केले जाते.

हा कर जेव्हा अस्तित्वात होता, तेव्हा तो प्राप्तिकराधिकाऱ्यांकडून आकारला जात असे; त्याची इतर व्यवस्था प्राप्तिकराप्रमाणे होती.

पण्यावर्त कर (टर्नओव्हर टॅक्स) : सर्वसामान्य विक्री-कराचा उल्लेख पूर्वी येऊन गेला आहे. टर्नओव्हर किंवा कुल-विक्री-कर म्हणजे तसाच कर आहे. त्याचा वेगळा उल्लेख करण्याचे कारण रशियासारख्या साम्यवादी देशात विक्री-कराचा जो उपयोग केला जातो, ती पद्धती आणि इतर देशांतील पद्धती यांतील फरक स्पष्ट करावा, हे आहे.

कुल-विक्री-कर हे रशियन अर्थव्यवस्थेचे सर्वांत मोठे उत्पन्नसाधन आहे. उपभोगाच्या महत्त्वाच्या वस्तूंवर चढत्या श्रेणीने हा कर आकारला जातो व त्याचा भारही फार मोठा असतो. वस्तूच्या किंमतीत हा कर मिळविला जात असल्यामुळे तो संपूर्णपणे ग्राहकाला द्यावा लागतो. कमी प्राप्तीच्या लोकांच्या दृष्टीने हा अत्यंत परागामी स्वरूपाचा कर आहे. या कराच्या एकूण उत्पन्नापैकी जवळजवळ ९०% उत्पन्न उपभोग्य वस्तू आणि खाद्यपदार्थ यांच्यावरील करांपासून निर्माण होते. कराचा दर ०·५% पासून ८०% पेक्षाही जास्त असतो. उत्पादक किंवा भांडवली वस्तूंवरही हा कर आकारला जातो.

संदर्भ : 1. Chelliah, R. J. *Fiscal Policy in Underdeveloped Countries : With special reference to India*, London, 1960. 2. Ghosh, A. B. *Sales Tax in India*, Calcutta, 1954. 3. Reserve Bank of India, *Report on Currency and Finance, 1969-70*, Bombay, 1970.

गाडगीळ, बाळ

कर, संकीर्ण

कर, संकीर्ण : या सदरातील कर प्रामुख्याने स्थानिक शासनाच्या कक्षेतील आहेत; म्हणजे ते (स्थावर कर, सेवा कर, ऑक्ट्राय, व्यापार आणि व्यवसाय, जनावरे व वाहने यांवरील कर, टोल इ.) स्थानिक शासनाकडून आकारण्यात येऊन स्थानिक उपयोगासाठी वापरले जातात किंवा राज्य (करमणूक, जाहिरात) व केंद्र (टर्मिनल, प्रवासमर्यादा किंवा सीमा) शासनांकडून आकारले जाऊन, त्यांपासून मिळालेले उत्पन्न काही प्रमाणात स्थानिक शासनाच्या साहाय्यासाठी देण्यात येते.

कर आकारण्याच्या व वसूल करण्याच्या बाबतीत स्थानिक शासनांमध्ये अक्षमता असल्यामुळे आधीच अपुरे असलेले स्थानिक शासनांचे उत्पन्न अधिकच तोकडे पडते. स्वतंत्र भारतात या शासनांचे जे महत्त्व आहे, ते लक्षात घेता स्थानिक विकासाची जी कार्ये त्यांनी पुरी करणे आवश्यक आहे, त्यासाठी आवश्यक असलेला पैसा त्यांच्याजवळ नसतो. या शासनांकडे असलेली उत्पन्न-साधने मर्यादित आणि बिनलवचिक आहेत. झकेरिया समितीच्या अहवालाप्रमाणे (१९६३) या शासनांना सोसावी लागणारी तूट मोठी म्हणजे ९१ कोटी रुपयांची आहे. ही तूट भरून काढण्यासाठी स्थानिक शासनसंस्था अधिक कार्यक्षम केल्या पाहिजेत; त्यांना उत्पन्न-साधने, विशेषतः कर, वाढवून किंवा ते अधिक प्रातिक्षम करून आणि राज्यांच्या विशिष्ट करांच्या उत्पन्नाचा काही भाग त्यांना उपलब्ध करून देऊन त्यांचे उत्पन्न वाढविणे जरूरीचे मानले जाते.

स्थानिक करांचे वर्गीकरण प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष कर याप्रमाणे करता येईल. प्रत्यक्ष करांत स्थावर मालमत्तेवरील कर, प्रवासी आणि यात्रेकरूंवरील कर, व्यापार आणि व्यवसाय यांवरील वैयक्तिक प्राप्तिकरासारखे कर, वाहने-बोटी यांवरील कर इ. मोडतात; तर अप्रत्यक्ष करांत ऑक्ट्राय, सीमा कर, करमणूक कर, टोल, परवाना कर इ. मोडतात.

स्थानिक उपयोगासाठी जमीन आणि इमारती, ऑक्ट्राय, व्यापार-व्यवसायवृत्ती इत्यादींवरील व आणखीही काही कर राज्यांच्या सूचीतून काढून स्थानिक शासनांकडे सोपवावेत, अशी जोराची शिफारस केली जाते.

स्थावर मालमत्तेवरील व सेवांवरील कर : हे कर घरे आणि जमिनी यांवर आकारण्यात येतात. याशिवाय घरातील रहिवाशांच्या सोयीसाठी जो कर आकारला जातो, तोही या कराचाच भाग मानतात व त्याला सेवांवरील कर असे म्हणतात. यांपैकी पहिल्या प्रकारच्या कराची माहिती अन्यत्र दिली आहे [→ कर, भांडवली]. दुसऱ्या प्रकारच्या म्हणजे सेवांवरील कराचे पाणी-पट्टी, दिवाबत्तीसाठी कर, भंगी-पट्टी, नळ-पट्टी इ. उपप्रकार आहेत. हे इतर उपकर घरपट्टीप्रमाणेच आकारले जातात व तिच्याबरोबरच वसूल केले जातात. काही नगरपालिकांत घरपट्टी आणि सेवांवरील कर एकत्र करून संयुक्तरीत्या त्यांची रक्कम वसूल करतात. मुंबई आणि कलकत्ता येथे ही पद्धती रूढ आहे. काही राज्यांत स्थावर मालमत्तेवरील शिक्षण-कर हा अधिभार म्हणून आकारण्यात येतो. तमिळनाडू आणि आंध्र प्रदेश राज्यांत ग्रंथालय-कर नावाचा कर स्थावर-कराबरोबर आकारतात. कर्नाटक राज्यात आरोग्य-कर आकारून तो घरपट्टीबरोबर वसूल करतात. सेवांवरील कर हे ज्या मालमत्तेसाठी सेवा वापरल्या जातात, त्यांवरच आकारण्यात येतात. इमारती व जमिनी यांवरील कर आणि ऑक्ट्रायच्या उत्पन्नाच्या खालोखाल स्थानिक राज्यांच्या उत्पन्नांच्या दृष्टीने सेवांवरील करांचा क्रमांक लागतो. स्थावर आणि सेवा यांवरील करांचे उत्पन्न एकंदर उत्पन्नाच्या ५०% पेक्षा अधिक आहे. १९६०-६१ मध्ये सर्व स्थानिक शासनांचे या कराचे उत्पन्न १७·३ कोटी रु. व एकंदर उत्पन्नाच्या २१·८% होते.

ऑक्ट्राय (स्थानिक माल-आयात कर) : स्थानिक राज्याच्या सीमेत उपभोग, वापर किंवा विक्रीसाठी येणाऱ्या वस्तूंवरील कर, असा ऑक्ट्रायचा अर्थ आहे. रस्त्यावरून, जलमार्गाने किंवा आगगाडीने येणाऱ्या वस्तूंवर हा कर आकारतात. हा अप्रत्यक्ष कर आहे, कारण अखेर वस्तू विकत घेणाराकडून तो वसूल करता येतो किंवा केला जातो.

ऑक्ट्राय किंवा जकात हा एक अतिपुरातन कर आहे. मनू, मेगॅस्थिनीज यांनी या कराचा उल्लेख केला आहे. मोगल बादशहांचा 'पुंगी', शिखांचा 'धरत' आणि मराठ्यांचा 'मुहतर्फा' यांतूनच आजचा ऑक्ट्राय निर्माण झाला. मध्यवर्ती कर म्हणून १८०८ साली तो अस्तित्वात आला, पण त्यानंतर बंगालमध्ये १८३५ साली आणि मुंबईत १८४४ साली तो काढून टाकण्यात आला. १८६० साली त्याची पुनर्रचना करण्यात आली आणि स्थानिक उत्पन्नाचे साधन म्हणून देशात सर्वत्र तो वापरला जाऊ लागला. १९०८ साली संयुक्त प्रांतांत आणि १९१६ मध्ये मुंबईत हा कर काढून टाकण्याचे प्रयत्न झाले, परंतु त्याचा काही फायदा न झाल्यामुळे सर्व स्थानिक राज्यांनी १९३७ पासून तो परत अंमलात आणला. १९५१ च्या समितीने हा कर काढून टाकावा, अशी सूचना केली आहे; तर कर चौकशी आयोगाने १९५३-५४ मध्ये तो रद्द करून त्याऐवजी सीमाकराचा अवलंब करावा, अशी शिफारस केली.

या कराचे उत्पन्न हे आजच्या स्थानिक शासनांचे एक प्रमुख उत्पन्न-साधन आहे. हा कर कशा पद्धतीने आकारण्यात यावा, यासंबंधीचा

उल्लेख स्थानिक कायद्यांत केलेला असतो. या कराच्या आकारणीसाठी वस्तूंचे वजन किंवा त्यांचे मूल्य जमेस धरतात. शहरांत किंवा गावांत जाणाऱ्या रस्त्यांवर, रेल्वे-बस स्थानकांवर नेमलेले नाकेदार हा कर वसूल करतात.

या करावर टीकेची झोड उठविण्यात आली आहे. ह्या करामुळे व्यापार आणि वाहतुकीला अडथळे निर्माण होतात; तो वसूल करणे फार खर्चाचे असते; तो आकारण्याच्या व वसूल करण्याच्या सदोष पद्धतींमुळे आणि कनिष्ठ अधिकाऱ्यांच्या हातात तो असल्यामुळे लाचलुचपत फार होते व संबंधितांना त्याचा फार उपद्रव होतो. कराची रक्कम परत देण्याची पद्धती गुंतागुंतीची व विलंब लावणारी असते; तो परागामी असून अन्नधान्यांसारख्या जीवनावश्यक वस्तूंवर लादला जातो इ. विधाने करण्यात येतात. तथापि या कराची उत्पन्ननिर्मितिक्षमता नजरेआड करता येत नाही. त्यातील बरेच दोष त्याच्या व्यवस्थेतून निर्माण झाले आहेत, म्हणून ही व्यवस्था सुधारण्याचे प्रयत्न करणे अगत्याचे आहे, असे मत व्यक्त केले जाते. क्रमाक्रमाने या कराचे क्षेत्र व्यापतील असे पण्यावर्त किंवा विक्रीकरावर अधिभार यांसारखे कर आकारावेत, अशीही शिफारस आहे. या कराचे दर भिन्न असून १९६०-६१ साली त्यापासून सर्व स्थानिक शासनांचे उत्पन्न २२·८ कोटी रु. (२८·७ %) होते.

सीमा-कर : ऑक्ट्रॉय आणि सीमा-कर यांत काहीसे साम्य आहे. परंतु सीमा-कर हा सीमेत येणाऱ्या वस्तूंवरच आकारला जातो असे नव्हे, तर सीमेबाहेर जाणाऱ्या वस्तूंवर आणि शिवाय सीमेत येणा-जाणाऱ्या प्रवाशांवरही आकारला जातो. तसेच उपभोग, वापर किंवा विक्रीसाठी आणल्या जाणाऱ्या वस्तूंवर हा कर आकारावा, अशी अट नाही. कोणत्याही कारणासाठी व ज्यांची नुसती वाहतूक होते, अशा वस्तूंवरही तो आकारला जातो.

भारतात काही ठिकाणी हा कर आकारला जातो व याचे ठिकठिकाणचे दर भिन्न आहेत. गया, जगन्नाथपुरी इ. यात्रांच्या ठिकाणी यात्रेकरूंवर आकारण्यात येणारा कर, हाही याचाच एक प्रकार आहे. आगगाडी, जलमार्ग किंवा हवाईमार्गाने जाणाऱ्या वस्तू व प्रवासी यांच्यावरील कर आकारण्याचा अधिकार भारतीय संविधानाने केंद्र शासनाला दिला आहे. संघ-सूचीत त्याचा उल्लेख आहे. परंतु रस्त्यांवरील वाहतुकीचा त्यात उल्लेख नसल्यामुळे राज्य किंवा स्थानिक शासनांना रस्ता-वाहतुकीवर हा कर आकारण्याच्या दृष्टीने काही हरकत येत नाही.

हा कर मूल्याधिष्ठित नसून विशिष्ट स्वरूपाचा असतो. वस्तूंचे वर्गीकरण शक्य तितके भारतीय रेल्वेने केलेल्या वर्गीकरणास अनुसरून असते. वसुली खर्चाचा प्रश्न वाहतूक-अधिकारी आणि स्थानिक शासन यांच्यातील कराराप्रमाणे सोडविला जातो. हा कर सामान्यतः वाहतूक खात्यांमार्फत, उदा., रेल्वे, सरकारी मार्ग, वसूल केला जातो. यामुळे त्याची व्यवस्था सुलभ, कमी खर्चाची व सोयीची असते. कराची रक्कम परत देण्याची व्यवस्था केलेली नसल्यामुळे हा कर परिवहन-शुल्काप्रमाणे असतो किंवा थेट व्यापारावरील कराप्रमाणे असतो आणि त्यामुळे बिनरहिवासी जनतेवरही त्याचा भार पडतो.

विशेषतः बाहेर जाणाऱ्या मालावर हा कर आकारणे अयोग्य आहे, बिनरहिवासी लोकांकडून तो घेणे, हे स्थानिक शासनाच्या कक्षेबाहेरचे आणि शिवाय अन्याय्य आहे, अशी टीका या करावर केली जाते. १९६०-६१ साली सर्व स्थानिक राज्यांचे या करापासूनचे उत्पन्न १·७ कोटी रु. म्हणजे एकंदर उत्पन्नाच्या फक्त ३·४% होते.

रेल्वे प्रवाशांवरील व मालवाहतुकीवरील कर : भारतीय संविधानाप्रमाणे रेल्वेच्या तिकिटांवर आणि मालवाहतुकीच्या भाड्यावर हा कर आकारण्याचा अधिकार केंद्र शासनाला आहे. या कराचे उत्पन्न ज्या राज्यांत होईल त्याप्रमाणे त्यांना ते विभागून देण्यात यावे, अशी व्यवस्था संविधानात आहे.

हा कर अप्रत्यक्ष स्वरूपाचा असला, तरी उपभोग्य वस्तू आणि सेवा यांवरील करांप्रमाणेच रेल्वे प्रवास आणि मालवाहतुकीवरही तो घ्यावयाला हरकत नाही, असे तज्ञांचे मत आहे. तसेच उत्पन्नाची वाढती गरज लक्षात घेताही तो वापरणे युक्तच होईल.

हा कर १५ सप्टेंबर १९५७ रोजी रेल्वे प्रवाशांवर आकारण्यास सुरुवात झाली. २४ किमी. पेक्षा अधिक अंतराच्या प्रवासावर हा कर आकारण्यात आला. ८०४·५ किमी.पेक्षा अधिक अंतराच्या प्रवासावर या कराचा दर कमी होता. रेल्वेच्या तिकिटांच्या किंमतीबरोबरच या कराची रक्कमही वसूल करण्यात येत होती. कराचे उत्पन्न त्या वर्षी १२ कोटी रु. आले. ही रक्कम दुसऱ्या वित्त आयोगाच्या शिफारशीप्रमाणे राज्यांना विभागून देण्यात आली.

या करामुळे वाढलेला व्याप कमी करण्याच्या हेतूने तो कर तिकिटाच्या किंमतीतच मिळवावा, अशी शिफारस रेल्वेच्या एका समितीने केली. ही शिफारस अंमलात येऊन १ एप्रिल १९६१ रोजी हा कर रद्द करण्यात आला. १९६०-६१ या साली १३ कोटी ७९ लक्ष रु. राज्यांना देण्यात आले होते. या कराप्रमाणेच राज्यशासनांनीही मोटार प्रवाशाच्या तिकिटांवर कर आकारण्यास सुरुवात केली होती. १९७३-७४ च्या अर्थसंकल्पाप्रमाणे प्रवासी व मालवाहतूक यांवरील करांपासूनचे उत्पन्न १०६·८ कोटी रु. येईल, अशी अपेक्षा होती.

मोटारी व इतर वाहनांवरील कर : मोटारींवरील कर हा राज्य सूचीतील विषय आहे. वाहन या संज्ञेत स्कूटर, मोटर, सायकली, ऑटोरिक्शा, खाजगी मोटारी, बसगाड्या, लॉरी इ. प्रकार मोडतात. या कराचे दर राज्याराज्यांत भिन्न आहेत; त्याचप्रमाणे कर-आकारणीच्या भूमिकाही वेगळ्या आहेत. खाजगी मोटारींसाठी हा दर मुंबई आणि मद्रास येथे इतर वजन न घालता गाडीच्या मूळ वजनावर आकारतात; तर पश्चिम बंगालमध्ये तो गाडीच्या क्षेत्रफळावर असतो. मालवाहू वाहनांवर कर-आकारणीच्या अशाच भिन्न पद्धती आहेत. १९७३-७४ च्या अर्थसंकल्पाप्रमाणे या कराचे सर्व राज्यांचे अपेक्षित उत्पन्न १३६ कोटी रु. होते.

स्थानिक राज्यांना यंत्ररहित वाहने, जनावरे व बोटी यांच्यावर कर आकारण्याचे अधिकार देण्यात आले आहेत. याला 'चक्र-कर' असेही नाव आहे. स्थानिक हद्दीत वापरण्यात येणारी वाहने व जनावरे यांच्यावर हा कर द्यावा लागतो. टांगे, बैलगाड्या, सायकली या स्थानिक रस्त्यांवरून वाहतूक करणाऱ्या वाहनांवर हा कर असतो. गाई, म्हशी इ. जनावरांवरही हा कर आकारतात. लायसेन्स फी (परवाना कर) या स्वरूपात हे कर घेतले जातात. या कराचे सर्व स्थानिक राज्यांचे उत्पन्न (१९६०-६१ साली) १·९६ कोटी रु. म्हणजे एकंदर उत्पन्नाच्या २·५ % एवढे होते.

व्यवसाय, व्यापारवृत्ती यांवरील कर : काही ठिकाणी राज्य शासनांतर्फे (मध्य प्रदेश, आसाम, आंध्र प्रदेश) व इतरत्र हे कर स्थानिक शासनांतर्फे आकारले जातात. भारतामध्ये पूर्वापार चालत आलेला हा कर आहे. या कराचा प्राप्तीशी संबंध असल्यामुळे याची कमाल मर्यादा रु. ५० असावी, असा कायदा संसदेने संमत केला होता. १९५० पासून ही मर्यादा रु. २५० पर्यंत वाढविण्यात आली.

आकारणी आणि वसुली यांच्या संदर्भात या कराचे दोन वर्ग करता येतील: वैयक्तिक कर आणि व्यापारावरील कर. व्यक्तींवरील करांची निरनिराळ्या राज्यांत व्यवसाय कर किंवा 'हैसियत कर' अशी नावे आहेत. 'हैसियत' या फारसी शब्दाचा अर्थ 'आर्थिक स्थिती' असा होतो. व्यक्तीची मालमत्ता, परिस्थिती, सामाजिक स्थान, व्यापार आणि आर्थिक स्थिती या सर्वांचा विचार हा कर आकारताना करतात.

परिस्थिती आणि मालमत्ता यांवरील कर, असे याचे वैकल्पिक नाव आहे. काही राज्यांत व्यक्तींच्या वार्षिक उत्पन्नावर हा कर आकारतात आणि ठराविक दराप्रमाणे वाढत्या प्रमाणात तो वसूल करतात. मध्य प्रदेशात फक्त प्रासिकर भरणाऱ्याकडूनच हा कर घेतात.

व्यापार आणि धंदा यांवर कर आकारताना प्राप्तीचा विचार करीत नाहीत, तसेच आर्थिक स्थिती, मालमत्ता यांचाही विचार करीत नाहीत. स्थानिक सेवा आणि सोयींचा लाभ ज्यांना मिळतो, अशा सर्व व्यापाऱ्यांकडून आणि धंदेवाइकांकडून तो वसूल केला जातो. याचे स्वरूप परवाना करासारखे आहे. विश्रांति-गृहचालक, खाणावळीवाले, पानपट्टीवाले, हलवाई, वखारवाले, शोभेच्या दारूचे दुकानदार, पिठाच्या गिरण्या चालविणारे, असे काही व्यापारी व धंदेवाईक सांगता येतील. व्यापारधंद्याचे वर्गीकरण करून प्रत्येक वर्गाचे सरासरी उत्पन्न ठरवून त्याप्रमाणे या कराची आकारणी होते. सर्व स्थानिक राज्यांचे १९७३-७४ सालचे या करापासूनचे अपेक्षित उत्पन्न १·९ कोटी रुपये होते.

करमणूक कर : राज्य सूचीमध्ये या कराचा समावेश आहे. वास्तविक त्या त्या ठिकाणच्या म्हणजे स्थानिक राज्यांच्या अधिकारांत हे उत्पन्न असावे. परंतु काही राज्यांतच स्थानिक शासनांना हा कर वसूल करता येतो. इतरत्र राज्य शासनेच या कराचा फायदा घेतात. बंगाल प्रांताने १९२२ साली प्रथम करमणूक कर सुरू केला.

हा अप्रत्यक्ष कर आहे आणि तो सर्वत्र आकारला जातो. सामान्यतः करमणुकीच्या ठिकाणी विकल्या जाणाऱ्या तिकिटांच्या किंमतीवर हा कर घेतात. अशी करमणुकीची ठिकाणे म्हणजे, चित्रपट आणि नाट्य-गृहे, सर्कस, रेसकोर्स, क्रीडांगणे इ. होत. करमणुकीच्या कार्यक्रमांचे व्यवस्थापन करणाऱ्यांकडून हा कर वसूल करतात. हे लोक सामान्यतः कराच्या रकमेइतकी तिकिटांची किंमत वाढवून प्रेक्षकांकडून तो वसूल करतात. या कराचे दर वेगवेगळ्या राज्यांत भिन्न आहेत. या कराचे उत्पन्न स्थानिक शासनांकडे देण्यात यावे, अशी शिफारस स्थानिक अर्थकारण चौकशी समितीने केली होती. झकेरिया समितीने (१९६३) या कराचे निदान २५% उत्पन्न स्थानिक शासनाकडे सोपवावे, असे सुचविले आहे. करमणूक कराप्रमाणेच 'चित्रपटगृह कर' नावाचा करही आकारला जातो. हा प्रत्यक्ष कर असून तो चित्रपटगृहाच्या मालकाकडून वसूल होतो. या करापासून १९७३-७४ च्या अर्थसंकल्पा-प्रमाणे राज्यांचे उत्पन्न ७२·५ कोटी रुपये होईल, अशी अपेक्षा होती.

जाहिरात-कर : हा कर पूर्वी राज्य सूचीत असून वृत्तपत्रातील जाहिरातींवरील करांचे उत्पन्न राज्यांना मिळत असे. या जाहिरातीं-खेरीज इतर जाहिरातींवरील कर बसविण्याचा अधिकार स्थानिक राज्यांना देण्यात आला आहे. मुंबई राज्याने १९४९ साली रुपयाला एक आणा या दराने हा कर वृत्तपत्रांच्या जाहिरातींच्या उत्पन्नावर वसूल करण्यास सुरुवात केली. याचा वृत्तपत्रांच्या उत्पन्नावर व त्यामुळे त्यांच्या विकासावर अनिष्ट परिणाम होईल, अशी टीका या करावर झाल्यामुळे घटनेत बदल करण्यात आला. या दुरुस्तीप्रमाणे वृत्तपत्रांच्या खरेदी-विक्रीवर आणि त्यांत प्रकाशित होणाऱ्या जाहिरातींवर कर आकारण्याचा अधिकार केंद्र शासनास देण्यात आला. मात्र या कराचे उत्पन्न राज्यांना द्यावे असे ठरले. यानंतर मुंबई राज्यातील हा कर १ एप्रिल १९५१ पासून रद्द झाला. त्या साली या कराचे उत्पन्न दहा लाख रु. होते.

वायदा करारांवरील कर : १ जुलै १९५१ पासून पंजाब राज्यात हा कर आकारण्यात येतो. उत्पन्नापेक्षा वायद्यांवर नियंत्रण, हा याचा हेतू असतो. याचे उत्पन्न सरासरी चार लाख रुपये होते.

पथ-कर : रस्ते आणि पूल वापरण्याच्या वाहनांवर हा कर आकारला जातो. या कराचा मुख्य उपयोग रस्ते, पूल वगैरेंचे बांधकाम व व्यवस्था यांचा खर्च भागविणे, एवढाच असतो. पुलांवरील वाहतुकी-वरचा कर घेण्याची मुभा कराराने कित्येकदा कंत्राटदारांना देण्यात येते. हा कर गैरसोयीचा आहे, शिवाय वाहने व जनावरे यांच्यावर कर आकारला जात असल्यामुळे दुहेरी आकारणी होते, अशी यावर टीका केली जाते. पाच लाख रुपयांपेक्षा अधिक खर्च झालेल्या पुलांच्या बाबतीतच हा कर चालू ठेवावा व इतरत्र रद्द करावा, अशी शिफारस करचौकशी आयोगाने केली होती. १९६०-६१ सालात सर्व स्थानिक राज्यांचे या कराचे उत्पन्न १·८४ कोटी रुपये म्हणजे एकंदर उत्पन्नाच्या २·३% होते.

डोई-कर : दर डोई किंवा व्यक्तिगणिक घेतला जाणारा कर. व्यवसाय-व्यापारवृत्ती यांवरील करांच्या माहितीत वैयक्तिक कराचा उल्लेख आला आहे. कित्येक ठिकाणी डोई-कर दिलेला असणे, ही मतदानाला पात्र ठरण्यासाठी एक अट असते. असा कर भारतात प्रचलित नाही. विशिष्ट धर्मांच्या व्यक्तींवरील कराचे उदाहरण म्हणजे औरंगजेबाने लादलेला 'जझिया कर' हे होय.

संदर्भ : Reserve Bank of India, *Report on Currency and Finance, 1969-70*, Bombay, 1970.

गाडगीळ, बाळ

करसनदास, मूळजी : (१८३२–१८७१). गुजरातमधील एक प्रसिद्ध समाजसुधारक, वृत्तपत्रसंपादक आणि 'गुजराती ज्ञानप्रसारक मंडळी' व 'बुद्धिवर्धक सभा' या संस्थांचे कार्यकारी सभासद. या संस्थांमार्फत होणाऱ्या चर्चासत्रांत परदेशगमन, विधवाविवाह, स्त्रीशिक्षण, सार्वत्रिक शिक्षण इ. विषयांचा प्रामुख्याने अंतर्भाव असे. लोकजागृतीच्या उद्देशाने ते *रास्तगोफ्तार* नावाच्या पत्रातही लिहीत असत; परंतु हिंदू समाजातील अनेकविध दोषांसंबंधी आपली मते परखडपणे मांडता यावीत; म्हणून त्यांनी *सत्यप्रकाश* हे स्वतःचे पत्र चालविले (१८५५ – ९०). वल्लभसंप्रदायाचे महाराज व ब्राह्मण यांच्यातील वादातही त्यांनी हिरिरीने भाग घेतला आणि जातिबहिष्काराला न जुमानता आपली सुधारणावादी विचारसरणी अंमलात आणली. राजकोट व लिमडी या दोन संस्थानांचा कारभार करण्याची ब्रिटिश सरकारतर्फे त्यांना संधी मिळाली; तेव्हा त्यांनी एक कार्यक्षम प्रशासक म्हणून लौकिक संपादन केला. मागासवर्गीयांची स्थिती सुधारण्यासाठीही त्यांनी अव्याहत श्रम केले. त्यांचे *इंग्लंडमां प्रवास, महाराज लायबल केसनो हेवाल* इ. गुजराती ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत.

गोखले, विमल

कराची : पाकिस्तानचे सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या उपनगरांसह ३४,६९,००० (१९७२). हे ल्यारी व मलिर ह्या नद्यांमधील भूशिराच्या टोकावर असून पाकिस्तानचे सर्वोत्तम बंदर आहे. समुद्रातील एका खडकाळ रांगेच्या टोकावरील मनोरा नावाच्या उंच टेकाडामुळे कराची बंदराला सुरक्षितता लाभली व त्याची झपाट्याने वाढ झाली. मनोऱ्याचे खडक व मुख्य भूमी यांमधील खारकच्छातील गाळ प्रवाहामुळे आपोआप निघून जातो, हे कराची बंदराचे एक नैसर्गिक वैशिष्ट्य आहे. कराची सिंधूच्या मुखाच्या वायव्येस असून मुंबईपासून ८८० किमी. व दिल्लीपासून १,०५६ किमी. दूर आहे. सुएझमार्गे ते लंडनहून फक्त ९,७२५ किमी. दूर असल्यामुळे यूरोपला या बाजूचे सर्वांत जवळचे बंदर आहे. अफगाणिस्तान, मध्य आशिया यांनाही ते सोयीचे आहे. येथे जूनचे तपमान ३२° से. व जानेवारीचे १४° से. असते. पाऊस २० सेंमी. पडतो.

अठराव्या शतकाच्या पूर्वी कराचीचा कोठेही उल्लेख नाही. १७२५ च्या आसपास हब नदीच्या मुखाजवळ खराकला लहानसे बंदर होते. ते गाळाने भरल्याने तेथील वस्ती जवळच कलाचीकूनला हलली व भूशिराच्या टोकावर किल्ला बांधून लोक राहू लागले. कलाचीकूनच्या परिसरातच हल्लीचे कराची शहर असून कराची नावही कलाचीकूनच्या अपभ्रंशाने पडलेले दिसते. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात कराची तालपूरच्या मिरांच्या ताब्यात होते. १८४३ मध्ये ब्रिटिशांनी सिंध प्रांत

जिंकला, तेव्हा सर चार्ल्स नेपिअरच्या प्रयत्नाने कराचीची झपाट्याने वाढ झाली. १८६५ च्या अमेरिकेतील यादवी युद्धाने तिकडील कापूस इंग्लंडला मिळणे दुरापास्त झाल्याने भारतीय कापूस मुंबई व कराची बंदरांतून लँकाशरला निर्यात होऊ लागला व कराची बंदराचे



कराची : मध्यवर्ती भागातलि दृश्य

महत्त्व वाढले. १९३५ च्या कायद्याने सिंध प्रांत मुंबईपासून वेगळा काढण्यात आल्यावर साहजिकच नव्या प्रांताची राजधानी कराचीला ठेवण्यात आली व कराचीचे महत्त्व आणखी वाढले. १९४७ मध्ये पाकिस्तानची राजधानी होण्याचा मान मिळाल्यामुळे कराचीच्या वैभवात भर पडली; पण त्याबरोबर अनेक समस्यांनाही तोंड देणे भाग पडले. केंद्र सरकारच्या विविध कचेऱ्या, परदेशीय वकिलाती व हजारो निर्वासितांचे आगमन यांमुळे निवासस्थानांचा प्रश्न तर बिकट झालाच, पण पाणीपुरवठा व आरोग्यविषयक तरतुदी करणेही दुरापास्त झाले. १९६० साली रावळपिंडीला राजधानी हलविण्यात आल्याने कराचीवरील ताण काहीसा कमी झाला, पण कराचीचे महत्त्व कमी झाले नाही. काही सरकारी कचेऱ्याही कराचीलाच राहिल्या.

व्यापार, उद्योगधंदे व शिक्षण या क्षेत्रांतही कराचीला पाकिस्तानी जीवनात विशेष महत्त्व आहे. उत्कृष्ट बंदरामुळे व ड्रिगच्या आंतरराष्ट्रीय मान्यता पावलेल्या हवाईतळामुळे पाकिस्तानचा बराच आयातनिर्यात व्यापार कराचीहून चालतो. रेल्वेने पंजाबला जोडलेले असल्याने आयात माल चटकन देशाच्या कानाकोपऱ्यात पोहोचतो. येथून गहू, धान्ये, तेलबिया, कापूस, कातडी, कच्ची लोकर इत्यादींची निर्यात होते व पोलादी माल, यंत्रे, सुती कापड, पेट्रोलियम, कोळसा, साखर वगैरेंची आयात होते. कराचीचे आंतरराष्ट्रीय महत्त्व जाणून आणि बंदराची व हवाईतळाची विकसनक्षमता लक्षात घेऊन जागतिक बँकेने ड्रिगच्या विमानतळाच्या विकासासाठी १५ कोटी डॉलरचे कर्ज मंजूर केले आहे.

औद्योगिक शहर म्हणूनही कराची प्रसिद्ध असून येथे कापसाचे, रेशमी व लोकरीचे कापड तयार होते. सिमेंट, औषधे, कौले, विजेची विविध उपकरणे, लोखंडी सामान, ग्रामोफोनच्या तबकड्या, मीठ, रसायने, काड्यापेट्या, कातडी सामान, काच, सायकलींचे भाग इ. विविध उत्पादन येथील कारखान्यांत होते. मातीची व धातूची भांडी, सतरंज्या व गालिचे, कापड इ. हातमालही होतो.

शैक्षणिक व सांस्कृतिक दृष्ट्याही कराचीचे महत्त्व कमी नाही. अनेक तांत्रिक शिक्षण शाळा, माध्यमिक शाळा व कराची विद्यापीठ यांमुळे सर्व शाखांच्या शिक्षणाची सोय येथे आहे.

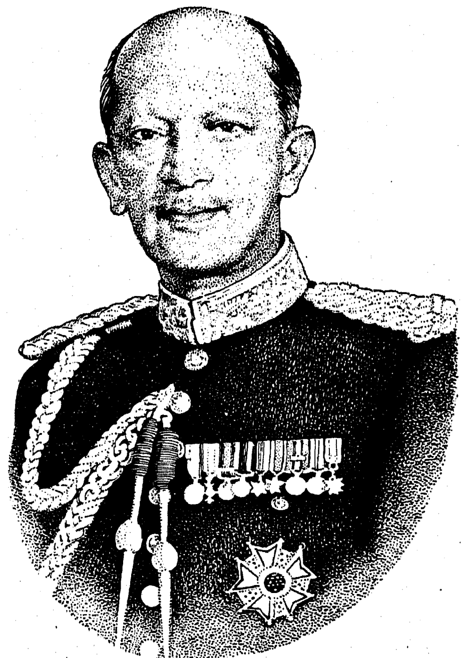
विधिमंडळाची इमारत, सचिवालय, न्यायकचेऱ्या, महानगरपालिका इ. प्रमुख इमारती व बँका, विमा कंपन्या, अनेक जहाज कंपन्या, विमान कंपन्या व व्यापारी कंपन्यांच्या मुख्य कचेऱ्या कराचीला असल्याने येथील जीवन नेहमी गजबजलेले असते. कराची वस्तुसंग्रहालयात महत्त्वाच्या प्राचीन अवशेषांचा मौलिक साठा आहे. १९७१ च्या भारत–पाक संघर्षात कराची बंदराची खूप हानी झाली. पाकिस्तानचे जनक महंमद अली जिना यांचे कराची हे जन्मस्थान होय.

ओक, द. ह.

कराड : (कऱ्हाड, करहाट). सातारा जिल्ह्यातील कराड तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ४२,३२९ (१९७१). याच्या वायव्येस ९ किमी. वसंतगड, ईशान्येस ६ किमी. सदाशिवगड आणि आग्नेयीस ६ किमी. आगाशिव डोंगर असून हे कृष्णा-कोयना संगमाजवळ, पुणे–बंगलोर हमरस्त्यावर, दक्षिण-मध्य रेल्वेमार्गावर व कोकणाशी दळणवळणाच्या दृष्टीने मोक्याचे ठिकाणी वसले आहे. शेंग, गूळ व हळद यांची ही एक प्रमुख पेठ आहे. तेल गाळण्याचे अनेक कारखाने येथे असून स्टेशनजवळील ओगलेवाडी काचकारखान्याचा समावेश कराडमध्येच होतो. कोयना जलविद्युत् प्रकल्पामुळे आसमंतात नवीन उद्योगधंदे वाढत आहेत. येथे शासकीय तंत्रशाळा, अनेक माध्यमिक शाळा, अभियांत्रिकी, कला, वाणिज्य, विज्ञान इ. प्रमुख विद्याशाखांची महाविद्यालये आहेत. भारहूत (जबलपूर) आणि कुडा (अलिबाग) येथील स्तूपांवर तसेच ताम्रपटांवर करहाटचा उल्लेख आढळतो. शहरात पन्नासच्यावर देवळे असून त्यांपैकी कृष्णामाई, काशीविश्वेश्वर व कमलेश्वर ही मोठी आहेत. आदिलशाहीतील ३२ मी. उंचीचे मनोरे असलेली मशीद प्रेक्षणीय आहे.

कुलकर्णी, गो. श्री.

करिअप्पा, कोदेंदेरा मडप्पा : (२८ जानेवारी १९००–). स्वतंत्र भारताचे पहिले भारतीय सेनाप्रमुख. कर्नाटकातील मरकारा येथे जन्म. प्रारंभीचे शिक्षण मरकारा, मद्रास येथे. पुढे इंदूरच्या डेली कॉलेजमधून त्यांनी लष्करात कमिशन घेतले. इराक (१९२०-२१), वायव्य सरहद्द प्रांत (१९२२–२५, १९२८–३० व १९४६) येथील लष्करी कारवायांत त्यांनी भाग घेतला. क्वेट्टा येथील स्टाफ कॉलेजमध्ये प्रवेश मिळविणारे ते पहिले भारतीय अधिकारी होते.



जनरल करिअप्पा

दुसऱ्या महायुद्धात इराक, सिरिया आणि इराण (१९४१-४२), तसेच ब्रह्मदेशातील आराकान (१९४३-४४) येथील लष्करी मोहिमांत ते सहभागी होते. १९४७ साली लंडनच्या इंपीरिअल डिफेन्स कॉलेजमध्ये त्यांनी प्रशिक्षण घेतले. स्वतंत्र भारतात सेनाप्रमुख म्हणून १९४९–५३ या काळात त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. अमेरिकन राष्ट्राध्यक्ष ट्रूमन यांनी लीजन ऑफ मेरिट, डिग्री ऑफ चीफ कमांडर इ. पुरस्कार त्यांना दिले. नेपाळच्या राजाने आपल्या लष्करात मानसेवी जनरलचा हुद्दाही त्यांना दिला होता (१९५२). सेवानिवृत्तीनंतर त्यांनी ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड येथील भारताचे हायकमिशनर म्हणून काम केले (१९५३–५६). अनेक क्रीडासंस्था आणि निवृत्त सैनिकांच्या संस्था यांच्याशी त्यांचे निकटचे संबंध होते. १९७० च्या लोकसभा निवडणुकीत ते मुंबईतून उभे राहिले होते, पण पराभूत झाले.

टिपणीस, य. रा.

करीरा : पश्चिम ऑस्ट्रेलियातील एक जमात. ही जमात स्वतंत्र टोळ्यांत विभागलेली आहे. एका टोळीत ५० ते १५० पर्यंत व्यक्ती असतात. या टोळ्या पितृवंशी आहेत. प्रत्येक टोळीचे १५० ते ३५० चौ. किमी. एवढे स्वतंत्र क्षेत्र असते. पुरुष शिकार व मासेमारी करतात, तर स्त्रिया कंदमुळे गोळा करतात. त्यांच्यापैकी फारच थोडे शेती करतात. कुळी गणचिन्हावर आधारलेल्या आहेत. प्रत्येक टोळीच्या क्षेत्रात गणचिन्हांची निश्चित जागा केलेली असते. तेथे गणचिन्ह असणाऱ्या प्राण्याची किंवा वनस्पतीची वाढ व्हावी, म्हणून धार्मिक विधी करण्यात येतात. टोळी सामाजिक, राजकीय व आर्थिक बाबतींत स्वयंपूर्ण असते. जमातीची एकी, नातेदारी पद्धती व समान चालीरीती यांवर आधारलेली आहे. आते-मामे भावंडांचे विवाह होतात. जमातीत वृद्ध व्यक्तीस मान देण्यात येतो. टोळीचे इतर कामकाज वृद्ध व्यक्ती चालविते.

संदर्भ : Elkin, A. P. *The Australian Aborigines,* London, 1938.

मुटाटकर, रामचंद्र

करौली संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानमधील पूर्व राजस्थानातील एक जुने संस्थान. त्याचे क्षेत्रफळ ३,१८० चौ. किमी. असून लोकसंख्या १,५२,४१३ (१९४१) एवढी होती. १९४७ मध्ये विलीनीकरणाच्या वेळी त्याचे उत्पन्न सु. ६,२८,००० रुपये होते. संस्थानची राजधानी करौली ह्या ठिकाणी होती. ह्या संस्थानात एकूण ४३७ खेडी व ल्हानमोठी गावे होती. हे जयपूरच्या पूर्वेस १२० किमी.वर आहे. करौलीपासून मथुरा, ग्वाल्हेर, अलवर व टोंक ही शहरे जवळजवळ सारख्या अंतरावर आहेत. उत्तरेस भरतपूर, वायव्येस व पश्चिमेस जयपूर, दक्षिणेस व आग्नेयीस ग्वाल्हेर आणि पूर्वेस धोलपूर ह्या संस्थानांनी त्याच्या चतुःसीमा व्यापलेल्या असून त्याचा बहुतेक भाग डोंगराळ आहे. हा भाग डांग ह्या नावाने प्रसिद्ध आहे.

या संस्थानचे राजे स्वतःस यदुवंशी म्हणवीत. यादव राजपूत वंशातील ह्या राजांकडे एके काळी अलवर, भरतपूर व धोलपूर हे सर्व प्रदेश होते. त्यानंतर त्यांच्याकडे फक्त करौली संस्थानचा भाग राहिला. अकराव्या शतकामधील विजयपाल हा राजा स्वतःस श्रीकृष्णाचा ८८ वा वारस समजत असे; त्याच्या तहनपाल मुलाने करौलीतील प्रसिद्ध तहनगढ हा किल्ला बांधला आणि १०५८ च्या सुमारास करौली संस्थानात समाविष्ट होणारा सर्व मुलूख घेतला. ११९६ मध्ये कन्वरपालाच्या वेळी मुहम्मद घोरीने याचा पराभव करून करौलीचा मुलूख पादाक्रांत केला. पुढे अर्जुनपाल ह्या त्याच्या एका वंशजाने करौली संस्थान १३४८ मध्ये पूर्ववत स्थापन करून सीमा वाढविल्या. १४५४ मध्ये माळव्याचा सुलतान मुहम्मद खल्जी याने पुन्हा करौली जिंकले. अकबराच्या वेळी हे संस्थान त्याच्या ताब्यात गेले. मोगलांच्या पडत्या काळात यावर मराठ्यांनी आपली अधिसत्ता स्थापन केली. १८१७ मध्ये ते ब्रिटिशांकडे गेले. १८५२ मध्ये तेथील सत्ताधारी नरसिंगपाल मरण पावला; तेव्हा वारसाचा प्रश्न निर्माण झाला. १८५७ मध्ये झालेल्या उठावात त्या वेळचा गादीचा वारस मदनपाल याने ब्रिटिशांना पूर्ण राजनिष्ठा दाखविली. यामुळे ब्रिटिशांनी १८६२ मध्ये दत्तक घेण्यास परवानगी दिली; त्यामुळेच त्यास पुढे जी. सी. एस्. आय्. किताब मिळाला व तोफांच्या मानात वाढ झाली. ह्याशिवाय त्याने ब्रिटिश सरकारकडून घेतलेले सु. अडीच लाख रुपये कर्ज माफ करण्यात आले. १८६२ नंतर करौलीच्या गादीवर आलेले बहुतेक राजे दत्तकच होते. भूमिपालदेव याच्या कारकीर्दीत १९४९ मध्ये संस्थान विलीन होऊन राजस्थान संघात सामील झाले.

खरे, ग. ह.

कर्क : (कॅन्सर). भारतीय राशिचक्रातील चवथी रास. पुनर्वसूचा चवथा चरण (चतुर्थांश) आणि पुष्य व आश्लेषा ही नक्षत्रे कर्क राशीत येतात. खेकडा हे तिचे प्रतीक आहे. कर्क राशीत गुरू उच्चीचा मानतात. तिचा स्वामी चंद्र आहे. तिच्यात सहाव्या प्रतीपर्यंतचे [→ प्रत] सदतीस तारे आहेत, मात्र एकही तारा चौथ्या प्रतीपेक्षा अधिक तेजस्वी नाही. सर्व राशींमध्ये या राशीतले तारे सर्वांत अंधुक असून तिच्या मध्यभागी असलेला अंधुक ताऱ्यांचा गुच्छ डोळ्यांनी दिसू शकतो. त्याला प्रीसेपी किंवा एम ४४ म्हणतात. १२ मार्चच्या सुमारास रात्री ९ वाजता ही राशी मध्यमंडलावर असते. १६ जुलैला निरयन (संपातचलन लक्षात न घेता) व २२ जूनला सायन (संपातचलन लक्षात घेऊन) राशीत सूर्यप्रवेश होतो. २२ जूनपासून दक्षिणायन सुरू होते.

पहा : राशिचक्र; संपात.

ठाकूर, अ. ना.

कर्करोग : ऊतकांतील (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या म्हणजे पेशींच्या समूहांतील) कोशिकांची अत्यधिक नवोत्पत्ती झाल्यामुळे शरीराला मारक असे जे अर्बुद (गाठ) उत्पन्न होते त्याला कर्करोग असे म्हणतात. या नवोत्पन्न कोशिकांची रचना प्राकृत (सर्वसाधारण) कोशिकांच्या रचनेपेक्षा निराळी असून त्या कोशिका शरीराला निरुपयोगीच नव्हे तर हानिकारक होतात. या कोशिकांचे प्रचुरजनन (कोशिकांचे गुणन होऊन नवीन कोशिका उत्पन्न होणे) अप्रतिहत आणि अनियंत्रित असून त्यामुळे हा रोग पसरतो अथवा रक्त वा लसीकेद्वारे (ऊतकांकडून रक्तात जाणारा व रक्तद्रवाशी साम्य असलेल्या द्रव पदार्थामार्फत) शरीरातील इतर इंद्रियांत प्रक्षेप (गौण अर्बुद) उत्पन्न करून परिणामी मारक ठरतो. कर्करोग व त्याच्यामुळे उत्पन्न झालेल्या समस्या अजून पूर्णपणे समजलेल्या नाहीत. जगातील सर्व देशांत या रोगाबद्दलचे संशोधन चालू आहे.

सामाजिक महत्त्व : मानवी समाजात कर्करोगाचे प्रमाण वाढत आहे असे दिसते. हा रोग प्रामुख्याने उत्तरवयात होतो. विसाव्या शतकापूर्वी बाल व तरुण वयात मृत्यूचे प्रमाण फार मोठे असे. उत्तरवयापर्यंत पोहोचलेल्या व्यक्ती सापेक्षतेने समाजात कमी असत. त्यामुळे कर्करोगग्रस्तांचे दर हजार लोकसंख्येतील प्रमाण कमी असे. सांसर्गिक व आहारत्रुटीमुळे उत्पन्न होणारे रोग जसजसे कमी होत गेले तसतसे उत्तरवयापर्यंत पोहोचलेल्या व्यक्तींचे समाजातील प्रमाण वाढत गेले. त्यामुळे कर्करोगाचे प्रमाण वाढलेले दिसते. असे असले तरीदेखील कर्करोगाचा एकूण प्रादुर्भाव वाढत आहे असेच म्हणावे लागते.

वर्गीकरण : सर्व बहुकोशिक (अनेक कोशिका असलेल्या) प्राण्यांत कर्करोग आढळतो. भ्रूणाच्या (विकासाच्या पूर्व अवस्थेत असणाऱ्या बालजीवाच्या) बाह्य आणि अंतःस्तरापासून उत्पन्न झालेल्या त्वचा, श्लेष्मकला (श्वसन मार्ग, आतडी इ. इंद्रियांचा आतील बुळबुळीत असा ऊतकांचा थर), ग्रंथी, मस्तिष्क (मेंदू), तंत्रिका (मज्जातंतू) इ. ऊतकांच्या मारक अर्बुदांना कर्क, तर मध्यस्तरापासून उत्पन्न होणाऱ्या स्नायू, अस्थी, तंत्वात्मक ऊतक, लसीका व लसीका पिंड (लसीका

कोशिकांच्या ऊतकांचा परिवेष्टित पुंजका) आणि रक्त यांमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या मारक अर्बुदांना मांसकर्क असे म्हणतात.

कारणे : कर्करोगाची कारणे अजून बरीचशी अज्ञात असली तरी (१) पूर्वप्रवृत्तिकर आणि (२) प्रेरक असे त्याचे दोन प्रकार कल्पिले जातात.

पूर्वप्रवृत्तिकर कारणे : यामध्ये आनुवंशिकता, वंशभेद, वय, लिंग वगैरे कारणांचा अंतर्भाव होतो. या कारणांमुळे कर्करोग होतोच असे नाही, परंतु तो होण्याची प्रवृत्ती या कारणांवर अवलंबून असावी असे मानण्यात येते.

कर्करोग आईबापांपासून मुलांना होतो असे नाही, परंतु तो होण्याची प्रवृत्ती मात्र आनुवंशिक असावी असे दिसते. आई व बाप या दोघांनाही कर्क असल्यास मुलाला कर्क होण्याची प्रवृत्ती अधिक दिसते. आजी, आई व मुलगी अशा तीन पिढ्यांमध्ये स्तनांचा कर्क झाल्याची अनेक उदाहरणे दिसतात.

काही विशिष्ट मानववंशांमध्ये विशिष्ट जातीच्या कर्करोगाचे प्राबल्य दिसते. उदा., जपानी लोकांत जठराचा कर्क अधिक प्रमाणात दिसतो, तर त्वचेचा कृष्णकर्करोग नीग्रोंमध्ये अगदी क्वचितच दिसतो.

कर्करोग उत्तरवयात अधिक प्रमाणात दिसतो तथापि तो कोणत्याही वयात होऊ शकतो. वयाच्या सहाव्या वर्षापर्यंत डोळ्यातील तंत्रिकाधार (मज्जातंतूंना आधार देणाऱ्या) ऊतकांचा आणि वृक्काचा (मूत्रपिंडाचा) कर्क अधिक प्रमाणात दिसतो, तर तरुण वयात वृषणाच्या (पुरुषाच्या लिंग ग्रंथीच्या) कर्काचा संभव अधिक दिसतो. तिशीच्या पुढे सर्वच ऊतकांतील कर्काचे प्रमाण वाढत जाते.

स्त्रियांमध्ये स्तन आणि गर्भाशय यांच्या कर्काचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे एकूण कर्कग्रस्त व्यक्तींमध्ये स्त्रियांचे प्रमाण अधिक दिसते.

प्रेरक कारणे : (१) विषाणू (व्हायरस) : कर्करोग विषाणूंमुळे होत असावा असे मत अलीकडे शास्त्रज्ञांना मान्य होत चालले असले तरी सर्व कर्करोगात विषाणू सापडत नाहीत. त्यामुळे त्यासंबंधी निश्चित असे विधान करता येत नाही. विषाणू शरीरातील कोशिकांमध्ये घुसून त्या कोशिकांतील जीवद्रव्य व केंद्रक (कोशिकातील क्रियांवर नियंत्रण ठेवणारा जटिल गोलसर पुंज) यांचा नाश करतात आणि केंद्रकातील गुणसूत्रांत (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांत) विकृती उत्पन्न करून त्यामुळे कर्क उत्पन्न करतात असे मानले जाते.

(२) परजीवी (दुसऱ्या जीवावर उपजीविका करणाऱ्या) जंतूंमुळेही कर्करोग होत असावा. उदा., यकृतातील पर्णकृमी अथवा क्षय, उपदंशादी रोगांतील व्रण.

(३) प्रारणजन्य : क्ष-किरण, जंबुपार किरण (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य किरण), किरणोत्सर्ग (विशिष्ट मूलद्रव्यांपासून बाहेर पडणारे कण वा किरण) वगैरे प्रारणांचा (तरंगरूपी ऊर्जेचा) शरीराशी वारंवार संबंध आला तर कर्करोग झाल्याची उदाहरणे दिसतात, त्यावरून अशी प्रारणे हे एक प्रेरक कारण मानले जाते.

(४) काही रासायनिक पदार्थ कर्कजन (कर्करोग उत्पन्न करणारे) ठरलेले आहेत. डांबर, पेट्रोल व तंबाखू यांचा धूर, धूळ आणि कारखान्यांत वापरण्यात येणारे अनेक पदार्थ कर्कजन आहेत. बेंझोपायरीन आणि फेनँथ्रेसीन हे पदार्थ या दृष्टीने विशेष महत्त्वाचे आहेत.

(५) अभिघात (शॉक) : एखाद्या अवयवावर वारंवार आघात होत राहिल्यास कर्करोगाची उत्पत्ती झाल्याची उदाहरणे दिसतात. उदा., थंडीपासून संरक्षण म्हणून शरीराजवळ शेगडी बाळगण्याची पद्धत हिमालयातील लोकांत आहे. त्यांच्यामध्ये त्वचेच्या कर्काचे प्रमाण अधिक दिसते; तसेच पान व तंबाखू खाणाऱ्यांमध्ये मुखकर्काचे प्रमाण अधिक दिसते.

उत्पत्ती : कोशिकांचे अमर्याद, विकृत आणि स्वयंप्रेरित प्रचुरजनन होत राहणे हेच कर्करोगाचे मुख्य लक्षण असते. कर्ककोशिका प्रचुरजननाशिवाय दुसरे काहीच कार्य करीत नाहीत.

फुप्फुसकर्काची उत्पत्ती पुढीलप्रमाणे होते. फुप्फुसात हवा पोहोचविणाऱ्या श्वासनलिकेच्या अंतःस्तरांतील सर्वांत आतल्या कोशिका लोमश (सूक्ष्म केशयुक्त) असून त्यांच्या बाहेर गोलसर कोशिकांचा एक थर असतो आणि त्यांच्या बाहेर आधारकला (आधार देणारा पातळ पडदा) असते. या गोलसर कोशिकांचे प्रचुरजनन प्रथम होऊ लागून त्यामुळे आतील लोमश कोशिकांचा स्तंभाकृती आकार बदलून त्या चपट्या बनतात. त्याच वेळी त्या गोलसर कोशिकांचे प्रचुरजनन अधिक होऊन त्यांचे स्वरूप बदलते. हे प्रचुरजनन इतक्या त्वरेने होते की, कोशिकांचा आकार व गुणधर्म बदलून त्यांच्या केंद्रकांतही विकृती होते. त्यांचे रंजकधर्मही (कोशिकांच्या सूक्ष्मदर्शकाने अभ्यास करण्याकरिता वापरण्यात येणारे विशिष्ट रंग शोषण्याचे गुणधर्मही) बदलतात व हळूहळू त्या प्रचुरजनित कोशिका आधारकलेचा भेद करून आत खोलवर पसरत जातात आणि फुप्फुस-ऊतकावर आक्रमण करून त्यांचा नाश करून सर्व बाजूंस पसरत जातात.

विषाणू किंवा कर्कजनके यांच्यामुळे गोलसर कोशिकांचे प्रचुरजनन होत असावे असे मानतात. तसेच कर्कजनकांच्या कार्यामुळे शरीरातील कोणत्यातरी जागी दीर्घकालीन विनाशक्षेत्र उत्पन्न होते व ह्या विनाश भरून काढण्यासाठी जवळच्या क्षेत्रातील कोशिकांना प्रचुरजननाची प्रेरणा मिळत असावी. परंतु प्राकृत अवस्थेप्रमाणे त्या प्रचुरजननाला नैसर्गिक मर्यादा न राहिल्यामुळे त्या कोशिका सतत प्रचुरजननच करीत राहतात व त्यालाच कर्क असे स्वरूप मिळते. या कोशिकांच्या प्रचुरजननामुळे जो कोशिकापुंज उत्पन्न होतो, तो पुंज काही काळ सौम्य अर्बुदाच्या स्वरूपात असतो. पुढे त्याचेच पर्यवसान कर्करोगात होते. या कर्ककोशिका जरी शरीरकोशिकांपासून उत्पन्न होतात तरी त्या शरीराविरुद्ध बंड करून एखाद्या परजीवीप्रमाणे वागू लागतात. आपले भरणपोषण त्या शरीरापासून ओढून घेतात परंतु शरीराला उपयुक्त असे काहीच कार्य करीत नाहीत. या कोशिकांचे प्रचुरजनन इतक्या त्वरेने होत राहते की, त्यांना पुरेसे पोषण घेण्यालाही अवसर मिळत नाही आणि त्यामुळे एकीकडे कर्क वाढत असताना दुसरीकडे पोषण कमी पडल्यामुळे त्याच्या काही भागाचा नाश होत राहतो.

स्थूल स्वरूप : बहुतेक कर्करोग एका जागीच उत्पन्न होऊन वाढत व पसरत जातात. क्वचित ते बहुकेंद्रकोत्पत्तीचेही (अनेक कोशिका एकत्र होऊन अनेक केंद्रके असलेली कोशिका तयार होण्याचेही) असू शकतात. कर्करोगाचे स्थूल स्वरूप त्याच्या वाढण्याच्या वेगावर व त्याला आधार देणाऱ्या धारणोतकाच्या (आधार देणाऱ्या ऊतकाच्या) प्रमाणावर व स्थितीवर अवलंबून असते. सामान्य मध्यममारक कर्काची गाठ किंचित कठीण, खडबडीत, अचाल्य (न हलणारी) आणि भोवतालच्या ऊतकांत तंतूंमुळे घुसलेली असते. तिच्या सीमा अनिश्चित असून काही कमी मारक कर्करोगाभोवती गुच्छासारखे संपूर्ण वेष्टन असू शकते. काही वेळा देठासारख्या आधाराने लोंबती गाठ असल्यासारखी दिसते. हे स्वरूप सौम्य अर्बुद मारक होण्यापूर्वी दिसते; त्याला कर्कपूर्व स्वरूप असे म्हणतात. पुढे ते अर्बुद एकाएकी त्वरेने वाढू लागून त्याच्या कडेपासून तण निघू लागतात व हे तण शेजारच्या ऊतकांत घुसून त्यांचे स्वरूप खेकड्याच्या आकड्यांसारखे दिसते म्हणूनच या रोगाला कर्क असे नाव पडले आहे. हे तण शेजारच्या ऊतकांत रुतून बसलेले असल्यामुळे कर्काची गाठ घट्ट बसलेली अचाल्य अशी होते. कर्काच्या मुख्य पुंजात कित्येक वेळा अपकर्षक्षेत्रे (ऱ्हास झालेला भाग) उत्पन्न होतात, त्यामुळे ह्या पुंजात ठिकठिकाणी मऊपणा आल्यासारखा दिसतो. कित्येकवेळा त्याला क्षते (भोके) पडून तेथे रक्तस्रावही होतो.

या अवस्थेमध्ये कर्काचा प्रसार फक्त स्थानिकच असतो. या अवस्थेत शस्त्रक्रियेचा व किरणोत्सर्ग चिकित्सेचा चांगला उपयोग होत असल्यामुळे त्याचे निदान करणे महत्त्वाचे असते. ही संधी गमावली तर चिकित्सेचे फळ पन्नास टक्क्यांनी कमी होते.

त्वचेखाली असलेल्या कर्कपुंजामुळे त्वचा उचलली जाऊन तेथे फुगवटी दिसू लागते. पुंज वाढत गेल्यामुळे त्वचा फाटून अथवा अधःस्त्वचेत (त्वचेखालील भागात) कर्काचा विस्तार झाल्यास तेथे व्रण (जखम) उत्पन्न होतो. या व्रणाचा तळ खालच्या ऊतकाला घट्ट चिकटल्यासारखा असून त्याच्या कडा फुगीर व बाहेरच्या बाजूस वळल्यासारख्या असून तो कणात्मक दिसतो. या व्रणाला कर्कव्रण म्हणतात.

फार त्वरेने वाढणारा कर्क कोशिकापुंजाचा बनलेला असून त्याचा चयापचय (सतत होणारे रासायनिक-भौतिक बदल) वेगाने चाललेला असल्यामुळे त्याला पोषकद्रव्यांचा पुरवठा भरपूर प्रमाणात लागतो, तो भोवतालच्या भागांतील वाहिन्यांच्या शाखांमधून मिळतो. या शाखा मोठ्या, फुगीर व नागमोडी असून त्यांच्यापासून निघणाऱ्या अनेक केशिकाजालांमुळे (केसासारख्या लहान वाहिन्यांच्या जाळ्यामुळे) कर्काला रक्तपुरवठा होत असतो. रक्तपुरवठा विपुल असल्यामुळे अशा कर्काचा रंग लालसर असून तो मऊ असतो. अशा कर्कातील धारणोतकातील तंतूंची पुरी वाढ होण्यास वेळ मिळत नसल्यामुळे ते तर्कुरूपच (मध्यभाग फुगीर असून टोके निमुळती असलेले) राहतात. नवप्रसूत स्त्रियांमध्ये भरपूर दुग्धोत्पत्ती होत असताना तेथे जर कर्कोत्पत्ती झाली, तर तो कर्क मऊ व लालसर असून तो फार मारक असतो; त्याला मृदुकर्क असे म्हणतात.

काही स्तनकर्क अतिशय मंदगतीने वाढतात. या कर्काला आधार देणारे धारणोतक तंत्वात्मक असल्यामुळे हा कर्क दगडासारखा कठीण असतो. त्याला कठीणकर्क म्हणतात.

आंत्रमार्गातील (आतड्यातील) कर्कव्रण फुलकोबीच्या आकृतीच्या गुच्छासारखे दिसतात. त्यांच्या वाढीमुळे आंत्रमार्ग संकुचित होतो; केव्हा केव्हा हा कर्क आंत्रात विस्तृत भागावर पसरलेला दिसतो.

सूक्ष्मरचना : कर्ककोशिका व त्यांना आधार देणाऱ्या धारणोतकांची मिळून कर्काची सूक्ष्मरचना होते.

कर्ककोशिका : कर्क ज्या ऊतकामध्ये उत्पन्न होतो त्यातील कोशिकांसारख्या दिसणाऱ्याच कर्ककोशिका असतात. मात्र अतित्वरेने वाढणाऱ्या मारक कर्कातील कोशिकांची रचना लांबलांब स्तंभासारखी किंवा घनपुंजासारखी दिसते. अतिशय मारक कर्काच्या कोशिकांचे नुसते पुंजकेच दिसतात. जितका मारकपणा अधिक तितक्या कर्ककोशिका मूळच्या ऊतकातील कोशिकांपेक्षा निराळ्या दिसतात. जितका मारकपणा कमी तितक्या कर्ककोशिका प्राकृत कोशिकांसारख्याच दिसतात.

अतिशय मारक कर्काच्या कोशिका विविध आकारांच्या असून त्यांच्या रंजनक्रिया प्राकृत कोशिकांपेक्षा निराळ्या दिसतात. त्या कोशिकांची केंद्रके फुगीर, द्रवाने भरलेली आणि वारंवार विभाजन होत असल्यामुळे विभाजनाच्या विविध अवस्था असलेली अशी दिसतात. कित्येक वेळा त्या कोशिका बहुकेंद्रकी असून रंजकतंतूंनी भरलेल्या तर कित्येक वेळा जाड दाणेदार अशा रंजकतंतूंच्या असतात. केव्हा केव्हा त्या कोशिकांचे स्वरूप बृहत्कोशिकांच्या रूपात आढळते.

धारणोतक : कर्काला आधार आणि पोषण-पुरवठा करणारे ऊतक मूळ शरीरापासूनच उपलब्ध होते. या ऊतकात रक्तवाहिन्या, लसीकावाहिन्या आणि तंत्वात्मक ऊतक यांचा समावेश असतो. त्या ऊतकाला धारणोतक असे नाव असून ते कर्काच्या सर्व बाजूंनी कर्काकडे जात असल्यामुळे त्याचा कर्काला जणू वेढाच पडल्यासारखा असतो. या ऊतकाचे वाहिनीधारक पट्टे कर्काच्या अंतर्भागापर्यंत गेलेले असतात. भ्रूणाच्या बाह्य आणि अंतःस्तरापासून उत्पन्न होणाऱ्या कर्काचे धारणोतक श्वेततंतू व लसीकावाहिन्यांच्या जाळ्यांचे बनलेले असल्यामुळे त्या जातीच्या कर्कांचे प्रक्षेप प्रथम लसीकावाहिन्यांच्या मार्गाने लसीका ग्रंथीमध्ये होतात. पुढे मात्र असे प्रक्षेप रक्तमार्गानेही होतात.

मांसकर्क भ्रूणमध्यस्तर ऊतकांपासून उत्पन्न होत असल्यामुळे मांसकर्ककोशिका स्वतःचाच रक्तमार्ग बनवितात, कारण रक्तवाहिन्याही भ्रूणमध्यस्तरापासूनच उत्पन्न होतात. मांसकर्काने बनविलेला असा रक्तमार्ग कोठे अरुंद तर कोठे अर्धमीलित असतो. त्यांच्या काठावरील मांसकर्ककोशिका कित्येक वेळा रक्तात मिसळून रक्तप्रवाहाबरोबरच शरीराच्या इतर भागांत जाऊन तेथे प्रक्षेप उत्पन्न करतात. अवटु, अधिवृक्क [→ अंतःस्रावी ग्रंथि], फुप्फुस वगैरे इंद्रियांत निसर्गतः पुष्कळ व पातळ भित्तींच्या रक्तवाहिन्या असतात; म्हणून त्यांचे प्रक्षेप रक्तमार्गेच पसरतात.

कर्काची आक्रमक शक्ती : कर्काचा प्रसार त्याच्या कोशिकांच्या प्रचुरजननशक्तीच्या वेगावर आणि त्याच्या धारणोतकाच्या रचनेवर काही अंशी अवलंबून असतो. परंतु मुख्यतः हा प्रसार कर्ककोशिकांच्या जवळच्या ऊतकाचा अपकर्ष करण्याच्या सामर्थ्यावर आणि त्या जवळच्या कोशिकांची परिरोध यंत्रणा उदासीन (क्रियाहीन) करण्याच्या सामर्थ्यावर अवलंबून असतो. या दोन प्रकारांच्या सामर्थ्यामुळे कर्काला आक्रमक शक्ती येते. ही शक्ती जशी कमीअधिक असेल तसा कर्क कमीअधिक मारक ठरतो. हा प्रसार स्थानिक, लसीकेमार्गे अथवा रक्तामार्गे होतो.

या आक्रमक शक्तीमुळे कर्करोग जवळच्या ऊतकांत जेथे मऊ सापडेल तेथे तण पसरून घुसत जातो. या प्रकाराला संलग्नी प्रसार असे म्हणतात. काही कर्करोग शरीरातील आंतरावकाशातून (पोकळीतून) प्रसार पावून त्या आंतरावकाशातील इतर इंद्रियांत (अंतस्त्यांत) स्वतंत्र अशा वसाहती उत्पन्न करतात. त्याला आंतर-आंतरावकाशीय प्रसार असे म्हणतात.

कर्काचे सर्वांत भयावह आक्रमण म्हणजे कर्ककोशिका लसीका आणि रक्तवाहिन्यांच्या मार्गाने शरीरातील दूरवरच्या इंद्रियांतही जाऊन तेथे कर्कप्रक्षेप उत्पन्न करतात हे होय. या प्रक्षेप प्रसारामुळे हा रोग सर्व शरीरभर पसरून शेवटी मारक ठरतो.

कर्काच्या मारक श्रेणी : कर्करोगाच्या मारक गुणाच्या तीव्रतेनुसार त्याच्या चार श्रेणी मानलेल्या आहेत.

प्रथम श्रेणीचा कर्करोग मूळ जागीच वाढतो व त्याच्या कोशिका प्राकृत कोशिकांपेक्षा फारच थोड्या प्रमाणात बदललेल्या असतात. या श्रेणीचा कर्क शस्त्रक्रिया किंवा किरणोत्सर्गचिकित्सेने साध्य होऊ शकतो.

द्वितीय श्रेणीच्या कर्काच्या कोशिका निश्चितपणे बदललेल्या असल्या तरी त्यांची रचना पुष्कळशी सुबद्ध असते. कर्काची गाठ मोठी व अचाल्य असली, तरी त्याचे प्रक्षेप जवळच्या लसीका ग्रंथीपर्यंतच पोहोचलेले असतात. या श्रेणीचे ५० टक्क्यांपर्यंतचे रोगी शस्त्रक्रिया व किरणोत्सर्गचिकित्सा या उपायांनी बरे होऊ शकतात.

तृतीय श्रेणीच्या कर्काचा आकार बराच मोठा असून तो बाजूच्या ऊतकांत घट्ट बसलेला असतो. त्याचे प्रक्षेप जवळच्या लसीका ग्रंथींत पुष्कळ व दूरच्या लसीका ग्रंथींत थोड्या प्रमाणात झालेले असतात. रक्तमार्गाने मात्र काही प्रक्षेप झालेले नसतात. या श्रेणीतील कर्कावर शस्त्रक्रिया व किरणोत्सर्गचिकित्सा वारंवार करूनही २५ टक्क्यांपेक्षा अधिक रोग्यांना गुण येत नाही.

चतुर्थ श्रेणीचा कर्क त्वरेने वाढणारा आणि संपूर्णपणे विकृत कोशिकांचा बनलेला असून त्याचे प्रक्षेप शरीरात दूरवर पसरलेले असतात. हा कर्क असाध्य आहे.

चिन्हे आणि लक्षणे : कर्करोगाबद्दल दुर्दैवाची गोष्ट अशी की, तो साध्य स्थितीत असताना त्याची लक्षात येण्यासारखी लक्षणे फारच

थोडी असतात. गाठ हाताला लागणे, त्या गाठीचा दाब आजूबाजूच्या इंद्रियांवर पडून त्यामुळे उत्पन्न होणारी लक्षणे एवढीच लक्षणे प्रथम दिसतात. क्वचित तंत्रिकांवर दाब पडल्यामुळे वेदना होतात. शरीरातील पुष्कळसे रक्त कर्कच वापरीत राहिल्यामुळे अशक्तता, थकवा, कृशता वगैरे लक्षणे कर्क बराच प्रगत झाल्यावर दिसतात. शरीरातील महत्त्वाच्या इंद्रियांच्या कर्करोगाची विशिष्ट लक्षणे त्या त्या इंद्रियाच्या रोगवर्णनात दिलेली आहेत.

निदान : कर्करोगाचे निदान बरेच कठीण आहे. हा रोग विशेषतः उत्तरवयात होत असल्यामुळे त्या वयातील व्यक्तींनी विशेषतः क्ष-किरण, किरणोत्सर्ग, अणुभट्टी आणि डांबर, पेट्रोल वगैरे पदार्थांशी नेहमी संबंध येणाऱ्या व्यक्तींनी लहानशी गाठ जरी कोठेही दिसली, तरी तीसंबंधी जागरूक राहून वेळीच तपासणी करून घेणे फार अगत्याचे आहे. त्यासाठी कर्करोगासंबंधीच्या ज्ञानाचा प्रसार जेवढा होईल तेवढे या रोगाचे निदान लवकर करणे शक्य होईल.

शरीरांतर्गत इंद्रियांतील कर्कांच्या निदानाला क्ष-किरण परीक्षेची पुष्कळ वेळा मदत होते. तसेच संशयित गाठीचा अगदी लहान तुकडा सूक्ष्मदर्शकाने तपासल्यासही निदान शक्य होते [→ जीवोतक परीक्षा]. पर्युदर (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेला पातळ पडद्यासारखा थर), परिफुप्फुस (फुप्फुसांभोवतालचे नाजुक व द्रवयुक्त आवरण), योनी वगैरे ठिकाणी मिळणाऱ्या द्रवातील कोशिकांच्या स्वरूपावरूनही निदान करता येते. काही वेळा अंतर्गत इंद्रियांत सुई घालून त्या सुईतून शोषून घेतलेल्या द्रव्यातील कोशिकांच्या परीक्षणाची मदत होऊ शकते. कान, घसा, गुदद्वार, मूत्रमार्ग वगैरे ठिकाणी नळी घालून प्रत्यक्ष पाहिल्यासही निदान करणे शक्य होते.

चिकित्सा : शस्त्रक्रिया, रेडियम व इतर किरणोत्सर्गचिकित्सा वगैरे उपायांनी प्रथम वा द्वितीय श्रेणीच्या कर्कांची चिकित्सा काही वेळा फलदायी ठरते. काही वेळा तात्पुरता गुण आल्यासारखा वाटतो परंतु कालांतराने प्रक्षेप उत्पन्न होतात. त्याशिवाय फॉस्फरस, कोबाल्ट वगैरेंच्या समस्थानिकांचाही (एकच अणुक्रमांक परंतु निराळा अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकाराचाही) उपयोग करतात [→ अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग; प्रारण चिकित्सा; समस्थानिक].

काही विशिष्ट कर्कांत प्रवर्तकांचा [वाहिन्यारहित ग्रंथींतून स्रवणाऱ्या स्रावांचा, → हॉर्मोने] उपयोग होतो. उदा., अष्ठीलाकर्कामध्ये स्त्रीमदजन (इस्ट्रोजेन) आणि स्तनकर्कात पौरुषजन (अँड्रोजेन) प्रवर्तकांचा उपयोग होतो.

अलीकडे काही रासायनिक औषधे उदा., नायट्रोजन मस्टर्ड थायोटीपाटीस तयार करण्यात आली असून त्यांचा कर्ककोशिकांवर मारक परिणाम होऊन रोग साध्य – निदान तात्पुरता तरी – होणे शक्य झाले आहे.

जेथे रोगनिर्मूलन करणे शक्य होत नाही तेथे लक्षणानुवर्ती चिकित्सा करून रोग्याचे जीवन शक्य तेवढे सुसह्य करणे एवढेच करणे शक्य होते.

कर्क-संशोधन : जगातील सर्व प्रगत देशांत कर्करोगासंबंधी संशोधन चालू आहे. या संशोधनामध्ये मुख्यतः कोशिकांची अनियंत्रित उत्पत्ती का व कशी होते हे समजून घेण्याचा प्रयत्न चालू आहे. शरीराबाहेर ऊतक कोशिकांचे संवर्धन करून व त्यांवर विविध प्रयोग करून कोशिकांच्या प्रचुरजननासंबंधी ज्ञान मिळविण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत. इतर प्राण्यांवर प्रयोग करून कर्करोग उत्पन्न करण्याचे प्रयत्नही चालू असून त्यामुळे कर्करोगाच्या कारणांवर प्रकाश पडण्याची शक्यता वाटते. विषाणू व त्यांच्यामुळे होणाऱ्या विकृतींसंबंधी संशोधन चालू असून त्यातून कर्करोगासंबंधी काही निश्चित ज्ञान मिळण्याची शक्यता आहे. कोशिकांमधील डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल (डीएनए) आणि रिबोन्यूक्लिइक अम्ल (आरएनए) [केंद्रकात प्रथिनरेणूंच्या जोडीने आढळणारी जटिल कार्बनी अम्ले, → न्यूक्लिइक अम्ले] यांचा परस्परसंबंध व विकृती याबद्दलही पुष्कळ संशोधन चालू असून त्यातूनही या रोगकारणाचा काही धागा हाती लागेल अशी शास्त्रज्ञांची कल्पना आहे. अशा तऱ्हेने अनेक दिशांनी कर्करोगाचे संशोधन चालू आहे.

भारतात कर्करोगविषयक संशोधन व चिकित्सा करण्यासाठी सर दोराबजी टाटा विश्वस्त मंडळाने टाटा मेमोरियल हॉस्पिटल १९४१ मध्ये मुंबई येथे स्थापन केले. हैदराबाद, मद्रास व कलकत्ता येथेही कर्करोगाचे निदान व चिकित्सा करणाऱ्या संस्था स्थापन झालेल्या आहेत. १९५२ मध्ये कर्करोगविषयक संशोधन करण्यासाठी मुंबई येथे इंडियन कॅन्सर रिसर्च सेंटर ही संस्था स्थापन झाली. त्यानंतर तुर्भे येथील अणुऊर्जा संशोधन संस्थेचेही या संशोधनास सहकार्य लाभले. इंडियन कॅन्सर रिसर्च सेंटरमार्फत तेथील संशोधनावर आधारलेले अनेक निबंध प्रसिद्ध झालेले आहेत.

या संशोधनाबरोबरच कर्करोगासंबंधी साधारण जनतेत ज्ञानप्रसार करून शिक्षण देणे व कर्कांचे निदान शक्य तितक्या लवकर करून त्वरित उपाय करणे, यांसाठी केंद्रे स्थापन करणे वगैरे गोष्टींवर भर देणे जरूर आहे.

मनोहर, कमलाकर

आयुर्वेदीय चिकित्सा : कर्करोगाला त्याच्या प्रकारानुसार रक्तार्बुद, मांसार्बुद व दुष्टव्रण असे म्हणता येते. ही उत्पन्न होताच उपचार केले तर बरी होऊ शकतात, पण द्विर्व्यर्बुद (पहिला कर्करोग झाल्यानंतर तो दुसऱ्या ठिकाणी झाला) किंवा अध्यर्बुद (पहिल्याच कर्कावर दुसरा कर्क झाला) तर तो असाध्य होतो. तो झाल्याबरोबर ज्या स्थानात होत असेल त्या स्थानात झालेल्या रोगाकरिता जी शीर तोडून दुष्ट रक्त काढून टाकावयाचे असते त्या शिरेतून रक्त काढून टाकावे किंवा अर्बुदावर दोषाप्रमाणे जळवा, तुंबडी किंवा शिंग ह्यांनी रक्तस्राव करावा. दोषाप्रमाणे वामक, रेचक किंवा बस्ती देऊन नेहमी कोठा साफ करीत असावे. नंतर अर्बुदविज्ञान व विविध ग्रंथींच्या विषयी असलेल्या स्वतंत्र नोंदींमध्ये सांगितलेली सर्व चिकित्सा करावी. अर्बुदहर रस, रौद्र रस, नित्यानंद रस हे अवस्था पाहून द्यावे. हीरकभस्म द्यावे.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

संदर्भ : 1. Busch, H. *An Introduction to the Biochemistry of the Cancer Cell,* New York, 1962. 2. Harris, R. J. C. *Cancer : The Nature of the Problem,* Baltimore, 1962. 3. Huxley, J. *Biological Aspects of Cancer,* New York, 1958. 4. Petrov, N. N., Ed., *Cancer : A General Guide to Research and Treatment,* London, 1962.

५. खानोलकर, व. रा.; अनु. कुरुलकर, ग. मा. *कॅन्सरचे आलोकन*, मुंबई, १९६१.

कर्कसंक्रमण : २२ जूनच्या सुमारास विष्टंभाच्या वेळी सूर्याची उत्तर क्रांती सर्वांत अधिक (२३° २७′) असते. कारण त्यावेळी सूर्य खगोलीय विषुववृत्ताच्या जास्तीत जास्त उत्तरेला म्हणजे खगोलीय कर्कवृत्तावर असतो. त्यानंतर सूर्य उलट किंवा दक्षिणेकडे जाऊ लागतो व दक्षिणायनास सुरुवात होते. याच वेळी सूर्याचा सायन (संपातचलन लक्षात घेऊन; सूर्य आपल्या वार्षिक भासमान गतीत खगोलीय विषुववृत्त जेव्हा ओलांडतो त्यास संपात म्हणतात) कर्क राशीत प्रवेश होत असतो. म्हणून सूर्याच्या या उलट फिरण्याच्या क्रियेला सायन कर्कसंक्रमण म्हणतात.

ठाकूर, अ. ना.

कर्कोटक : (कर्कट, पाश्चात्त्य नाव सर्सिनस). नीकॉला लाकाय यांनी सुचविलेल्या दक्षिण खगोलार्धातील चौदा तारकासमूहांपैकी एक तारकासमूह. तो दक्षिण त्रिकोण व नरतुरंग यांच्या दरम्यान दिसतो. दोन जवळजवळ आयताकार असलेल्या आकृती अरुंदशा पट्ट्याने जोडल्याप्रमाणे याचा आकार आहे. पट्टा अंधुक असला तरी त्याच्या सीमेवरील मित्र नावाच्या ताऱ्यामुळे तो चटकन सापडू शकतो. त्याच्यातील

आल्फा तारा ३·४ प्रतीचा [→ प्रत] असून एकूण चौदा तारे डोळ्यांनी दिसू शकतात. विषुवांश १४ ते १५ होरा व क्रांती –६४ ते –७० [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति] या मर्यादेत हा तारकासमूह असल्यामुळे उत्तर गोलार्धातील उत्तरेकडील प्रदेशांत तो दिसत नाही.

ठाकूर, अ. ना.

कर्ज्याथ आर्बा : पहा हीब्रन.

कर्झन, लॉर्ड जॉर्ज नाथॅन्येल : (११ जानेवारी १८५९–२० मार्च १९२५). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानचा १८९८ ते १९०५ च्या दरम्यानचा गव्हर्नर जनरल व व्हाइसरॉय. हा केडलस्टन हॉल (डर्बिशर) येथे एका उमराव घराण्यात जन्मला. लहानपणी त्याच्यावर त्याची शिक्षिका व शिक्षक यांच्या शिस्तबद्ध वर्तणुकीचे फार मोठे संस्कार झाले. त्यामुळे भावी आयुष्यात तो एक शिस्तप्रिय प्रशासक म्हणून प्रसिद्ध पावला. ईटन स्कूल व बेल्यल (ऑक्सफर्ड विद्यापीठ) महाविद्यालयांत त्याचे शिक्षण झाले. पुढे त्यास काही दिवस ऑल सोल्स कॉलेजमध्ये अधिछात्रवृत्ती मिळाली. विद्यार्थिदशेत तो विद्यार्थी संघटनेचा अध्यक्ष होता. १८८५ मध्ये लॉर्ड सॉल्झबरीचा तो दुय्यम चिटणीस झाला. १८८६ मध्ये लँकाशरच्या साउथपोर्ट विभागातर्फे तो पार्लमेंटवर निवडून आला. १८९१-९२ मध्ये त्याची भारताचा उपसचिव म्हणून नियुक्ती झाली. १८९५ मध्ये परराष्ट्रीय खात्यात तो काम करू लागला. दरम्यानच्या काळात अमेरिका, मध्य आशिया, तुर्कस्तान, इराण, चीन, रशिया, अफगाणिस्तान, सयाम, इंडोचायना इ. प्रदेशांचे दौरे काढून त्याने आपले अनुभव ग्रंथरूपाने प्रसिद्ध केले आणि त्यांत त्या त्या देशातील सामाजिक व राजकीय प्रश्नांचा ऊहापोह केला. १८९९ च्या जानेवारीत कर्झन जेव्हा हिंदुस्थानात व्हाइसरॉय म्हणून आला, त्यावेळी हिंदुस्थानात अनेक राजकीय प्रश्न निर्माण झाले होते. त्यामुळे कणखर परराष्ट्रीय धोरणाची आवश्यकता होती. त्या दृष्टीने कर्झनने अनेक सुधारणा केल्या. त्यांपैकी महसूल, शिक्षण, शेती व वायव्य सरहद्दीचे धोरण ह्या प्रमुख असून ह्यांशिवाय इतरही क्षेत्रांतील त्याच्या सुधारणा वाखाणण्यासारख्या आहेत. ह्या सुमारास वायव्य सरहद्द प्रांतावर संरक्षणासाठी लाखो रुपये खर्च होत असत; कारण त्या प्रदेशात वारंवार बंडे उद्भवत. अशी एक बंडाळी नुकतीच शमली होती, तेव्हा हा प्रश्न कायमचा मिटविण्याच्या दृष्टीने त्याने वायव्य सरहद्द प्रदेशातील स्वतंत्र टोळ्यांच्या प्रभात मुद्दाम लक्ष घातले आणि वायव्य सरहद्द प्रदेशाचा एक निराळा प्रांत तयार केला व तेथील लोकांशी मनमिळाऊ धोरण ठेवून त्यांच्यावर सदर प्रांताच्या संरक्षणाची जबाबदारी टाकली. रशियाच्या धोरणाबद्दल तो साशंक असल्यामुळे त्याने इराणबरोबरच्या ब्रिटिशांच्या व्यापारास उत्तेजन दिले व १९०३ मध्ये इराणच्या आखातास भेट दिली. त्याच वेळी ईशान्य सरहद्दीवरील १९०३ च्या तिबेट-मिशनद्वारा रशिया भारतात चंचुप्रवेश करील, अशी त्यास भीती वाटत होती. म्हणून त्याने इंग्रज वकिलांच्या संरक्षणासाठी सैन्याची योजना केली. तिबेटवर चीनची हुकमत असल्यामुळे तिबेट-मिशनला चीनचा आधार होता. म्हणून त्याने ल्हासापर्यंत प्रवेश केला आणि सप्टेंबर १९०४ मध्ये तह घडवून आणला. पुढे आपल्या सुधारणावादी धोरणास अनुसरून त्याने शिक्षण, पाटबंधारे, पोलीस व राज्ययंत्रणेच्या निरनिराळ्या शाखा यांच्या चौकशीसाठी विविध समित्या नेमल्या आणि व्हाइसरॉय म्हणून दुसऱ्यांदा नेमणूक झाल्यावर वरील समित्यांच्या शिफारशींप्रमाणे त्याने कायदे केले. १९०४ साली सहकारी पतपेढ्यांचा कायदा त्याने संमत करून घेतला. तसेच त्याने पुरातत्त्व-खात्याची नव्याने कार्यक्षम रचना केली आणि पुराण स्मारक संरक्षण व भूमिगत निधी यांसंबंधी कायदे करून जुन्या संस्मरणीय वस्तू व वास्तू यांचा ऱ्हास व नाश थांबविण्याचा प्रयत्न केला. शैक्षणिक बाबतीत त्याचे धोरण मात्र काहीसे प्रतिगामी स्वरूपाचे होते. त्याने विद्यापीठीय, माध्यमिक व तांत्रिक शिक्षणास उत्तेजन देऊन, प्राथमिक शिक्षणाचा जोराने पुरस्कार व प्रसार केला. डायरेक्टर जनरल ऑफ एज्युकेशन हे उच्च शैक्षणिक पद त्याने शिक्षणाच्या सुधारणांसाठी निर्माण केले, तरी त्यात सरकारच्या हस्तक्षेपामुळे असंतोष निर्माण झाला. त्याचप्रमाणे भारतीय विद्यापीठांचा कायदाही संमत करण्यात आला.



लॉर्ड जॉर्ज कर्झन

ब्रिटिश व एतद्देशीय सत्ताधारी यांच्यामधील संबंध आणि संस्थानांच्या राज्यव्यवस्थेचा दर्जा सुधारावा, म्हणून त्याने 'इंपीरिअल कॅडेट कोअर'ची स्थापना केली. तो साम्राज्यवादी असल्याने येथील संस्थानिकांशी सबुरीचे धोरण अवलंबून ब्रिटिशांचे साम्राज्य कसे दृढमूल होईल, ह्याकडे त्याने लक्ष दिले व हैदराबादच्या निजामाचा (वऱ्हाडचा) प्रश्न सोडविण्याचा प्रयत्न केला. मिठावरील कर कमी केला व किरकोळ प्राप्तिकर भरणाऱ्यांना सूट दिली. अवर्षण, सरहद्दीवरील युद्ध व रुपयाची कृत्रिम किंमत वाढल्यामुळे व्यापाराला आलेली मंदी ह्यांमुळे दुष्काळ पडला, म्हणून पाटबंधारे बांधून त्याने शेतीस उत्तेजन दिले व इन्स्पेक्टर जनरल ऑफ इरिगेशन हे पद निर्माण करून शेतीच्या बाबतीत संशोधनास आवश्यक तो पैसा पुरविला. प्लेग व हिवताप ह्यांसारख्या रोगराईंना तोंड देण्यासाठी लाखो रुपये खर्चून औषधोपचार चालू केले व अशा साथींना तोंड देण्यासाठी प्रतिबंधक उपाय योजले. कलकत्ता शहराचे सौंदर्य वाढविण्यात कर्झनचा मोठा वाटा आहे. त्याने व्यापाराचे स्वतंत्र खाते काढले व रेल्वेची वाढ करावयाचे ठरविले. सातव्या एडवर्डच्या राज्यारोहणानिमित्त दिल्लीस भरलेल्या १९०३ च्या दरबाराचा तो अध्यक्ष होता. त्या प्रसंगी पूर्वेकडील देशांत पूर्वी कधीही पहावयास मिळाला नव्हता, असा भव्य दरबार भरवून त्याने राजेशाही थाटात सर्व सोहळा साजरा केला. मुदत संपताच त्यास पुन्हा गव्हर्नर जनरल करण्यात आले. तथापि ह्यावेळी हिंदुस्थानात राष्ट्रीय चळवळीस आरंभ झाल्यामुळे त्याच्या राजेशाही वागणुकीवर व साम्राज्यवादी धोरणावर टीका होऊ लागली. त्याने प्रशासनाच्या सोयीसाठी १९०५ साली बंगालची फाळणी केली; पण त्यामुळे बंगाली लोकांत विरोधाची लाट उसळली. ह्याच सुमारास कर्झन व सेनापती लॉर्ड किचेनर यांत गव्हर्नर जनरल व कमांडर इन चीफ यांच्या अधिकारांसंबंधी मतभेद निर्माण झाले. त्या प्रकरणात त्याच्या मताला दुजोरा मिळाला नाही. उलट भारतमंत्र्याने किचेनरला पाठिंबा दिला. तेव्हा कर्झन राजीनामा देऊन इंग्लंडला परत गेला. त्याच वर्षी त्यास सिंक पोर्ट्‌सचा लॉर्ड वॉर्डन नेमण्यात आले आणि ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने त्यास सन्मानार्थ पदवी दिली. १९०८ साली तो त्या विद्यापीठाचा चॅन्सलर झाला व आयर्लंडचा प्रतिनिधी पीअर म्हणून त्यास निवडण्यात आले. १९०९ ते १९१० च्या दरम्यान मजूरपक्षाविरुद्ध हाउस ऑफ लॉर्ड्‌सला पाठिंबा देण्याच्या बाबतीत त्याने पुढाकार घेतला. तो प्रथमपासून हुजूरपक्षाचा होता.

मेरी लायटर ह्या अमेरिकेच्या एका धनाढ्य युवतीशी त्याचे १८९५ मध्ये लग्न झाले, तिच्यापासून त्यास एक मुलगी झाली व तीच पुढे त्याची वारस ठरली. या विवाहामुळे त्यास जगातील अनेक देशांना भेटी देण्याची संधी लाभली. प्रवासातील त्याचे अविस्मरणीय अनुभव ग्रंथरूपाने साकारले आहेत. *रशिया इन सेंट्रल एशिया* (१८८९),

पर्शिया अँड द पर्शियन क्वेश्चन (१८९२), *प्रॉब्लेम्स ऑफ द फार ईस्ट* (१८९४), *द पामीर्स अँड द सोर्स ऑफ द ऑक्सस* (१८९५) इ. त्याची पुस्तके प्रसिद्ध आहेत. शेवटच्या पुस्तकातील संशोधनामुळे त्यास जागतिक कीर्तीचे भूगोलाचे बक्षीस मिळाले. त्याची विद्वत्ता व कलासक्ती उल्लेखनीय आहे. त्याच्या वागण्यात व राहणीत एक प्रकारचा राजेशाही थाट होता आणि तो साम्राज्यवादाचा मोठा पुरस्कर्ता होता, त्यामुळे गव्हर्नर जनरलच्या पदावरून मुक्त झाल्यानंतर त्यास अनेक उच्चपदांच्या जागा मिळाल्या; पण इंग्लंडचा पंतप्रधान होण्याची त्याची महत्त्वाकांक्षा पूर्ण झाली नाही. वयाच्या सहासष्टाव्या वर्षी तो लंडन येथे मरण पावला. अत्यंत कर्तबगार गव्हर्नर जनरल व कार्यक्षम प्रशासक म्हणून कर्झन ख्यातनाम होता. त्याच्या काटेकोर वागणुकीमुळे तो प्रजेत अप्रिय झाला, तरी त्याच्या वागणुकीत सचोटी व कणखरपणा होता. प्रचंड कार्यशक्ती आणि स्वकर्तव्यावरील दृढ श्रद्धा हे कर्झनचे प्रमुख गुण होते. त्याने केलेल्या सुधारणांचे महत्त्व लोकांना बंगालच्या फाळणीच्या वादळानंतर १९११ मध्ये पटू लागले. "हिंदुस्थानातील लोक राज्यकारभार करण्यास संपूर्णतया नालायक असून इंग्रजांनी हिंदुस्थानचे राज्य चालवावे, हा ईश्वरी संकेत आहे व त्यामुळे हिंदी लोकांना राजकीय सवलती देणे, म्हणजे ईश्वरी संकेताचा अवमान करणे होय", असे त्याचे प्रामाणिक मत होते. जेव्हा भारतात व इतर प्रदेशात ब्रिटिशांची सत्ता संपुष्टात येईल, तेव्हा ब्रिटनची गणना तिसऱ्या दर्जाच्या राष्ट्रात होईल, असे भाकित त्याने वर्तविले होते. त्याच्या साम्राज्यवादी धोरणामुळे पुढे राष्ट्रीय जागृती मात्र झपाट्याने झाली.

संदर्भ : 1. Diks, David, *Curzon in India,* London, 1969. 2. Fraser, Lovat, *India Under Curzon and After,* New Delhi, 1968.

देवधर, य. ना.

कर्ण : कुंतीस सूर्यापासून कौमार्यावस्थेत झालेला पुत्र. त्याच्या अंगावर जन्मतःच कवच-कुंडले होती. त्याला कुंतीने लोकनिंदेच्या भीतीने पेटीत घालून नदीत सोडले. सूतजातीचा धृतराष्ट्राचा सारथी अधिरथ याला तो सापडला. राधा नावाच्या त्याच्या पत्नीने याचे नाव 'वसुषेण' असे ठेवले व त्याचे संगोपन केले; म्हणून त्यास 'राधेय' असेही म्हणत. हा धनुर्विद्येत अर्जुनापेक्षा निष्णात होता. द्रोणाचार्यांनी त्याला ब्रह्मास्त्र न दिल्यामुळे त्याने 'मी ब्राह्मण आहे', असे खोटेच सांगून परशुरामापासून अस्त्रविद्या मिळविली. एका प्रसंगी त्याचे क्षत्रियत्व उघड झाल्यामुळे, 'ऐनवेळी तुला अस्त्रविद्या स्मरणार नाही' असा परशुरामाने त्याला शाप दिला. भारतीय युद्धाच्या वेळी इंद्राने ब्राह्मणवेष घेऊन त्याची कवच-कुंडले मागून घेतली आणि त्याला एक प्रभावी शक्ती दिली. हा अंगदेशाचा राजा होता. कौरवांशी तो शेवटपर्यंत एकनिष्ठ राहिला. भारतीय युद्धात अर्जुनाने त्याला मारले. *महाभारता*तील त्याची व्यक्तिरेखा लोकोत्तर गुणावगुणांनी युक्त असल्यामुळे, अनेक भारतीय साहित्यकृतींचा तो विषय बनलेला आहे.

केळकर, गोविंदशास्त्री

कर्णपूरण : (आयुर्वेद). एक उपचार; कानात औषधी तेल घालणे. कानाचे विकार, डोक्याच्या हाडांचा भंग यांत कर्णपूरण उपयुक्त. कानात घातल्यावर कानाच्या मुळाशी चोळावे. शंभर अंक मोजेपर्यंत इतका काळ (मात्रा) कानात ते तेल ठेवावे.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

कर्णप्रयाग : उत्तर प्रदेश राज्याच्या गढवाल जिल्ह्यातील एक तीर्थक्षेत्र. हे अलकनंदेच्या पाच पवित्र संगमांपैकी, पिंडर-अलकनंदा संगमावर, चमोली अथवा लालसंगाच्या नैर्ऋत्येस सु. २० किमी. असून येथे सूर्यपुत्र कर्णाचे मंदिर व आद्य शंकराचार्यांनी स्थापिलेले दुर्गामंदिर आहे. पिंडर नदीवर ६२ मी. व १५५ मी. उंचीची दोन धरणे बांधून विद्युत् निर्मितीची योजना कार्यान्वित केली आहे.

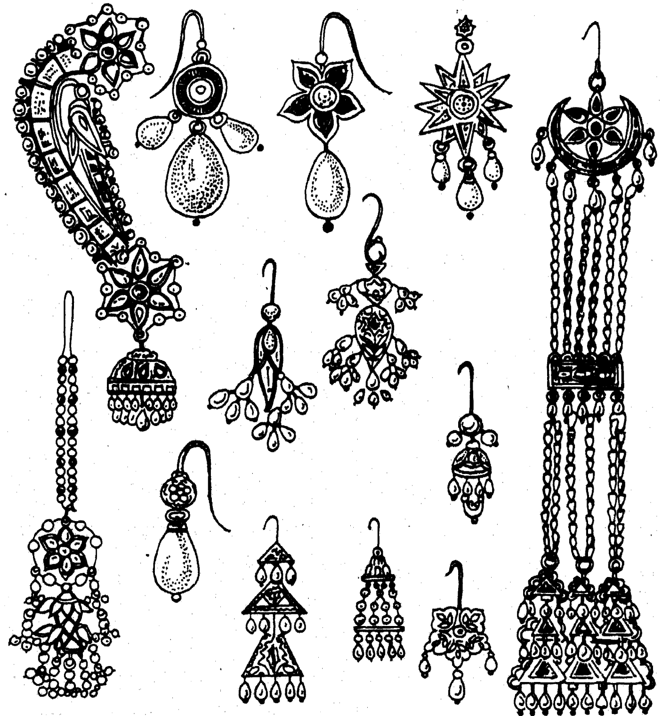
ओक, शा. नि.

कर्णफुली नदी : बांगला देशमधील महत्त्वाची नदी. लांबी सु. २३७ किमी. बांगला देश आणि ब्रह्मदेश ह्यांच्यामधील भारताच्या मिझोराम राज्याच्या जिल्ह्यातील, बांगला देश सरहद्दीजवळील पश्चिम लुशाई टेकड्यांत हिचा उगम होतो. येथून ती दक्षिणेकडे वाहते. बरकल येथील प्रपातानंतर ती नैर्ऋत्यवाहिनी होते, सु. १९५ किमी. नंतर ती चितगाँगच्या दक्षिणेस १३ किमी.वर बंगालच्या उपसागरास मिळते. उगमाजवळ हिला किन्साख्यौंग असे नाव आहे. कासालांग, चिनगी, कापतई, रनखिआंग या कर्णफुलीच्या टेकड्यांच्या प्रदेशातील प्रमुख उपनद्या असून चितगाँग जिल्ह्यात तिला हलदा नदी मिळते. चितगाँगच्या ४८ किमी. ईशान्येकडील रांगामाती हे कर्णफुलीवरील महत्त्वाचे शहर असून चंद्रघोणा व रंगोनिया ही कमी महत्त्वाची ठाणी आहेत. उष्ण व दमट हवा, २५० सेंमी. पाऊस, घनदाट अरण्ये व कर्णफुलीच्या खालच्या टप्प्यातील सुपीक कापसाची जमीन यांमुळे कर्णफुलीवर मोठी वाहतूक चालते. रांगामातीपर्यंत मोठ्या बोटी जाऊ शकतात. पाकिस्तानने पूर्वी कर्णफुलीच्या वरच्या टप्प्यात ४७ मी. उंचीचा बंधारा बांधून मोठे धरण बनविले आणि कापतईजवळील विद्युत्केंद्रातून ८०,००० किवॉ. वीजनिर्मिती करून, ती चितगाँग परिसरातील उद्योगसमूहास पुरविली; त्यामुळे कर्णफुलीचे महत्त्व खूपच वाढले.

यार्दी, ह. व्यं.

कर्णभूषणे : कानांत घालावयाचे अलंकार. सुमेरियन संस्कृतीचे केंद्र असलेल्या अर येथील उत्खननात सापडलेली कर्णभूषणे सर्वांत जुनी मानतात (इ. स. पू. सु. २५००). कर्णाभरणांसाठी कान टोचण्याची प्रथा हिंदुधर्मीयांत दिसते. इतर पुष्कळशा समाजांत कर्णभूषणे चापाने किंवा अन्य साधनाने कानात अडकवितात.

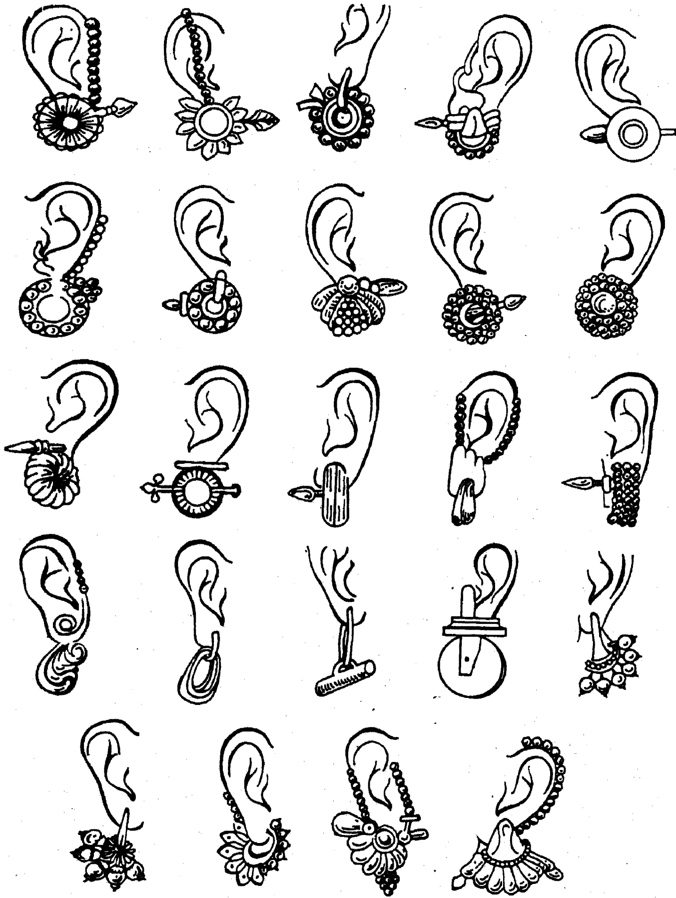
भारतामध्ये रामायण-महाभारत-काळापासून कर्णभूषणे प्रचलित होती. त्या काळच्या कर्णभूषणांचे दोन प्रकार होते : (१) कानाच्या वरच्या भागात घालावयाचे कर्णभूषण; यास कर्णिका म्हणत. (२) कानाच्या खालच्या पाळीत घालावयाचे कर्णभूषण; यास कुंडल म्हणत.



काही पारंपरिक कर्णभूषणे

त्याकाळी स्त्रियांची व पुरुषांची वेगवेगळी कर्णभूषणे असून त्यांना विविध नावे असत. गोलाकार व नक्षीदार कुंडलांना मकरकुंडले म्हणत. हल्ली या प्रकारची कुंडले मुंबईकडील कोळणी घालताना दिसतात. वर्तुळाकारात प्रफुल्ल कमळाप्रमाणे असलेल्या कर्णभूषणास कनक कमल म्हणत. सामान्यतः दोन्ही कानांत एकसारख्या आकाराची कर्णभूषणे वापरीत. परंतु दोन कानांत दोन भिन्न प्रकारचे कर्णालंकार घालण्याची, तसेच फक्त एकाच कानात कर्णभूषणे घालण्याचीही प्रथा असल्याचे दिसते. बाणभट्टाच्या *कादंबरीत* व भासाच्या *स्वप्नवासवदत्त* नाटकात एका कानात ताटक व दुसऱ्यात कुंडल अशी भिन्न कर्णभूषणे वापरल्याचे वर्णन आढळते.

पहिल्या शतकात तक्षशिला येथे प्रचारात असलेली साखळ्या लावलेली कर्णभूषणे दक्षिण भारतातील स्त्रिया आजही वापरताना दिसतात.



खजुराहो येथील शिल्पाकृतींत आढळणारी काही कर्णभूषणे

चंद्रकोरीप्रमाणे असलेली पृष्ठकुंडल कर्णभूषणे अमरावतीच्या शिल्पात विशेष प्रमाणात आढळतात. अजिंठा येथील लेण्यांत गोलाकार कर्णभूषणे दिसतात. लंकेतील स्त्रिया कुंडले वापरीत व त्यांत हिरे बसविलेले असत, असा उल्लेख *रामायणात* आहे. कुंतीपुत्र कर्ण याला सूर्यापासून कवच-कुंडले मिळाली होती, असा उल्लेख *महाभारतात* आढळतो. त्याकाळात ऋषी, मुनी आदी रुद्राक्षांची कर्णभूषणे घालीत. आजही साधू, बैरागी रुद्राक्षांची व शिंगांची कर्णवलये वापरताना दिसतात. मोहें-जो-दडो उत्खननात चांदीच्या तारेची कर्णभूषणे आढळली आहेत.

प्राचीन ईजिप्तमध्ये इ. स. पू. १५०० नंतर कर्णभूषणे प्रथम प्रचारात आली असावीत. ती सोन्याच्या कोंदणात रत्ने, पाचू इ. बसवून तयार केलेली असत. इ. स. पू. पहिल्या सहस्रकातील ग्रीसमधील कर्णभूषणे आढळली असून ती लोंबणारी व तीन कळ्यांच्या आकाराची कुडीवजा आहेत. याच काळातील काही कर्णभूषणांना पक्ष्याच्या आकाराचे लोंबते लोलक बसविलेले आढळले. यानंतरच्या रोमन काळात (इ. स. पू. सु. १०० ते इ. स. ४५०) मुख्यतः स्त्रियाच कर्णभूषणे वापरीत. त्यांच्या कर्णभूषणांत पाचू, इंद्रनीलमणी इ. रत्ने बसविलेली असत. चौथ्या शतकातील कर्णभूषणे अत्यंत कौशल्यपूर्ण बनावटीची व सुंदर होती. पुढे पुरुषवर्गात कर्णभूषणे वापरण्याची प्रथा फार बोकाळली म्हणून तिसऱ्या शतकातील अलेक्झांडर सर्व्हेरस या सरदाराने त्यांवर बंदी घातली. बायझंटिन काळातही कर्णभूषणे वापरण्याची प्रथा कमी होत गेली. मध्ययुगात स्त्रियांच्या डोक्यावर झिरमिरीत पडदा वा घुंगट वापरात येऊ लागल्यामुळे कर्णभूषणे हळूहळू लुप्त झाली.

यूरोपीय प्रबोधनकाळात अनेक गोष्टींचे पुनरुज्जीवन झाले, तसे अलंकारांचेही झाले व पुन्हा कर्णभूषणे प्रचारात येऊ लागली. सोळाव्या शतकात इंग्लंडमध्ये एलिझाबेथ राणीच्या कारकीर्दीत स्त्रियांप्रमाणे पुरुषही कर्णभूषणे वापरीत. पुढे हे अलंकार फक्त स्त्रियांचे आहेत, असे मानण्यात आले.

पंधराव्या शतकानंतर अमेरिका व आफ्रिका यांच्या शोधामुळे तेथील लोकांच्या अलंकारांची माहिती मिळाली. तीत दक्षिण अमेरिकेतील चिली देशात चांदीची ४ ते ५ इंच (सु. १० ते १२·५ सेंमी.) लांबीची कर्णभूषणे आढळली. त्यात मणी, पाने, फुले कोरलेली होती. आफ्रिकेतील रानटी जमातींतही त्यांच्या सौंदर्यकल्पनेप्रमाणे मोठ्या आकाराचे कर्णालंकार आढळतात. मसाई जमातीत ४ इंच (१० सेंमी.) व्यासाची, वजनदार दगडी खुंटी कानात घालतात. बोर्निओमधील जमातीत ३ ते ४ इंच (सु. ७·५ ते १० सेंमी.) व्यासाची लाकडी वा दगडी खुंटी (चोंदा) कानाच्या पाळीत बसवितात त्यामुळे कानाच्या पाळ्या खाली लोंबत राहतात.

इतिहासकाळातील मराठी सरदारात सोन्याचा बाळा वापरण्याची प्रथा होती. पेशवाईत पेशवे कुटुंबातील पुरुष रत्नांचा चौकडा वापरीत. सरदार वर्गातील पुरुषांनी एका कानात भिकबाळी घालण्याची पद्धतही पूर्वी रूढ होती. त्याकाळातील स्त्रिया कानात बाळ्या, बुगड्या, कुड्या, लवंगा, कुरुडू इ. कर्णभूषणे वापरीत; त्यांतील काही वरच्या भागात असत. त्यांना सुंदर सोनेरी वा रुपेरी साखळ्या व धागऱ्या असत. त्या कानामागे केसात अडकवीत. त्याकाळच्या मुसलमानी अमदानीत मुस्लिम स्त्रिया कानाच्या वरच्या भागापासून पाळ्यांपर्यंत सुंदर फुलांची व बारीक साखळ्यांची, तशीच लोंबती कर्णभूषणे वापरीत. हल्लीच्या मुस्लिम स्त्रियांतही कानाच्या वरच्या भागापासून खालच्या भागापर्यंत दहा–बारा अंगठीसारख्या चांदीच्या वा तांब्याच्या कड्या घालण्याची प्रथा दिसते. त्यांच्यात पात बालिया, झुमका, बिजली-कीबाळी ही कर्णभूषणे विशेष आढळतात. कानडी स्त्रियांत बुगड्या, झामक्या, कर्णफुले इ. कर्णभूषणे विशेष लोकप्रिय दिसतात. त्रावणकोर-कोचीन भागात पूर्वी पाच-सहा पदरी मण्यांची लोंबती कर्णभूषणे असत, तर राजस्थानमधील जयपूर भागात मोती, हिरे लावलेली किंवा जडावाचे काम असलेली कर्णभूषणे असत व ती कानाबरोबर सपाट बसत. त्यांना 'बाले-झाब्बेदार' म्हणत. त्यांतील मोत्यांचे लोलक असलेल्या सोनेरी कर्णभूषणांना 'लाटकात' म्हणत. ओरिसातील कटक भागात फुलांचे आकार असलेली चांदीची कर्णभूषणे आढळतात. काश्मीरमध्ये कर्णभूषणांना कान-बाल किंवा झुमका म्हणतात व तो अलंकार महत्त्वाचा मानतात. भारतीय आदिवासीयांत स्त्रिया शंख, शिंपले यांची लोंबती कुंडले घालतात.

महाराष्ट्रात पूर्वी स्त्रिया बाळ्या, बुगड्या, वेलभोकरे, लवंगा किंवा अनेक प्रकारच्या कुड्या घालीत. पण अलीकडे ती प्रथा मागे पडत चालली आहे. कानावर केसांचे फुगे काढण्यामुळे वरच्या पाळीवरील

कर्णभूषणे गेली. आता हस्तभूषणे, कंठभूषणे यांना साजून दिसतील अशी कर्णभूषणे प्रचारात आहेत. मोत्याच्या वा हिऱ्याच्या कुड्या, लोंबती कर्णभूषणे प्रचलित आहेत. हल्ली कर्णभूषणांचे प्रकार सतत बदलत आहेत. (चित्रपत्र ११).

गोखले, कमल; शहाणे, शा. वि.

कर्णाल : हरयाणा राज्यातील जिल्ह्याचे ठाणे, लोकसंख्या ९२,७८४ (१९७१). यमुनेच्या जुन्या प्रवाहाकाठी हे होते; परंतु सध्याचा प्रवाह ११ किमी. दूर गेलेला आहे. हे उत्तर रेल्वेच्या दिल्ली–अंबाला मार्गावर दिल्लीच्या उत्तरेस १२० किमी. आहे. *महाभारता*तील कर्णावरून हे नाव पडल्याची आख्यायिका आहे. १७३९ मध्ये नादिरशाहाने दिल्लीच्या महंमुदशाहाचा पराभव येथेच केला होता. १८४१ पर्यंत ब्रिटिशांची छावणी येथे असे. घियासुद्दीन तुघलकाने बांधलेली संत बू अली कलंदर याची संगमरवरी कबर, ही येथील प्रेक्षणीय इमारत आहे. पश्चिम यमुना कालवा जवळून गेल्यामुळे ही शेतमालाची बाजारपेठ आहे. शेती अवजारे, धातुकाम, गुंड्या, मद्य व अत्तरे बनविण्याचे विविध उद्योगधंदे शहरात चालतात. जिल्हा कचेऱ्या, शिक्षणसंस्था, रुग्णालय यांखेरीज कृषिक्षेत्र, पशुसंवर्धन, कृषिशिक्षणशाळा इ. येथे आहेत.

ओक, शा. नि.

कर्णिकार : (कनकचाफा; हिं. कनकचंपा, कथचंपा; गु. कनकचंपो; क. कनकचंपक; लॅ. *टेरोस्पर्मम ॲसरिफोलियम*; कुल-स्टर्क्युलिएसी). सु. १२–१५ मी. उंची व ०·९ – १·२ मी. घेर असलेल्या या सुंदर सदापर्णी वृक्षाचा प्रसार हिमालयापासून ते दक्षिणेस कारवार व कोकण येथील सदापर्णी जंगलांत सर्वत्र असून शिवाय ब्रह्मदेशात व अंदमान बेटांतही आहे. मोठ्या उद्यानांतून व रस्त्यांच्या दुतर्फा शोभेकरिता हा लावलेला आढळतो. साल पातळ, करडी व गुळगुळीत. सर्व कोवळ्या भागांवर तांबूस लव. पाने साधी, एकाआड एक, अखंड किंवा अल्पखंडित, मोठी, विविध आकृतींची व तळाशी हृदयाकृती किंवा छत्राकृती असतात. निबर पाने वरून गुळगुळीत, खालून करडी, लवदार, चिवट; सिराविन्यास (शिरांची मांडणी) हस्ताकृती; उपपर्णे खंडित व लवकर गळणारी असतात. फुले मोठी, सुगंधी, पांढरी, सच्छदक (फुले वा फुलोरा ज्यांच्या बगलेत येतो अशी पाने असलेली), कक्षास्थ (बगलेत), एक ते तीन एकत्र असून उन्हाळ्यात येतात. संदले पाच, लांबट, जाड, चिवट, बाहेरून पिंगट, लवदार व आत फिकट; प्रदले (पाकळ्या) पाच, पांढरी व लांबट; वंध्य केसरदले पाच; जननक्षम केसरदले १५; किंजपुट पंचकोनी व पाच कप्प्यांचा [—> फूल]; बीजके प्रत्येक कप्प्यात १२–२०; बोंडे लांबट, पंचकोनी व कठीण असून थंडीत येतात. बिया सपक्ष व अनेक.

याचे लाकूड मधे लाल व बाहेर पांढरे, मध्यम कठीण व जड; सुतारकामास चांगले व झिलईही चांगली होते. आगकाड्या, आगपेट्या, सजावटी सामान, फण्या, चहाची खोकी इत्यादींस उपयुक्त असते. तंबाखू बांधण्यास आणि बशीप्रमाणे वापरण्यास पाने उपयुक्त असतात. फुले जंतुनाशक, पौष्टिक व कीटकरोधक असतात. पानावरची लव रक्तस्रावरोधक असते. (चित्रपत्र ४३).

पहा : स्टर्क्युलिएसी. जमदाडे, ज. वि.

कर्तव्यच्युति : कायद्याने, संकेताने अगर कराराने निर्माण झालेल्या जबाबदारीत कसूर म्हणजे कर्तव्यच्युती. यामुळे दोषी ठरलेल्या इसमास ⇨ *नुकसान-भरपाई* द्यावी लागते. प्रसंगी फौजदारी कायद्यान्वये तो शिक्षेस पात्रही ठरतो.

⇨ *मालक-नोकर-संबंधात* नोकराने कर्तव्यच्युती केली, तर तो बडतर्फी अथवा इतर शिक्षांना पात्र आहे; पण तत्पूर्वी त्याला आपले म्हणणे मांडण्याची संधी मालकाने दिली पाहिजे. मालकाने हा अधिकार सद्भावपूर्वक वापरला, तर न्यायालय त्यात ढवळाढवळ करणार नाही. नपेक्षा त्यास नोकराला नुकसान-भरपाई द्यावी लागेल अगर परत नोकरीवर ठेवावे लागेल. गिरण्या, कारखाने, दुकाने वगैरेंमध्ये काम करणाऱ्या नोकरांचे हक्क व जबाबदाऱ्या ⇨ *औद्योगिक कायदे*, ⇨ *गुमास्ता अधिनियम* वगैरेंमध्ये नमूद केल्या आहेत. सरकारी नोकरांच्या बाबतीत कर्तव्यच्युती सिद्ध झाल्यावरही शिक्षेबद्दल त्यांना आपले म्हणणे मांडण्याची संधी मिळते. मालकांनी पगार अगर इतर फायदे दिले नाहीत, तर नोकरांना औद्योगिक अगर दिवाणी न्यायालयात जाऊन दाद मागता येते. औद्योगिक कायद्यात संप कायदेशीर आहे.

निष्काळजीपणे अथवा सहेतुकपणे कर्तव्यच्युती केली, तर तो गुन्हा होऊ शकतो. कैद्यास कैद न करणे अथवा निसटू देणे, लाच घेणे अगर खोट्या नोंदी करणे यांसारखे लोकसेवकाचे कर्तव्यच्युतीचे प्रकार शिक्षेस पात्र आहेत. लोकसेवकास मदत देणे हे कर्तव्य असता ते न करणे, हा गुन्हा आहे. वाहन अगर जहाज चालविताना दोषी निष्काळजीपणा, दारूगोळा व तत्सम धोकादायक वस्तू हाताळताना कर्तव्यच्युती, हे सर्व गुन्हे होत. कंपनीमध्ये डायरेक्टर अगर अधिकारी व्यक्तींनी काही प्रसंगी कर्तव्यच्युती केली, तर ते दंडास पात्र आहेत.

पहा : अपकृत्य; हयगय. कवळेकर, सुशील

कर्दळ : (हिं. सब्बजय; गु. अकल बेरा; क. कळेहू, कावाळी; सं. देवकेली, सर्वजया; इं. इंडियन शॉट; लॅ. *कॅना इंडिका*; गण-सिटॅमिनी; कुल-कॅनेसी). शोभादायक, मोठी व बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) ⇨ *ओषधी*; मूलस्थान–वेस्ट इंडीज, मध्य आणि दक्षिण अमेरिका; लागवड–सर्व उष्ण देशांत. भारतात उद्यानांतून अनेक जाती व संकरज (दोन भिन्न प्रकारांपासून झालेली संतती) प्रकार आढळतात. मूलक्षोड (जमिनीखालील खोड) लठ्ठ व वायवीय (जमिनीवरील) खोड ०·९ – १·२ मी. उंच; पाने साधी, मोठी (१५ – ४५ × १० – २० सेंमी.); देठ व मध्य शीर पन्हळीदार; पर्णतल आवरक (खोडास वेढणारा). फुलोरा कणिश किंवा मंजरी [—> पुष्पबंध]; फुले अनियमित, द्विलिंगी, जोडीने लाल, पिवळी, शेंदरी व मिश्र रंगांची असतात. सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *सिटॅमिनी* गणात वर्णिल्याप्रमाणे. छदे (फुले वा फुलोरा ज्यांच्या बगलेत येतात अशी पाने) हिरवी, पातळ; बोंड गोलसर, काटेरी, तीन कप्प्यांचे; बिया अनेक, काळ्या, गोल व छऱ्याप्रमाणे.

मूळ मूत्रल (लघवी साफ करणारे), स्वेदकारी (घाम आणणारे), शामक व उत्तेजक; मूलक्षोडाचे तुकडे तांदळाच्या धुवणातून मिऱ्याबरोबर उकळून जनावरांना विषबाधा झाल्यास देतात. बिया हृद्बल्य व जखमा भरून येण्यास चांगल्या. खोडातील धागे तागाप्रमाणे उपयुक्त असतात. (चित्रपत्र ४३). जमदाडे, ज. वि.

कर्दळीची लागवड साधी आणि सोपी आहे. चांगली मशागत केलेली, खतावलेली, भुसभुशीत, सुपीक व ओलसर जमीन तिला लागते. कर्दळीला उष्ण हवामान लागते. थंडीच्या कडाक्याने अपाय होतो. कर्दळीची अभिवृद्धी मूलक्षोडापासून करतात. नवीन प्रकार बियांपासून तयार करतात. निरनिराळ्या प्रकारांत संकर करून पुष्कळ ठेंगण्या निरनिराळ्या रंग-छटांच्या, मोठ्या फुलांच्या जाती तयार करण्यात आलेल्या आहेत. बी पाण्यात भिजत घालून लावल्यास लवकर उगवते. वाफ्यातून लावावयाची असल्यास झाडात ०·३ × ०·३ मी. व लांब लांब एकएकटीच ओळीत लावावयाची असल्यास झाडांत १ ते १·५ मी. अंतर ठेवतात.

फुले कोमेजल्याबरोबर तोडल्यास जास्त फुले येत राहातात. फुले येऊन गेल्यावर दर हंगामास लागवडीकरिता चांगले कंद मिळण्याकरिता, कंद खणून काढून त्यांना विश्रांती देतात. चौधरी, रा. मो.

कर्दळीला मुळावरील गाठी हा रोग सूत्रकृमींमुळे (नेमॅटोडा संघातील कृमींमुळे) होत असून त्यामुळे मुळावर लहान लहान गाठी येतात; झाडाची वाढ खुंटून ते रोगट दिसते. रोग निवारण्यासाठी रोगट जमीन टाळतात व निरोगी कंद लावतात. कुलकर्णी, य. स.

कर्नाटक राज्य : भारतीय संघराज्यातील एक घटक राज्य. १९५६–१९७३ म्हैसूर या नावाने प्रसिद्ध. क्षेत्रफळ १,९१,७७३ चौ. किमी. लोकसंख्या २,९२,९९,०१४ (१९७१); ११° ३०′ उ. ते १८° २७′ उ. व ७४° ६′ पू. ते ७८° ३६′ पू. दक्षिणोत्तर विस्तार सु. ७५० किमी., पूर्वपश्चिम विस्तार सु. ४०० किमी. व किनारा सु. ३०० किमी. याच्या उत्तरेस महाराष्ट्र, पूर्वेस आंध्र प्रदेश, आग्नेयीस व दक्षिणेस तमिळनाडू, नैर्ऋत्येस केरळ, पश्चिमेस अरबी समुद्र व वायव्येस गोवा राज्य आहे. भारतात क्षेत्रफळाच्या व लोकसंख्येच्याही दृष्टीने आठवे राज्य असलेल्या कर्नाटकची राजधानी बंगलोर आहे.

भूवर्णन : भूवैज्ञानिक दृष्ट्या कर्नाटक प्राचीन, कठीण, स्फटिकी खडकांचा स्थिरप्रदेश असून भूकंप व भूमिपात यांची भीती जवळजवळ नाहीच. पृथ्वीचे कवच बनले त्यावेळेसच कर्नाटकचा ढालप्रदेश बनला. त्यानंतर या भागात झालेल्या अनेक भूगर्भीय घडामोडींमुळे येथे विविधता आढळते; येथील बहुतांशी भाग डेक्कन ट्रॅपचा असून धारवाड, कुर्नूल, कडप्पा, कलादगी, भीमा इ. प्रणालींचे निक्षेप येथे आढळतात. भौगोलिक दृष्ट्या राज्याचे तीन प्रमुख भाग पडतात : पश्चिमेकडील किनारपट्टी, सह्याद्रीचा डोंगराळ प्रदेश आणि पूर्वेचे विस्तीर्ण पठार. पश्चिमेकडील किनारपट्टी सखल व अरुंद (उत्तरेकडे १३–३२ किमी. तर दक्षिणेकडे ४८–६४ किमी.) असून तीवर जांभा खडकाची लहानलहान पठारे आहेत. किनाऱ्यावर वाळूचे दांडे व पुळणीचे पट्टे आहेत. पूर्वपश्चिम वाहणाऱ्या नद्यांची खोरी सखल असून त्यांचा वरचा भाग सुपीक आहे. किनाऱ्यावरील खाड्या दळणवळणाच्या दृष्टीने सोयीस्कर आहेत.

सह्याद्रीचा डोंगराळ प्रदेश दक्षिणोत्तर पसरलेला आहे. याची सरासरी उंची सु. ६००–१,००० मी. आहे. घाटाच्या पायथ्याकडील भागास मलनाड असे म्हणतात. घाटाचा पश्चिमेकडील उतार बहुतांशी खड्या चढणीचा व तुटलेल्या कड्यांचा आहे. पूर्वेच्या बाजूला गेलेले त्याचे फाटे म्हणजे अवशिष्ट पर्वतांच्या रांगा होत. कड्यावरून वाहणाऱ्या अनेक पश्चिमवाहिनी नद्यांच्या मार्गांत धबधबे असून या नद्यांपैकी शरावती, काळी या नद्या विशेष उल्लेखनीय आहेत. सह्याद्रीच्या प्रमुख श्रेणीस काही स्थानिक नावे प्रचलित आहेत. उंची व निसर्गसौंदर्य यांसाठी बाबा बुढण डोंगर (१,९२३ मी.), मल्लिआनगिरी व कुद्रेमुख प्रसिद्ध आहेत. नंदी व केमेनगुडी ही प्रसिद्ध गिरिस्थाने आहेत. देवीमने, अगुंबे, शिराडी, चारमाडी इ. घाटमार्गांनी पठार किनारपट्टीशी जोडले गेले आहे.

पूर्वेचे विस्तीर्ण पठार बैलसीमे या नावाने ओळखले जाते. त्याची सरासरी उंची ४०० मी. आहे. याचा उत्तर भाग मैदानी तर दक्षिण भाग खडकाळ आहे. तथापि सर्वच भागांत अवशिष्ट पर्वतरांगा असून उत्तरेकडील मलप्रभा-घटप्रभा नद्यांजवळील डोंगर व दक्षिणेकडील नंदी डोंगर हे त्यांपैकीच होत.

नद्या : सह्याद्री पर्वताची रांग हा कर्नाटकचा मुख्य जलविभाजक भाग असल्याने, तेथून पश्चिमेकडील भागाचे जलोत्सारण अरबी समुद्रास व पूर्वेकडील भागाचे बंगालच्या उपसागरास होते. पश्चिमवाहिनी नद्या संख्येने बऱ्याच असल्या, तरी प्रत्येकीचे खोरे तीव्र उताराचे पण मर्यादित असून त्यांच्या पाण्याचा प्रवाह ऋतुमानाप्रमाणे पावसाळ्यात अत्यंत वेगाचा व इतर ऋतूंत संथ व आखुडलेला असतो. यांपैकी काळी, गंगावळी, शरावती, बेडती, ताद्री व नेत्रावती या मुख्य नद्या आहेत. सह्याद्रीच्या कड्यावरून किनारपट्टीवर त्यांचे प्रवाह कोसळत असल्यामुळे, जगप्रसिद्ध गिरसप्पा अथवा जोग (२५३ मी. उंच) व इतर लहानलहान धबधब्यांनी हा प्रदेश सुशोभित झाला आहे. शरावतीवर विद्युत् उत्पादनाचे कार्य मोठ्या प्रमाणात सुरू झाले असून त्या प्रकारचा प्रकल्प काळी नदीवर योजला आहे.

पूर्ववाहिनी नद्यांपैकी कृष्णा आणि तिच्या मुख्य उपनद्या घटप्रभा, मलप्रभा व तुंगभद्रा यांच्या पाणलोटाचा प्रदेश पठाराच्या ६० % क्षेत्रफळाचा आहे. घटप्रभेवरील गोकाकजवळील धबधबा सौंदर्य आणि विद्युत् निर्मितीकरिता प्रसिद्ध आहे. दुसरा प्रदेश म्हणजे दक्षिणेकडील कावेरी व तिच्या उपनद्या शिंशा, अकविती व कब्बनी (कपिला) आणि पेन्नार व पोईयार यांच्या पाणलोटाचा प्रदेश. कावेरीचे गगनचुक्की व भारचुक्की हे दोन प्रवाह ९७ मी. वरून पडून प्रसिद्ध शिवसमुद्रम् धबधबा बनला असून, येथे भारतातील पहिली जलविद्युत् निर्मिती झाली. कावेरी ही दक्षिणेकडील गंगा; तिच्यामधील तीन प्रसिद्ध बेटे ही श्रीरंगाची वसतिस्थाने : आदिरंगा श्रीरंगपट्टण येथे व मध्यरंगा शिवसमुद्रम् येथे असून तिसरे श्रीरंगा तमिळनाडूत आहे.

कर्नाटकातील पूर्ववाहिनी नद्यांची खोरी विस्तीर्ण असून प्रवाहाची पात्रेही मोठी आहेत. ऋतुमानाप्रमाणे प्रवाहात फारच फरक होत असल्याने त्या नद्यांचा जलवाहतुकीस उपयोग जवळजवळ नाहीच; पण जलसिंचनाकरिता अशा नद्यांवर सोयीच्या ठिकाणी बांध घालावे लागतात. जवळजवळ सर्वच मुख्य नद्यांवर असे बांध घालून कालव्याने जलसिंचन मोठ्या प्रमाणावर केले जात आहे. उत्तर कर्नाटकातील अगदी कमी पर्जन्य असलेल्या भागात डोण व बेण्णीहळ्ळा हे दोन खारे स्थानिक प्रवाह आहेत.

मृदा : कर्नाटकात 'रेगूर' व रेतीयुक्त 'लाल माती' हे मृदांचे दोन मुख्य प्रकार आढळतात. रेगूरचा विस्तार प्रामुख्याने उत्तर कर्नाटकात बेसाल्टच्या प्रदेशात आहे. रेगूरमध्ये रंगाप्रमाणे अत्यंत सुपीक काळी, भुरक्या रंगाची, मध्यम व करड्या रंगाची कनिष्ठ अशी प्रतवारी दिसून येते. कनिष्ठ प्रतीच्या मृदा 'मुरूम' म्हणून ओळखल्या जातात. रेगूरमधील ओलावा जास्त दिवस टिकून रहात असल्याने रब्बी पिकांना अशा मृदांच्या विभागात जास्त महत्त्व आहे. रेतीयुक्त लाल रंगाची माती प्रामुख्याने घटप्रभा-मलप्रभा नद्यांच्या जवळील अवशिष्ट डोंगरभागात व दक्षिणेस ग्रॅनाइटने व्यापलेल्या प्रदेशात आढळून येते. उत्तरेकडील मृदा जास्त लाल रंगाची व दक्षिणेडील फिकट रंगाची आहे. पण एकूण ही मृदा रेगूरपेक्षा कमी कसाची असते. अन्य स्थानिक प्रकारच्या मृदांपैकी धारवाड खडकांवरील पिवळी शाडूची मृदा, ठिकठिकाणी दऱ्याखोऱ्यांत साचणारी गाळाची मृदा, किनारपट्टीवरील पुळणीची मृदा व जांभा दगडापासून उद्भवलेली लाल-जांभळी माती या विशेष महत्त्वाच्या आहेत. जांभा दगडावरील माती व काळ्या मातीच्या प्रदेशात, लोण चढलेली माती हे राज्यातील अगदी निकृष्ट मृदांचे प्रकार आहेत.

खनिजे : या राज्यात नाना तऱ्हेची खनिजे उपलब्ध होतात. लोहधातुकाच्या खाणी मुख्यत्वे बेल्लारी जिल्ह्यात असून चित्रदुर्ग, चिकमंगळूर आणि उत्तर कॅनरा (कानडा) ह्या भागांतही काही प्रमाणात लोहधातुक सापडते. चुनखडीच्या खडकाचे साठे मुख्यत्वे गुलबर्गा, तुमकूर व विजापूर या जिल्ह्यांत असून त्यांना सिमेंट उद्योगामुळे विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. उत्पादनात ह्या खनिजाचा दुसरा क्रमांक लागतो. मँगॅनीज ह्या धातूचा तिसरा क्रमांक लागतो. बेल्लारी जिल्ह्यात, विशेषतः सांडूर भागात, मुख्य उत्पादन होते. उत्तर कानडा व शिमोगा भागांतही ह्या धातूचे उत्पादन बऱ्याच प्रमाणात होते. सुप्रसिद्ध कोलार खाणीतून सोन्याचे उत्पादन होते. रायचूर जिल्ह्यातही काही ठिकाणी सोने काढले जाते. क्रोमाइट उत्पादनात या राज्याचा भारतात

ओरिसानंतर क्रम लागतो. ह्या धातूचे उत्पादन हसन जिल्ह्यात होते. याव्यतिरिक्त क्वॉर्ट्झ (शिमोगा), बॉक्साइट (बेळगाव), मॅग्नेसाइट (म्हैसूर व कूर्ग), ॲस्बेस्टस (हसन), थोड्या प्रमाणात रुपे (कोलार व रायचूर); तसेच तांबे, शिसे, चिनी माती यांचे उत्पादन होते. अर्थातच व्यापारी संदर्भात सोन्याला व औद्योगिक धंद्यात लोह, मॅंगॅनीज व चुनखडीचे खडक या कर्नाटकातील खनिजांना विशेष स्थान आहे. ग्रॅनाइट व बेसाल्टचा उपयोग मुख्यत्वे इमारती व रस्ते तयार करण्यास होतो. श्रवणबेळगोळची श्री गोमटेश्वराची भव्य मूर्ती, बंगलोरमध्ये अगदी अलीकडे बांधलेली विधान सौध इमारत तसेच विजयानगर, हळेबीड, बादामी अशा ऐतिहासिक व पुरातात्त्विक महत्त्वाच्या ठिकाणच्या वास्तूंत या दोन्ही खनिजांचा सुंदर उपयोग केला आहे. त्याचप्रमाणे बेलूरचे सुप्रसिद्ध चेन्नकेशव मंदिर, हे बळूच्या दगडाचा (सोपस्टोन) सुंदर कोरीव कामासाठी कसा उपयोग केला जातो, याची साक्ष देते.

हवामान : कर्नाटक राज्याचे हवामान उष्ण कटिबंधीय मोसमी प्रकारचे असले, तरी राज्याच्या दक्षिणोत्तर लांबीमुळे व स्थानिक उंचसखलतेमुळे प्रादेशिक फरक बराच आढळून येतो. उत्तर व दक्षिण कानडा जिल्ह्यांच्या किनारपट्टीच्या प्रदेशात हवामान उष्ण (सु. २४° से.) व दमट (आर्द्रता सु. ७०%) असते. सरासरी पर्जन्यमान सु. ३०० सेंमी. (उत्तर कानडा २७६ व दक्षिण कानडा ३९० सेंमी.) असते. पावसाळ्याचा काळ प्रामुख्याने जून ते ऑक्टोबर असतो. सह्याद्रीच्या शिखरप्रदेशात उंचीमुळे सरासरी उष्णतामान कमी असते. विशेषतः बाबा बुढण व अन्य शिखर प्रदेशांत तर जास्त थंडावा असतो. राज्यातील या पर्वतीय भागात पर्जन्यवृष्टी २५० सेंमी. पर्यंत असते, पण पावसाळ्याचा काळ मर्यादित असतो. या काळात ढग, धुके यांचे प्राबल्य असते. हिवाळ्यात हवा निरभ्र, थंड व आल्हादकारक असते. उन्हाळ्यातही हवा थंड, क्वचित वावटळी, मेघगर्जना व वादळे यांनी गाजलेली असते. सह्याद्रीच्या पूर्व भागापासून ते थेट राज्याच्या पूर्व सीमेपर्यंत (मैदानभागात) हवामानात प्रदेशाप्रदेशाने फरक होत जातो. हा फरक पर्जन्यवृष्टीत विशेष प्रामुख्याने जाणवतो. प्रदेश पठारी असल्याने वार्षिक तपमानाची सरासरी २०° से. इतकी असते; पण उन्हाळा तीव्र (३०° ते ३२° से.) असतो. पर्जन्यमान सह्याद्रीच्या पूर्व बाजूस (शिमोगा १५० सेंमी.) घसरते व पुढे पर्जन्यछायेत ते फारच कमी होते. राज्याच्या विजापूर भागात ५० सेंमी. एवढाच पाऊस पडतो. पूर्वेच्या पट्टीत बंगालच्या उपसागरावरून येणाऱ्या पावसामुळे वाढ होते (गुलबर्गा ७० सेंमी.).

पूर्वेकडे पाऊस कमी कमी होत जातो, तशी त्याची अनिश्चितता वाढते. त्यामुळे राज्यातील मध्य व ईशान्य भागांत (विजापूर, बेल्लारी, गुलबर्गा, रायचूर, तुमकूर, कोलार) नेहमी दुष्काळाची छाया पडण्याचा संभव असतो.

सर्वसाधारणतः थंड हवा, पाऊस चांगला व निश्चित स्वरूपाचा, हिवाळा आल्हादकारक आणि उन्हाळ्यात थोडी उन्हाची झळक, अशा स्वरूपाचे हवामान मलनाड प्रदेशाचे असते. बंगलोर व म्हैसूर अशा उंच प्रदेशाच्या हवामानात थंडीचा अंश जास्त असतो. दक्षिण मैदानी पठारी प्रदेशाची सरासरी उंची उत्तर मैदानापेक्षा जास्त असल्याने तेथील हवा सौम्य स्वरूपाची असते. तथापि चित्रदुर्ग, तुमकूर, कोलार वगैरे भागांत उन्हाळ्यात रखरखीतपणा जाणवतो. उत्तर मैदानात उन्हाळा प्रखर, हिवाळा थंड आणि पावसाळा सौम्य व साधारण थंड अशा स्वरूपाचा असतो. पण ईशान्येच्या भागात पावसाची अनिश्चितता, हे हवामानाचे मुख्य लक्षण आहे.

वनस्पती व प्राणी : हे राज्य रमणीय वनश्रीने बहरलेल्या पर्वतरांगा, आर्थिक दृष्ट्या उपयुक्त असलेले अनेक व समृद्ध वृक्ष गट, दांडेली, बांदिपूर, नगरहोळे अशी अभयारण्ये व प्राणिज संपत्ती यांविषयी प्रसिद्ध आहे. राज्याच्या एकंदर क्षेत्रफळापैकी सु. १८·४% भाग वनाच्छादित आहे. त्यात सह्याद्रीतील पावसाळी सदाहरित अरण्ये, त्यालगतच्या दोन्ही बाजूंस असलेली मोसमी पानझडी अरण्ये आणि मध्य व पूर्व भागी डोंगराळ प्रदेशातील गवताळ चराऊ राने, असे मुख्य भाग दिसतात. खडकाळ प्रदेशात खुरटी व काटेरी वनस्पती, पावसाळी भागात कळकाची बेटे, पूर्व मैदानी प्रदेशात नद्यांकाठी बाभळीची बने आणि समुद्र किनारा व खाड्या येथे सुंद्रीची बने, अशी स्थानिक विविधता आढळते.

येल्लापूर, शिमोगा, बाबा बुढण व कूर्ग या परिसरात वनश्री विशेष विविधतेची आहे. आर्थिक दृष्ट्या सागवान व चंदन हे येथील विशेष महत्त्वाचे वृक्ष आहेत. होन्ने (बिबळा) व इतर जातींच्या वृक्षांनाही पेठेत वाढती मागणी असते. बांबू व सिमूळ या प्रकारच्या मऊ लाकूड असणाऱ्या वृक्षांपासून कागद (दांडेली) व पुठ्ठे तयार करण्याचे कारखाने उभारलेले आहेत. रेशमासाठी प्रसिद्ध असलेल्या मलबेरी झाडांचा भारतातील ८० टक्के भाग कर्नाटकात आहे. शिवाय अनेक वृक्ष व वनस्पतींचा औषधी, सुगंधी तेले व उदबत्ती कारखान्यांना लागणारा कच्चा माल, यांकरिता उपयोग होतो. ऐन, धावडा, आंबा, सुरू, निलगिरी, शिसवी, रोजवुड इ. काही उपयुक्त वृक्षही राज्यात आढळतात.

कर्नाटक राज्याची प्राणिसंपत्तीही नामांकित आहे. अनेक रानटी पशुपक्ष्यांत हत्ती, गवे, रेडे, पट्ट्याचे वाघ, तरस, अस्वले, मोर, सांबर, चित्ते, लांडगे व निरनिराळ्या प्रकारची हरिणे मुख्यत्वे आढळतात. सरीसृपांचे विविध प्रकार आहेत. समुद्रात व नद्यांमध्ये विपुल मत्स्यसंपत्ती असून पक्षीही विविध प्रकारचे आहेत.

देशपांडे, चं. धुं.

इतिहास : मस्की व ब्रह्मगिरी येथे झालेल्या उत्खननांत नवाश्मयुगीन अवजारे व हस्तनिर्मित वस्तू सापडल्या आहेत. त्या १४ कार्बन-पद्धतीप्रमाणे इ. स. पू. सु. ३००० च्याही पूर्वीच्या असाव्यात, असा तज्ञांचा कयास आहे. प्राचीन काळात महिषिक नामक जमातीची वस्ती या प्रदेशात असावी, असे काही इतिहासकार म्हणतात. पुराणांतही महिषांच्या प्रदेशाचा उल्लेख आहे. कदंबवंशीय राजा पहिला विष्णुवर्मा (पाचव्या शतकाची अखेर) याचा शिलालेख तुमकूर तालुक्यात आहे; त्यात महिषविषय अशा शासन विभागाचा उल्लेख आहे. कुप्पेदहाळूच्या शिलालेखात (९९०) मैसूर नाडु (नाडु=प्रदेश) असा शब्द प्रथमच आला आहे. महिष ऊर (ऊर=गाव) असा शब्दाचा विग्रह आहे. महिषासुरमर्दिनी म्हैसूरच्या वोडेयर राजघराण्याची कुलदेवता होती.

याचा एक प्राचीन विशेष म्हणजे या प्रदेशात रणांगणात मेलेले वीर आणि सती गेलेल्या स्त्रिया यांच्या शिळांची स्मारके, म्हणजे मास्तीकल व वीरगळ लेखांसहित भरपूर प्रमाणात उपलब्ध झाले आहेत.

मौर्यकाळापासून कर्नाटकाचा इतिहास निश्चित करता येतो. चंद्रगुप्त मौर्याने त्याचे अखेरचे आयुष्य श्रवणबेळगोळ येथे घालविले असावे, अशी जैन परंपरा सांगते. तिला येथील बस्ती, हरिषेणाचा *बृहत्कथाकोश* यांतून काहीशी पुष्टी मिळते. सिद्धपूर व मस्की येथे अशोकाचे प्रस्तरलेख आढळतात, त्यांवरून हा प्रदेश त्याच्या साम्राज्यात मोडत असावा. मौर्यांच्या अस्तानंतर दुसऱ्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत या प्रदेशात सातवाहनांचे (इ. स. पू. २००–इ. स. ३००) राज्य होते. चंद्रावळ्ळी येथे त्यांच्या जुन्या शहरांचे अवशेष, नाणी वगैरे आढळली. तिसऱ्या ते आठव्या शतकांपर्यंत पश्चिम भागात कदंब (३००–५००) आणि मध्य व दक्षिण कर्नाटकात गंग (३५०–९९९) राजांची सत्ता होती. कदंबांची राजधानी बनवासी येथे, तर गंगांची तळकाड येथे होती. दोघांनाही वर्चस्व टिकविण्यासाठी पल्लवांशी युद्धे

करावी लागली. गंग वंशातील दुर्विनीत, श्रीपुरुष, राचमल्ल, शिवमार वगैरे राजे प्रसिद्ध पावले. त्यांतील दुर्विनीत व शिवमार हे चांगले योद्धे असून विद्वानही होते. सहाव्या शतकातच कर्नाटकच्या वायव्य भागात चालुक्यांनी (५०० – ७५७) प्रभुत्व प्रस्थापिले आणि सातव्या शतकात कदंबांना जिंकले. तथापि कदंबांच्या छोट्या शाखा विजयानगराच्या उदयापर्यंत मूळ धरून राहिल्या. चालुक्यवंशीय पहिल्या पुलकेशीने बादामीला राजधानी केली. त्या वंशातील प्रतापी राजा दुसरा पुलकेशी (५९७ – ६४२) ह्याच्या वैभवाचे चिनी प्रवासी ह्युएनत्संगने वर्णन केले आहे. चालुक्य काळातच कन्नड भाषेचा राज्यव्यवहारात उपयोग होऊ लागला. दंतिदुर्ग राष्ट्रकूटाने (७४२ – ७५५) बादामी जिंकल्यावर राष्ट्रकूटांचे (७५७ – ९७३) या प्रदेशावर प्रभुत्व स्थापन झाले, ते दहाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत होते. याच काळात गंग वंशाचेही पुनरुज्जीवन झाले. त्यांचा प्रधान चामुंडराय याने श्रवणबेळगोळला गोमटेश्वराचा प्रचंड पुतळा उभारला (९८३). राष्ट्रकूटांपैकी तिसरा गोविंद (७९३ – ८१४) याने राज्यविस्तार केला. त्याचा पुत्र अमोघवर्ष हा पांडित्य व विद्वानांना आश्रय यांमुळे प्रसिद्धी पावला. राष्ट्रकूटांना आपले वर्चस्व टिकविण्यासाठी चोलांशी युद्धे करावी लागली, पण कल्याणीच्या चालुक्यांपुढे त्यांचा निभाव लागला नाही, त्यांचे ते मांडलिक बनले. दहाव्या शतकाच्या अखेरीपासून ते बाराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत, पश्चिमेच्या चालुक्य वंशाने या प्रदेशावर राज्य केले. सहावा विक्रमादित्य हा त्यांतला सर्वश्रेष्ठ राजा. उत्तम योद्धा, शासक आणि विद्याकलांना उत्तेजन देणारा म्हणून त्याची ख्याती आहे. ऐहोळे, पट्टदकल आणि बादामी येथे चालुक्य शिल्पांचे वैभव अजमावता येते. शिल्पांप्रमाणेच कन्नड भाषा व वाङ्मय या दृष्टीने चालुक्य-राष्ट्रकूट काळात कर्नाटकाचा विकास झाला. आठव्या-नवव्या शतकांत शंकराचार्यांनी शृंगेरीला मठ स्थापून वैदिक धर्माचे पुनरुज्जीवन केले. चालुक्यांच्या पडत्या काळात कलचुरी वंश (११५६–११८३) प्रबळ झाला. त्यातील बिज्जलाचा मुख्य मंत्री बसवेश्वर याने वीरशैव किंवा लिंगायत पंथ स्थापला. त्याचा पुढे कर्नाटकभर प्रसार झाला. अकराव्या शतकाच्या सुरुवातीस चालुक्यांचे मांडलिक होयसळ (१००६–१३४५) प्रबळ झाले. विनयादित्य हा त्या वंशाचा संस्थापक. या घराण्यातील बिट्टिदेव (११०४ – ११४१) याने द्वारसमुद्र (हळेबीड) शहर वसविले व राज्यविस्तार केला. तो जैनधर्मी होता, पण पुढे आश्रयाला आलेल्या रामानुजाचार्यांचा अनुयायी बनला. त्यामुळे पुढे कर्नाटकात विशिष्टाद्वैतमताचा प्रसार झाला. होयसळ राजांनी अनेक मंदिरे बांधली; त्यांतील हळेबीड, बेलूर, सोमनाथपूर येथील मंदिरांत वास्तुशिल्पकलेचा आविष्कार दिसतो. या वंशातील वीरबल्लाळाच्या पराक्रमामुळे बल्लाळ हे होयसळांचे दुसरे नाव झाले. कर्नाटकच्या उत्तर सीमेवर त्यांची देवगिरीच्या यादवांशी युद्धे चालू होतीच. चौदाव्या शतकाच्या सुरुवातीस होयसळांना उतरती कळा लागली. अलाउद्दीन खल्जीने देवगिरी जिंकली, तर त्याचा सेनापती मलिक काफूर याने १३११ मध्ये आणि नंतर महंमद तुघलकाने द्वारसमुद्रावर स्वारी करून राजधानीचा नाश केला (१३२६-२७).

इस्लामच्या या दक्षिणेतील आक्रमणाला विजयानगराच्या (१३३६–१५६५) साम्राज्याने पायबंद घातला. विद्यारण्य म्हणजे माधवाचार्य, यांच्या प्रेरणेने हरिहर आणि बुक्क यांनी या साम्राज्याचा पाया घातला. प्रथम संगम, नंतर साळुव आणि तुळुव वंशांच्या राजांनी साम्राज्याचे वैभव वाढविले. संगम वंशातला बुक्क, साळुव वंशातला देवराय आणि तुळुव वंशातला कृष्णदेवराय हे साम्राज्यविस्ताराबद्दल विशेष प्रसिद्ध पावले. कृष्णदेवरायाची कारकीर्द (१५०९–१५२९) तर सर्वच दृष्टींनी विजयानगराच्या इतिहासात सुवर्णयुग मानली जाते. त्याचे परदेशी प्रवासी व राजदूत यांनी रसभरित वर्णन केले आहे. याच काळात वैष्णवपंथाचा अधिक प्रसार झाला. कृष्णदेवरायानंतरचे राजे त्याची परंपरा राखू शकले नाहीत. चौदाव्या शतकाच्या मध्यास दक्षिणेत उदयाला आलेल्या बहमनी सत्तेशी विजयानगराला सतत सामना द्यावा लागला. बहमनी राज्याची पुढे पाच छकले झाली, पण तालिकोटाच्या लढाईत (१५६५) पाचही शाह्यांनी विजयानगराचा पराभव केला. त्यानंतरच्या आरवीडु वंशीय राजांनी प्रथम धेनुकोंडा, नंतर चंद्रगिरी व शेवटी अनेगुंदीहून कसेबसे राज्य केले, ते १७७६ मध्ये नामशेष झाले.

विजयानगराच्या अपकर्षकाळात त्या साम्राज्याचे ठिकठिकाणचे मांडलिक स्वतंत्र झाले. त्यांना पाळेगार अशी संज्ञा आहे. त्यांपैकी कूर्गचे चांगलव व हालेरी वंश, केळादी (इक्केरी) व चित्रदुर्ग आणि बिदनूरचे नायक, बळ्ळापूर आणि सुगदूरचे गौड इत्यादींनी स्वतंत्र संस्थाने वाढीला लावली. विशेषतः केळादीच्या वेंकटप्पा व शिवप्पा या नायकांनी कर्तबगारी दाखविली आणि शृंगेरीच्या शंकराचार्यांच्या मठाला देणग्या दिल्या. आरवीडु वंशाच्या राजांना साहाय्य केले. तथापि कन्नड संस्कृतीचे जतन करणारे म्हणून म्हैसूरचे वोडेयर घराणे प्रसिद्धीला आले. त्याचे संस्थापक यदुराज व कृष्णराज हे यादव कुलातील दोन बंधू उत्तरेतून आले असावेत. त्यांनी आपल्या कर्तृत्वाने नंजनगुडजवळचे संस्थान मिळवले. मांडलिक असलेले हे संस्थान विजयानगराच्या ऱ्हासकाळी जवळजवळ स्वतंत्र बनले. या वंशातील बेट्टद चामराजाने संस्थानची राजधानी सध्याच्या म्हैसूरजवळ हलवली (१५१३). राज वोडेयरने दसऱ्याचा उत्सव सुरू केला. निजामशाही नष्ट झाल्यावर (१६३६) विजापूरच्या आदिलशाहीने दक्षिणेकडे मोर्चा वळवला आणि सतराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत कर्नाटकातील बहुतेक लहानमोठे संस्थानिक आदिलशाहीचे मांडलिक बनले. केलेल्या कामगिरीबद्दल शहाजीराजे भोसल्यांना आदिलशाहीचे सरदार म्हणून बंगलोरची जहागीर मिळाली. शिवछत्रपती जेव्हा दक्षिण दिग्विजयाला गेले, तेव्हा त्यांनीही ठिकठिकाणी खंडणी वसूल केली. त्यांच्या मृत्यूनंतर मोगल फौजा दक्षिणेत प्रचंड संख्येने उतरल्या. आदिलशाही खालसा केल्यामुळे (१६८७) कर्नाटकाचा बराचसा प्रदेश मोगल वर्चस्वाखाली आला. मराठ्यांच्या मदतीने बऱ्याच पाळेगारांनी मोगल सत्तेला तोंड दिले; पण त्यांचे प्राबल्य जाणून चिक्कदेवराज वोडेयरने (१६७३–१७०४) औरंगजेबाशी मैत्री केली, 'जयदेवराज' असा किताब मिळवला व बंगलोर तीन लाख रुपयांना विकत घेतले. मोगलांशी संघर्ष टाळून करता येईल तेवढा राज्यविस्तार त्यानेही केला. मंत्री तिरुमलराय याच्या साहाय्याने चांगला राज्यकारभार केला. त्याच्यानंतर गादीवर आलेले राजे दुर्बल निघाले; त्यामुळे सर्व सत्ता मंत्र्यांच्या हाती गेली. त्यांना दळवाई असे म्हणत. अठराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत दक्षिणेतले कडप्पा, कुर्नूल, सावनूर, शिरे आदींच्या नबाबांनी आणि पेशव्यांच्या वाढत्या सत्तेने म्हैसूरकडून अनेकदा खंडणी वसूल केली. प्रथम रघूजी भोसले आणि नंतर नानासाहेब पेशवे यांनी श्रीरंगपटणपर्यंत मोहिमा केल्या. उत्तर कर्नाटकात पेशव्यांच्या सरदारांनी जहागिरी मिळवल्या, तर याच सुमारास उदयास आलेल्या हैदराबादच्या निजामाने म्हैसूरचा वायव्य भाग गिळंकृत केला.

हैदर अलीचा उदय १७५० च्या सुमारास झाला. हैदर म्हैसूरच्या फौजेतील निरक्षर नाईक; पण रणचातुर्याने आणि चौथाई कबूल करून मराठी फौजांना परतवल्यामुळे त्याला खूपच महत्त्व आले. त्याने राज्यसूत्रे बळकावली, बिदनूर आणि मलबार जिंकले, दक्षिणेत मदुराईपर्यंत आणि उत्तरेत तुंगभद्रेपर्यंत पाळेगारांना जिंकून राज्य वाढवले. या राज्यविस्तारात त्याला फ्रेंचांची मदत झाली. मद्रासचे इंग्रज, हैदराबादचा निजाम आणि पुण्याचे पेशवे या सर्वांशी त्याला युद्धे करावी लागली. थोरल्या माधवरावाने त्याचा पराभव केला. त्याचे इंग्रजांशी युद्ध चालू असतानाच तो वारला (१७८२). त्याचा मुलगा टिपू याने युद्ध चालू ठेवले; पण अखेर इंग्रजांना तह करावा लागला (१७८४).

त्याने राज्यव्यवस्था बदलली, व्यापारवृद्धीचे प्रयत्न केले. वाढत्या ब्रिटिश सत्तेला पायबंद घालण्यासाठी फ्रान्स, तुर्कस्तान, अफगाणिस्तान, इराण इ. देशांची मदत घेण्याचा प्रयत्न केला. लॉर्ड कॉर्नवॉलिसने मराठ्यांच्या मदतीने त्याच्याशी युद्ध केले आणि त्याचा प्रदेश निम्म्यावर आणला (१७८९–९२). त्यात निजामानेही मदत केली. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस इंग्लंडचे फ्रान्सशी युद्ध चालू होते. त्यात टिपू फ्रेंचांना मदत करतो, या सबबीवर लॉर्ड वेलस्लीने जनरल हॅरिसला पाठवले. हॅरिसने टिपूची राजधानी श्रीरंगपट्टण जिंकली, टिपू युद्धात मरण पावला (१७९९).

युद्धोत्तर म्हैसूर संस्थानचा काही भाग निजामाला बक्षिसादाखल मिळाला आणि काही ईस्ट इंडिया कंपनीने खालसा केला. उरलेल्या संस्थानच्या गादीवर वोडेयर घराण्यातील कृष्णराज या पाच वर्षांच्या मुलास बसवण्यात आले आणि पूर्वीच्या दिवाणाच्या ताब्यात कारभार सुपूर्त केला. राजा वयात आल्यावर स्वतः कारभार पाहू लागला. बंडाळ्या होतात आणि राजा गैरकारभार करतो, या सबबीवर त्याला पदच्युत करून लॉर्ड बेंटिंगने सर मार्क कब्बन याच्या नेतृत्वाखाली ब्रिटिश आयुक्त कारभारासाठी नेमला (१८३१). पुढील तीस वर्षे कब्बन याने म्हैसूरचे आधुनिकीकरण केले. पदच्युत राजा मरण पावला होता, पण त्याने घेतलेल्या दत्तकाला मान्यता मिळाली. इंग्रज सरकारने नवीन तह करून, बंगलोर शहर सोडून बाकीचे म्हैसूर, मांडलिक संस्थान या नात्याने वोडेयरांच्या ताब्यात दिले (१८८१). कृष्णराज वोडेयर (१९०२–१९४०) याच्या अमदानीत सी. रंगचार्लू, के. शेषाद्री आय्यर, एम्. विश्वेश्वरय्या, मिर्झा मुहंमद इस्माईल वगैरे कर्तबगार दिवाणांच्या साहाय्याने संस्थानाची सर्वांगीण भरभराट झाली आणि म्हैसूर हे एक प्रगतिशील संस्थान बनले. १९०७ मध्येच संस्थानात विधिमंडळ स्थापन झाले आणि १९२३ मध्ये विधिमंडळाला अधिक विस्तृत अधिकार मिळाले. १९४० मध्ये जयचामराज वोडेयर गादीवर आले; त्यांनी १९४७ मध्ये स्वतंत्र भारतात विलीन व्हायला मान्यता दिली आणि म्हैसूर संस्थानला 'ब' राज्याचा दर्जा देण्यात आला. महाराज राज्यप्रमुख झाले [→ म्हैसूर संस्थान].

म्हैसूर संस्थानाव्यतिरिक्त इतर प्रदेशांवर ब्रिटिशांचे वर्चस्व स्थापन झाले, तरी त्यांना प्रतिकारालाही तोंड द्यावे लागले. श्रीरंगपटणाच्या तुरुंगातून सुटलेल्या धोंड्या वाघ नावाच्या एका महत्त्वाकांक्षी माणसाने सैन्यातून कमी झालेले लोक गोळा करून उत्तर म्हैसूरमध्ये वर्षभर बराच धुमाकूळ घातला. तो स्वतःला स्वतंत्र राजा म्हणवून घेत असे. आर्थर वेलस्लीने त्याचा पाठलाग करून पराभव केला (१८००). १८२४ मध्ये दत्तकविधान रद्द ठरवून कंपनीने कित्तूर संस्थान (बेळगाव जिल्हा) खालसा केले. तेव्हा राणी चेन्नम्मा, संगोळी रायण्णा इत्यादींनी सशस्त्र प्रतिकाराचा प्रयत्न केला. चिक्कवीर राजाला नालायक ठरवून कोडगू संस्थान खालसा करण्यात आले (१८३४); तेव्हाही सशस्त्र उठाव झाला. कोप्पळ (१८१९), बीदर (१८२७), बादामी (१८४१) येथे ब्रिटिश सत्तेला विरोध झाला. १८५७ च्या उठावात म्हैसूर संस्थान तटस्थ राहिले, परंतु नरगुंदीचे संस्थानिक बाबासाहेब भावे, मुंडरगीचा (धारवाड जिल्हा) भीमराव यांनी त्यात भाग घेतला, हलगळ्ळी (विजापूर जिल्हा) येथील बेरडांनी निःशस्त्र होण्यास विरोध केला. सुरापूर (गुलबर्गा जिल्हा) येथील उठावामुळे इंग्रजांनी तटस्थ राहून मदत करणाऱ्या निजामाला ते संस्थान बहाल केले (१८६०).

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धामधील भारतीय प्रबोधनाचा कर्नाटकावरही परिणाम झाला. प्रार्थनासमाजाच्या शाखा निघाल्या, विवेकानंदांना म्हैसूरच्या महाराजांनी मदत केली, तथापि राजकीय जागृती झाली, ती विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस. उत्तर कर्नाटकातील कर्नाटक विद्यावर्धन संघासारख्या शिक्षणसंस्था, लिंगायतांचे मठ, अनेक वृत्तपत्रे यांतून या जागृतीला सुरुवात झाली. १९०५-०६ मध्ये लो. टिळकांनी केलेल्या उत्तर कर्नाटकाच्या दौऱ्यामुळे स्वातंत्र्याची भावना तीव्र व्हायला मदत झाली. १९२० मध्ये पहिली कर्नाटक राजकीय परिषद भरली. १९२३ मध्ये डॉ. ना. स. हर्डीकरांनी सेवादलाची उभारणी केली. १९२४ च्या बेळगावच्या काँग्रेस अधिवेशनाने राजकीय जागृतीला भरती आली. काँग्रेसप्रणीत सविनय कायदेभंग, मिठाचा सत्याग्रह यांसारख्या चळवळींतून उत्तर कर्नाटकातील बेल्लारी, मंगलोर, कोडगू जिल्ह्यांनी भाग घेतला. दक्षिण म्हैसूरवर मद्रासच्या राजकारणाचा जास्त प्रभाव असे. १९३० पासून ब्राह्मणेतरांनी मोठ्या संख्येने काँग्रेसमध्ये प्रवेश केला. बेझंटबाईंची थिऑसफी आणि १९३५ मध्ये कमलादेवी चट्टोपाध्यायांनी केलेल्या दौऱ्यामुळे समाजवादी कल्पनांचा प्रसार झाला. रामदुर्ग संस्थानातील अत्याचारांमुळे मोठाच क्षोभ झाला (१९३९). अनेक छोट्या संस्थानांतून प्रजापरिषदांची स्थापना झाली. म्हैसूर संस्थान प्रगत असले, तरी तेथेही संपूर्णतया प्रातिनिधिक विधिमंडळ असावे, या मागणीला जोर आला. तेथील स्टेट काँग्रेसच्या प्रचारामुळे विलीनीकरण सुलभ झाले. हैदराबाद-कर्नाटकातील जागृतीचे उद्गाते स्वामी रामानंदतीर्थ होत. म्हैसूर राज्याच्या स्वातंत्र्यलढ्यात मैलार, महादेवप्पा, आलूर वेंकटराव, गंगाधरराव देशपांडे, हर्डेकार मंजप्पा, हणमंतराव कौजलगी, रंगराव दिवाकर हे प्रमुख होत.

ईस्ट इंडिया कंपनीच्या अंमलाखालील सर्व कन्नड भाषीय प्रदेश एकत्र आणावेत, अशी सूचना सर टॉमस मन्रो याने १८२६ मध्येच केली होती. ही भाषिक सख्याची भावना विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस रुजू लागली. कन्नड साहित्य परिषदेचे पहिले अधिवेशन (बंगलोर, १९१५), कर्नाटक सभेची स्थापना (धारवाड, १९१६), पहिली कर्नाटक एकीकरण परिषद (बेळगाव, १९२४) हे संयुक्त कर्नाटकाच्या चळवळीतील महत्त्वाचे टप्पे होत. १९१८ पासूनच काँग्रेसकडे निवेदने पाठवावयाला सुरुवात झाली. त्यानुसार १९२१ मध्ये कर्नाटक प्रदेश काँग्रेसला संस्थानी मुलखातील कन्नड भाषिकांत कार्य करण्याचे अधिकार मिळाले. काँग्रेसची मोतीलाल नेहरू समिती आणि सायमन आयोग यांच्यापुढेही संयुक्त कर्नाटकाची मागणी ठेवण्यात आली. १९३६ मध्ये विजयानगर साम्राज्यस्थापनेची सहावी शताब्दी मोठ्या प्रमाणात साजरी झाली, तेव्हा कन्नड भाषिकांना सांस्कृतिक अस्मितेची तीव्र जाणीव झाली. कर्नाटक एकीकरण परिषदेच्या मुंबई अधिवेशनात (१९४६) सरदार पटेलांनी मागणी मान्य केली. स्वातंत्र्योत्तर आंध्र प्रदेशाची निर्मिती झाली (१९५३), तेव्हा बेल्लारी हा मद्रास राज्यातील जिल्हा म्हैसूर राज्याला जोडण्यात आला. संयुक्त कर्नाटकाच्या चळवळीचा जोर वाढतच होता. अखेर राज्यपुनर्रचना समितीच्या शिफारशीनुसार १ ऑक्टोबर १९५६ ला म्हैसूर हे ब भाग राज्य; मुंबई राज्यातील धारवाड, बेळगाव, विजापूर व उत्तर कॅनरा, मद्रास राज्यातील दक्षिण कॅनरा व कोल्लेगळ तालुका आणि आंध्र प्रदेशातील गुलबर्गा, रायचूर, बीदर हे जिल्हे व कूर्ग हे मुख्यायुक्त शासित क भाग राज्य, या सर्व कन्नड भाषिकांचे सध्याचे कर्नाटक राज्य अस्तित्वात आले. परंतु सीमेतील बदल कर्नाटक व महाराष्ट्र या दोन्ही राज्यांची मागणी पुरी करू शकले नाहीत. केरळ राज्याच्या कासरगोड तालुक्यावर कर्नाटक हक्क सांगत आहे, तर कर्नाटक राज्याची उत्तर सीमा महाराष्ट्राला बदलून हवी आहे. अनेक वाटाघाटी आणि न्या. महाजन यांचा अहवाल (१९६७) यांतूनही सीमेचा प्रश्न अद्यापि समाधानकारक रीत्या सुटलेला नाही.

राज्यव्यवस्था : कर्नाटकमध्ये १९५६ च्या राज्यपुनर्रचना कायद्यानुसार सभोवतालच्या पाच राज्यांतील कन्नड भाषिक प्रदेशांचा समावेश करण्यात आला. त्यांत कूर्ग, विजापूर, कॅनरा, धारवाड, बेळगाव, गुलबर्गा, रायचूर, बीदर वगैरेंचा समावेश करण्यात आला. पूर्वीचे

म्हैसूर राज्य हे नाव बदलून १ नोव्हेंबर १९७३ मध्ये 'कर्नाटक' असे नामाभिधान करण्यात आले.

भारतीय संघराज्याचे कर्नाटक हे घटक राज्य आहे. राष्ट्रपतींनी नेमलेल्या राज्यपालाच्या संमतीनुसार मंत्रिमंडळाच्या साहाय्याने मुख्यमंत्री राज्यकारभार पाहतात. मंत्रिमंडळ विधिमंडळाला जबाबदार असते. विधिमंडळ द्विसदनी असून विधानसभेचे २१७ व विधानपरिषदेचे ६३ सदस्य आहेत. राज्यातून लोकसभेवर २७ व राज्यसभेवर १२ सदस्य निवडले जातात. आतापर्यंत सर्व निवडणुकांत काँग्रेसलाच बहुमत होते; परंतु १९६९ च्या काँग्रेस पक्षातील दुफळीनंतर काही दिवस संघटना काँग्रेसची सत्ता होती. मात्र १९७२ मधील विधानसभेच्या निवडणुकीत पुन्हा नवकाँग्रेसची सत्ता दृढमूल झाली. सध्या नव काँग्रेस १६५, संघटना काँग्रेस २४, कम्युनिस्ट ३, समाजवादी ३, अपक्ष १४ व इतर पक्ष ७ असे भिन्न पक्षांचे बलाबल आहे. कन्नड 'चलवलिगार' व 'होहेग' हे दोन प्रादेशिक पक्ष मध्यावधी निवडणुकीच्या सुमारास निर्माण झाले. मोहनलाल सुखाडिया हे सध्या राज्यपाल असून देवराज अर्स हे मुख्यमंत्री आहेत (१९७४).

प्रशासनाच्या सोयीसाठी राज्याचे बंगलोर, म्हैसूर, बेळगाव आणि गुलबर्गा असे चार विभाग केले असून एकूण १९ जिल्हे व १७४ तालुके आहेत. अलीकडे राज्याने त्रिसूत्री पंचायत पद्धतीचा स्वीकार केला असून ८,२१५ पंचायत समित्या आणि १७४ तालुका समित्या आहेत व जमीन महसुलाची वसुली पूर्णतः त्यांच्यावर सोपविली आहे. तालुकापातळीपर्यंत प्रशासनाची भाषा कन्नड आहे. जिल्हा विकास मंडळ, तालुका विकास समिती आणि पंचायती या संस्थांबाबत जिल्हाधिकाऱ्याला बरेच शासकीय अधिकार आहेत. बहुतेक खेड्यांतून कृषिविकासासाठी सहकारी संस्था आहेत. रस्ते, बंदरे, पाणीपुरवठा, विद्युत् निर्मिती, औद्योगिकीकरण वगैरे बाबतींत राज्यात प्रगती झाली आहे. अनुसूचित जातिजमातींच्या कल्याणाकडे विशेष लक्ष दिले जाते. बंगलोर या राजधानीत उच्च न्यायालय आहे.

कुलकर्णी, ना. ह.

आर्थिक स्थिती : कर्नाटक हे कृषिप्रधान राज्य समजले जाते. १९६९ साली एकूण १,९१,७७,००० हे. भौगोलिक क्षेत्रापैकी ५३% भाग शेतीखाली असून त्यांपैकी १३·७% जमीन ओलिताखाली होती. याशिवाय शेतीयोग्य पण पडीक ३·३%, पडीक ४·५%, चराऊ ८·६% व बागांखाली १·६% जमीन होती. जलसिंचनात दक्षिण मैदानात तळी, तर उत्तर मैदानात विहिरी असा भौगोलिक फरक आढळून येतो. आता बऱ्याच ठिकाणी नद्यांवर धरणे बांधली गेली असल्याने, कालव्यांनी जलसिंचन विस्तीर्ण प्रमाणात केले जात आहे. कावेरी, तुंगभद्रा, मलप्रभा, घटप्रभा या नद्यांवरील प्रकल्पांमुळे मध्य व पूर्व कर्नाटकातील दुष्काळी भागांना कालव्यांचे वरदान प्राप्त झाले आहे. तथापि मध्य व ईशान्य दुष्काळी भागांत कोरडवाहू जमीन राज्याच्या कृषिजमिनीपैकी जवळजवळ ६७% असल्याने, त्या प्रदेशात जिरायत शेती कशी बळकट करावी, ही समस्या महाराष्ट्राइतकीच कर्नाटकापुढे आहे.

खरीप व रब्बी अशी दोन्ही पिके घेतली जातात. ज्वारी, भात, रागी, बाजरी, गहू व कडधान्ये ही राज्यातील मुख्य अन्नधान्याची पिके आहेत. नगदी पिकांत ऊस, कापूस, तेलबिया, तंबाखू, मिरची, सुपारी, नारळ, कॉफी, काजू, वेलदोडे, मिरे व द्राक्ष-मोसंबी ही मुख्य पिके आहेत. १९६९ मध्ये एकूण शेतीखाली असलेल्या क्षेत्रात अन्नधान्यांचे व इतर पिकांचे प्रमाण ८१·६८% : १९·३२% होते. १९७१-७२ साली अन्नधान्यांचे उत्पादन ६०·६५ लाख टन, साखरेचे ८७·७६ लाख टन, तेलबियांचे ७·०१ लाख टन व कापसाचे ५·६९ लाख गासड्या इतके होते.

कापूस, बाजरी आणि कडधान्यांच्या उत्पादनाविषयी उत्तर मैदान प्रसिद्ध आहे. दक्षिण मैदानात भात हे मुख्य पीक असून त्याखालोखाल रागीचे पीक महत्त्वाचे आहे. डोंगराळ भागात काही ठिकाणी 'कुमरी' (स्थलांतरित शेती) रूढ आहे. काही पिकांसाठी विशिष्ट भाग प्रसिद्ध आहेत : निपाणी-चिकोडीचा तंबाखू; संकेश्वर-ब्याडगीची मिरची; मलनाडातील नारळ; सह्याद्री पट्ट्यातील सुपारी, वेलदोडे, मिरी व बाबा बुढण प्रदेशाची कॉफी; यांना भारतात व परदेशांत चांगली मागणी असते.

अमृतमहाल, खिलारी अशा काही बैलांच्या जातींविषयी कर्नाटक प्रसिद्ध आहे. दक्षिण मैदानातील जिल्ह्यांत गाई-बैलांची संख्या विशेष आढळून येते. १९६६ च्या आकड्यांनुसार राज्यामध्ये गाई-बैल ९६,८५,५८१; म्हशी व रेडे २९,४५,९९७; घोडे ६४,८७४; गाढवे ४८,६५७; मेंढ्या ४७,४७,९६४ व शेळ्या २७,८३,६८२ अशी मुख्य पशुसंपत्ती होती. यांशिवाय वराह, कोंबड्या व बदके मोठ्या संख्येने पाळली जात असून त्यांची शासकीय प्रोत्साहनामुळे पद्धतशीर वाढ होऊ लागली आहे. जनावरांच्या पैदाशीतही गुणवत्तेवर भर दिला गेला असून संकरित जाती जास्त उपयुक्त ठरल्या आहेत.

मत्स्योत्पादन व्यवसायात राज्यातील सु. १,११,००० लोक गुंतलेले असून, सागरी व अंतर्देशीय मत्स्योत्पादनाचे प्रमाण १०० : ६० आहे. अर्थात सागरी उत्पादन उत्तर व दक्षिण कानडा जिल्ह्यांचे असून अंतर्देशीय उत्पादन किनारपट्टीतील आणि सह्याद्रीच्या परिसरातील तळ्यांच्या प्रदेशात विशेष आहे. १९६७–७० साली सागरी उत्पादन ५२,५८७ टन व किंमतीने १०·२ कोट रुपये इतके होते.

विद्युत् उत्पादन : विद्युत् उत्पादनात कर्नाटक भारतात एक प्रमुख राज्य गणले जाते. हे उत्पादन जवळजवळ संपूर्णतया जलशक्तीवर आधारलेले असून शिवसमुद्रम्, शरावती व तुंगभद्रा या प्रकल्पांतून मुख्यतः होते. काळी नदी, घटप्रभा व अन्य नद्यांवरही विद्युत् उत्पादन केंद्रे निर्माण होत आहेत. १९७३ साली ९४७ मे. वॉ. वीज उत्पादनक्षमता होती व १४,९२२ खेड्यांपर्यंत वीज पोहोचली होती. शिवाय १·७ लक्ष नलिकाकूपांस वीज पुरविली गेली. कर्नाटकातील विजेचे उत्पादन तेथील जरूरीपेक्षा जास्त होत असल्याने हे राज्य जवळच्या राज्यांना विजेचा पुरवठा करू शकते.

उद्योगधंदे : स्वातंत्र्यापूर्वीही म्हैसूर संस्थान हा औद्योगिकीकरणाबाबत भारतात पुढारलेला भाग समजला जात असे. स्वातंत्र्योत्तर काळात ती परंपरा जास्त बळकट होऊन तिचा फायदा राज्याला मिळू लागला आहे. विद्युत्शक्तीचे उत्पादन कर्नाटकातील औद्योगिक प्रगतीचा मुख्य आधार आहे. १९५६ मध्ये राज्यात १,६३५ कारखाने होते, १९७० मध्ये त्यांची संख्या ३,५०० झाली. छोटे उद्योगधंदे १९६१ मध्ये १,२६१ होते, ते १९७० मध्ये ५,००० झाले व त्यांत सु. एक लाख लोकांस काम मिळाले. साहाय्यक उद्योगांची संख्या १९६१ मध्ये ५० होती, ती १९७० मध्ये ४०० च्या वर गेली. शासनाने राज्यात अनेक औद्योगिक वसाहती स्थापन केल्या असून, उद्योगधंद्यांस उत्तेजन दिले जात आहे. उद्योगधंद्यांमध्ये कापूस पिंजणाऱ्या व गासड्या तयार करून सूत व कापड तयार करणाऱ्या गिरण्यांचा पहिला क्रमांक लागतो. या गिरण्या कापूस उत्पादन करणाऱ्या प्रदेशात प्रामुख्याने आढळून येतात. दावणगेरे, बंगलोर, हुबळी व गोकाक ही मोठ्या कापड गिरण्यांची केंद्रे आहेत. रेशमाच्या उत्पादनात राज्य अग्रेसर असून, चन्नपटण हे तलम रेशमी कापड व साड्यांसाठी प्रसिद्ध आहे. मँगॅनीज, लोखंड, बॉक्साइट, सोने व अन्य खनिज उत्पादनाचा धंदा महत्त्वाचा आहे. लोखंड व पोलादाचे यांत्रिक सामान, विजेची उपकरणे, सिमेंट, कौले, लाकूडकाम, साखर, विविध रसायने, तेल, कागद, सिगारेट, विडी इत्यादींचे कारखाने राज्यात आहेत. मंड्या हे शहर

साखर कारखान्यांविषयी प्रसिद्ध आहे. शहाबाद, बागलकोट, बेळगाव, भद्रावती ही सिमेंटकरिता प्रसिद्ध आहेत. बंगलोर, भद्रावती, शिमोगा, कोलार, दावणगेरे, मंगलोर, हुबळी, धारवाड, दांडेली, बेळगाव इ. शहरांतील आणि भोवतीचे औद्योगिकीकरण विशेष महत्त्वाचे आहे. बंगलोर-जळ्हळ्ळी परिसरात भारत सरकारचे मोठे कारखाने आहेत. घड्याळे, दूरध्वनियंत्रे, इलेक्ट्रॉनीय साहित्य, विमानाचे भाग, कापड, यंत्रे इत्यादींचे कारखाने येथे असून अनेक संशोधनसंस्था कार्यशील आहेत. दक्षिण भारतातील ही महत्त्वाची बाजारपेठ समजली जाते. हरिहरचा किर्लोस्करांचा यंत्र हत्यारांचा कारखाना, भद्रावतीचा पोलाद कारखाना, दांडेलीचा कागद कारखाना, मंगलोरजवळ निघणारा रसायन व खत कारखाना, बेळगावजवळचा ॲल्युमिनियमचा कारखाना हे राज्यातील मोठे उद्योगधंदे होत. होस्पेटला पोलाद कारखाना, कुद्रेमुख व सांडूरजवळ लोखंडाचे कारखाने लवकरच सुरू होत आहेत.

हस्तकौशल्यावर आधारलेल्या अनेक लहान धंद्यांविषयी कर्नाटक प्रसिद्ध आहे. इरकल व गुळेदगुडच्या साड्या व खण; म्हैसूर-शिमोगा-शिर्सी भागांतील हस्तिदंताचे व चंदनाचे सुबक कोरीव जिन्नस; म्हैसूरचे चंदनाचे तेल, साबण, उदबत्त्या वगैरे सुगंधी माल; शहापूरचे चांदीचे नक्षीकाम; चित्रदुर्ग-दावणगेरेची कांबळी; उत्तर व दक्षिण कानडा जिल्ह्यांतील चटया व काथ्याकाम; नवलगुंदची गुजरे (जमखाने) ही प्रसिद्ध उत्पादने आहेत. कापूस निर्माण करणाऱ्या उत्तर कर्नाटकात गुलबर्गा-रायचूर भागात जवळजवळ प्रत्येक शहरात हातमागावरचे कापड विणले जाते व दावणगेरे, विजापूर, चित्रदुर्ग आणि तुमकूर या डोंगरी व गवताळ प्रदेशांत कांबळी तयार करण्याचा कौटुंबिक व्यवसाय मोठ्या प्रमाणात चालतो. त्याचप्रमाणे तंबाखूपासून विडी, तपकीर तयार करण्याचा धंदा ठिकठिकाणी चालतो.

दळणवळण : कर्नाटक राज्यात लोहमार्गांची लांबी २,७५७ किमी. असून एकूण सडका ८९,९८७ किमी. आहेत. त्यांपैकी राष्ट्रीय मार्ग ११,२६९ किमी., राज्यरस्ते ६,७४९ किमी., प्रमुख जिल्हारस्ते १४,१५२ किमी., इतर जिल्हामार्ग २,४८५ किमी. व इतर रस्ते १४,२५६ किमी. आहेत. काही डोंगराळ भाग सोडल्यास कर्नाटकातील दळणवळणाचे मार्ग समाधानकारक असून विशेषतः रस्त्यांची देखरेख चांगली आहे.

लोहमार्गात बंगलोर–मद्रास, बंगलोर–गुंटकल हे रुंदमापी व बंगलोर–हुबळी–मिरज हे अरुंदमापी मार्ग महत्त्वाचे आहेत. मार्मागोवा–हुबळी, बेल्लारी–गुंटकल हे मार्ग खनिज निर्यातीसाठी महत्त्वाचे आहेत. मुंबई–बंगलोर, बंगलोर–मद्रास हे राष्ट्रीय मार्ग व हुबळी–कारवार, शिमोगा–मंगलोर, विरूर–मंगलोर, म्हैसूर–मरकारा, मंगलोर व म्हैसूर–उटी हे पश्चिम भागातील मार्ग व मैदानावर चित्रदुर्ग–विजापूर–सोलापूर मार्ग दळणवळणाच्या व व्यापारी दृष्टीने सोईचे आहेत. हसन–मंगलोर लोहमार्ग बांधण्याची व ठिकठिकाणी ग्रामीण भागातील रस्ते सुधारण्याच्या योजना आहेत.

राज्यात १९७०-७१ मध्ये ८,२०८ टपालकचेऱ्या, १,१९० तारकचेऱ्या, २८३ दूरध्वनिकेंद्रे व ६३,९४० दूरध्वनियंत्रे होती. राज्यात १९७१ साली १,२३,२५९ मोटरवाहने होती. त्यांपैकी राज्य परिवहन मंडळाच्या २,९९० गाड्या रोज नऊ लाखांहून अधिक प्रवाशांची वाहतूक करीत होत्या.

सध्या बंगलोर, बेळगाव, मंगलोर ही शहरे विमानमार्गांनी इतर प्रांतांस जोडलेली आहेत. पश्चिम किनाऱ्यावर कारवार, भटकळ, होनावर, मंगलोर इ. लहानमोठी १९ बंदरे असून भारताचे एक मोठे बंदर म्हणून मंगलोरचा विकास करण्यात येत आहे.

देशपांडे, चं. धुं.

लोक व समाजजीवन : कर्नाटक राज्य हा द्रविड प्रदेश समजला जात असला, तरी तेथील लोकांमध्ये सर्व प्रकारचे मिश्रण आढळते. येथे काही मूळ आदिवासी लोक अद्यापही भटके, शिकारी व कंदमुळे गोळा करणारे जीवन जगतात; गवती झोपड्यांत राहतात; पुढच्या वर्षी दुसऱ्या भागात जाताना पहिली जाळून टाकतात. अशा अनुसूचित जमातींची संख्या १९७१ मध्ये ०·०८% असून त्यांत तोडा, जेनू कुरुबा, बेट्टाद कुरुबा, इरूलिगा, कट्टुनायकन, कणियन, कम्मार, गौडलू, येरावा, हसालास इ. जमातींचा समावेश होतो. याशिवाय येथे अनुसूचित जाती १३·१% होत्या. ऐतिहासिक काळात हा प्रदेश मध्यवर्ती वाटेवर येत असल्याने येथे तमिळ, तेलुगू, मराठी, मलयाळम्, उर्दू, हिंदी वगैरे भाषा बोलणाऱ्यांची वसती झाली. यांची संख्या १९६१ मध्ये ५०% होती. कर्नाटकात, विशेषतः दक्षिणेकडे, पौर्वात्य संस्कृतीचा प्रभाव अधिक जाणवतो.

१९६१–७१ दरम्यान कर्नाटक राज्याची लोकसंख्या २४·०७ टक्क्यांनी वाढली. येथील लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी.ला १६३ आहे; भारताचे हे प्रमाण १९० आहे. बंगलोर, मंड्या, दक्षिण कानडा, कोलार, बेळगाव, धारवाड हे जिल्हे घन लोकवस्तीचे; तर उत्तर कानडा, कूर्ग, रायचूर, चिकमगळूर, गुलबर्गा, बेल्लारी, विजापूर हे जिल्हे कमी लोकवस्तीचे आहेत. बंगलोर, हुबळी-धारवाड, म्हैसूर, मंगलोर, बेळगाव, गुलबर्गा, बेल्लारी, दावणगेरे, विजापूर, शिमोगा, भद्रावती, कोलार ही लाखांवर लोकवस्ती असलेली शहरे असून २६,३७७ खेडी राज्यात होती. शहरवासी लोकांचे प्रमाण २४·३ टक्के होते. दर १,००० पुरुषांमागे राज्यात ९५९ स्त्रिया होत्या; बंगलोर जिल्ह्यात हे प्रमाण सर्वांत कमी ९१२, तर दक्षिण कानडा जिल्ह्यात सर्वांत जास्त १,०६१ होते. एकूण कामगारांपैकी ४० टक्के जमीन कसणारे, २६·७ टक्के शेतमजूर व ३३·३ टक्के लोक बिगरशेती कामगार होते.

राज्यात १९७१ मध्ये ३१·५० टक्के लोक साक्षर असून कूर्ग, दक्षिण व उत्तर कानडा, बंगलोर, धारवाड या जिल्ह्यांतील साक्षरतेचे प्रमाण ३८ टक्क्यांहून जास्त, तर गुलबर्गा, बीदर, रायचूर या जिल्ह्यांतील साक्षरतेचे प्रमाण २० टक्क्यांच्या आसपास होते. १९७१-७२ मध्ये १३,०६६ माध्यमिक शाळांतून ८,८८,४१३ विद्यार्थी व ४,५५,२३१ विद्यार्थिनी शिकत होत्या. २१,६८६ प्राथमिक शाळांतून १७,५६,९७८ विद्यार्थी व १३,०८,८२८ विद्यार्थिनी शिकत होत्या. ८०७ पूर्वप्राथमिक शाळांतून ६३,८७७ विद्यार्थी शिकत होते. शेतकी, व्यापारी, अभियांत्रिकी इ. व्यावसायिक प्रकारच्या ३५० शाळांतून ३२,१३७ विद्यार्थी व १२,४११ विद्यार्थिनी होत्या. विद्यापीठे व उच्च शिक्षणाच्या ३०२ संस्थांमधून १,५१,६७१ विद्यार्थी व ३८,८४४ विद्यार्थिनी होत्या. म्हैसूर, बंगलोर व धारवाड येथे विद्यापीठे असून, बंगलोर येथे कृषिविज्ञान विद्यापीठ, विज्ञानसंस्था, उद्यान संशोधन संस्था व अन्नविषयक संशोधन संस्था आहेत. हनुमानमट्टी येथे मौनी विद्यापीठाप्रमाणे संस्था असून, बंगलोर येथे उद्योग व तंत्रविषयक संग्रहालय आहे.

१९७१ मध्ये एकूण सार्वजनिक रुग्णालयांची संख्या १९५ होती व सार्वजनिक दवाखान्यांची संख्या ७९१ होती. दोन्ही मिळून २६,१८३ खाटा होत्या. राज्यात ९ वैद्यकीय महाविद्यालये होती.

राज्यातील ८६·४६ टक्के लोक हिंदू, १०·६३ टक्के इस्लामधर्मीय, २·०९ टक्के ख्रिश्चन, ०·०२ टक्का शीख, ०·०५ टक्का बौद्ध व ०·७५ टक्का जैनधर्मीय होते. धार्मिक सहिष्णुता हे राज्याचे ऐतिहासिक काळापासूनचे वैशिष्ट्य होय. आद्य शंकराचार्यांचा एक प्रमुख मठ शृंगेरी येथे होता; श्री. रामानुज अनेक वर्षे मेलुकोटे येथे होते. येथे जैन धर्मीय अनेक राजे होऊन गेले. लिंगायतांचे संस्थापक बसवेश्वर यांची तर ही कर्मभूमी. विजापूरची आदिलशाही व हैदर-टिपू यांच्यामुळे मुसलमानांची अधिसत्ता काही वर्षे येथे होती. या सर्वांमुळे राज्यात निरनिराळ्या धर्मांचे लोक, काही अपवाद वगळल्यास, सुखाने नांदत होते.

शाह, र. रू.

भाषा-साहित्य : कन्नड ही राज्याची अधिकृत भाषा असली, तरी इतर भाषिकांची संख्याही मोठी आहे. किनारपट्टीत तुळू व कोकणी, कूर्गमध्ये कोडगू व आदिवासी जमातींच्या विविध कन्नड बोली रूढ आहेत. उत्तरेकडे आर्य भाषांतील शब्द मिसळलेली, तर दक्षिणेकडे द्राविडी भाषांतील शब्द मिसळलेली कन्नड बोलली जाते. शब्दसंपत्ती व उच्चारपद्धती अंतराअंतरांवर बदलत जाते.

कन्नड साहित्य प्राचीन असून समृद्ध आहे. राष्ट्रकूट राजा अमोघवर्ष (८१४–८८०) याच्या *कविराजमार्ग* या दंडीच्या *काव्यादर्शा*वर आधारलेल्या ग्रंथापासून कन्नड साहित्याचा आरंभ मानला जातो. दहाव्या शतकात आदिकवी पंप, पोन्न, रन्न, भट्टनारायण, चावुंडराय हे कवी होऊन गेले. अकराव्या शतकातील चंपूशैलीचे काव्य *रामायण*, *महाभारता*तील कथानकांना जैन धर्माच्या चौकटीत बसवून निर्माण झाले. बाराव्या शतकात श्री. बसवेश्वरांच्या वीरशैव पंथामुळे कन्नड भाषेला धर्मभाषेची प्रतिष्ठा लाभली. अक्कमहादेवी, हरिहर, राघवांक, चामरस, रुद्रभट्ट, विरूपाक्ष पंडित हे प्रसिद्ध वीरशैव धर्मकवी होत. पंधराव्या शतकापासून वैष्णव साहित्याचीही वाढ होत गेली. 'कुमारव्यास', 'कुमारवाल्मीकी' अशी कविनामे घेऊन वैष्णव कवींनी काव्यरचना केली. सोळाव्या शतकात पुरंदरदासाची कीर्तने लोकप्रिय होती. कनकदास या दलित कवीचे *मोहनतरंगिणी* हे भक्तिकाव्य उल्लेखनीय आहे. विजयानगराच्या साम्राज्याचा शेवट झाल्यानंतर कन्नड साहित्याला उतरती कळा लागली. ब्रिटिश काळापासून आधुनिक कन्नड साहित्याला जोराची चालना मिळून अनुवाद व भाषांतर या रूपाने ते संपन्न होऊ लागले. १९२० नंतर द. रा. बेंद्रे, के. व्ही. पुटप्प, शिवराम कारंत, डी. व्ही. गुंडप्प, मास्ती वेंकटेश अयंगार, शं. बा. जोशी, आद्य रंगाचार्य, प्रा. गोकाक, प्रा. मुगळी इत्यादींनी साहित्याच्या विविध क्षेत्रांत मौलिक स्वरूपाची निर्मिती केली. द. रा. बेंद्रे यांना भारतीय ज्ञानपीठाचा पुरस्कारही लाभला. स्वतंत्र कर्नाटक राज्यात भाषासमृद्धी, कोशसाहित्य, परिभाषानिर्मिती यांसाठी शासकीय व विद्यापीठीय स्तरांवरून प्रयत्न होत आहेत [→ कन्नड भाषा; कन्नड साहित्य].

दिवेकर, गु. व्यं.

कला : कर्नाटकातील कलापरंपरा दीर्घ व समृद्ध आहे. पाचव्या शतकापासून सोळाव्या शतकापर्यंत कर्नाटकातील मंदिरादी वास्तुनिर्मितीचा प्रवाह अखंडपणे वाहत राहिला. उत्तरेकडील नागर वास्तुशैली आणि दक्षिणेकडील द्राविड वास्तुशैली यांच्या सुरेख संगमातून चालुक्य वंशाच्या काळात चालुक्य वास्तुशैली जन्मास आली. या शैलीने नटलेली सर्वसाधारणतः सुस्थितीत असलेली अनेक मंदिरे पट्टदकल, बादामी, महाकूट, ऐहोळे, आलमपूर, इट्टगी, गदग वगैरे ठिकाणी आढळतात. त्यांतील दुर्गा, हुचीमल्लीगुडी, पापनाथ, विरूपाक्ष, संगमेश्वर, विश्वब्रह्म वगैरे मंदिरे कलादृष्ट्या अप्रतिम आहेत. इट्टगी व गदग येथील मंदिरे अकराव्या शतकात चालुक्यांनी बांधली. या मंदिरातील मूर्तिकाम हे प्रमाणबद्धता, सजीवता व ढब या दृष्टींनी फारच बोलके आहे. हीच शैली पुढे होयसळांच्या काळात अधिक परिणत झाली. तिला कर्नाटक शैली असेही म्हणतात. तिचे अवशेष हळेबीड, बेलूर, दोड्डुगद्दवळ्ळी, अरसिकेरे, नुग्गिहळ्ळी आणि सोमनाथपूर येथे आढळतात. यांतील मंदिरांचे विधान चतुष्कोणी नाहीत. ते उंच अशा तारकाकृती पायावर छायाप्रकाशाचा परिणाम साधण्यासाठी बहुकोनांकित केलेले असून शिखरांऐवजी गोपुरांची बांधणी त्यांत दिसते. ती वर निमुळती होत गेली आहेत. येथील मंदिरांच्या बांधणीत कठीण ग्रॅनाइट व संगजीरा (बळू) हा मऊ दगड वापरल्यामुळे येथील मूर्तिकामात अधिक सफाईदारपणा दिसतो. यांतील होयसळेश्वर व चेन्नकेशव ही मंदिरे मूर्तिशिल्पांच्या दृष्टीने लक्षणीय आहेत. मूर्तिकाम विविधतापूर्ण असून *रामायण-महाभारता*तील कथांबरोबरच विष्णुवर्धन, त्याचा दरबार आणि त्याची राणी शांतला यांचीही शिल्पे आढळतात. तथापि दाट कलाकुसर, आत्यंतिक आलंकारिकता, मूर्तिशिल्पांचा बुटकेपणा व पृथुलता या मर्यादा या मूर्तिकलेत जाणवतात. या मूर्तिशिल्पांचे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे काही मूर्तींच्या खाली शिल्पकारांनी आपली नावे खोदली आहेत.

विजयानगराच्या साम्राज्यकाळात होस्पेट, हंपी इ. ठिकाणी अनेक मंदिरे बांधण्यात आली. यांतील विठ्ठलस्वामी, विरूपाक्ष, हजारा राम, भोगनंदीश्वर, अनंतशयन, वेदनारायण यांसारखी काही मंदिरे प्रसिद्ध असून त्यांची वास्तुशैली पारंपरिक आहे. भोगनंदीश्वर मंदिर बंगलोरजवळ नंदी टेकडीच्या पायथ्याशी असून त्याचे बांधकाम ८०१ मध्ये द्राविड वास्तुशैलीच्या नमुन्यावर सुरू झाले आणि पुढे ते विजयानगराच्या राजांनी सोळाव्या शतकात पूर्ण केले. तथापि त्याच्या बांधणीतील सुसंगती, एकात्मता व सौंदर्य तीळमात्र कमी झालेले नाही. यांतील नंदीची मूर्ती व त्याचा मंडप भव्य आहे. मात्र या काळात उत्तुंग गोपुरे, प्रशस्त मंडप आणि त्याला साजेशा नृत्यशिव, नृसिंह, गणपती, रंगनाथ वगैरेंच्या भव्य उठावदार मूर्ती खोदण्यात आल्या. कृष्णदेवरायाने शेकडो गोपुरे उभारल्याने 'रायगोपुर' असा शब्दप्रयोग रूढ झाला. विजयानगराचे राज्य सर्व दक्षिण हिंदुस्थानात पसरले होते, त्यामुळे तत्कालीन गोपुरे आंध्र प्रदेश व तमिळनाडू राज्यांतूनही पहावयास मिळतात. या काळात मूर्तिशिल्पात *रामायण-महाभारता*बरोबर श्रीकृष्णाच्या बाललीला हा विषयही लोकप्रिय झालेला दिसतो. कर्नाटकात जैन धर्माचे अस्तित्व गंग राजांपासून होते आणि होयसळ राजांनी त्याला आश्रय दिला. साहजिकच गोमटेश्वर वा बाहुबलीच्या भव्य मूर्ती काही ठिकाणी उभारण्यात आल्या. उदा., ९८३ मध्ये श्रवणबेळगोळ (१८ मी. उंच), १४८१ मध्ये कारकल (१२·५ मी. उंच) व १६०३ मध्ये वेनूर (११ मी. उंच). याशिवाय कॅनरा जिल्ह्यात मूदबिद्री येथे काही जैन मंदिरे बांधण्यात आली. त्यांचे स्तंभ कलाकुसरयुक्त आहेत. यांतील काही मंदिरांची शैली नेपाळ व ब्रह्मदेश यांतील वास्तुशैलीसारखी दिसते.

मुसलमानांच्या आक्रमणानंतर हिंदू वास्तुकला व मूर्तिकला यांची प्रगती खुंटली. तथापि मशिदी व कबरी यांचे बांधकाम होत राहिले. अर्थात मुस्लिम सत्तेची केंद्रस्थाने असलेल्या विजापूर, श्रीरंगपट्टण, गुलबर्गा व बीदर या ठिकाणी अशा वास्तू उभारण्यात आल्या. मुस्लिम काळात स्तंभांऐवजी कमान आली आणि रोमन व इराणी छाप वास्तूंवर दिसू लागली. तिला दख्खन शैली असे स्वतंत्र नामाभिधानही प्राप्त झाले. यांतील बीदर येथे महंमद गवान या विद्वान दिवाणाने बांधलेल्या मदरसाची इमारत, तिचे विधान आणि इंडो-सार्सानिक शैली यांकरिता प्रसिद्ध असून तीत पूर्वी सु. ३,००० हस्तलिखितांचे अप्रतिम ग्रंथालय होते. तसेच विजापूरचा गोलघुमट (बोलघुमट) प्रतिध्वनीसाठी व त्यावरील घुमटाकरिता जगप्रसिद्ध आहे; तर गुलबर्ग्याची जुम्मा मशीद प्रशस्त असून श्रीरंगपट्टण व बंगलोर येथील राजप्रासाद त्यांतील भित्तिचित्रांकरिता प्रसिद्ध आहेत. या काळातच काही मोठ्या उद्यानांची निर्मिती करण्यात आली. इब्राहिम रोझा, दर्या दौलत या वास्तू सूक्ष्म अपोरिथत कलाकुसरीसाठी तसेच बगीचांच्या कलात्मक विधानाकरिता ख्यातनाम आहेत. अलीकडची लालबाग, वृंदावन बाग व वोडेयरांचा राजप्रासादही कलादृष्ट्या अप्रतिम आहेत. ब्रिटिश अंमलात अनेक ख्रिस्ती मंदिरे, राजवाडे, टाउन हॉल बांधण्यात आले. त्या सर्वांवर पाश्चात्य वास्तुशैलीची छाप असून काही राजवाडे इंडो-सार्सानिक पद्धतीचे आहेत, तर टाउन हॉल अक्रॉपलिसच्या बांधणीचे आढळतात, कारण त्यांचे स्तंभ डोरिक शैलीचे आहेत. बंगलोरची विधान सौध ही अलीकडची सर्वांत सुंदर आधुनिक वास्तू असून तीत पाश्चात्य,

सार्सानिक व भारतीय वास्तुशैलींचा सुंदर मिलाफ पहावयास मिळतो.

देशपांडे, सु. र.

संगीत : कर्नाटक संगीत ही कर्नाटकाने जोपासलेली श्रेष्ठ संगीत परंपरा होय. कर्नाटकातील वीरशैव व वैष्णव संप्रदायांतील कवींनी गीतरचनेची एक अखंड परंपराच निर्माण केली. श्रीपादराया स्वामी याने कन्नड गीते विस्तृत प्रदेशात लोकप्रिय केली. श्री व्यासराय स्वामी, पुरंदरदास यांच्या रचनेत संगीतप्रधान गीतरचनेची परिणत अवस्था दिसते. पुरंदरदासाची कीर्तने म्हणजे संगीतविषयक वेगवेगळे प्रयोगच होत. त्यागराजाने कर्नाटक संगीत अधिक लोकप्रिय केले. लोकसंगीताचा आविष्कार कन्नड यक्षगानातून दिसून येतो. अलीकडच्या काळात शेषण्णा (वीणावादन), कृष्णप्पा (कंठसंगीत), वासुदेवाचार्य (संगीतरचना), चौडैया (व्हायोलिनवादन) हे संगीतक्षेत्रातील उल्लेखनीय कलावंत होत. कर्नाटक संगीतपरंपरेत बसवराज राजगुरू, मल्लिकार्जुन मन्सूर, भीमसेन जोशी, गंगूबाई हनगल ह्या श्रेष्ठ कलावंतांचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे.

रंगभूमी : कर्नाटकात तुंगभद्रेच्या उत्तरेस उत्तर भारतीय पद्धतीचे नृत्य, नाट्य, संगीत इ. लोकप्रिय आहे, तर तिच्या दक्षिणेस कर्नाटक संगीत व दाक्षिणात्य नृत्य, नाट्य, संगीत प्रचलित आहे. लोकजीवनात यक्षगान किंवा बयलाट हे नृत्यनाट्य अनुनर्श प्रचारात आहे. म्हैसूर संस्थानात अनेक विद्वानांनी संस्कृत व इंग्रजी नाटकांची रूपांतरे केली, त्यांत बसप्पाशास्त्री, सुब्बाशास्त्री, अनंत नारायण शास्त्री, अय्यशास्त्री, गिरिभट्टरतिमय्य, व्यंकटाचार्य, नंजनगुड्ड श्रीकंठशास्त्री, बेळ्ळावे नरहरिशास्त्री यांचा अंतर्भाव होतो. सिंगरायकृत श्री हर्षाच्या *रत्नावली*चे १७०० मधील कन्नड रूपांतर उपलब्ध आहे. आधुनिक नाटके सादर करणाऱ्यांत गरुड सदाशिवराव, गुब्बी वीराण्णा हे अग्रेसर होत. लोकजागृतीसाठी विडंबनात्मक नाटकेही लिहिण्यात आली. शॉ, इब्सेन यांच्या नाटकांच्या अनुकरणाचाही प्रयत्न करण्यात आला. टी. पी. कैलासम्, आद्य रंगाचार्य, मास्ती वेंकटेश अयंगार यांची नाटके उल्लेखनीय आहेत. गिरीश कार्नाड या तरुण नाटककाराच्या प्रयत्नामुळे कन्नड रंगभूमीवरील नव्या प्रयोगांस चालना मिळाली. कन्नड रंगभूमी ही विकासाच्या मार्गावर आहे.

दिवेकर, गु. व्यं.

प्रेक्षणीय स्थळे : ऐतिहासिक, धार्मिक, शैक्षणिक, औद्योगिक, व्यापारी इ. कारणांनी प्रसिद्ध अशी अनेक ठिकाणे राज्यात असून शासनाने पर्यटकांसाठी उत्तम सुखसोयी केल्या आहेत. सह्याद्रीचे अनेक उंच माथे राज्यातील थंड हवेची ठिकाणे आहेत. बंगलोर वातानुकूलित शहर समजले जाते तर मरकारा, बेळगाव, धारवाड, हसन ही गरिबांची थंड हवेची ठिकाणे होत. सह्याद्रीची दाट जंगले, त्यांतील निसर्गसौंदर्य व वन्य प्राणी ही येथील खास आकर्षणे. हत्तीची शिकार संस्थान-कारकीर्दीत प्रसिद्ध होती. चंदन व सुगंधी सामान म्हणजे म्हैसूर; दसरा महोत्सव म्हैसूरलाच पहावा; कोलार म्हणजे सोने व बंगलोर म्हणजे तलम रेशमी कापड अशी वैशिष्ट्ये आजही सुप्रसिद्ध आहेत. बादामी, ऐहोळे, बेलूर, सोमनाथपूर, हळेबीड, पट्टदकल, गदग, लक्कुंडी, बनवासी, हंपी, विजापूर, गुलबर्गा, श्रीरंगपट्ण, म्हैसूर इ. इतिहासप्रसिद्ध व कलाकुसरपूर्ण वास्तुशिल्पांनी नटलेली येथील अनेक स्थळे भारतभर प्रसिद्ध आहेत. ब्रिटिश अमदानीला विरोध करणाऱ्या राणी चेन्नमाचे कित्तूर व बाबासाहेब नरगुंदकरांचे नरगुंद ही स्थळेही कर्नाटकवासियांना प्रिय आहेत. व्यापार व उद्योग यांसाठी अनेक स्थळे प्रसिद्ध असून धारवाड, बंगलोर ही शिक्षणक्षेत्रे म्हणूनही प्रसिद्ध आहेत. जवळजवळ सर्व धरणांच्या ठिकाणी विजेचा व पाण्याचा योजनापूर्वक वापर करून पुष्पवाटिका व फलोद्याने निर्माण करून सृष्टिसौंदर्यात भर घातली आहे. म्हैसूरजवळील वृंदावन उद्यान यासाठी जगप्रसिद्ध आहे. जोग, गोकाक, शिवसमुद्रम् हे धबधबे पाहण्यास प्रवाशांची नेहमीच गर्दी असते. गोकर्ण महाबळेश्वर, शृंगेरी, बसवकल्याण, उडुपी, शिर्सी, कुडलसंगम, श्रवणबेळगोळ यांना धार्मिक क्षेत्रात महत्त्वाचे स्थान आहे. (चित्रपत्रे १३, १४).

देशपांडे, चं. धुं.

संदर्भ : 1. Aiyangar, S. K. *Ancient India and South Indian History and Culture, 2 Vols.*, Poona, 1941-43. 2. Krishna Rao, M. V. *Glimpses of Karnataka*, Banglore, 1960. 3. Learmonth, A. T. A.; Bhat, L. S. *Mysore State, Vol. I & II*, Bombay, 1961. 4. Mugali, R. S. *The Heritage of Karnataka*, Banglore, 1946. 5. Ramachandriah, N. S. *Mysore*, New Delhi, 1972. 6. Sheshadri, M. *Prehistoric and Protohistoric Mysore*, London, 1956. 7. Wilks, Mark, *History of Mysore, 2 Vols.*, Mysore, 1930-32.

कर्नाटक विद्यापीठ : कर्नाटक राज्यातील एक विद्यापीठ. धारवाड येथे १९४९ साली त्याची स्थापना झाली. ह्याचे स्वरूप अध्यापनात्मक व संलग्नक आहे. त्याच्या अधिकारक्षेत्रात बेळगाव, बेल्लारी, बीदर, विजापूर, धारवाड, गुलबर्गा, उत्तर कॅनरा व रायचूर हे जिल्हे येतात. विद्यापीठात विविध विषयांच्या २८ शाखोपशाखा असून १०६ महाविद्यालये त्यास संलग्न केलेली आहेत. शिवाय चार घटक महाविद्यालये विद्यापीठात आहेत. मानवविद्या आणि तंत्र व विज्ञान कक्षांतील अनेक विषयांच्या अध्यापनाची व संशोधनाची सोय विद्यापीठात आहे आणि त्या दृष्टीने 'कन्नड रिसर्च इन्स्टिट्यूट' सध्या काम करीत आहे. तीत सु. ३,१३६ हस्तलिखिते आहेत. त्या संस्थेतर्फे प्राचीन इतिहास व संस्कृती, पुरातत्त्वविद्या, पुराभिलेखविद्या व भाषा-साहित्य ह्या विषयांत संशोधन करण्यात येते. ह्यांशिवाय विद्यापीठ बहिःशाल अभ्यास मंडळे, व्याख्याने आणि चर्चाशिबिरे भरविते. अलीकडे विद्यापीठाने त्रिवर्षीय पदवी परीक्षा अभ्यासक्रम अवलंबिला असून षण्मास परीक्षा पद्धती रूढ केली आहे; तथापि परीक्षांचे माध्यम इंग्रजीच आहे. विद्यार्थ्यांची संख्या १९७१-७२ मध्ये ४८,७९९ होती. विद्यापीठाचा वार्षिक अर्थसंकल्प १,९७,४०,४३९ रु. होता (१९७१-७२).

मराठे, रा. म.

कर्नाटक संगीत : पहा संगीत, कर्नाटक.

कर्नाली : (कौरिआला). पश्चिम नेपाळमधील एक प्रमुख नदी. लांबी सु. ३२० किमी. अलमोडा येथील हिमालय-संशोधक स्वामी प्रणवानंद यांच्या मते ही हिमालयाच्या झास्कर रांगेतील तापिया खिंडीजवळ एका हिमनदीतून उगम पावते. ती आग्नेयीकडे वहात जाऊन खोजरनाथ येथे नेपाळात शिरते. हुमला कर्नाली या नावाने पूर्वेकडे वहात गेल्यावर तिला टांके नदी मिळते. तेथे ती जवळजवळ नैर्ऋत्य-दक्षिण दिशेने जाते. नंतर तिला मुगुकर्नाली व कुमारी नद्या मिळतात. पुढे 'तिला' नदी मिळाल्यावर ती नैर्ऋत्य व आग्नेय दिशांनी जाऊन महाभारत पर्वतरांगेतून वाट काढून वायव्येकडे जाते. सेती नदी मिळाल्यावर तिला धुली नदी मिळते तेथून ती पुन्हा आग्नेयीकडे वाहते. भेरी नदीच्या संगमानंतर तिचे दोन प्रवाह होतात. नैर्ऋत्येकडे कर्नाली (कौरिआला) नावाने जाऊन कौरिआला घाटाजवळ व दक्षिणेकडे गिरवा नावाने जाऊन कतार्निऊन घाटाजवळ ती नेपाळातून बाहेर पडून भारतात येते. हे प्रवाह पुढे एकत्र होऊन घागरा या नावाने ही नदी गंगेला मिळते. दोन प्रवाह होण्यापूर्वी शिवालिकमधून बाहेर पडताना ती शिशापाणी या काचेसारख्या स्वच्छ व शांत आणि खोल पाण्याच्या निदरीतून वाहते. येथे ती सु. ३०० मी. रुंद असून तिच्या काठावरील उभे कडे सु. ८०० मी. उंचीचे आहेत. बाहेर पडल्यावर तिची रुंदी सु. ८०० मी. होते व तिच्यावर अनेक निसर्गसुंदर द्रुतवाह दिसून येतात. ल्हानल्हान दऱ्याखोऱ्यांतून शेती, पशुपालन व अरण्यावलंबी व्यवसाय चालतात. या नदीवर ठिकठिकाणी लाकडी पूल बांधलेले असून त्यांवरून डोंगराळ मार्गांनी माणसाच्या किंवा याकच्या

पाठीवरून वाहतूक होते. तांदूळ, सातू, मका, बटाटे इ. उत्पन्ने हिच्याकाठच्या भागात होतात व फळेही अनेक प्रकारची होतात. या नदीमार्गे धान्ये, फळे, तूप, इमारती लाकूड, सुंठ, मिरी, कात इ. विविध पदार्थ निर्यात होतात. कर्नालीवर वीज उत्पन्न करण्याचा प्रकल्प संयुक्त राष्ट्रांनी पुरस्कारिलेला आहे. महाभारत लेख व मलका दांडा या पर्वतरांगांच्या दोहोबाजूंनी जाणारे तिचे प्रवाह अनुक्रमे २·६ किमी. व ५·५ किमी. लांबीच्या बोगद्यांनी जोडून अनुक्रमे १८० मी. व ११० मी. खोलीवर कमीत कमी दर सेकंदास ३०० घ.मी. पाण्याचा प्रवाह मिळेल व बांध न घालता सु. १३ लक्ष किवॉ. वीज मिळू शकेल. वीजउत्पादनाची ही जगातील सर्वांत स्वस्त योजना ठरेल. या विजेवर नेपाळचे उद्योगधंदे तर वाढतीलच, परंतु पुष्कळशी वीज 'निर्यात'ही करता येईल; कारण कर्नालीच्या दक्षिणेस फक्त २०० किमी. लखनौ आहे.

संदर्भ : Hugen, Toni, *Nepal – The Kingdom in the Himalayas,* New Delhi, 1961.

कुमठेकर, ज. ब.

कर्पूरमंजरी : कवी राजशेखरकृत (८६४–९२५) प्राकृत ➪ *सट्टक* (प्राकृतमधील एक नृत्यप्रधान नाट्यप्रकार). राजशेखराची कवयित्री पत्नी अवंतीसुंदरी हिच्या मनोरंजनार्थ राजशेखराने *कर्पूरमंजरी* लिहिली. हे सट्टक मुख्यतः शौरसेनी प्राकृतमध्ये आहे; तथापि त्यातील काही पद्यभाग माहाराष्ट्रीला जवळचा आहे; तसेच त्यात थोडाफार संस्कृतचाही उपयोग केला आहे. त्यात राजा चंद्रपाल व कर्पूरमंजरी यांची प्रेमकथा आहे.

एका वसंतोत्सवात राजा चंद्रपाल योगी भैरवानंदाने योगसामर्थ्याने आणवलेल्या कर्पूरमंजरी या राजकन्येच्या प्रेमात पडतो. राणी विभ्रमलेखेला हे न खपून ती कर्पूरमंजरी व राजा यांची भेट होऊ देत नाही. पण राजाचे लग्न लाटदेशाची राजकन्या घनसारमंजरीशी झाल्यास तो चक्रवर्ती होईल, असे भैरवानंदाकडून समजल्यावरून ती त्या विवाहास संमती देते. प्रत्यक्ष लग्नात कर्पूरमंजरी व घनसारमंजरी या एकच असल्याचे आढळते व हे सट्टक सुखान्त होते. सट्टकाच्या कथांच्या सर्वसाधारण साच्यात बसणारीच ही कथा आहे. *कर्पूरमंजरी*ची भाषाशैली ओघवती, ललित आणि अनुप्रासयुक्त आहे. तीत १४४ गाथा असून १७ प्रकारचे छंद आहेत. वसंत, संध्या, चंद्रोदय, ऋतू, मीलन, विरह यांची काव्यमय वर्णनेही आढळतात. म्हणी, वाक्‌संप्रदाय ह्यांचादेखील उपयोग केला आहे. हास्यरसही काही ठिकाणी रंगतदार आहे. प्राकृतमधील पाच सट्टकांत *कर्पूरमंजरी* हे सर्वश्रेष्ठ गणले जाते.

तगारे, ग. वा.

कर्मकांड : मुळात कर्मविधायक वेदभागास 'कर्मकांड' अशी संज्ञा आहे. प्रत्येक धर्माचे जसे विशिष्ट तत्त्वज्ञान असते, तसेच प्रत्येक धर्माचे ठराविक असे कर्मकांड असते. हे कर्मकांड त्या त्या धर्माच्या प्रमाणभूत धर्मग्रंथांतून सांगितलेले असते. वेद, स्मृती, पुराणे व तंत्रागम हे हिंदूंचे प्रमाणभूत धर्मग्रंथ आहेत. मुसलमानांचा *कुराण* आणि खिश्चनांचा *बायबल* हा प्रमाणग्रंथ आहे. हिंदुधर्मात मोक्ष हा श्रेष्ठ पुरुषार्थ म्हणून सांगितला आहे आणि त्याच्या प्राप्तीकरिता कर्ममार्ग, ज्ञानमार्ग व उपासनामार्ग असे तीन मार्ग सांगितले आहेत. 'कुर्वन्नेवेह कर्माणि जिजीविषेच्छतं समाः' (*ईशावास्योपनिषद* २)–ह्या श्लोकात कर्मे करीतच शंभर वर्षे जगण्याची इच्छा धरावी. 'कर्मणैव हि संसिद्धिमास्थिता जनकादयः' (*गीता* ३·२०)–जनकादिक कर्मे करूनच सिद्धीस पावले. अशा प्रकारची कर्मकांडाची प्रशंसा करणारी पुष्कळ वचने उपलब्ध आहेत.

वेदकाळात यज्ञयागादी कर्मांना प्राधान्य होते. यज्ञाने देवतांना संतुष्ट करून आपले उद्दिष्ट प्राप्त करणे, हाच त्या काळचा धर्म होता. पुढे उपनिषत्कालात औपनिषदिक तत्त्वज्ञानाचा उदय झाला. त्यामुळे यज्ञयागादी कर्मांना गौणत्व प्राप्त होऊन ज्ञानकांडाला प्राधान्य मिळाले. परंतु आत्मज्ञान हे एकदम प्राप्त होत नाही. त्याकरिता वर्णाश्रमविहित कर्मे करावीच लागतात. कर्मांच्या द्वारा चित्तशुद्धी झाल्यानंतर तो आत्मज्ञानाचा अधिकारी होतो. तात्पर्य कर्म हे आत्मज्ञानाचे साधन असल्यामुळे कर्मकांडाचे महत्त्व राहतेच. सामान्य मनुष्याला जन्मभर कर्मकांड करावेच लागते.

कर्माचे प्रकार : नित्य, नैमित्तिक, काम्य व निषिद्ध असे कर्माचे चार प्रकार आहेत. संध्यावंदन, पूजा, पितृतर्पण तसेच स्वर्ग, यश, पुत्र यांची प्राप्ती, संकटहरण, रोगनिवारण इ. नित्य. नित्यकर्म ते केलेच पाहिजे, न केल्यास पाप लागते. ग्रहणातील उपवास, स्नान किंवा श्राद्ध इ. नैमित्तिक कर्मे होत. ग्रहण, श्राद्धतिथी इ. निमित्ते उपस्थित झाली म्हणजे, नैमित्तिक कर्मे करावयाची असतात. विशिष्ट फलाची कामना मनात धरून जी कर्मे केली जातात ती काम्यकर्मे होत. उदा., स्वर्ग, यश, पुत्र, वृष्टी, संकटनाश, रोगनिवारण इ. उद्देशांनी करावयाची कर्मे. यज्ञ, तीर्थयात्रा, सत्यनारायण, नवस इ. कर्मे विहित असून त्यांनी पुण्यप्राप्ती होते. सुरापान, स्तेय, परस्त्रीगमन इ. निषिद्ध कर्मे केल्यास पाप लागते. म्हणून निषिद्ध कर्मे करू नयेत. कोणी 'दैव' देवांकरिता व 'पित्र्य' पितरांकरिता असे दोनच विहित कर्मांचे प्रकार मानतात. कोणी प्रमाणभूत धर्मग्रंथांना अनुसरून श्रौत म्हणजे वेदोक्त, स्मार्त म्हणजे स्मृतिविहित व पौराण म्हणजे पुराणोक्त असे कर्माचे तीन प्रकार मानतात. श्रौत–यज्ञयागादी; स्मार्त–देवपूजा, श्राद्ध इ. आणि पौराण–तीर्थयात्रा, व्रतादी कर्मे होत.

कर्मकांड हे सर्व धर्मांच्या संप्रदायांत असते. उदा., खिस्ती धर्मात चर्चमध्ये नियमाने जाणे, प्रार्थना करणे, *बायबल*चे पठण करणे, पवित्र स्थानांचे दर्शन घेणे इत्यादी; इस्लाम धर्मात मशिदीत ठराविक दिवशी जाणे, प्रार्थना करणे, हाजयात्रेस जाणे, *कुराण* पढणे, विशिष्ट कालात उपवास करणे इत्यादी; बौद्ध धर्मात मंत्रोच्चार करणे, मठात राहणे, भिक्षु होऊन भिक्षा मागणे, धर्मप्रचार करणे इत्यादी.

कर्म केले म्हणजे त्याचे फळ मिळतेच. त्या फळाच्या उपभोगाकरिता पुन्हा जन्मही घ्यावा लागतो. 'कर्मणा बध्यते जन्तुर्विद्यया तु प्रमुच्यते'. कर्माच्या योगाने प्राणिमात्र बंधनात पडतो, ज्ञानाने मुक्त होतो. ज्याला मुक्त व्हावयाचे असेल, त्याने कर्मकांडात रममाण न होता आत्मज्ञानाकरिता प्रयत्न करावा.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

कर्मचारी नियुक्ति पद्धति : कोणत्याही व्यवसाय संघटनेला स्पर्धायुक्त बाजारात तोंड देण्यासाठी आपल्या व्यवसायाची प्रतिमा विशुद्ध व दर्जेदार ठेवणे आवश्यक असते. त्यासाठी संघटनेच्या विविध विभागांत काम करणारे कर्मचारी व त्यांच्याकडून होणारे काम या दोनही गोष्टी महत्त्वाच्या असतात. म्हणून कर्मचाऱ्यांची भरती करण्यापूर्वी आणि त्यांची कार्यक्षमता उच्च राहण्यासाठी योग्य भरतीपद्धतीचा अवलंब करणे अत्यंत महत्त्वाचे असते. आवश्यक तेवढेच कार्यक्षम कर्मचारी नियुक्त करणे, हे संघटनेच्या दृष्टीने उपयुक्त ठरते. कारण ह्यामुळे उत्पादकता जास्त राहून सर्व प्रकारचा अपव्यय टाळण्यास मदत होते.

योग्य कार्यक्षमतेचा कर्मचारी नियुक्त करण्यापूर्वी त्याला कराव्या लागणाऱ्या कामाची निश्चिती, त्याच्यामध्ये असावी लागणारी कार्यक्षमता आणि त्यासाठी लागणारे विशेष गुण लक्षात घेऊन संघटनेच्या प्रत्येक विभागात कार्यविश्लेषण होणे महत्त्वाचे ठरते.

कोणत्याही व्यावसायिक संघटनेत कर्मचारी पुढील पद्धतींनी नियुक्त केले जातात : (१) प्रत्यक्ष भरती : भरती करण्यासाठी स्वतंत्र विभाग उघडून या विभागाद्वारे रिकाम्या जागांसाठी भरती करण्यास वर्तमानपत्रे, मासिके इ. माध्यमांतून जाहिरात देण्यात येते. उमेदवारांकडून अर्ज मागविण्यात येतात. अर्जांची छाननी करून योग्य उमेदवारांस

मुलाखतीसाठी बोलविण्यात येते. लेखी चाचणी, गटवार चर्चा, वैयक्तिक मुलाखत अशा निरनिराळ्या कसोट्यांनी मूल्यमापन करून आवश्यक त्या उमेदवारांची निवड करून नियुक्ती केली जाते. (२) मध्यस्थामार्फत भरती : बऱ्याच व्यवसायांत कर्मचाऱ्यांची भरती ही मुकादमांमार्फत किंवा मध्यस्थांमार्फत केली जाते. हे मध्यस्थ किंवा मुकादम संघटनेच्या आवश्यकतेप्रमाणे कर्मचारी पुरविण्याची जबाबदारी घेतात. (३) ठेकेदारीने नियुक्ती : ठेकेदार हा कर्मचारी पुरविणारा एक मध्यस्थच असतो; व कोणत्याही कार्यासाठी श्रमिकांचा किंवा कर्मचाऱ्यांचा पुरवठा करण्याचा करार करून त्या कराराप्रमाणे तो कर्मचारी उपलब्ध करतो वा त्यांच्याकडून कामे पूर्ण करून घेतो. (४) दरवाजावर भरती : संघटनेस आवश्यक असणाऱ्या कर्मचाऱ्यांची भरती कारखान्याच्या दरवाजावरही केली जाते. 'कामगार पाहिजे' असा फलक कारखान्याच्या दारावर लावण्यात येतो. दारावर आलेल्या उमेदवारांतून आवश्यक तेवढ्या कर्मचाऱ्यांची नियुक्ती केली जाते. (५) रोजगार कार्यालयामार्फत भरती : कर्मचाऱ्यांची भरती करताना रोजगार कार्यालये फार महत्त्वाची मदत करतात. या कार्यालयात ज्यांना नोकरी पाहिजे असे कर्मचारी उमेदवार आपल्या माहितीची नोंद करतात व त्या नोंदीच्या आधारावर हे कार्यालय निरनिराळ्या व्यवसाय संघटनांना कर्मचाऱ्यांची जागा भरताना उपलब्ध व लायक उमेदवारांची पूर्ण माहिती देऊन योग्य उमेदवारांची नियुक्ती करण्यास मदत करते. बेकार उमेदवारांना नोकरी उपलब्ध करून देण्यास मदत करण्याचे महत्त्वाचे काम रोजगार कार्यालय करते. (६) शैक्षणिक संस्थांद्वारा भरती : आधुनिक काळात निरनिराळ्या पर्यवेक्षक किंवा त्याही वरच्या अधिकाऱ्यांची भरती करताना महाविद्यालये वा विद्यापीठे या संस्थांचाही मध्यस्थ म्हणून वापर केला जातो. पदवी किंवा पदव्युत्तर वर्गांमध्ये शिकणाऱ्या हुशार विद्यार्थ्यांची माहिती गोळा केली जाते. परीक्षा उत्तीर्ण झाल्यावर त्यांना योग्य ते प्रशिक्षण देऊन प्रशिक्षणार्थी किंवा अधिकारी म्हणून नियुक्त केले जाते. अशी पद्धत निरनिराळ्या संघटनांकडून अवलंबिली जाते. (७) श्रमिक संघटनांमार्फत भरती : श्रमिकांच्या संघटनाही कर्मचाऱ्यांची योग्य नियुक्ती करण्यासाठी मदत करतात. काम करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांना कारखान्यांतील रिकाम्या जागांची किंवा नव्याने निघणाऱ्या कामाची चांगली कल्पना असते. त्यामुळे त्यांच्या संघटनेमार्फत किंवा काम करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांच्या प्रत्यक्ष ओळखीनेही नवीन कर्मचारी नियुक्त करण्याची पद्धत अवलंबिली, तर असलेल्या कर्मचाऱ्यांचीही व्यवसायाबद्दलची आपुलकी वाढीस लागते. (८) गुणवत्तेनुसार नियुक्ती : आपल्या कर्मचाऱ्यांच्या कामांचे सतत निरीक्षण करून आणि त्यांच्या कार्यक्षमतेची शास्त्रीय पद्धतीने नोंद ठेवून गुणवत्तेप्रमाणे यथाकाळ त्यांना बढती देऊन त्यांची नियुक्ती केल्यास कर्मचारी आणि व्यवस्थापक यांचे संबंध दृढ होण्यास मदत होते. निरनिराळ्या व्यवसायांमध्ये जागा भरताना, काही टक्के जागा अंतर्गत बढतीवर आणि उरलेल्या जागा बाह्य नियुक्तिपद्धतीने करण्याची पद्धत सर्रास प्रचलित झाली आहे.

गोसावी, मो. स.

कर्मचारी प्रशासन : कोणत्याही व्यावसायिक संघटनेत कर्मचारी, पर्यवेक्षक व व्यवस्थापक हे महत्त्वाचे घटक असून त्यांचे परस्परसंबंध चांगले व दर्जेदार असणे आवश्यक असते. व्यवसायांत नियुक्त झालेले कर्मचारी प्रशिक्षित व पुरोगामी असल्यास आणि व्यवस्थापक हे शास्त्रशुद्ध दृष्टिकोनातून व्यवस्थापन करणारे असल्यास हे संबंध अधिक दृढ होऊ शकतात. एकमेकांशी मानवी दृष्टिकोनातून संबंध वाढविणे व दर्जेदार व्यवस्थापनाची निर्मिती करणे, हाच कर्मचारी प्रशासनाचा उद्देश असतो.

कर्मचाऱ्यांची भरती, निवड, नियुक्ती, वेतन, स्वास्थ्य, बढती वगैरे सर्व बाबी शास्त्रशुद्ध पद्धतीने करणे, हाच कर्मचारी प्रशासनाचा अभ्यास-विषय होय.

प्रशिक्षित कर्मचारी हा व्यवसायातील अत्यंत महत्त्वाचा घटक आहे. कर्मचारी हे प्रशिक्षणामुळे अधिक कार्यक्षमतेने व प्रभावीपणे उपयुक्त कार्य करू शकतात. आधुनिक काळात ज्ञानाच्या सीमा एकसारख्या वाढत असल्याने व निरनिराळी शास्त्रे अधिक प्रगत होत असल्यामुळे 'कर्मचारी प्रशासन' हे व्यवस्थापनशास्त्राचा एक महत्त्वाचा अविभाज्य भाग बनले आहे.

श्रमव्यवस्थापन किंवा कर्मचारी प्रशासन यामुळे कर्मचारी केवळ कार्यक्षम व सुखी बनत नाही, तर प्रत्येक कर्मचाऱ्यास श्रमशक्तीचा सुयोग्य वापर करावा ही दृष्टी मिळून संपूर्ण व्यवस्थापनासच सुसंघटितपणा प्राप्त होतो. कर्मचाऱ्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा संपूर्ण विकास करणे व त्यातून व्यवसायाची जास्तीत जास्त प्रगती साधणे, कर्मचारी प्रशिक्षित करणे व त्यांच्याकडून कार्य शास्त्रशुद्ध व यशस्वीपणे पूर्ण करून घेणे हीच कर्मचारी प्रशासनाची प्रमुख कार्ये असल्याने, या शास्त्राचे आज फार महत्त्व वाढले आहे.

रोजगार कार्यालयांची निर्मिती, शास्त्रशुद्ध पद्धतीने कर्मचाऱ्यांची नियुक्ती, वाजवी वेतन, प्रशिक्षित व सुदृढ बनण्यासाठी व्यावसायिक सोयी व एकूण कामगार-जीवनास स्थैर्य या कर्मचाऱ्यांच्या दृष्टीने असणाऱ्या महत्त्वाच्या सर्व बाबी कर्मचारी प्रशासनात अंतर्भूत होतात आणि त्यांमुळे या शास्त्राच्या अवलंबनाने व्यवसायात अधिक कार्यक्षम बनण्यास प्रेरणा मिळत राहते.

कर्मचाऱ्यांच्या बाबतीत आखलेली धोरणे, त्यांच्या विकासासाठी तयार केलेल्या योजना व त्यांची कार्यक्षमता वाढविण्यासाठी अवलंबिलेली तंत्रे जर शास्त्रशुद्ध असतील, तर कर्मचारी प्रशासनाचा अधिक प्रभाव पडू शकेल आणि मानवी व्यवहार सुव्यवस्थित होण्यास या शास्त्राची मदत होऊ शकेल. मालक व व्यवस्थापक उत्पादकतेवर भर देताना कर्मचारी प्रशासन शास्त्रशुद्ध पद्धतीने अवलंबतील, तर त्यांना व्यवस्थापनात श्रमिकांचा उत्कृष्ट सहयोग मिळू शकेल व त्यातून व्यवसायांचा खराखुरा फायदा होऊ शकेल; हे आधुनिक काळात सिद्ध झाले आहे.

व्यवसायांतील प्रत्येक कर्मचाऱ्याला त्याच्या श्रमशक्तीचा व सामर्थ्याचा सर्वांगीण विकास होण्यासाठी संधी प्राप्त करून देणे, सर्व कर्मचाऱ्यांत सामूहिकतेची व एकोप्याची भावना निर्माण करणे व व्यवसायांतील उपक्रमशीलता वाढीस लावून उत्पादन वाढविण्यास मदत करणे, हे तीन मूलभूत विचार कर्मचारी प्रशासनात करावयाचे असतात. या दृष्टीने अधिकाधिक संशोधन होणे आवश्यक आहे. भारतासारख्या विकसनशील अर्थव्यवस्थेत खाजगी आणि सार्वजनिक व्यवसायांत या दृष्टीने कर्मचारी प्रशासनविषयक समस्यांवर मूलभूत संशोधन करण्याची गरज आहे. अशा संशोधनाचा विशेष प्रभावीपणे उपयोग करून औद्योगिक व व्यावसायिक संबंध सुसंवादी ठेवण्याचे कार्य होणे अगत्याचे आहे.

गोसावी, मो. स.

कर्मयोग : 'कर्मयोग' या शब्दाचा व्युत्पत्त्यर्थ 'कर्माची युक्ती' किंवा 'कर्माची कुशलता' असा आहे. कोणतेही युक्त कर्म करण्याचा मार्ग किंवा पद्धती म्हणजे कर्मयोग, असा त्याचा भावार्थ आहे. धर्मशास्त्रात, विशेषतः वेदांमध्ये, विहित असलेली कर्मे हीच युक्त कर्मे होत, असे वैदिक धर्माच्या संदर्भात मानलेले आहे. या अर्थामध्ये *भगवद्‌गीतेने* अधिक भर घालून तो अर्थ संपुष्ट केला. युक्त कर्मे फलाची आसक्ती सोडून आणि लाभ-अलाभ, सुख-दुःख, राग-द्वेष, सिद्धि-असिद्धी, जय-पराजय या द्वंद्वांचा अभिनिवेश न धरता सतत करीत

राहणे म्हणजे कर्मयोग होय, असा *भगवद्गीते*चा अभिप्राय आहे. निष्काम बुद्धीने वरील द्वंद्वांचा अभिनिवेश न ठेवता व निरहंकार बनून शास्त्रविहित कर्मे करीत राहिल्याने पापनाश होऊन चित्तशुद्धी होते. चित्तशुद्धीच्या योगाने आत्मा प्रसन्न होऊन परतत्त्वाचा किंवा परमेश्वराचा साक्षात्कार होतो आणि साक्षात्काराने मोक्ष सिद्ध होतो, असा कार्य-कारणभाव *भगवद्गीते*त सांगितलेला आहे. अद्वैतवादाप्रमाणे जीवात्माच तत्त्वतः परमात्मा आहे. हे जीवात्म्याचे तात्त्विक स्वरूप म्हणजे परमात्मा असून त्याचा चित्तशुद्धीद्वारा साक्षात्कार होतो. जीवात्म्याहून परमात्मा हा भिन्न आहे, असे ⇨ *विशिष्टाद्वैतवाद* किंवा ⇨ *द्वैतवाद* मानतो. परमात्मा म्हणजे परमेश्वर. परमेश्वराचा साक्षात्कार होण्याकरिता कर्मयोगाला भक्तियोगाची जोड द्यावी लागते, असे अद्वैतवादही मानतो. विशिष्टाद्वैतवाद व द्वैतवाद भक्तियोगास प्राधान्य देतात व कर्मयोग हा भक्तियोगाचे अंग किंवा सहकारी कारण समजतात. शंकराचार्यप्रणीत अद्वैतवादाप्रमाणे गृहस्थाश्रमातील कर्मयोगाचे महत्त्व मर्यादित आहे, असे समजले जाते. साक्षात्काराची इच्छा दृढ झाल्यानंतर गृहस्थाश्रमीने कर्मयोग सोडून संन्यासाश्रम स्वीकारावा, असे ⇨ *शंकराचार्यां*चे मत आहे. यास 'विविदिषा संन्यास' म्हणतात. कर्मयोगाला भक्तियोगाची जोड शांकरमतालाही मान्य आहे. भक्तियोग, कर्मयोग ही या मताप्रमाणे ज्ञानयोगाची अंगे होत. या मतानुसार मध्यवर्ती किंवा मुख्य स्थान ज्ञानयोगाला आहे. संन्यासाश्रमात आत्मतत्त्वाचे श्रवण, मनन आणि निदिध्यासन हे प्रमुख होय. आत्मतत्त्वाचे श्रवण, मनन, निदिध्यासन आणि आत्मसाक्षात्कार मिळून ज्ञानयोग होय. या ज्ञानयोगाला भक्तियोग व कर्मयोग यांची जोड द्यावीच लागते. शंकराचार्यांच्या मताप्रमाणे ज्ञानयोगच मोक्षाचे मुख्य साधन असल्यामुळे, त्यांनी विविदिषा संन्यासाचा आग्रह धरला आहे. परंतु संन्यासाश्रमावाचूनही गृहस्थाश्रमातील कर्मयोग आचरीत असताना भक्तियोग व ज्ञानयोग यांचे सहकार्य घेऊन आत्मसाक्षात्कार होतो व मोक्षाची प्राप्ती होते, असेही शंकराचार्यांनी *भगवद्गीते*वरील भाष्यात म्हटले आहे.

संन्यास म्हणजे कर्मांचा संन्यास. कर्मांचा संन्यास झाल्याशिवाय मोक्ष प्राप्त होऊ शकत नाही, असे शंकराचार्यांचे मत आहे. त्यांची उपपत्ती अशी : कर्मांत द्वैत म्हणजे भेद असतो. कर्ता, कर्म व फल हे ते द्वैत होय. आत्म्याच्या शुद्ध स्वरूपाच्या ज्ञानात हे द्वैत राहू शकत नाही. कारण आत्मा हा एकच एक सत्य असून कर्ता-कर्म-फलादी भेद हे मिथ्या म्हणजे अविद्याकृत म्हणजे भ्रमविषय आहेत. अर्थात कर्म हे मिथ्या असल्यामुळे, त्याचाही निरास अविद्येच्या किंवा द्वैतभ्रमाच्या निरासाने होतो. कर्मसंन्यास म्हणजे नैष्कर्म्य; हे केवल व शुद्ध आत्म्याचेच स्वरूप असल्यामुळे, आत्मसाक्षात्कारामध्ये कर्मांचा संबंध राहत नाही, हे आपोआपच सिद्ध होते. आत्म्याचे हे नैष्कर्म्य संन्यासवादी व कर्मवादी या दोघांनाही ते अद्वैतवादी असतील, तर मान्यच करावे लागते. [→ केवलाद्वैतवाद].

परंतु आत्मसाक्षात्कारी हा जिवंत असेपर्यंत तत्त्वतः नैष्कर्म्य स्थितीस म्हणजे परमात्मस्वरूपास प्राप्त झालेला असला, तरी तो व्यावहारिक दृष्टीने कर्म करीत राहतोच. तात्त्विक दृष्टीने देह, विश्व व त्यातील कर्म हे मिथ्या अतएव खोटे व असत् असले, तरी तो व्यावहारिक दृष्टीने कर्मकर्ता असा असतोच. म्हणून साक्षात्कारी मुक्तावस्थेमध्ये व्यवहारतः कर्मयोग चालूच राहणार. तो गृहस्थाश्रमी असेल, तर तो गृहस्थाश्रमाची कर्मे करणार व संन्यासी असेल, तर तो देहधारणेशी संबद्ध असलेली आणि मैत्री, करुणा इ. गुणांमुळे लोकोद्धाराची कर्मे करीत राहणारच. सनत्कुमार, कपिल महामुनी, पंचशिख, बादरायण-व्यास, नारद, गौडपादाचार्य, स्वतः आद्यशंकराचार्य इ. नैष्ठिक ब्रह्मचारी व संन्यासी यांनी ज्ञानोत्तर लोकोद्धाराची, विशेषतः तत्त्वोपदेशाची, कर्मे केलीच आहेत; म्हणून ज्ञाननिष्ठेशी कर्मयोगाचा विरोध नाही. *भगवद्गीते*त स्वतः भगवान श्रीकृष्ण म्हणतात, की 'मला काही कर्तव्य किंवा प्राप्तव्यच शिल्लक नाही; काही मिळवायचे राहिले नाही; तरी मी या लोकसंस्थेचा असत् कर्मांच्या योगाने होणारा नाश टाळण्याकरिता, साधूंच्या परित्राणाकरिता आणि धर्मस्थापनेकरिता अवतार घेऊन सत्कर्मे करीतच असतो. ज्ञानी सत्पुरुषांनी सत्कर्मे सोडली, तर सामान्य जनांच्या पुढे सत्कर्मांचा आदर्श राहत नाही. सामान्य जन हे श्रेष्ठांचेच अनुकरण करून सत्कर्माचे आचरण करू शकतात. म्हणून ज्ञान्यांनी कर्मयोग लोकोद्धाराकरिता करीत राहणे, हे युक्त होय'.

*भगवद्गीते*त ज्ञानयोग वा संन्यासयोग, भक्तियोग आणि कर्मयोग हे तिन्हीही सांगितले आहेत; परंतु कर्मयोगाला विशेष महत्त्व दिले आहे. याला आधार म्हणून सांगितलेला युक्तिवाद असा : जिवंत देहाचा कर्म हा स्वभाव आहे. श्वासोच्छ्वास, नेत्रांची उघडझाप, आहारविहार इ. कर्मे कोणत्याही देहधाऱ्याला टळत नाहीत. देहधारणार्थ विविध कर्मे करावीच लागतात. दुसरे असे, की स्थूल देह, कर्मेंद्रिये, ज्ञानेंद्रिये व मन हे त्रिगुणात्मक प्रकृतीचे विकार असल्यामुळे प्रवृत्ती व निवृत्तिरूप कर्म हा त्यांचा स्वभाव आहे. ज्याचा जो स्वभाव आहे, त्या स्वभावाला धरून विहित कर्म कोणते व निषिद्ध कर्म कोणते हे ठरविता येते. शास्त्राप्रमाणे किंवा विवेकबुद्धीप्रमाणे आपले स्वभावनियत कर्म कोणते, हे निश्चित करता येते. तोच स्वधर्म होय. स्वधर्माचरणाने इहलोकीची यात्रा नीट चालून पारलौकिक कल्याण साधता येते. या स्वभावनियत स्वधर्मालाच 'यज्ञ' असे म्हणतात. तिसरे असे, की ईश्वरानुग्रह प्राप्त होऊन पापातून मुक्त व्हावे, ईश्वर-साक्षात्कार व्हावा आणि परमशांती मिळावी असे ज्याला वाटते, त्याने निष्काम बुद्धीने, फलाशारहित वर सांगितलेल्या द्वंद्वांचा अभिनिवेश न ठेवता ईश्वरार्पण बुद्धीने, ईश्वरास सर्वथा शरण जाऊन कर्मे करावी; म्हणजे चित्तशुद्धी, ज्ञानप्राप्ती व मोक्षसिद्धी होते. निष्काम बुद्धीने व ईश्वरार्पण बुद्धीने केलेली कर्मे बंधनकारक होत नाहीत. निष्काम बुद्धी म्हणजे अनासक्ती. अनासक्ती हाच खरा संन्यास होय. प्रत्यक्ष कर्मे सोडणे हा संन्यास नव्हे. कारण कर्मे सोडताच येत नाहीत. ईश्वरार्पण बुद्धी हीच भक्ती होय. अशा रीतीने कर्मांशी म्हणजे स्वधर्माशी भक्ती, संन्यास आणि ज्ञान यांचा सांधा जुळतो. यालाच *गीतारहस्य*कार ⇨ *लोकमान्य टिळक* 'ज्ञानमूलक भक्तिप्रधान कर्मयोग' म्हणतात येथे ज्ञान हे दोन प्रकारचे : (१) परोक्ष व (२) अपरोक्ष म्हणजे साक्षात्कारात्मक. मुमुक्षु स्थितीत श्रवण, मनन व निदिध्यासन ह्या तीन अवस्थांतील ज्ञान हे परोक्ष ज्ञान होय. अशा प्रकारच्या ज्ञानाची प्राप्ती होऊन ते दृढ होईपर्यंत जी स्थिती असते, ती मुमुक्षूची अवस्था होय. ह्या मुमुक्षु स्थितीत ईश्वराराधनारूप भक्ती चालूच ठेवावी लागते. ज्ञान जेव्हा साक्षात्काराच्या अवस्थेत पोहोचते, तेव्हा त्या अवस्थेत व्यक्ती मुक्त होते.

*गीते*च्या कर्मयोगाचे सूत्र—

कर्मण्येवाधिकारस्ते मा फलेषु कदाचन ।
मा कर्मफलहेतुर्भूर्माते संगोऽस्त्वकर्मणि ।।

(माणसा तुला कर्माविषयीच अधिकार आहे, फलाच्या ठिकाणी कधीही नाही. कर्माचा व फलाचा उद्देशही तुझ्यात असता कामा नये. इतके असूनही कर्म न करण्याची आसक्तीही तुला नको) या एका श्लोकात ग्रथित केलेले आहे. तात्पर्य फलाची, कर्माची व अकर्माची आसक्ती न ठेवता कर्मांचा अधिकार अमलात आणणे हेच कर्मयोगाचे मोक्षदृष्ट्या सार आहे. फलाची, कर्माची व अकर्माची आसक्ती नसेल, तर कर्म होईलही व होणारही नाही. देहधारणेची कर्मे होत राहतील; परंतु तीसुद्धा कदाचित होणारही नाहीत. अशा स्थितीत कर्मयोगाची महती *गीते*ने का सांगावी असा प्रश्न पडतो. हा प्रश्न अवघड आहे.

त्याचे उत्तर देण्याचा *गीते*नेच प्रयत्न केला आहे. ते देताना सात्त्विक कर्त्याचे लक्षण सांगितले आहे. सात्त्विक कर्ता म्हणजे कर्मयोगी. ते लक्षण असे :

मुक्तसंगोऽनहंवादी धृत्युत्साहसमन्वितः ।
सिध्यसिध्योर्निर्विकारः कर्ता सात्त्विक उच्यते ॥

(आसक्तीरहित, अनहंकारी, धैर्य व उत्साह यांनी संपन्न आणि सिद्धी व असिद्धी यांपैकी काहीही झाले, तरी ज्याच्या मनात अनुकूल वा प्रतिकूल विकार उत्पन्न होत नाही, तो सात्त्विक कर्ता होय). धृती (चिकाटी) व उत्साह हे दोन गुण ज्याच्या स्वभावात आहेत, म्हणजे स्वभावसिद्ध आहेत, त्याच्या हातून कर्म हे घडतच राहणार. कर्म हे या दोन गुणांचे अपरिहार्य असे कार्य आहे. हे गुण जन्मसिद्ध असले, तर उत्तरकालीन योग्य संस्कारांनी वृद्धिंगत होतात आणि म्हणून साक्षात्कार अवस्थेतही म्हणजे मुक्तस्थितीतही सतत कर्माच्या स्वरूपात प्रगट होत राहतात. चित्तशुद्धीकरिता धर्माचरणाची नितांत आवश्यकता शास्त्रांनी सांगितली आहे. त्यामुळे संस्काराच्या योगाने धृती व उत्साह अधिक कार्यप्रवण होतात.

चित्तशुद्धी होत असताना निष्काम कर्म कर्तव्य म्हणून पार पाडावेच लागते. या स्थितीत सत्कर्म हेच उद्दिष्ट बनते. म्हणजे त्याला साध्यमूल्य येते. ते फलाचे साधन म्हणून काही स्वीकारलेले नसते. कलेला ज्याप्रमाणे साध्यमूल्य असते, तसेच सत्कर्माचे असते. यालाच 'धर्म'-पुरुषार्थ म्हणतात.

*भगवद्गीते*त तत्पूर्वीच्या प्राचीन चार धार्मिक संप्रदायांचा समन्वय करण्याचा प्रयत्न केला आहे. ते चार संप्रदाय म्हणजे योग, कर्म, ज्ञान व भक्ती हे होत. (१) योग संप्रदाय हा वेदपूर्वकाळी भारतात अस्तित्वात आला. मोहें-जो-दडो व हडप्पा येथील वेदपूर्व सिंधुसंस्कृतीत ध्यानस्थ शिवाच्या मूर्ती किंवा चित्रे सापडली आहेत. बुद्ध व महावीर या आर्यांनी वेदपूर्वकालीन योग्यांच्या संप्रदायाचा, त्यावर नवीन संस्कार करून पुरस्कार केला. गृहस्थाश्रमाचा स्वीकार न करता किंवा स्वीकार केला असल्यास त्याचा त्याग करून, वैराग्यनिष्ठा साधावी व कर्मबंधातून वैराग्यनिष्ठेच्या योगे मुक्त व्हावे, असा संसारमुक्तीचा व दुःखमुक्तीचा मार्ग या दोन्ही धर्मस्थापकांनी सांगितला. चित्त हे सांसारिक वासनेतून म्हणजे तृष्णेतून यम-नियमांनी व ध्यान-धारणेने मुक्त करणे, असा ह्या योगमार्गाचा आशय व मुख्य उद्देश आहे. त्यांनी वैदिकांच्या यज्ञमार्गावर म्हणजे ⇨ *कर्मकांडा*वर टीका केली. या कर्मकांडाच्या योगाने मनुष्य स्वर्गीय सुखाची व ऐहिक समृद्धीची अभिलाषा धरतो, त्यामुळे त्याचा कर्मबंध सुटत नाही, जन्म-मरण-परंपरा म्हणजे संसारबंध त्याला चुकवता येत नाही, यज्ञात जिवंत प्राण्यांची हिंसा करावी लागते, त्या हिंसेत पाप घडते, यज्ञार्थ हिंसादेखील पापच होय. *भगवद्गीते*त या योगमार्गाचा वारंवार निर्देश केला आहे. [→ योगदर्शन].

(२) दुसरा संप्रदाय कर्माचा आहे. वेदांमध्ये कर्ममार्ग सांगितला आहे. उपनिषदांपूर्वीचा सर्व वेदभाग यज्ञपरच आहे. हे यज्ञ गृहस्थाश्रमी माणसाची कर्तव्ये होत. ऐहिक सुखे व ऐहिक सुखसाधने यांच्याकरिता आणि स्वर्गाच्या प्राप्तीकरिता हे यज्ञ सांगितले आहेत. या यज्ञांची तीव्र निंदा *गीते*त केलेली आहे. तेथे म्हटले आहे, की हे विषयवासनेने बरबटलेले, यज्ञाशिवाय दुसरा सन्मार्ग नाही, असे म्हणणारे वेदवादी, स्वर्ग प्राप्त झाल्यानंतर, पुण्य क्षीण झाल्यानंतर, पुन्हा या मृत्युलोकात येऊन आदळतात, त्यांना संसारचक्रात सारखे फिरावे लागते.

(३) तिसरा संप्रदाय सांख्य-योग किंवा ज्ञानयोग होय. यानुसार तत्त्वचिंतनातच रममाण झाल्याने शुद्ध आत्मरूप तत्त्वाचा साक्षात्कार होऊन मोक्ष मिळतो. त्रिगुणात्मक प्रकृतीचा बंध तत्त्वसाक्षात्कारानेच तुटतो. या तत्त्वचिंतकांच्या वर्गाचा मुख्य प्रतिनिधी कपिलमुनी होय. संन्यासाला त्याने प्राधान्य दिले होते. कारण तत्त्वचिंतनाला गृहस्थाश्रमाचा व्याप आडवा येतो; परंतु गृहस्थाश्रमातही तत्त्वचिंतन काही थोड्यांना साध्य करता येते, म्हणून वैदिक कर्मकांडाच्या जंजाळात न सापडणारे गृहस्थाश्रमीही मुक्त होतात, असे त्यांचे मत होते. [→ सांख्यदर्शन].

(४) चौथा संप्रदाय भक्तिमार्गाचा होय. ⇨ *पांचरात्र* वासुदेवभक्तिसंप्रदाय, शिवभक्तिसंप्रदाय [→ शैव संप्रदाय], ⇨ *देवी संप्रदाय* इ. संप्रदाय मुळात अवैदिक होते. त्यांनी केलेली यज्ञमार्गाची निंदा *महाभारत*, *विष्णुपुराण*, *भागवत* इ. इतिहास-पुराणांमध्ये वर्णिलेली आहे. *गीता* मुख्यतः वासुदेवभक्तिसंप्रदायाचा ग्रंथ आहे. परंतु या ग्रंथात वरील चारी मार्गांचा समन्वय साधला आहे. निरहंकार बुद्धीने, अनासक्तीने, इंद्रियवासनांपासून किंवा कामक्रोधादी मनोविकारांपासून मुक्त होणे, हाच खरा योग होय, असे *गीते*ने सांगितले आहे. आसन-प्राणायामादिकांच्या योगाने समाधी सिद्ध करणे, हे योगमार्गाचे स्वरूप होय, तेही *गीते*ने मान्य केले आहे. मुमुक्षु नसलेल्या सामान्य सांसारिक जनांनी वेदांतील कर्मकांडाचे अनुष्ठान करावे असे सांगून, वैदिक कर्मे फलासक्ती सोडून केली, तर त्याने पापनाश होऊन चित्तशुद्धी होते, असे सांगून वैदिक कर्मकांडाचाही मर्यादित अर्थाने पुरस्कार केला आहे. सांख्यांच्या ज्ञानमार्गातील शुद्ध आत्मतत्त्वाचे विवरण करून ते आत्मज्ञान निष्काम कर्मयोगाला कसे पूरक आहे, हेही दाखवून दिले आहे. वैदिक किंवा शास्त्रोक्त कर्मे ही ईश्वराची पूजाच होय, असे सांगून भक्तीचाही कर्माशी सांधा जुळवून दिला आहे. पहिल्या योगमार्गाच्या दृष्टीने मनुष्य हा आत्मसंयम साधून स्वप्रयत्नानेच मोक्ष प्राप्त करून घेऊ शकतो, असा जैन व बौद्ध यांचा सिद्धांत मात्र *गीते*ने अमान्य केला आहे. त्रिगुणात्मक विश्वप्रकृती ल्हानशा जीवात्म्याला अनिवार्यपणे वासनेच्या बंधात, कितीही प्रयत्न केला तरी अडकवून ठेवते. याकरिता त्या विश्वप्रकृतीचाही पूर्णस्वामी असा परमेश्वरच जीवात्म्याला तिच्या बंधातून, त्याला शरण गेल्याने सोडवू शकतो, त्या सर्वशक्तिमानाच्या साहाय्याशिवाय त्रिगुणात्मक विश्वप्रकृतीने निर्माण केलेल्या संसारसागरातून उद्धार होणे शक्य नाही, असे *गीते*ने निक्षून सांगितले आहे.

हा समन्वय *गीते*ने साधला आहे, असे सर्वच *गीता*भाष्यकारांचे मत आहे. परंतु हा समन्वय कशा प्रकारचा आहे, याबद्दल भाष्यकारांमध्ये मतभेद आहेत. शंकराचार्यांच्या पूर्वीच्या भाष्यकारांच्या मते ज्ञान व कर्म या दोन्ही साधनांच्या समुच्चयानेच मोक्ष सिद्ध होतो. भक्ती हे ज्ञान व कर्म यांचे अंग होय. केवळ ज्ञानाने किंवा केवळ निष्काम कर्माने मोक्ष मिळत नाही, असे *गीते*चे तात्पर्य आहे. शंकराचार्यांनी या समुच्चयवादाचे खंडन करून संन्यासपूर्वक तत्त्वज्ञान हेच एकमेव मोक्षाचे साधन होय, असे प्रतिपादन केले. तत्त्वसाक्षात्कारात्मक ज्ञान होण्याच्या पूर्वी निष्काम कर्म व भक्ती यांच्या योगाने चित्तशुद्धी होते व त्यामुळे ज्ञानप्राप्ती होते; केवळ ज्ञानच मोक्षाचे साक्षात साधन होय, असे त्यांनी प्रतिपादिले आहे. शंकराचार्यांच्या नंतर लगेच झालेल्या भास्कराचार्यांनी परत वरील ज्ञान-कर्म-समुच्चय प्रतिपादिला आहे. ⇨ *रामानुज*, ⇨ *मध्वाचार्य*, ⇨ *नीलकंठ* इ. भक्तिमार्गी आचार्यांनी भक्ती हीच अंतिम निष्ठा मोक्षास कारण होय आणि ईश्वरसाक्षात्कार म्हणजे ज्ञान हे भक्तिमयच असते, कर्म हेही भक्तिपूर्वकच करावयाचे असते, असा सिद्धांत प्रतिपादिला आहे.

योगी अरविंद हे पूर्णयोगाचा पुरस्कार करतात. या पूर्णयोगात कर्म, भक्ती, योग आणि ज्ञान यांना समप्राधान्य आहे. यांतील कोणताही घटक न्यून असला, तर इतरही घटक अपूर्णच राहतात, असा पूर्णयोगाचा आशय आहे [→ घोष, अरविंद].

ख्रिस्ती तत्त्ववेत्ते साक्षात्कारवादी असले, तरी ते ईश्वरभक्तीलाच मोक्षाचे मुख्य साधन मानतात. ईश्वरशरणतेचा सिद्धांत म्हणजेच भक्तीचा

सिद्धांत होय. सर्व पश्चिमी ईश्वरवादी तत्त्ववेत्ते भक्तिमार्गीच आहेत.

पहा : ज्ञानमार्ग; भक्तिमार्ग; भगवद्‌गीता; नीतिशास्त्र.

संदर्भ : 1. Ghose, Aurobindo, *Essays on the Gita,* Calcutta, 1928. २. टिळक, बा. गं. *श्रीमद्‌भगवद्‌गीतारहस्य अथवा कर्मयोगशास्त्र*, पुणे, १९६३. ३. शंकराचार्य, *श्रीमद्‌भगवद्‌गीताभाष्यम्*, अष्टेकर प्रत, पुणे, १९१६. ४. *श्रीमद्‌भगवद्‌गीता*, गीता प्रेस, गोरखपूर, १९३४.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

कर्मवाद : सत्कर्माचे व असत्कर्माचे फळ कर्त्याला भोगावेच लागते. कर्ता म्हणजे जीवात्मा; हा या दृश्य भौतिक देहाहून निराळा आहे. कर्माप्रमाणे तो उच्च वा नीच योनींमध्ये शिरून जन्म घेत असतो. ही जन्म-मरण-परंपरा अनादी कालापासून सुरू असते. हिलाच 'संसार' हा 'सतत फेरी' या अर्थी असलेला पारिभाषिक शब्द लावलेला आहे. जीवात्म्याच्या कर्मानेच देह व भोवतालचे विश्व निर्माण होते. सर्व सृष्टी ही जीवात्म्याच्या कर्मफलाच्या भोगार्थ, अनादी कालापासून निर्माण होत असते. कर्म हे जीवाचे बंधन आहे. प्रत्यक्ष होणारे कर्म सत् असेल, तर त्यातून पुण्य उत्पन्न होते व असत् असेल, तर त्यातून पाप उत्पन्न होते. पाप व पुण्य ह्यांनाच 'अदृष्ट' अशी संज्ञा आहे. त्यांना अदृष्ट म्हणण्याचे कारण, कर्म जसे दिसते तसे कर्माचे पाप किंवा पुण्य हे परिणाम जीवात्म्याला किंवा कर्त्याला दिसत नाहीत. जैन मतानुसार कर्मद्रव्य (पुद्‌गल=द्रव्य) अदृष्ट असते. भोगरूप फळ उत्पन्न होईपर्यंत ती पाप-पुण्ये जीवात्म्यात राहतात; ती त्याला फळ दिल्याशिवाय सोडत नाहीत; म्हणून कर्मास 'बंधन' असे म्हटले आहे. अदृष्ट पाप-पुण्यालाही 'कर्म' हीच संज्ञा आहे. इंद्रादी देव, असुर, गंधर्व, किन्नर, राक्षस, पिशाच किंवा भूत, मनुष्य, पशू, पक्षी, सरीसृप, कीटक, मत्स्यादी जलचर, वृक्षवनस्पती इ. उद्‌भिद या सर्व जीवयोनी होत. अद्वैत वेदान्त मताने ब्रह्मदेव हाही अत्यंत उन्नत स्थितीला गेलेला देव जीवात्माच आहे. द्वैती वैष्णवांच्या मते ब्रह्मदेव व शिव हे दोन्हीही विष्णुभक्तीने पराकाष्ठेस पोहोचलेले जीवात्मेच होत. परंतु सांख्य तत्त्वज्ञानाचा अंगीकार केलेले वेदान्ती किंवा न्याय-वैशेषिक हे सेश्वरवादी काही तत्त्वज्ञ ब्रह्मा, विष्णू व शिव ही क्रमाने रज, सत्त्व व तम या गुणांनी उत्पत्ती, स्थिती व लय ही सृष्टीची कार्ये करणाऱ्या एकाच ईश्वराची तीन स्वरूपे होत, म्हणून हे तिघे जीवात्मे नव्हेत असे मानतात. चांगल्यावाईट कर्मांच्या प्रतीप्रमाणे या वर उल्लेखिलेल्या विविध जीवयोनींत जीवात्मा जन्म घेतो. योनी दोन प्रकारच्या : कर्मभूमी व भोगभूमी. मनुष्यदेह ही कर्मभूमी मानलेली आहे; ती भोगभूमीही आहे. परंतु मनुष्येतर योनी ह्या साधारणपणे भोगभूमीच मानल्या आहेत. स्वर्गलोक, मृत्युलोक व नरकलोक असे भोगभूमीचे तीन विभाग धर्मग्रंथांत सांगितले आहेत. सत्कर्म दुष्कर्मापेक्षा अधिक असल्यास, जीवात्म्याचा स्वर्गीय संसार सुरू होतो. सत्कर्म व दुष्कर्म समान असल्यास मनुष्ययोनी प्राप्त होते आणि दुष्कर्म अधिक असल्यास जीवात्म्याचा नरकलोकीय संसार सुरू होतो, असेही पुराणांमध्ये म्हटले आहे. तात्पर्य, कर्मवादाच्या सिद्धांताची तीन गृहीततत्त्वे आहेत : (१) जीवात्मा, (२) कर्मांचा अदृष्ट पाप-पुण्यरूप परिणाम व (३) कर्माप्रमाणे मृत्यूनंतर देहांतराची अवश्य प्राप्ती म्हणजे अनादी जन्म-मरण-परंपरा अथवा संसार. एकंदरीत कर्मवादाचे वरीलप्रमाणे स्वरूप आहे.

ही तीन गृहीततत्त्वे सनातनी हिंदू, बौद्ध, जैन, शीख इ. सर्व भारतीय उच्च धर्मांची गृहीततत्त्वे होत. जगातील यहुदी, ख्रिस्ती, इस्लाम, पारशी इ. उच्च धर्मांमध्ये या गृहीततत्त्वांपैकी तिसरे गृहीततत्त्व म्हणजे संसारतत्त्व अथवा पुनर्जन्मतत्त्व अथवा अनादी जन्म-मरण-परंपरा, मानीत नाहीत. यहुदी, ख्रिस्ती, इस्लाम इ. पश्चिमेकडील धर्म देहव्यतिरिक्त जीवात्मा आणि स्वर्ग व नरकरूपी परलोकगती किंवा मरणोत्तरस्थिती मानतात. जीवात्मा हा ईश्वरसृष्ट असून तो अमर आहे, असेही ते मानतात. भारतीय उच्च धर्म जीवात्मा अनाद्यनंत किंवा नित्य आहे, असे मानतात. भारतीय धर्मांचा दुसरा विशेष असा आहे, की स्वर्ग किंवा नरक यांच्यात जीवात्म्याचा निवास शाश्वतकालपर्यंत असतो, असे ते मानीत नाहीत; तसे पश्चिमेकडील धर्म मानतात. शाश्वतकालपर्यंत मृत्यूनंतर जीवात्मा स्वर्गात किंवा नरकात अनंतकालपर्यंत कायम राहतो, असे ते मानतात. परंतु भारतीय धर्मांच्या दृष्टीने पाप किंवा पुण्य हे कर्मजन्य असल्यामुळे तेही सान्तच आहे; म्हणून स्वर्गवास किंवा नरकनिवास सान्तच ठरतो. स्वर्गापेक्षा किंवा कोणत्याही सुस्थितीपेक्षा अत्यंत उच्च अशी स्थिती भारतीय धर्मांप्रमाणे मोक्षस्थिती होय. मोक्ष हा तेवढा नित्य होय. [→ मोक्ष].

भारतीय धर्मांप्रमाणे कर्मे कायिक, वाचिक व मानसिक अशी तीन प्रकारची असतात. ह्या तीन प्रकारांपैकी प्रत्येक प्रकार हा सुकृत किंवा दुष्कृत ह्या दोन प्रकारांपैकी असतो. ह्या दोन प्रकारांचाच निर्देश बौद्ध व जैन 'कुशल कर्म' व 'अकुशल कर्म' ह्या दोन संज्ञांनी करतात. सत्कर्म व असत्कर्म हे कसे ठरते ? या प्रश्नाचे उत्तर धर्मशास्त्राप्रमाणे ठरते, असे आहे. हिंदूंप्रमाणे वेद हे मुख्य धर्मशास्त्र होय व वेदांवर आधारलेले स्मृतिग्रंथ व पुराणे हीही धर्मशास्त्रे होत. वेदादी धर्मशास्त्रे हा ईश्वराचा आदेश होय. हा आदेश म्हणजेच वेद. हे वेद शाश्वत किंवा नित्य असून ईश्वर प्रत्येक सृष्टीत हा वेदरूप आदेश प्रगट करतो, असे पूर्वोत्तर मीमांसक मानतात. वैशेषिकादी दर्शनकार हा आदेश म्हणजे वेद देवकृत आहे, म्हणजे पौरुषेय आहे, असे मानतात. वेदकर्ता पुरुष म्हणजे देव. जैन व बौद्ध मतांप्रमाणे बुद्ध, महावीर इ. वीतराग, सर्वज्ञ मुनींनी दिलेले आदेश धर्मशास्त्र होय. धर्मशास्त्रात जे विहित कर्म ते पुण्यकारक किंवा पापनाशक असते आणि धर्मशास्त्राने निषिद्ध ठरविलेले कर्म हे पापकारक व पुण्यनाशक असते. विहित सत्कर्माने सुखप्राप्ती व दुःखनाश होतो आणि निषिद्ध असत्कर्माने दुःखप्राप्ती व सुखनाश होतो, असा सर्व भारतीय धर्मांचा आशय आहे. कर्माचे अधिक स्पष्ट असे नित्य, नैमित्तिक, काम्य व निषिद्ध असे चार प्रकार धर्मशास्त्राने सांगितले आहेत. नैमित्तिक कर्मांत प्रायश्चित्तेही येतात. प्रायश्चित्ते ही पापक्षालनार्थ आचरावयाची असतात. नित्यकर्मे म्हणजे दैनंदिन आचरावयाची कर्मे होत. उदा., प्रातःस्नान, देवांची व पितरांची पूजा, संध्यावंदन, ईश्वरप्रार्थना इ. नित्यकर्मे होत. आश्रमभेदाप्रमाणे काही नित्यकर्मे भिन्न असतात. अग्निहोम, गुरूंचे अभिवादन इ. ब्रह्मचर्याचे नित्यधर्म होत. देवपूजा किंवा वैश्वदेव, पितृतर्पण, दान म्हणजे मनुष्ययज्ञ, भूतबली व काककीटपतंगादी प्राण्यांना अन्नदान, ही गृहस्थाश्रमाची नित्यकर्मे होत. नैमित्तिक कर्मे ही विशिष्ट निमित्त झाले असता, करावयाची असतात. उदा., विवाहयोग्य वय होणे, हे निमित्त; शिक्षणास योग्य वय होणे, हे निमित्त; नातलगांपैकी कोणी मृत झाल्यावर वर्षाने आलेली मरणतिथी, हे निमित्त; अशा ह्या निमित्तांची प्राप्ती झाली असता विवाह, उपनयन व श्राद्ध करणे प्राप्त होते. ही नैमित्तिक कर्मे होत. सगळे संस्कार ही नैमित्तिक कर्मे होत. एकादशी व्रत हे नैमित्तिक कर्म होय, नित्य नव्हे. एकादशी व्रत हे काम्यही असते. निरनिराळी व्रते प्रतिवर्षी त्या त्या देवतांच्या निमित्ताने विहित तिथीस करावयाची असतात, ती नैमित्तिक व्रते होत. यांना काही धर्मशास्त्रकार 'नित्यकर्म' अशीही संज्ञा देतात. कारण ती ठरलेल्या नियमाने प्रतिवर्षी येणाऱ्या तिथीस करावी लागतात. सण व उत्सव ही नैमित्तिक कर्मे होत. त्यांत काम्य कर्मांचाही अंतर्भाव होतो. काम्य कर्मे म्हणजे पुत्रप्राप्ती, धनप्राप्ती, रोगनिवारण, विविध प्रकारच्या यशांची प्राप्ती व्हावी इ. विविध प्रकारच्या फलांच्या कामनेने प्रेरित होऊन संकल्पपूर्वक केलेली व्रते, होम, यज्ञ, पूजा, तीर्थयात्रा ही कर्मे होत. नित्य व नैमित्तिक कर्मे अनिवार्यपणे आचरावयाची

असतात. ती विहित काळी न आचरल्यास पाप लागते. स्वतःच्या हातून एखादे पापकर्म घडले, तर त्याकरिता देहाला, इंद्रियांना व मनाला कष्ट देणारे तप आचरणे योग्य असते. या तपासच प्रायश्चित्त असे म्हणतात. पापाचरण हे त्याचे निमित्त होय. निषिद्ध कर्मे कोणती व निषिद्ध नसलेली कर्मे कोणती, हे धर्मशास्त्राच्या आधाराने ठरते. निषिद्ध कर्मांने पाप लागते. नित्य, नैमित्तिक, काम्य व निषिद्ध कर्मांची कमीजास्त प्रतवारी असते. त्या प्रतवारीप्रमाणे तज्जन्य पुण्यसंचय, पापनाश किंवा पापसंचय ह्यांची प्रतवारी ठरत असते.

हिंदू, जैन, बौद्ध, शीख इ. भारतीय उच्च धर्म आणि चार्वाकाच्या नास्तिक भौतिकवादी दर्शनाशिवाय बाकीची वेदान्त, मीमांसा, न्याय-वैशेषिक, सांख्य-योग, शैव, वैष्णव, शाक्त इ. दर्शने कर्मवाद मानतात. नीतिनियम हे ऐहिक मानवी जीवनापुरतेच मर्यादित आहेत. मनुष्यसृष्टीबाहेरच्या विश्वाच्या व्यापारात किंवा प्रक्रियेत नीतिनियमांना काही मूल्य नाही, असा ऐहिकवादी नीतिशास्त्राचा सिद्धांत भारतीय धर्मांना मान्य नाही. सदाचरण व दुराचरण म्हणजेच कर्म, हे विश्वरचनेचे तत्त्व आहे. विश्वाची उत्पत्ती, स्थिती व लय ही प्रक्रिया कर्माधीन आहे. विश्वात न्याय आहे, विश्वाची रचना नैतिक आहे, असा कर्मवादाचा अभिप्राय आहे. विश्वात न्याय आहे, ही गोष्ट जगातील सर्वच उच्च धर्म मानतात; परंतु विश्व ही कर्माची परिणती आहे, विश्वप्रेरणा ही कर्मप्रेरणा आहे, असा विचार केवळ भारतीय धर्मांनी मांडला आहे. येथे कर्म म्हणजेच पाप-पुण्यरूप अदृष्ट होय.

वेदान्त, सांख्य व योग या दर्शनांच्या मते पाप-पुण्यरूप अदृष्ट हे साक्षात जीवात्म्याच्या ठिकाणी म्हणजे चैतन्याच्या ठिकाणी उत्पन्न होत नसते, तर ते त्रिगुणात्मक प्रकृतीच्या अंतःकरणरूप विकारांमध्ये उत्पन्न होते. कर्म हे संकल्पजन्य असते; म्हणजे इच्छाजन्य निर्णयाने उत्पन्न होते. राग व द्वेष ही इच्छेचीच स्वरूपे होत. संकल्प किंवा इच्छा हा मनोधर्म आहे. मनोधर्माच्या योगाने कर्म घडते. म्हणून कर्माचे परिणाम हे मनामध्येच अदृष्ट किंवा संस्काररूपाने वास करतात. यालाच 'पुण्यवासना' व 'पापवासना' असे बौद्ध धर्मात म्हटले आहे. वासना म्हणजे 'संस्कार'. न्याय व वैशेषिक ही दर्शने पाप-पुण्यात्मक अदृष्ट हा आत्मधर्म मानतात; म्हणजे जीवात्मा हे अदृष्टाचे अधिष्ठान होय, असे मानतात. बौद्ध हे 'आलयविज्ञान' व 'प्रवृत्तिविज्ञान' अशी मनाची द्विपुटी मानतात. दोन्ही विज्ञाने 'क्षणिकसंतान' म्हणजे क्षणिक वस्तूंचे प्रवाह होत. प्रवृत्तिरूप कर्माला 'कर्म' ही संज्ञा जैन देत नाहीत. प्रवृत्तीला ते 'योग' अशी पारिभाषिक संज्ञा देतात. जीवात्म्याची प्रवृत्ती विषयांकडे होते, तेव्हा पाप-पुण्यात्मक पुद्‌गल म्हणजे द्रव्य जीवात्म्यात शिरते; पाप-पुण्यात्मक अदृष्ट द्रव्य म्हणजेच कर्म होय. पाण्यात ज्याप्रमाणे मळ मिसळून पाणी गढूळ होते, त्याप्रमाणे कर्म व जीवात्मा हे एकमेकांत मिसळून जीवात्मा बनतो व तो संसारबंधाचा भोग घेतो, असे जैन मानतात. जीवात्म्यात कर्मद्रव्य शिरण्याची पद्धती किंवा मार्ग म्हणजे 'आस्रव' होय. हा आस्रव अश्रद्धा, मिथ्याज्ञान व मोह यांच्या योगाने विषयांकडे भोगार्थ होणाऱ्या प्रवृत्तीने सतत सुरू असतो. संयमाच्या योगाने म्हणजे काया, वाचा व मन यांच्या निग्रहाने आणि तत्त्वचिंतनाने व तत्त्वश्रद्धेने कर्म जीवात्म्यात शिरण्याची क्रिया बंद होऊ लागते किंवा कमी होते. हा 'संवर' होय. देहक्लेशरूप तपाच्या योगाने व तत्त्वचिंतनाने जीवात्म्यात शिरलेले कर्म हे क्षय पावू लागते, हा क्षय 'निर्जर' होय. हा क्षय पूर्ण झाल्यावर जीवात्मा अत्यंत शुद्ध होतो, त्याच्या ठिकाणचे सहज चिद्रूप प्रगट होते; यास 'मोक्ष' म्हणतात. या मोक्षामुळे म्हणजे जीवात्म्यावरचे कर्मबंधन संपूर्ण नष्ट झाल्यामुळे, शुद्ध चिद्रूप जीवात्मा उच्चतम अशा आकाराप्रत पोहोचतो, असा जैनांचा कर्मवाद आहे. [→ बौद्ध धर्म; बौद्ध दर्शन; जैन धर्म; जैन दर्शन].

जैनांप्रमाणेच काही पूर्वमीमांसक कर्मबंधाचा नाश म्हणजेच मोक्ष असे मानतात. त्यांच्या मते काम्य व निषिद्ध कर्मे वर्ज्य करून नित्य व नैमित्तिक कर्मे आणि त्याचप्रमाणे प्रायश्चित्त-कर्मे आचरून पापनाश होतो आणि चित्तशुद्धी होऊन किंवा आत्म्याची शुद्धी होऊन मोक्षप्राप्ती होते. केवळ चित्तशुद्धीने मोक्ष मिळत नाही; त्याकरिता आत्मसाक्षात्काराची किंवा तत्त्वज्ञानाची आवश्यकता असते, असे बाकीचे दार्शनिक मानतात. त्यांमध्ये काही ज्ञानकर्मसमुच्चयवादीही आहेत. तत्त्वज्ञान व निष्काम बुद्धीने आचरलेले कर्म ही जोडी, कर्मबंधाचा व कर्मकारण असलेल्या अविद्येचा नाश करते, असे समुच्चयवाद्यांचे मत आहे. शंकराचार्यांच्या पूर्वीच्या मंडनमिश्रापर्यंतच्या वेदान्त्यांचा हा समुच्चयवाद होय. निष्काम कर्माने चित्तशुद्धी होते; चित्तशुद्धीने शुद्ध तत्त्वज्ञानाचा उदय होऊन कर्मबंधाचा नाश होतो व मोक्ष मिळतो, असे नैयायिक, वैशेषिक, सांख्य, योगी, शंकराचार्य इ. दार्शनिकांचे मत आहे.

प्रारब्ध, क्रियमाण व संचित असे पाप-पुण्यरूप अदृष्टाचे तीन प्रकार होत. ज्या अदृष्टरूप पूर्वकर्मांचे सुखदुःखात्मक भोग सुरू झालेले असतात, त्यास प्रारब्ध म्हणतात. प्रारब्ध म्हणजे ज्याच्या फळांचा प्रारंभ झाला आहे ते. जन्म किंवा देहप्राप्ती ही प्रारब्धाने होते. उदा., श्रीमंत कुलात किंवा दरिद्री कुलात जन्म हा प्रारब्धाने होतो. ब्राह्मण, क्षत्रिय, वैश्य, शूद्र, अंत्यज हे जन्म प्रारब्धानेच प्राप्त होतात. देवयोनी किंवा पशुयोनी प्रारब्धजन्यच होत. क्रियमाण म्हणजे वर्तमान जन्मात जे पाप-पुण्यात्मक कर्म घडत असते ते होय. ज्या पूर्वकर्मांचे फळ अजून मिळालेले नसते, असे साठून राहिलेले कर्म म्हणजे संचित होय. संचिताचेच फळ सुरू झाले म्हणजे त्याला प्रारब्ध म्हणतात आणि क्रियमाण पूर्ण झाले म्हणजे त्यास फळ मिळेपर्यंत संचित म्हणतात. पूर्व जन्मातील कर्मांना फलद्रूप होण्यापूर्वीच्या स्थितीस मुख्यतः संचित म्हणण्याची रूढी आहे. या तिन्ही संज्ञा सापेक्षतया एकाच कर्माला लागू पडतात. क्रियमाणच पुढील जन्माच्या अपेक्षेने संचित या संज्ञेस प्राप्त होते व पुढील जन्मात फलद्रूप होऊ लागले म्हणजे त्यास प्रारब्ध म्हणतात.

कर्मवाद्यांमध्ये ईश्वरवादी व निरीश्वरवादी असे दोन प्रकार आहेत. पूर्वमीमांसक, सांख्य, बौद्ध व जैन हे निरीश्वरवादी होत आणि सर्व वेदान्ती, नैयायिक, वैशेषिक, पातंजल योगी, शाक्त, शैव व वैष्णव हे व अन्य तंत्रागम सेश्वरवादी होत. कर्माच्याच योगाने जीवाचे कल्याण किंवा अकल्याण होते, असे हे सर्व मानतात. या संबंधात असा आक्षेप सेश्वरवाद्यांवर येतो, की जर सृष्टी, देहप्राप्ती, कल्याण व अकल्याण हे कर्मामुळेच होते, तर ईश्वराची कल्पना मान्य करण्याची काही आवश्यकता नाही. यावर सेश्वरवाद्यांचे उत्तर असे, की कर्म हे जड किंवा आंधळे आहे. कर्माला ज्ञान किंवा विचार नाही. ते कर्म ईश्वरावाचून सृष्टीची उत्पत्ती, व्यवस्था वा लय करण्यास समर्थ होऊ शकणार नाही. विश्वाची व्यवस्थित रचना ही बुद्धिपूर्वक झाली आहे, असेच मानावे लागते. विश्वाची नियमबद्धता ही कोणीतरी सर्वज्ञ व सर्वशक्तिमान रचनाकार असला पाहिजे, असे सूचित करते. तो न्यायी असला पाहिजे असेही मानावे लागते. म्हणजे सत्कर्माला सत्फल व असत्कर्माला असत्फल मिळालेच पाहिजे; नाहीतर नीतिनियमांना मूलभूत मूल्य रहात नाही. तात्पर्य, कर्मानुसारी सृष्टिव्यवस्था करणारा सर्वज्ञ व सर्वशक्तिमान ईश्वर मानला पाहिजे. हा युक्तिवाद गृहीत धरला म्हणजे ईश्वर हा सर्वतंत्र, स्वतंत्र ठरत नाही असा आक्षेप कायम राहतो. तो सर्वतंत्र, स्वतंत्र व अर्थात कर्मनिरपेक्ष मानला, तर विश्व हे त्याने दुःखबहुल केले आहे; तो कर्मनिरपेक्ष असतो असे मानल्यास, जगातील श्रीमंती, गरिबी इ. वैषम्य त्यानेच निर्मिले आहे, असे म्हणावे लागते. दुःखबहुल संसार निर्माण केल्यामुळे तो निर्घृण ठरतो व कर्माधीन नसल्यामुळे तो वैषम्यबुद्धीचा ठरतो. असा हा बौद्धिक पेचप्रसंग उत्पन्न होतो. ईश्वर हा भक्तीच्या योगाने प्रसन्न होऊन पापमुक्त करतो आणि भक्ताचे

कल्याण करतो, असे सर्व ईश्वरवादी मानतात. अर्थात भक्ती हे एक कर्म आहे, म्हणून कर्मवादाशी ईश्वरकृपेचा सिद्धांत विसंगत ठरत नाही.

कर्मवादावर आत्मस्वातंत्र्यासंबंधी मूलभूत आक्षेप असा आहे, की मागील कर्म जसे असेल तसा देह प्राप्त होतो व तशी जीवनाची परिस्थिती प्राप्त होते; सुखदुःखे ही प्रारब्धाधीन असतात, असे कर्मवादाप्रमाणे मानावे लागते; त्यामुळे आत्म्याला कसलेच स्वातंत्र्य नाही, असे मानावे लागते. यावर उत्तर असे, की आत्मस्वातंत्र्याचा प्रश्न हा मानवी आत्म्याच्या संदर्भातच उत्पन्न होतो. कोणते कर्म करावे व कोणते करू नये, याची संपूर्ण जबाबदारी मानवी जीवात्म्यावर आहे, असे नीतिशास्त्रदृष्ट्या मानावे लागते. नाहीं तर सर्व काही पूर्वकर्मामुळेच घडते असे मानले, तर मानवी आत्म्यावर वर्तमान स्थितीत घडणाऱ्या सदसद्कर्मांची जबाबदारी पडू शकत नाही. कारण तो पूर्वकर्मपरतंत्र आहे. पूर्वकर्मपरतंत्र असलेल्या जीवात्म्याला कर्माकर्मविवेकाचे स्वातंत्र्य नसेल आणि पापाबद्दल दंड व पुण्याबद्दल कल्याण प्राप्त होत असेल, तर तो अन्याय ठरतो. कारण पाप करणे किंवा पुण्य करणे याचे त्याला स्वातंत्र्य नाही. यावर उत्तर असे आहे, की मानवी आत्म्याला पूर्वपुण्यामुळे विवेकबुद्धीचा प्रकाश लाभला आहे आणि त्याचमुळे त्याला त्याबरोबर कर्मस्वातंत्र्यही लाभले आहे. म्हणून मानवी देहातील बुद्धिपूर्वक केलेल्या कर्माची जबाबदारी त्याच्यावर पडते.

देहव्यतिरिक्त जीवात्मा अमर आहे आणि त्याचप्रमाणे पाप-पुण्यात्मक कर्मापासून उत्पन्न होणारे अदृष्ट हे जीवात्म्यात किंवा जीवात्म्याच्या अंतःकरणात राहून त्याच्या योगाने त्याला मरणोत्तर स्थितीत कर्मानुसार जन्म प्राप्त होतात, ही दोन्हीही कर्मवादाची गृहीततत्त्वे, धर्मशास्त्राचे प्रामाण्य म्हणजे शब्दप्रामाण्य मानल्याशिवाय, शुद्ध बुद्धिवादाच्या आधारे म्हणजे युक्तिवादाने निर्णायकपणे सिद्ध करता येत नाहीत. तसे भरपूर पुरावे मिळत नाहीत. धर्मशास्त्र म्हणजे सर्वज्ञप्रणीत ग्रंथ किंवा उपदेश. सर्वज्ञाचे अस्तित्वही बुद्धिवादाने सिद्ध होऊ शकत नाही. परंतु मानवी समाजाला नैतिक तत्त्वांचे अधिष्ठान प्राप्त करून देण्यास कर्मवादावरील श्रद्धा हा एक निश्चित उपाय होय, असे म्हणावे लागते. ख्रिस्ती, यहुदी इ. धर्मांत कर्मवाद मानलेला नाही. त्या धर्मांतील ईश्वरवादावरील मागे सांगितलेल्या वैषम्य व नैर्घृण्य या दोषांचा आरोप निरस्त करता येत नाही. त्यांच्या मते विषम व निर्घृण सृष्टी ईश्वराने का उत्पन्न करावी, हें एक गूढच आहे. [→ ईश्वरवाद; निरीश्वरवाद; नियतिवाद].

कर्मवादाचे दार्शनिकांनी केलेले समर्थन 'कृतप्रणाश' व 'अकृताभ्यागम' या द्विविध आपत्तींच्या युक्तिवादावर आधारलेले आहे. कृतप्रणाश म्हणजे केलेल्या कर्माचा फलप्राप्ती न होताच होणारा विनाश आणि अकृताभ्यागम म्हणजे ज्या फलाकरिता आवश्यक ते कर्म केले नाही, त्या फलाची प्राप्ती. पुनर्जन्म न मानल्यास या जीवनात माणसाने केलेली जी सत्कर्मे किंवा असत्कर्मे, याच जन्मात फलद्रूप होत नाहीत, ती कर्मे वाया गेली असे म्हणावे लागते. याला कृतप्रणाश म्हणतात. त्याचप्रमाणे काही माणसांना जन्मतःच दुःखात्मक परिस्थितीत म्हणजे दारिद्र्यात, हीन जातीत अथवा रोगी अवस्थेत जन्म मिळतो व काही माणसांस सुखात्मक परिस्थितीत म्हणजे श्रीमंतीत, उच्च जातीत व निरोगी अवस्थेत जन्म लाभतो. ही जन्मतः प्राप्त होणारी दुःस्थिती वा सुस्थिती, मागील जन्म न मानल्यास दुष्कर्मावाचून वा सत्कर्मावाचून प्राप्त झाली, असे मानावे लागते. याला अकृताभ्यागम म्हणतात. पुनर्जन्म न मानल्यास सदाचरण का करावे व दुराचरण का टाळावे, याचे सम्यक उत्तर देता येत नाही. म्हणून पुनर्जन्म मानावा लागतो, असे सर्व कर्मवादी दार्शनिकांचे मत आहे. *न्यायसूत्रात* आणखी एक पुनर्जन्माचा समर्थक युक्तिवाद सांगितला आहे, तो असा : "वीतरागजन्मादर्शनात्", म्हणजे जन्माला आलेले कोणतेही बालक हे जन्मतःच राग (रंग) म्हणजे प्रीती, द्वेष, भय, क्रोध इ. विकारांनी रंगलेले असते. कोणतेही बालक वीतराग म्हणजे वरील रंगांनी म्हणजे मनोविकारांनी रहित असे जन्मतः नसते. विविध विषयांबद्दलचे प्रीती, द्वेष, भय, क्रोधादी मनोविकार हे या जन्मातील अनुभवाशिवाय निर्माण होत नसतात. माता-पित्यांबद्दलची प्रीती ही जशी सहवासातील अनुभवाने उत्पन्न होते, तशीच दुग्धादी अन्नाबद्दलची जन्मसिद्ध असलेली प्रीती अनुभवानेच उत्पन्न झालेली असली पाहिजे. म्हणून पूर्वजन्मीचा अनुभव मानावा लागतो. मूल जन्मतःच रडते तसेच ते जन्मतःच भिते. ज्या विषयांबद्दलचा द्वेष वा भय बालकाला जन्मतःच असते, त्या विषयांचाही अनुभव त्याला पूर्वी असला पाहिजे, असे अनुमान होते. पूर्वी म्हणजे अर्थातच मागच्या जन्मी. सर्व जन्मसिद्ध मनोविकारांबद्दल हेच म्हणावे लागते. या जन्मामध्ये मनोविकारांची मांडणी, परिवर्तन, वाढ किंवा घट या जन्मातील अनुभवांमुळे होत असते. यावरून जन्मसिद्ध मनोविकारही अशाच पूर्वानुभवांमुळे तयार होत असले पाहिजेत, असे अनुमान करणे युक्त ठरते. या युक्तिवादाला आधुनिक डार्विन व तदनंतरचे क्रमविकासवादी यांनी क्रमविकासाच्या सिद्धांताच्या आधारे सयुक्तिक उत्तर दिले आहे, असेही म्हणता येते. त्यांनी हिंदूंप्रमाणे मागचा जन्म मानला नसला, तरी जीवजातीचा मागील इतिहास विद्यमान जन्मजात विकारांचा आधार मानला आहे. म्हणजे जीवानुवंशवाद त्यांनी मानला आहे. आधुनिक क्रमविकासवादाच्यापूर्वी वरील युक्तिवादाला पुनर्जन्म मानल्याशिवाय दुसरे कोणतेही बुद्धिवादी उत्तर देणे शक्य नव्हते. मानवशास्त्राच्या दृष्टीने कर्मवाद हा मुळात माणसाच्या पुराणकथात्मक व बुद्धिवादाधिष्ठित नसलेल्या स्वैर कल्पनांमधून निर्माण झाला असे जरी म्हणता येते, तरी उपनिषदकाळापासून त्याला वरील प्रकारच्या युक्तिवादाचा आधार मिळू लागला हे सिद्ध होते. आधुनिक क्रमविकासवादाच्या विकासापर्यंत वरील युक्तिवादाशिवाय मानवाच्या मानसशास्त्राची व नीतिशास्त्राची अन्य उपपत्ती सापडत नाही. [→ न्याय दर्शन].

वरील कर्मवादाची मांडणी प्रथम *छांदोग्य*, *बृहदारण्यक*, *कठ*, *कौषीतकी* इ. प्राचीन उपनिषदांमध्ये झालेली दिसते. तत्पूर्वीच्या *ऋग्वेदादी* वाङ्मयात कर्मवादाची व्यवस्थित मांडणी केलेली दिसत नाही. परंतु *ऋग्वेदात* मरणोत्तरस्थितीचा अनेक ठिकाणी निर्देश केलेला सापडतो. देहाहून भिन्न असलेला, असु, प्राण किंवा आत्मा हा देवलोकी किंवा यमलोकी प्रयाण करतो किंवा पापीजनांनी त्यांच्या पापकर्माने निर्माण केलेल्या खोल, गंभीर अशा अंधारमय स्थानात (नरकात) त्याला पडावे लागते, असे *ऋग्वेदात* म्हटले आहे. स्वर्गप्राप्त्यर्थ करावयाचे यज्ञ, इतर वेदांत सांगितले आहेत. मृत्यूनंतर देवयान मार्गाने ज्ञानी व तपस्वी ब्रह्मलोकाप्रत जातात आणि यज्ञादी कर्मे करणारे लोक हे पितृयाण मार्गाने परलोकी जाऊन पुण्य भोगतात व पुन्हा मृत्युलोकात परततात, असेही वेदवाङ्मयात सांगितले आहे. पुनर्जन्माची कर्मवादावर आधारलेली कल्पना उपनिषदांमध्येच प्रथमतः तपशीलवार मांडलेली आढळते. धर्मसूत्रे, मन्वादी स्मृती, *महाभारत*, *भगवद्गीता*, जैन आगम इत्यादींत आणि बौद्धांच्या त्रिपिटकांमध्ये, विशेषतः जातकांत, पुनर्जन्माच्या कल्पनेचे विस्तृत विवरण आढळते.

पहा : पाप-पुण्य; नीतिशास्त्र.

संदर्भ : १. मंडनमिश्र, *ब्रह्मसिद्धिः*, शासकीय मुद्रणालय, मद्रास, १९३७. २. माधवाचार्य, *सर्वदर्शनसंग्रहः*, आनंदाश्रम मुद्रणालय, पुणे, १९०६. ३. वात्स्यायन, *न्यायभाष्यम्*, आनंदाश्रम मुद्रणालय, पुणे, १९२२. ४. शंकराचार्य, *शारीरक भाष्यम्*, आनंदाश्रम मुद्रणालय, पुणे, १८९०. ५. शंकराचार्य, *श्रीमद्भगवद्गीताभाष्यम्*, आष्टेकर प्रत, पुणे, १९१६.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

कर्वे, इरावती दिनकर : (१५ डिसेंबर १९०५–११ ऑगस्ट १९७०). एक प्रसिद्ध मानवशास्त्रज्ञ व लेखिका. महर्षी धोंडो केशव कर्वे ह्यांच्या स्नुषा व फर्ग्युसनचे माजी प्राचार्य दि. धों. कर्वे ह्यांच्या पत्नी होत. त्यांचा जन्म ब्रह्मदेशातील एका मध्यमवर्गीय महाराष्ट्रीय कुटुंबात म्यिंजान येथे झाला. त्यांचे वडील त्यावेळी तेथे अभियंत्याचे काम करीत होते. इरावतीबाईंचे बी. ए. पर्यंतचे शिक्षण पुण्यास झाले. त्यावेळी त्यांना रँग्लर र. पु. परांजपे ह्यांचे बहुमोल साहाय्य लाभले. पुढे त्यांनी डॉ. घुर्ये ह्यांच्या मार्गदर्शनाखाली 'चित्पावन कोकणस्थ ब्राह्मण' ह्या विषयावर प्रबंध लिहून एम्. ए. ची पदवी मिळविली व पुढील शिक्षणासाठी त्या जर्मनीस गेल्या. 'मनुष्याच्या डोक्याच्या कवटीची नेहमीची असमप्रमाणता' ह्या विषयावर प्रबंध लिहून बर्लिन विद्यापीठातून पीएच्. डी. पदवी त्यांनी घेतली. तेथे असताना त्यांचा दि. धों. कर्व्यांशी परिचय झाला व त्याचे विवाहात रूपांतर झाले. काही वर्षे त्यांनी श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी विद्यापीठात कुलसचिवाचे काम केले. १९३९ मध्ये पुण्याच्या डेक्कन कॉलेजमध्ये समाजशास्त्र व मानवशास्त्र ह्या विषयांच्या प्रपाठक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. ह्या विभागाच्या त्या अखेरपर्यंत विभागप्रमुख होत्या.


इरावती कर्वे

इरावतीबाईंनी मानवशास्त्र, समाजशास्त्र व मानसशास्त्र ह्या विषयांत विपुल संशोधन केले. त्यांचे सु. ८० संशोधनपर निबंध प्रसिद्ध झाले आहेत. त्यांच्या ग्रंथांपैकी *हिंदू सोसायटी – ॲन इंटरप्रिटेशन* (१९६१), *किन्‌शिप ऑर्गनायझेशन इन इंडिया* (१९५३), *महाराष्ट्र लँड ॲंड पीपल* (१९६८) हे इंग्रजी व *परिपूर्ति* (१९४९), *भोवरा*, *मराठी लोकांची संस्कृति* (१९५१), *युगान्त* (१९६७) हे मराठी ग्रंथ महत्त्वाचे आहेत. ह्यांतील बहुतेक इंग्रजी ग्रंथांस आंतरराष्ट्रीय मान्यता मिळाली असून *युगान्त* ह्या *महाभारता*वरील चिकित्सक ग्रंथास साहित्य अकादेमी व महाराष्ट्र शासन यांचा पुरस्कार लाभला. ह्यांशिवाय त्यांनी इंग्रजी व मराठी नियतकालिकांतून स्फुट लेखनही केले. *युगान्त*प्रमाणे *रामायणा*वर असेच एखादे चिकित्सक पुस्तक लिहावे, असा त्यांचा विचार होता. त्या १९४७ मध्ये दिल्लीच्या सायन्स काँग्रेसच्या मानवशास्त्र विभागाच्या अध्यक्षा होत्या. त्यांच्या मानवशास्त्रातील संशोधनामुळे त्यांची १९५५ मध्ये लंडन विद्यापीठात व्याख्यात्या म्हणून एक वर्षाकरिता नियुक्ती झाली. त्याच साली प्रागितिहासाच्या सकल आफ्रिकी काँग्रेसमध्ये त्यांनी भारत सरकारचे प्रतिनिधित्व केले.

त्यांची राहणी अत्यंत साधी व वृत्ती पुरोगामी होती. वयाच्या पासष्टाव्या वर्षी हृदयविकाराच्या आघाताने त्यांचे पुण्यात निधन झाले.

मुटाटकर, रामचंद्र

कर्वे, चिंतामण गणेश : (४ फेब्रु. १८९३ – १६ डिसें. १९६०). मराठी कोशकार आणि लेखक. जन्म बडोद्यास. शिक्षण बडोदा व पुणे येथे. ते गणिताचे पदवीधर (१९१७) असले, तरी डॉ. ⇨ *श्रीधर व्यंकटेश केतकर* ह्यांच्या *महाराष्ट्रीय ज्ञानकोशा*च्या योजनेकडे आकृष्ट होऊन ते त्यांचे साहाय्यक झाले (१९१९). ज्ञानकोशनिर्मिती झाल्यानंतर यशवंत रामकृष्ण दाते ह्यांच्या सहकार्याने त्यांनी 'महाराष्ट्रीय कोशमंडळा'ची स्थापना केली (१९२८) आणि *महाराष्ट्र शब्दकोश* (७ खंड, १९३२–३८), *महाराष्ट्र वाक्‌संप्रदाय कोश* (२ खंड, १९४२, १९४७), *शास्त्रीय परिभाषा कोश* (१९४८) यांसारख्या कोशांच्या रचनेत एक संपादक म्हणून महत्त्वपूर्ण कामगिरी बजावली. त्याशिवाय डॉ. केतकरांच्या *महाराष्ट्रीय ज्ञानकोशा*ची सुधारित आवृत्ती सादर करण्याच्या उद्देशाने य. रा. दाते ह्यांच्यासह *सुलभ विश्वकोशा*ची (६ खंड, १९४९–५१) रचना केली.

कोशकार्याखेरीज *मानवी संस्कृतीचा इतिहास* (१९३१), *प्राच्य आणि पाश्चात्त्य नीतिध्येये* (१९३७), *आनंदीबाई पेशवे* (१९४०), *मराठी साहित्यातील उपेक्षित मानकरी* (१९५७) *कोशकार केतकर* (य. रा. दाते ह्यांच्या सहकार्याने, १९५९) यांसारखी उल्लेखनीय पुस्तकेही लिहिली. तसेच निरनिराळ्या नियतकालिकांतून भाषा, वाङ्मय, इतिहास, संस्कृती आदी विषयांवर चारशेंहून अधिक लेख लिहिले. त्यांनी लिहिलेली पेशवेकालीन स्त्रियांची छोटी चरित्रे, पुण्यातील काही प्राचीन अवशेषांवरील टिपणे, लहान लहान शोधनोंदी, व्यक्तिनोंदी आणि व्युत्पत्तिनोंदी लक्षणीय आहेत. माहितीचा अचूकपणा, मांडणीचा नेटकेपणा व संक्षेप, सूक्ष्म संशोधक बुद्धी आणि अभिनिवेशरहित स्पष्ट प्रतिपादन ही त्यांच्या लेखनाची वैशिष्ट्ये होत. 'महाराष्ट्र साहित्यपरिषदे'चे चिटणीस (१९३६) व खजिनदार (१९५९) म्हणून त्यांनी काम केले. १९४२ ते १९५२ ह्या काळात 'भारत इतिहास संशोधक मंडळा'चे ते चिटणीस होते. ते १९४८ पासून पुणे विद्यापीठाचे सभासद, १९५५ पासून महाराष्ट्र सरकारच्या लोकसाहित्य समितीचे अध्यक्ष आणि १९५८ पासून भारत सरकारच्या *हिंदी शास्त्रीय परिभाषा कोशा*चे सल्लागार होते. पुणे येथे ते निधन पावले.

धुरी, वि. म.

कर्वे, धोंडो केशव : (१८ एप्रिल १८५८–९ नोव्हेंबर १९६२). आधुनिक भारतातील एक श्रेष्ठ व कर्ते समाजसुधारक. महर्षी अण्णासाहेब कर्वे या नावानेच ते सर्वांना परिचित आहेत. त्यांचा जन्म कोकणातील मुरुड या गावी एका गरीब कुटुंबात झाला. शालेय शिक्षण मुरुड व रत्नागिरी येथे. १८९१ मध्ये मुंबई येथून ते बी. ए. झाले. त्याच वर्षी लो. टिळकांनी फर्ग्युसन कॉलेजमधील आपल्या जागेचा राजीनामा दिल्यावर नामदार गोखल्यांनी त्यांची गणिताचे प्राध्यापक म्हणून नेमणूक केली. त्यानंतरच त्यांच्या समाजकार्यास चालना मिळाली.

पहिली पत्नी वारल्यानंतर (१८९१) त्यांनी पंडिता रमाबाईंच्या 'शारदा सदन' या संस्थेतील एका विधवेशी पुनर्विवाह केला. आनंदीबाई तथा बाया कर्वे यांनी कर्व्यांना आयुष्यभर साथ दिली. या पुनर्विवाहामुळे कर्व्यांना तत्कालीन ब्राह्मण समाजाने वाळीत टाकले; पण तरीही न डगमगता त्यांनी विधवांच्या उद्धाराचे कार्य चालूच ठेवले. १८९३ साली त्यांनी 'विधवाविवाह प्रतिबंध निवारक मंडळ' काढले आणि पुनर्विवाहितांचे कुटुंब-मेळेही भरविले. याच दिशेने विधवांच्या शिक्षणासाठी त्यांनी १८९९ साली 'अनाथ बालिकाश्रम' या संस्थेची स्थापना केली. पुण्याजवळील हिंगणे येथे १९०० सालापासून हा आश्रम सुरू झाला. पुढे सुगृहिणीपदाच्या दृष्टीने योग्य असेच शिक्षण स्त्रियांना दिले पाहिजे, या जाणिवेने ते स्वतंत्र महिला विश्वविद्यालयाच्या स्थापनेसाठी प्रयत्न करू लागले. त्यातूनच ठाकरसी कुटुंबाच्या आर्थिक मदतीने १९१६ मध्ये श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी महिला विद्यापीठ उभे राहिले. या विद्यापीठातील


महर्षी अण्णासाहेब कर्वे

अभ्यासक्रमामध्ये स्त्रीजीवनाशी संबद्ध अशा विविध विषयांचा समावेश असून शिक्षणाचे माध्यम मातृभाषा आहे. अनाथ बालिकाश्रम आणि महिला विद्यापीठ या संस्थांतून महाराष्ट्रातील हजारो स्त्रियांनी आपले शिक्षण पुरे केले आहे. या दोन संस्थांच्या उभारणीसाठी आणि आर्थिक स्थैर्यासाठी अण्णासाहेब कर्व्यांनी आयुष्यभर स्वदेशात आणि परदेशातही (१९२९ – ३२) मिशनरी बाण्याने वणवण केली.

महर्षी कर्वे यांचे आयुष्य संस्थामय होते. वरील संस्थांखेरीज 'मुरुड-फंड' (१८८६), स्त्रियांच्या उद्धारासाठी आमरण कार्य करणारे कार्यकर्ते निर्माण व्हावेत म्हणून काढलेला 'निष्काम मठ' (१९१०), ग्रामीण शिक्षणासाठी 'महाराष्ट्र ग्राम प्राथमिक शिक्षण मंडळ' (१९३६), जातिभेद आणि अस्पृश्यता यांच्या निर्मूलनाच्या उद्दिष्टाने काढलेला 'समता-संघ' (१९४४) इ. संस्था त्यांनी स्थापन केल्या. त्यांचे *आत्मवृत्त* १९१५ मध्ये प्रकाशित झाले असून ते अत्यंत उद्‌बोधक आहे.

आधुनिक भारताच्या सामाजिक सुधारणेच्या इतिहासात व विशेषतः स्त्रीशिक्षण, विधवाविवाह या बाबतींत कर्व्यांनी आपल्या आमरण कार्याने, चिकाटीने आणि ध्येयवादाने एक अपूर्व आदर्श निर्माण केला. या शतायुषी महर्षींचा गौरव भारत सरकारने पद्मविभूषण (१९५५), भारतरत्न (१९५८) या पदव्या देऊन केला. त्यांच्या कार्याचे दिग्दर्शन करणारा एक अनुबोधपटही सरकारने काढलेला आहे.

संदर्भ : १. नित्सुरे, य. गो. *भाग्यवान शतायुषी*, पुणे, १९५८. २. शिखरे, दा. न. *महर्षि अण्णासाहेब कर्वे*, पुणे, १९५८.

माडगूळकर, अं. दि.

कर्वे, रघुनाथ धोंडो : (१४ जाने. १८८२ – १४ ऑक्टो. १९५३). समाजस्वास्थ्यासाठी संततिनियमन आणि लैंगिक शिक्षण यांसंबंधी बुद्धिवादी विचारप्रवर्तन व प्रत्यक्ष कार्य करणारे भारतातील एक आद्य विचारवंत. जन्म मुरुड या गावी. महर्षी धोंडो केशव कर्वे यांचे ज्येष्ठ पुत्र. मॅट्रिक परीक्षेत मुंबई राज्यात सर्वप्रथम (१८९७). फर्ग्युसन महाविद्यालयातून बी. ए. (१९०३). १९०६ मध्ये अध्यापनाची पदविका. गणित विषयात एम्.ए. पॅरिस येथील फ्रेंच अकादमीची 'दिप्लोम् दे सुदस्युपेरिअर' ही पदवी (१९२०). एल्फिन्स्टन कॉलेज, मुंबई (१९०८–१७); कर्नाटक कॉलेज, धारवाड (१९१७–१९); डेक्कन कॉलेज, पुणे (१९२१); गुजरात कॉलेज, अहमदाबाद (१९२१-२२) व विल्सन कॉलेज, मुंबई (१९२२) या महाविद्यालयांत गणिताचे प्राध्यापक. त्यांचे क्रांतिकारक विचार व बाणेदार स्वभाव यांमुळे त्यांच्या नोकरीत सतत अस्थिरता राहिली. याशिवाय त्यांना इतरही काही व्यवसाय करावे लागले. संततिनियमनाचे केंद्र (राइट एजन्सी) ते १९२१ पासून आपली पत्नी मालतीबाई यांच्या सहकार्याने चालवत होते. लैंगिक शिक्षण, संततिनियमन या महत्त्वाच्या विषयांबरोबरच इतरही सामाजिक व सांस्कृतिक विषयांकडे वैज्ञानिक व चिकित्सक दृष्टीने पाहून समाजाला ती दृष्टी प्राप्त व्हावी, यांसाठी कर्वे आमरण प्रयत्नशील राहिले. त्यांच्या मते संततिनियमनाचे व्यापक उद्दिष्ट सामाजिक स्वास्थ्याचे असून, ते निकोप स्त्रीपुरुषसंबंधांवर अधिष्ठित असते. आधुनिक दृष्टीने व बुद्धिप्रामाण्याच्या कसोटीवर योग्य ठरणाऱ्या लोकशिक्षणाचा त्यांनी पुरस्कार केला. या हेतूने त्यांनी *समाजस्वास्थ्य* हे मासिक चालविले (१५ जुलै १९२७ – १५ नोव्हेंबर १९५३). ज्या गोष्टींची माहिती होणे समाजाच्या व व्यक्तीच्या हिताच्या दृष्टीने आवश्यक आहे, ती माहिती निर्धारपूर्वक पुढे आलीच पाहिजे, अशी त्यांची भूमिका होती. यासाठी त्यांनी १९२३ मध्ये *संततिनियमन, विचार व आचार* आणि १९२७ मध्ये *गुप्त रोगांपासून बचाव (विचार व आचार)* ही पुस्तके लिहिली. त्याचप्रमाणे *वेश्याव्यवसाय* (१९४०), *आधुनिक आहारशास्त्र* (१९३८), *आधुनिक कामशास्त्र* (आवृ. २, १९३४) अशी इतरही काही शास्त्रीय विषयांचे विवरण करणारी पुस्तके लिहिली. *पॅरिसच्या परी* (१९४६) व *तेरा गोष्टी* (१९४०) हे त्यांचे ललित साहित्यही उपलब्ध आहे. त्यांना रंगभूमीचेही अत्यंत आकर्षण होते. *गुरुबाजी* (१९३७, *तार्तुफ* नाटकाचे रूपांतर) व *न्यायाचा शोध* (१९४६) हे चार अंकी संगीत नाटक त्याचे निदर्शक होय. मुंबई येथे त्यांचे निधन झाले.

आगरकरांनंतर प्रखर बुद्धिवादाचा निर्भयपणे व कोणतीही तडजोड न करता पुरस्कार करणारा मराठी विचारवंत म्हणून र. धों. कर्व्यांचेच नाव घ्यावे लागेल. त्यांच्या आचरणात जी नेकी होती, ती त्यांच्या विचारातही होती आणि तिचेच प्रतिबिंब त्यांच्या स्वच्छ, पारदर्शक, अनलंकृत शैलीत पडलेले आढळते. एक उत्कृष्ट गद्यलेखक म्हणूनही त्यांची आठवण राहील.

जाधव, रा. ग.

कलकत्ता : पश्चिम बंगाल राज्याची राजधानी आणि भारताचे एक मोठे बंदर. लोकसंख्या ३१,४८,७४६; ७४ उपनगरांसह बृहत् कलकत्ता ७०,३१,३८२ (१९७१). बंगालच्या उपसागराच्या उत्तरभागी गंगा नदीच्या हुगळी या मुखप्रवाहाच्या डाव्या तीरावर समुद्रापासून सु. १३८ किमी. आत असून, ते ब्रिटिश अमदानीत १७७३ ते १९११ हिंदुस्थानची व नंतर १९४७ पर्यंत बंगाल इलाख्याची राजधानी होती. आता स्वतंत्र भारतात ती पश्चिम बंगालची राजधानी आहे. बृहत्-कलकत्त्याने १९६० मध्ये सु. २०० चौ. किमी. क्षेत्र व्यापले होते. जुन्या काली मंदिरावरून शहराला हे नाव पडले असावे असा एक तर्क असला, तरी १४९५ मधील एका काव्यात हुगळीच्या तीरावरचे खेडे म्हणून कालिकाटाचा उल्लेख आहे. कमाल सरासरी तपमान २९·४° से. व किमान सरासरी २२·२° से. असून आर्द्रता प्रमाण ७८% व सरासरी वार्षिक पर्जन्य १५० सेंमी. असतो. पावसाळ्याच्या सुरुवातीस व अखेरीस पुष्कळदा येथे जोरदार चक्री वादळे होतात. अशा वादळांनी काही वेळा जबर नुकसान व प्राणहानी झाली आहे. कित्येकदा भूकंपाचे धक्केही येथे बसले आहेत. १८९७ च्या भूकंपाने १,३०० इमारती ढासळल्या होत्या. १९३४ च्या भूकंपामुळेही बरेच नुकसान झाले. १९६१ च्या शिरगणतीत कलकत्त्याची लोकसंख्या २९,२७,२८७ होती. साक्षरतेचे प्रमाण सु. ६०% व काम करणाऱ्यांची संख्या ४२% होती. त्यापैकी कारखान्यांतून व व्यापारात प्रत्येकी चतुर्थांश, वाहतुकीत अष्टमांश व इतर व्यवसाय-उद्योगात बाकीचे लोक होते. १९७१ मध्ये साक्षर ५७·६५ टक्के व कामगार ३२·६५ टक्के होते. स्वातंत्र्यपूर्वकालात कलकत्त्यात बाहेरचे लोक स्थानिक लोकांच्या दुप्पट असत, पण फाळणीनंतर पूर्व बंगालमधून आलेले निर्वासित उपनगरांतून स्थायिक झाल्यावर महानगरात बंगाली व इतर साधारण सम प्रमाणात आहेत. येथे बंगाली, हिंदी, ओडिया व इंग्रजी भाषा मुख्यत्वेकरून प्रचलित आहेत.

आजच्या कलकत्त्याची सुरुवात १५३० मध्ये सरस्वती नदीच्या तीरावर सातगाव येथे पोर्तुगीजांनी वखार घातली तेव्हापासून मानता येईल. सोळाव्या शतकात हुगळी या ठिकाणी व्यापारी राहू लागले; १६९० मध्ये इंग्रज व्यापारी सुतानाती येथे राहू लागले; १६९८ मध्ये त्या खेड्याशिवाय, गोविंदपूर व कालिकाटा ही औरंगजेबाचा मुलगा अझिम याजकडून विकत घेऊन १७०२ साली त्यांनी किल्ला बांधला. १७०७ मध्ये ही वसाहत ईस्ट इंडिया कंपनीकडे आली; १७१७ मध्ये बंगालच्या नवाबाचा विरोध असतानाही कंपनीला दिल्लीच्या बादशाहाकडून व्यापारी सवलतीची सनद मिळाली. १७४२ मध्ये मराठ्यांच्या हल्ल्यांच्या भीतीने 'मराठा डिच' हा खंदक खणण्यात आला; त्या जागीच आता सर्क्युलर रोड आहे. १७५२ मध्ये कलकत्त्याची वस्ती अंदाजे ४ लाख झाली होती अशी नोंद आहे. १७५६ मध्ये कलकत्ता

सिराजउद्दौल्याने काबीज केले. तथाकथित अंधार कोठडीत अनेक इंग्रज गुदमरून मेल्याची घटना त्याच वेळची. पुढच्याच वर्षी क्लाइव्हने कलकत्ता परत जिंकून घेतले आणि प्लासीच्या लढाईनंतर मीरजाफरने चोवीस परगण्यांची जमीनदारी आणि भरपूर नुकसानभरपाई यांबरोबर भोवतालच्या खेड्यांसह कलकत्त्याची देणगी कंपनीला बहाल केली. १७७३ मध्ये नवीन जागेवर फोर्ट विल्यम किल्ला बांधून पुरा झाला. कलकत्त्याला १७२७ पासून नगरपालिका होती, तथापि १७८२ मधील मॅकिंटॉशच्या प्रवासवर्णनात भयंकर घाणेरडे शहर असा याचा उल्लेख आहे. कंपनीच्या राज्यकर्त्यांनी वेळोवेळी कसोशीने प्रयत्न करून शहर सुधारण्याचा प्रयत्न केला. पण एकोणिसाव्या शतकाअखेर किपलिंगच्या वर्णनातदेखील शहराच्या दुर्गंधीचा निर्देश आहे. शहराचा अवाढव्य विस्तार, सपाटी, सर्व बाजूंनी जलप्रवाहांचा वेढा, वाहतुकीची धांदल, लोकांची दाटी आणि औद्योगिकीकरणाचा वेग या कारणांनी शहर स्वच्छ ठेवणे दुर्धर काम होते. महानगरपालिका १८९९ पासून आहे. मुख्य शहराखेरीज हुगळीच्या पश्चिम तीरावरील हौरा (हावडा) (लोकसंख्या ७,३७,८७७; १९७१) आणि दक्षिण उपनगर गट या वस्तींचा भार नगराच्या सामान्य सुखसोईंवर अपरिहार्यपणे पडत असल्यामुळे कलकत्त्याची नगरव्यवस्था ही एक नेहमीची समस्या आहे. बंदर म्हणून कलकत्त्याचे महत्त्व कायम आहे. देशाच्या व्यापाराचे निम्मे परकीय चलन येथील निर्यातीत मिळते व या बंदराचे उत्पन्न भारतात सर्वाधिक आहे असा कलकत्त्याचा दावा आहे. विस्तीर्ण नदीकिनारा, पुष्कळशा गोद्या, धक्के, गुदामे, सागरप्रवेशाच्या सोई, यंत्रसामग्रीचा पुरवठा, जमिनीवरून येऊन मिळणारे लोहमार्ग व सडका, विमानतळ, नद्या व कालव्यांतून जलवाहतूक इ. घटकांमुळे कलकत्त्याला दक्षिण आशियाचे मुख्य बंदर हे स्थान प्राप्त झाले आहे. हावडा स्थानकातून दक्षिण, पश्चिम व उत्तर भारताशी आणि सीआलदा स्थानकातून उत्तर बंगाल आणि पूर्वभारताशी कलकत्ता लोहमार्गांनी जोडलेले आहे. मोठमोठ्या सडका येथून भारताच्या चारी दिशांना जातात. डमडम येथील सुसज्ज विमानतळामुळे वायुमार्गाचेही हे एक आंतरराष्ट्रीय महत्त्वाचे केंद्र झाले आहे. उद्योगधंद्यांपैकी ताग, कापड, कागद, लोखंडी काम, आगपेट्या, यंत्रसामग्री, वीज-उपकरणे, मोटारी, रबर अशा विविध मालांचे कारखाने कलकत्त्यात व सभोवार आहेत. आयात-निर्यातीची ही एक मोठी बाजारपेठ आहे. येथून गोणपाट, गोण्या, तागाच्या इतर वस्तू, अंबाडी, चहा, जवस, कोळसा, बीड, लोखंड व मँगॅनीज धातुके, अभ्रक, गालिचे, कातडी व चामडी निर्यात होतात; मीठ, अन्नधान्ये, पेट्रोलियम, लोखंड व पोलाद, यंत्रे, सिमेंट व इतर अनेक पदार्थ आयात होतात. देशाच्या अर्थकारणाशी संबंध असलेल्या मोठ्या घडामोडी येथे चालतात. बऱ्याच देशी व परदेशी व्यापारी कंपन्यांच्या भारतातील मुख्य कचेऱ्या या शहरी आहेत. 'बेंगॉल चेंबर ऑफ कॉमर्स' व इतर अनेक व्यापारी संघ व संस्था येथे आहेत.

शैक्षणिक क्षेत्रात कलकत्ता आघाडीला आहे. दोन विद्यापीठे, अनेक महाविद्यालये, विज्ञान, वैद्यक, अभियांत्रिकी, संशोधन संस्था, त्या त्या विषयांच्या प्रशिक्षणसंस्था, कलाकेंद्रे; वॉरन हेस्टिंग्जने स्थापन केलेले संस्कृत कॉलेज व अरबी-फार्सी मदरसा, कृषि-उद्यान, दोनशे वर्षांपूर्वी स्थापन झालेले सिबपूरचे वनस्पतिशास्त्रीय उद्यान (देशातील सर्वांत विशाल वटवृक्षाबद्दल प्रसिद्ध), अलीपूरचे प्राणिसंग्रहालय व वेधशाळा, सर विल्यम जोन्सने स्थापन केलेली 'एशियाटिक सोसायटी', भारताचे भूशास्त्रीय सर्वेक्षण केंद्र, राष्ट्रीय ग्रंथालय, महेंद्रलाल सरकार यांनी स्थापन केलेली 'इंडियन असोसिएशन फॉर द कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स', जगदीशचंद्र बोस यांची 'बोस इन्स्टिट्यूट', जादूघर अथवा भारतातील आद्य श्रेणीचे 'इंडियन म्यूझीयम', 'मार्बल पॅलेस' कलासंग्रह, व्हिक्टोरिया स्मारकातील शिल्पांची, चित्रांची कलावीथी अशा अनेकविध विद्या-शास्त्र-संस्कृतिपोषक संस्थांनी कलकत्ता संपन्न आहे.

प्रेक्षणीय गोष्टींत हावडा ब्रिज हा हुगळी नदीवरील एकाच कमानीचा भव्य लोखंडी पूल, फोर्ट विल्यम किल्ला, त्याच्या भोवतालचे विस्तीर्ण मैदान, मैदानाच्या कडेला ईडन बागेतील क्रिकेट-फुटबॉल क्रीडांगणे; सभोवार प्रशस्त राजमार्गावर राजभवन, वरिष्ठ न्यायालय, नगरभवन, रायटर्स बिल्डिंग, टेलिफोन एक्स्चेंज इत्यादींच्या भव्य इमारती, ४६ मी. उंचीचे ऑक्टरलोनी स्मारक, मोठमोठी हॉटेल्स, डलहौसी चौक, चौरंगी हॉग मार्केट, कालीघाट विभागात ३५० वर्षांपूर्वीचे काली मंदीर, बद्रिदास बागेतील नक्षीने मढविलेले जैन मंदिर या स्थळांचा उल्लेख करता येईल. शहरात पुष्कळ ठिकाणी खुली पटांगणे व लहान लहान तलाव आहेत. हावडा, कासीपूर, चित्तपूर, माणिकताला, गार्डन रीच, दक्षिणेश्वर अशा उपनगरांना जाण्यास रेल्वे, ट्रॅम, बस इ. वाहनांच्या सोयी आहेत. हुगळीच्या पश्चिम तीरावर बेलूर मठ व तारकेश्वर, रूपनारायण नदीवर बौद्ध इतिहासातील प्रसिद्ध तामलूक नगराचे अवशेष, हुगळी सागराला मिळते तेथील डायमंड बंदर व नदीमुखासमोरचे सागर बेट ही स्थाने रमणीय आहेत.

भारताच्या स्वातंत्र्यसंग्रामात कलकत्त्याने महत्त्वाचा वाटा उचललेला आहे. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतरही येथील वातावरण पुष्कळदा अस्थिर व स्फोटक झालेले आहे. देशाच्या सीमेजवळील स्थानामुळे या परिस्थितीत अनेकदा भरच पडलेली आहे. (चित्रपत्र १६). ओक, शा. नि.

कलकत्ता विद्यापीठ : ब्रिटिशकालीन भारतातील पहिल्या तीन विद्यापीठांपैकी एक. स्थापना कलकत्ता येथे २४ जानेवारी १८५७. १९५१ च्या कलकत्ता विद्यापीठीय कायद्यानुसार त्याच्या संविधानात तसेच इतर बाबतींत अनेक फेरबदल करण्यात आले. उत्तर हिंदुस्थानातील सर्व महाविद्यालये १८८७ पूर्वी ह्या विद्यापीठाच्या कक्षेत येत असत. सध्या विश्वभारती, जादवपूर, बरद्वान, कल्याणी आणि नॉर्थ बेंगॉल या विद्यापीठांचे क्षेत्र वगळता प. बंगाल व त्रिपुरा या राज्यांतील सर्व भाग ह्याच्या कक्षेत येतो. तीत एकूण २०६ महाविद्यालये आहेत. त्यांपैकी ६ विद्यापीठीय महाविद्यालये वगळता, उरलेली सर्व संलग्न महाविद्यालये आहेत. ह्यांशिवाय विविध विषयांच्या ५२ शाखोपशाखा विद्यापीठात असून, इतर ५ शैक्षणिक संस्थांनाही विद्यापीठाने मान्यता दिलेली आहे. विद्यापीठाचे स्वरूप अध्यापन व संलग्न महाविद्यालयांवर नियंत्रण ठेवणे हे आहे. १९१७ पासून विद्यापीठीय महाविद्यालयांत पदव्युत्तर परीक्षा व संशोधन यांची व्यवस्था करण्यात आली; मात्र तीच व्यवस्था संलग्न महाविद्यालयांत १९५४ नंतर झाली. सध्या येथे मानव्यविद्या, विज्ञान व तंत्र, ललितकला, कृषिविज्ञान, वैद्यक इ. विविध विषयांचे विभाग आणि शाखोपशाखा आहेत. सर्व विषयांचे माध्यम अद्यापि इंग्रजीच आहे.

कलकत्ता विद्यापीठीय कायद्यानुसार १९५१ मध्ये विद्यापीठाची अधिसभा, कार्यकारिणी, आर्थिक समिती, विद्यापरिषद आणि इतर शाखा मिळून शासकीय मंडळ झाले आहे. मात्र अधिसभा ही नियंत्रण ठेवणारी सर्वोच्च संस्था आहे. कार्यकारिणी आणि विद्यापरिषद सर्व धोरणांची प्रत्यक्ष कार्यवाही करतात, तर आर्थिक समिती अर्थविषयक धोरणांची अंमलबजावणी करते. कुलपती हा पदसिद्ध अधिकारी असून वेतनधारी कुलगुरू व कुलसचिव हेच प्रत्यक्षात सर्व प्रशासनाचे प्रत्यक्ष कार्यकारी आहेत.

विद्यापीठाचे ग्रंथालय जुने आहे. त्यात सु. ३,७७,०५५ ग्रंथ (१९७२) आणि बंगाली, तिबेटी व संस्कृत भाषांतील दुर्मिळ हस्तलिखिते आहेत. अलीकडे ग्रंथालयात सूक्ष्मपटवाचनाचीही व्यवस्था करण्यात आली आहे. तसेच विद्यापीठाचे आशुतोष कलावस्तुसंग्रहालय

आणि मानवशास्त्रीय वस्तुसंग्रहालय प्रसिद्ध आहे. १९७०-७१ साली २,४३,७७० विद्यार्थी शिकत होते. त्यांपैकी ६५,५९४ विद्यार्थिनी होत्या. विद्यापीठाचे १९७१-७२ मध्ये २,५५,८६,३५० रु. उत्पन्न व ३,०३,२०,८२९ रु. खर्च होता.

देशपांडे, सु. र.

कलचुरी वंश : प्राचीन भारतातील एक प्रसिद्ध वंश. उत्तर किंवा दक्षिण भारतातील कोणत्या ना कोणत्या प्रदेशावर ५५० पासून १७४० पर्यंत, म्हणजे जवळजवळ बाराशे वर्षे हा वंश राज्य करीत होता. त्यांच्या कोरीव लेखांवरून ह्या वंशाची बरीच माहिती ज्ञात होते. त्यांत या वंशाचे नाव कटच्चुरी, कटच्चुरि, कलचुरी, कालच्चुरि, कलतुर्य, कळचुर्य इ. प्रकारांनी येते. नंतरच्या लेखांत हे राजे आपणास हैहय कार्तवीर्य सहस्रार्जुनाचे वंशज म्हणवू लागले. यांनी २४९-५० या वर्षात आरंभ होणाऱ्या संवताचा सर्वत्र उपयोग केल्यामुळे या संवताला पुढे 'कलचुरि-संवत' किंवा (यांच्या प्रदेशावरून) 'चेदि-संवत' असे नाव पडले, पण तो संवत त्यांचा नसून मूळचा आभीरांचा होता. कारण कलचुरी तिसऱ्या शतकात उदयास आले नव्हते.

पूर्वकालीन कलचुरी ५५० च्या सुमारास वाकाटकांनंतर उदयास आले. त्यांचा मूळपुरुष कृष्णराज (सु. ५५०–५७५) याने माहिष्मती (मध्य भारतातील महेश्वर) येथे आपली राजधानी करून आपली सत्ता मध्य भारत, गुजरात, कोकण, पश्चिम महाराष्ट्र व विदर्भ यांवर प्रस्थापित केली. त्याची चांदीची नाणी या सर्व प्रदेशांत सापडली आहेत.

कृष्णराजाचा पुत्र शंकरगण (सु. ५७५–६००) आणि नातू बुद्धराज (सु. ६००–६२०) यांचे लेख गुजरात व महाराष्ट्र या प्रदेशांत सापडले आहेत. बादामीच्या मंगलेश या चालुक्य नृपतीने बुद्धराजाचा पराभव केला होता; पण त्याचे राज्य खालसा केले नव्हते. पुढे दुसऱ्या पुलकेशीने ६२० च्या सुमारास बुद्धराजाचा उच्छेद करून तो तीन महाराष्ट्रांचा स्वामी झाला. नंतर कलचुरींनी काही काळ चालुक्यांचे स्वामित्व स्वीकारून त्यांच्याशी शरीरसंबंधही केले. बादामीच्या दुसऱ्या विक्रमादित्याने दोन हैहय राजकन्यांशी विवाह केले होते. त्या कलचुरी वंशीय असाव्यात.

हे कलचुरी राजे शिवोपासक होते. त्यांचा पाशुपत आचार्यांना आश्रय होता. मुंबईजवळची घारापुरीची लेणी त्यांच्या आश्रयाखाली कोरली गेली, असा एक तर्क आहे.

सातव्या शतकापासून बादामीचे चालुक्य महाराष्ट्र-विदर्भ, गुजरात, या प्रदेशांत प्रबळ झाल्यामुळे कलचुरींना उत्तर भारताकडे आपली दृष्टी वळविणे भाग पडले. त्यांनी कालंजरचा किल्ला काबीज करून त्रिपुरी (जबलपूरजवळचे तेवर) येथे आपली राजधानी केली. उत्तर भारतातील कलचुरी सत्तेचा संस्थापक वामदेवराज (सु. ६७५–७००) हा होता. म्हणून त्रिपुरीचे त्याचे सर्व वंशज आपल्या लेखांत स्वतःचा 'वामदेवपादानुध्यात' (वामदेवाच्या चरणांचे चिंतन करणारे) असा निर्देश करतात. वामदेवाने शरयूपार प्रदेश जिंकून तेथे आपल्या लक्ष्मणराज नामक लहान भावाची नेमणूक केली होती. त्याच्या शाखेला शरयूपारचे कलचुरी असे नाव आहे. ही शाखा त्या प्रदेशावर पंधरा पिढ्या राज्य करीत होती. तिचा शेवटचा राजा सोढदेव (सु. १०५५–१०८०) याचा उच्छेद करून कनौजच्या गाहडवालांनी तो प्रदेश खालसा केला.

वामदेवाच्या वंशजांनी त्रिपुरी येथे दीर्घकाल राज्य केले. त्यांना डाहल किंवा चेदी देशाचे कलचुरी म्हणतात. नवव्या शतकाच्या उत्तरार्धात या वंशात पहिला कोकल्लदेव (सु. ८५०–८९०) हा बलाढ्य राजा होऊन गेला. त्याने कनौजचा प्रतिहार भोज, शरयूपारचा शंकरगण, चित्रकूटचा गुहिल हर्ष, मान्यखेटचा राष्ट्रकूट द्वितीय कृष्ण यांना अभय दिल्याचे वर्णन आहे. याचा पुत्र शंकरगण (सु. ८९०–९१०) हा राष्ट्रकूटांच्या बाजूने वेंगीच्या पूर्व चालुक्यांशी लढत होता.

कोकल्लाने आपली कन्या राष्ट्रकूट दुसरा कृष्ण याला दिली होती. त्यानंतर अनेक पिढ्यांत मान्यखेटचे राष्ट्रकूट आणि त्रिपुरीचे कलचुरी यांमध्ये असेच शरीरसंबंध झाले आणि कलचुरींनी राष्ट्रकूटांना त्यांच्या स्वाऱ्यांत मदत केली. ९१५ मध्ये राष्ट्रकूट तिसरा इंद्र याने कनौजवर स्वारी करून ते नगर उद्‌ध्वस्त केले, तेव्हा त्रिपुरीचा पहिला युवराजदेव (सु. ९१५–९४५) त्याच्याबरोबर होता. या विजयानंतर कनौज येथे प्रतिहारांच्या आश्रयास असलेला संस्कृत कवी राजशेखर त्रिपुरीस आला. तेथे त्याने *विद्धशालभंजिका*, *काव्यमीमांसा* आणि *हरविलास* हे ग्रंथ लिहिले.

युवराजदेवाने आपला जामात राष्ट्रकूट बद्दिग उर्फ तिसरा अमोघवर्ष याचा पक्ष घेऊन मान्यखेटवर चाल केली. वाटेत अचलपूरजवळ पयोष्णी (पूर्णा) नदीच्या काठी घनघोर युद्ध होऊन त्याला जय मिळाला. त्या विजयोत्सवाच्या प्रसंगी राजशेखराचे *विद्धशालभंजिका* नाटक त्रिपुरी येथे प्रथम रंगभूमीवर आले.

अकराव्या शतकात या वंशात गांगेयदेव (सु. १०२५–१०४१) नामक महाप्रतापी राजा झाला. त्याचा उल्लेख अल्‌-बीरूनीने केला आहे. त्याने आपली सत्ता प्रयाग व वाराणसीपर्यंत पसरवून या तीर्थक्षेत्रांचे मुसलमानांपासून रक्षण केले. याची उत्तरकालीन चालुक्य जयसिंह, धारचा परमार भोज, दक्षिण कोसलचा (छत्तीसगढ-संबळपूर) महाशिवगुप्त ययाती इत्यादिकांशी युद्धे झाली होती. त्याने 'विक्रमादित्य' ही पदवी धारण केली होती. हा प्रयाग येथे अक्षय्यवटानजीक मृत्यू पावला, तेव्हा त्याच्या शंभर राण्या सती गेल्या; असे कोरीव लेखात वर्णन आहे, पण ते अतिशयोक्तिपूर्ण वाटते.

गांगेयदेवाचा पुत्र कर्ण (सु. १०४१–१०७३) हा पित्यापेक्षा बलाढ्य आणि महत्त्वाकांक्षी निघाला. त्याने भोजाच्या मृत्यूनंतर माळवा जिंकला. चंदेल्ल राजा देववर्मा याला ठार मारून त्याचे राज्यही जिंकले. बंगालच्या तृतीय विग्रहपालाचा पराभव केला आणि या विजयांचा द्योतक असा १०५२ मध्ये आपणास दुसरा राज्याभिषेक करवून घेतला. त्याला इतिहासकारांनी 'भारतीय नेपोलियन' अशी पदवी दिली आहे. नेपोलियनप्रमाणे यालाही आपल्या कारकीर्दीच्या अखेरीस विजयश्री चंचल असल्याचा प्रत्यय आला आणि चंदेल्ल राजांनी आपली राज्ये जिंकून परत घेतली. शेवटी त्याच्या शत्रूंनी त्याला इतके नामोहरम केले की, त्याला आपला पुत्र यशःकर्ण याला राज्याभिषेक करावा लागला.

कर्णानंतर त्रिपुरीच्या कलचुरींचा ऱ्हास होत गेला आणि १२१० च्या सुमारास चंदेल्ल राजा त्रैलोक्यवर्मा याने त्रिपुरी काबीज करून त्यांचे राज्य खालसा केले.

त्रिपुरीचे कलचुरी शिवोपासक होते. त्यांनी मत्तमयूर नामक शैव पंथाच्या आचार्यांना आदराने आपल्या राज्यात बोलावून त्यांच्याकरिता शिवालये व मठ बांधले व त्यांच्या योगक्षेमाकरिता अनेक गावे दान केली. कर्णाने वाराणसी येथे 'मेरु' पद्धतीचे बारा किंवा सोळा मजल्यांचे शिवालय बांधले. त्याच्या आश्रयास विद्यापती, गंगाधर, बिल्हण, वल्लण, नाचिराज वगैरे अनेक संस्कृत कवी होते. गांगेयदेवाने आपल्या नावे विशिष्ट प्रकारची सोन्याची नाणी पाडली. त्याचे अनुकरण अनेक उत्तर भारतीय राजांनी केले.

रत्नपूरचे कलचुरी : दहाव्या शतकाच्या अखेरीस त्रिपुरीच्या द्वितीय कोकल्लदेवाच्या कलिंगराज नामक पुत्राने दक्षिण कोसल (छत्तीसगढ) जिंकून तेथे आपले राज्य स्थापले. या शाखेत रत्नदेव, जाजल्लदेव, पृथ्वीदेव या नावाचे राजे झाले. त्यांनी पूर्वेच्या गंग व पाल राजांशी लढून अनेक विजय मिळविले. चौदाव्या शतकाच्या अखेरीस या वंशाची एक शाखा रायपूर येथे स्थापन झाली. छत्तीसगढातील कलचुरींचे राज्य नागपूरच्या भोसल्यांनी अठराव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास तो प्रदेश जिंकेपर्यंत टिकून होते.

कलचुरींनीही अनेक शिवालये व मठ बांधले. ब्राह्मणांना अग्रहार दिले, अन्नसत्रे स्थापिली आणि विद्वानांना आश्रय दिला. रत्नपूर, खरोद, शेवडीनारायण वगैरे ठिकाणी अद्यापि काही तत्कालीन देवालये सुस्थितीत आहेत. या राजांनीही स्वतःची सोन्याची आणि तांब्याची नाणी पाडली होती.

कल्याणीचे कलचुरी : दक्षिणेत विजापूर जिल्ह्यात तर्दवाडी येथे बाराव्या शतकात कलचुरी मांडलिक घराणे राज्य करीत होते. त्यातील बिज्जल नामक सामंताने उत्तरकालीन चालुक्य सम्राट तृतीय तैल याचा विश्वास संपादन करून ११५७ मध्ये सम्राटपदाची बिरुदे धारण केली आणि ११६० पूर्वी चालुक्यांची राजधानी कल्याण ही काबीज केली. याचा प्रधान बसव याने वीरशैव (लिंगायत) पंथाची स्थापना केली. काहींच्या मते या बंडाळीत बिज्जल मारला गेला. याच्या उलट काही लेखांवरून त्याने आपल्या सोमेश्वर नामक पुत्राला स्वतःच गादीवर बसविले, असे दिसते.

बिज्जलानंतर त्याचे पुत्र सोमेश्वर (सु. ११६८–११७७), संकम (सु. ११७७–११८०) व आहवमल्ल (सु. ११८०–११८३) हे गादीवर आले. पण चालुक्य सम्राट चतुर्थ सोमेश्वर याने हळूहळू आपली सत्ता परत मिळविली. तितक्यात देवगिरीचे यादव प्रबळ होऊन त्यांनी सोमेश्वरालाही त्याच्या राज्यातून पिटाळून लावले.

संदर्भ : मिराशी, वा. वि. *कलचुरि नृपति आणि त्यांचा काल,* नागपूर, १९५६.

मिराशी, वा. वि.

कलन : कलन याचा मूळ अर्थ जाणणे, समजावून घेणे, आकलन करणे असा आहे. कलन याचा इंग्रजी प्रतिशब्द Calculus हा *Calcule* (अर्थ : लहान खडे अथवा गोटे) या लॅटिन शब्दावरून आला आहे. फार पूर्वी गणन करण्यास असे गोटे वापरीत असत आणि एखाद्या गोष्टीत सातत्याने होणारे बदल लहान लहान भागांच्या एकत्रीकरणाने अभ्यासता येतात हे तत्त्वही त्यामागे असू शकेल. सामान्य गणितात वापरल्या जाणाऱ्या बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार, घात व घातमूळ ही षड्विध कृत्ये प्रायः बहुतेकांना माहीत असतात. या षड्विध कृत्यांशिवाय 'सीमा' हे आणखी एक मूलभूत स्वरूपाचे कृत्य कलनशास्त्रात वापरले जाते [→ अवकलन व समाकलन]. किंबहुना सीमा हे गणितकृत्य कलनाचे व्यवच्छेदक लक्षण मानावयास हरकत नाही.

कलन ही गणिताची एक महत्त्वाची शाखा आहे. निसर्गात किंवा मानवी व्यवहारात नित्य आढळणारे बदल लक्षात घेऊन, निरीक्षणाने त्यांची नोंद करून, त्यांना गणितीय नियमांत बसवून त्यांचा शास्त्रोक्त अभ्यास कलनशास्त्रात केला जातो. भौतिकी, रसायनशास्त्र, जीवविज्ञान इ. विज्ञानशाखा, तसेच अर्थशास्त्रादी समाजशास्त्रे, सांख्यिकी (संख्याशास्त्र) इ. शाखांत, किंबहुना जेथे जेथे बदलत्या गोष्टी आहेत तेथे तेथे कलनशास्त्राचा उपयोग अपरिहार्य होऊन बसला आहे.

इतिहास : सीमाविषयक संकल्पनेवर प्राचीन काळापासून बऱ्याच विद्वानांनी विचार केलेला आढळतो. अन्वस्त (पॅराबोला) इ. वक्रांची लांबी, वृत्तचिती, शंकू, गोल इ. प्रस्थांचे (घन आकृत्यांचे) घनफळ काढण्यासाठी आर्किमिडीज यांनी इ. स. पू. तिसऱ्या शतकात वापरलेली पद्धती हल्लीच्या सीमा संकल्पनेशी पुष्कळच जवळची आहे. यानंतर सतराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात वक्रास स्पर्शिका (स्पर्शरेषा) काढणे, लघुतम वा महत्तम मूल्ये शोधणे, निरनिराळ्या वक्रांसाठी क्षेत्रफळ काढणे इत्यादींकरिता फेर्मा, पास्कल, देकार्त, हायगेन्झ वगैरे गणितज्ञांनी वेगवेगळ्या पद्धती शोधून काढल्या. परंतु ह्या सर्व पद्धती त्या त्या विशिष्ट प्रश्नांकरिताच उपयुक्त होत्या. सर्व प्रश्नांना उपयोगी पडेल अशी व्यापक पद्धती नव्हती, पण अवकलांक व समाकल [→ अवकलन व समाकलन] यांच्या मूलभूत संकल्पनांच्या दिशेनेच ही प्रगती होती. या पार्श्वभूमीवर सीमा संकल्पनेचा वापर करून असे प्रश्न सोडविण्यासाठी एक व्यापक शास्त्र शोधून काढण्याची महत्त्वाची कामगिरी न्यूटन व लायप्निट्स यांनी स्वतंत्रपणे सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात बजावली. हेच शास्त्र कलन या नावाने आता ओळखले जाते.

कोणताही वक्र एखाद्या बिंदूच्या चलनाने रेखाटला जातो. यावरून वक्राचा एखादा लहानसा तुकडा तो बिंदू अल्प वेळात रेखाटील हे उघड आहे. वक्राचा हा अत्यल्प तुकडा तो बिंदू अत्यल्प वेळात रेखाटील असे मानून न्यूटन यांनी त्यास 'मोमेंटम' (संवेग, म्हणजे वस्तुमान × वेग या अर्थाचा शब्द) असे संबोधिले. हा मोमेंटम भागिले अत्यल्प काळ या गुणोत्तरास त्यांनी 'फ्लक्शन' (स्रोत समानार्थी) अशी संज्ञा दिली व ते $\dot{\text{क्ष}}$ असे दर्शविले. आधुनिक परिभाषेत क्ष हे ट चे फलन असल्यास (परस्परात गणितीय संबंध असल्यास) $\dot{\text{क्ष}}$ हे क्ष चे फ्लक्शन आहे म्हणजे तो ट क्षणीचा वेग आहे. लायप्निट्स यांनी हे फ्लक्शन $\frac{d\text{क्ष}}{d\text{ट}}$ या संकेतात्मक भाषेत मांडले. न्यूटन यांनी $\dot{\text{क्ष}}$ चे फ्लक्शन $\ddot{\text{क्ष}}$, $\ddot{\text{क्ष}}$ चे फ्लक्शन $\dddot{\text{क्ष}}$ इ. अशा प्रकारे मांडले, तर लायप्निट्स यांनी ते अनुक्रमे $\frac{d^2\text{क्ष}}{d\text{ट}^2}, \frac{d^3\text{क्ष}}{d\text{ट}^3}, \ldots$ इ. अशा प्रकारे मांडले.

$\text{क्ष}^{\text{प}}$ चे फ्लक्शन कसे काढावयाचे याचे विवरण १७०४ मध्ये न्यूटन यांनी केले. चलपदाची वाढ त्यांनी o याने दर्शवून द्विपद प्रमेयाच्या (द्विपदी राशीच्या घाताचा विस्तार करण्यासंबंधीच्या प्रमेयाच्या) साहाय्याने $(\text{क्ष}+o)^{\text{प}}$ याचा विस्तार मांडला आणि त्यावरून $(\text{क्ष}+o)^{\text{प}}-\text{क्ष}^{\text{प}}$ हा फरक काढला. नंतर $(\text{क्ष}+o)^{\text{प}}-\text{क्ष}^{\text{प}}$ आणि o या वाढी शून्य करून त्याचे अंतिम उत्तर एकास $\text{प}\,\text{क्ष}^{\text{प}-१}$ येते असे दाखविले. यास त्यांनी 'प्राइम अँड अल्टिमेट रेशोज' असे संबोधिले. यामध्ये खरे पहाता या दोन्ही वाढी जे गुणोत्तर देतात ते $\frac{0}{0}$ अशा स्वरूपाचे येते. अशा प्रकारच्या गुणोत्तरास भारतीय गणिती भास्कराचार्य यांनी 'शून्यलब्धि' असे संबोधिलेले आहे. कलनशास्त्रातील सुरुवातीची ही कल्पना भास्कराचार्यांना आलेली होती म्हणून कलनशास्त्रास कधीकधी शून्यलब्धि गणित असेही पूर्वी संबोधीत. पण या शास्त्रात भारतीयांनी प्रगती केलेली आढळत नाही. न्यूटन यांनी काढलेले $\text{प}\,\text{क्ष}^{\text{प}-१}$ हे उत्तर लायप्निट्स यांच्या संकेतनात $\text{क्ष}^{\text{प}}$ चा अवकलांक

$\frac{d}{d\text{क्ष}}\text{क्ष}^{\text{प}} = \text{प}\,\text{क्ष}^{\text{प}-१}$ अशा समीकरणाने दर्शवितात.

$\frac{d\text{क्ष}}{d\text{ट}}$ ह्याला त्याकाळी दोन अल्पतम संख्यांचे गुणोत्तर समजत. ही संकल्पना कलनशास्त्रात पुष्कळ वर्षे मूळ धरून होती. किंबहुना कलनशास्त्रास 'अल्पतमीय कलनशास्त्र' म्हणजे इंग्रजीत 'इन्फिनिटेसिमल कॅल्क्युलस' अशीही संज्ञा दिलेली आढळते. आज गणितशास्त्रात रूढ झालेली सीमाविषयक व्याख्या कलनशास्त्राच्या आद्यजनकांना माहीत नव्हती. ते त्यास 'अल्टिमेट रेशो' म्हणजे अंतिम गुणोत्तर म्हणत. पण अंतिम गुणोत्तर म्हणून मांडलेली संकल्पना न्यूटन यांना पसंत होती असे वाटत नाही. कारण *प्रिन्सिपिया* या आपल्या गणितीय ग्रंथात याविषयीच्या विवेचनात न्यूटन म्हणतात, 'येथे विचारात घेतलेली गणितीय पदे लहान लहान भागांनी तयार झालेली नसून ती तयार होताना बिंदूचे अखंडित चलन चालू आहे...'. यात गुणोत्तरातील अंश आणि छेद हळूहळू शून्याप्रत जातात, असे न्यूटन यांना सुचवावयाचे आहे असे दिसते. त्यांच्या याच विधानामुळे एकोणिसाव्या आणि विसाव्या शतकातील गणितज्ञांच्या विचारांना चालना मिळाली. न्यूटन व लायप्निट्स यांनी विकास केलेल्या कलनशास्त्रास मूलभूत स्वरूपाच्या व्याख्या देऊन या विषयाची मांडणी तर्ककठोर तत्त्वांवर अधिष्ठित

करण्याचा कोशी यांनी १८२१–२३ या काळात प्रथम प्रयत्न केला व नंतर व्हायरश्ट्रास (१८१५–९७), कँटर (१८४५–१९१८) व डेडेकिंट (१८३१–१९१६) या गणितज्ञांनी त्यास हातभार लावला. आता कलनशास्त्राचा पाया संख्या, संच, फलन आणि सीमा यांच्या तर्ककठोरतेच्या तत्त्वांनी दिलेल्या व्याख्यांवर आधारलेला आहे [→ फलन; संख्या; संच सिद्धांत]. संख्या या संज्ञेची व्याख्या दिल्यावर संख्या रेषा, चलपद व स्थिरांक, आवृत व अनावृत अंतराल, बिंदूचा परिसर यांच्या प्रथम व्याख्या देऊन नंतर फलनाची व्याख्या व्यवस्थितपणे मांडता येते. चलपद म्हणजे काय याची यथार्थ कल्पना देणारी चलपदाची यथार्थ व्याख्या विसाव्या शतकातच गणितज्ञांस देणे शक्य झालेले आहे.

ऐतिहासिक दृष्ट्या पाहता १७०० ते १९०० हा काळ म्हणजे कलनशास्त्राच्या विकासाचा काळ समजला जातो. या काळात कलनशास्त्राचा फार झपाट्याने विस्तार झाला. या काळाचे स्थूलमानाने पाच कालखंड करता येतात आणि प्रत्येक कालखंडाचे प्रमुख गणिती कोण हेही स्पष्ट करता येते. आंग्ल गणितज्ञ टॉमस सिंप्सन (१७१०–६१) आणि फ्रेंच गणितज्ञ जी. एफ्. ए. लॉपीताल (१६६१–१७०४) हे पहिल्या कालखंडाचे अग्रणी होत. दुसऱ्या कालखंडाचा अग्रहक्क स्विस गणितज्ञ ऑयलर (१७०७–८३) यांच्याकडे जातो. त्यांनी न्यूटन व लायप्निट्स यांनी दिलेल्या व्याख्या गृहीत धरून कलनशास्त्रातील पुष्कळसे निष्कर्ष सिद्ध केले आणि गणिताच्या इतर शाखांचा विकास करण्यासाठी कलनाचा उपयोग केला. तिसऱ्या कालखंडाचे अग्रणी फ्रेंच गणिती लाग्रांझ (१७१९–१८१३) हे होत. न्यूटन-लायप्निट्स प्रणीत कलनशास्त्राच्या पायासंबंधी त्यांना शंका वाटल्यामुळे त्यांनी फलनाच्या व्याख्येकरिता टेलर श्रेढीने [→ अवकलन व समाकलन] मिळणाऱ्या फलनाच्या विस्ताराचा उपयोग केला. फलनाचा घातश्रेढीच्या स्वरूपात विस्तार करता येतो असे गृहीत धरून त्यांनी फ (क्ष + ह) = फ (क्ष) + क ह + ख ह^2 + ग ह^3 + ... असे मांडले व त्यावरून क = फ′ (क्ष) हा फ (क्ष) चा अवकलांक काढला. त्यामुळे फ′ (क्ष) हा अवकलांक मिळविण्यासाठी अल्पतमांचे गुणोत्तर ही कल्पना त्यांना वापरावी लागली नाही. तथापि वरील समीकरणात फ (क्ष) डाव्या बाजूस घेऊन ह ने भागल्यास आणि उजव्या बाजूकडील ह चे मूल्य शून्य घालून अवकलांक क मिळतो. त्यामुळे वरील संकल्पना नवी नव्हती हे उघड आहे. चवथ्या व पाचव्या कालखंडांचे अग्रणी अनुक्रमे फ्रेंच गणिती कोशी (१७८९–१८५७) आणि जर्मन गणिती व्हायरश्ट्रास हे होत. गणिताच्या इतिहासात तर्ककठोरतेचे जनक म्हणून कोशी यांचे नाव घेतले जाते तथापि कलनशास्त्रात कोशी यांनीच प्रथम तर्ककठोरता आणली. कोशी यांनी विशद केलेली कलनशास्त्रातील मूलभूत तत्त्वे चिकित्सक गणिती मनाची पकड घेऊ शकली, तथापि त्यांचे विवरण आणखी तर्ककठोर करण्यास व्हायरश्ट्रास, कँटर आणि डेडेकिंट यांचे प्रयत्न कारणीभूत झाले.

कलनशास्त्र तर्ककठोर तत्त्वावर अधिष्ठित होण्यास कारणीभूत झालेल्या आणखी एका संकल्पनेचा उल्लेख करणे इष्ट ठरेल. १६३८ साली गॅलिलीओ यांनी १, ४, ९, १६, ... इ. वर्गांची संख्या १, २, ३, ४, ... या पूर्णांकांच्या संख्येइतकीच आहे असे प्रतिपादन केले. म्हणजेच $\{१, ४, ९, १६, \ldots\}$ आणि $\{१, २, ३, ४, \ldots\}$ हे संच तुल्य आहेत व त्यांचा संचांक (संचातील घटकांची संख्या) एकच आहे. ही संकल्पना एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी कँटर यांनी संशोधिलेल्या संच सिद्धांताच्या प्रारंभाला पूरक ठरली. कलनशास्त्रात सध्या उपयोगात असलेली परिमित आणि अपरिमित संचांमधील एकास-एक संवादाची संकल्पना दृढमूल झाली. फलनाची व्याख्या आता बिंदू संच या संकल्पनेवर आधारण्यात आलेली आहे. अर्थात गणनीय संच व अगणनीय संच यांची गलिलीओ यांना कल्पना नव्हती. त्यांच्या व्याख्या १८४० मध्ये बोलत्सानो यांनी व १८७८ साली कँटर यांनी प्रमाणित स्वरूपात मांडल्या.

न्यूटन व लायप्निट्स यांनी दिलेल्या कलनशास्त्रातील मूलभूत व्याख्या तर्ककठोर भाषेत मांडलेल्या नव्हत्या आणि कलनातील मूलभूत संकल्पनांचे विशुद्धीकरण विसाव्या शतकात पूर्ण झाले. असे जर आहे, तर बेर्नुली, ऑयलर, लाग्रांझ, लाप्लास इ. वैश्लेषिक गणितज्ञांनी कलनशास्त्रातील प्रगत निष्कर्ष बरोबर कसे काढले असा प्रश्न पडतो. या गणितज्ञांनी तर या निष्कर्षांचा उपयोग करून विशुद्ध व अनुप्रयुक्त (व्यावहारिक) गणिताचाही विस्तार केला. या प्रश्नाचे उत्तर थोडक्यात देणे शक्य नाही. एवढेच म्हणता येईल की, गणितातील निष्कर्षदेखील अंतःप्रज्ञेने गणितज्ञांना सुचणे शक्य असून नंतर त्यांना तर्ककठोरतेची बैठक देण्यात नंतरचे गणितज्ञ यशस्वी होतात आणि अशा प्रकारची बैठक देता आली नाही, तर ती का देता येत नाही याची कारणमीमांसा गणितज्ञ करतात व त्यातील दोष शोधून काढतात. व्याख्या ढिसूळ असली, तरी तिने दिलेला निष्कर्ष सत्य असल्यास तो निष्कर्ष मूलभूत स्वरूपाचा म्हणावयास हरकत नाही, त्याचे विवरण तर्ककठोर नाही इतकेच. पण त्यावरून मिळविलेले निष्कर्ष चुकीचे असण्याचे कारण संभवत नाही, त्यास तर्ककठोरतेची बैठक पुढील गणिती देतील असे मानणे शक्य आहे. यामुळे कलनशास्त्राची झपाट्याने प्रगती करण्यात गणिती यशस्वी झाले आणि म्हणूनच आधुनिक गणितात कलनशास्त्राचा शोध अपूर्व ठरला.

न्यूटन यांनी १६६६ सालीच कलनशास्त्राचा शोध लावला पण तो त्यांनी १६८६ मध्ये प्रसिद्ध केला. लायप्निट्स यांनी आपले संशोधन १६७५ मध्ये पूर्ण करून १६७७ साली ते प्रसिद्ध केले. यामुळे कलनशास्त्राचे आद्यजनकत्व कोणास द्यावयाचे हा प्रश्न उद्‌भवला. न्यूटन यांनी प्रसिद्धीपराङ्‌मुखतेमुळे आपले शोध जवळजवळ वीस वर्षे प्रसिद्ध केले नाहीत असे आंग्ल लोकांचे म्हणणे होते. हॅली या ज्योतिषशास्त्रज्ञांनी आग्रह केल्यानंतरच न्यूटन यांनी *प्रिन्सिपिया* हा आपला ग्रंथ पूर्ण केला. अवकलांक दर्शविण्यासाठी न्यूटन यांनी चलपदाच्या डोक्यावर टिंब देण्याची पद्धती वापरली. उदा., $\dot{क्ष}$ हा क्ष चा ट सापेक्ष अवकलांक. लायप्निट्स यांनी हा अवकलांक $\frac{d\,क्ष}{d\,ट}$ असा दर्शविला. लायप्निट्स यांनी वापरलेले d हे चिन्ह कोणत्याही कोटीचा अवकलांक दाखविण्यास सोयीचे आहे तसेच या संकेतनात स्वयंचल व परचल कोणते हेही उघड होते. उच्चतर कोटींचे अवकलांक दर्शविण्यासाठी चलपदाच्या डोक्यावर टिंबे देण्याची न्यूटन यांची पद्धती सोयीची नाही.

दोन्ही गणितज्ञांनी निरनिराळी संकेतने वापरली व त्यामुळे त्यांची कलनशास्त्राकडे पाहण्याची दृष्टी निराळी होती, यावरूनच त्या दोघांनी या शास्त्राचा शोध स्वतंत्रपणे लावला हे उघड होते. लायप्निट्स यांनी एक गणितीय साधन या दृष्टीने कलनशास्त्राचा विकास केला, तर न्यूटन यांनी निरीक्षित नैसर्गिक आविष्कारांच्या स्पष्टीकरणाचे एक साधन म्हणून कलनशास्त्राचा कसा उपयोग करता येईल हे दाखविण्याचा प्रयत्न केला. १६९३ मध्ये न्यूटन यांना असे आढळून आले की, कलनशास्त्राचा सर्व यूरोपभर प्रसार झालेला असून त्याचे आद्यजनकत्व लायप्निट्स यांना मिळालेले आहे. वास्तविक न्यूटन व लायप्निट्स एकमेकांस पूर्णपणे ओळखत होते व आपल्या कल्पना दुसऱ्याने चोरल्या असे एकमेकांस कधीही वाटत नव्हते. तथापि नंतर कलनशास्त्राच्या शोधाचे श्रेय सामान्य इंग्रज माणसासही राष्ट्रीय इभ्रतीचा प्रश्न वाटू लागून अनेक आरोपप्रत्यारोप केले गेले. यामुळे लायप्निट्स यांची कलनशास्त्रातील परिभाषा, चिन्हे आणि संकेतने सोयीची, सुटसुटीत,

अर्थवाही आणि पुढील संशोधनकार्यास योग्य असूनही आंग्ल गणितज्ञांनी ती वापरावयाची नाहीत हा आपला हट्ट सोडला नाही व न्यूटन यांची बोजड चिन्हे त्यांनी तशीच उपयोगात ठेवली. यामुळे आंग्ल गणितज्ञ नंतरच्या काळात कलनशास्त्रामध्ये विशेष कामगिरी करू शकले नाहीत. याच काळात स्विस आणि फ्रेंच गणितज्ञांनी लायप्निट्स यांची पद्धती वापरून कलनशास्त्र प्रगत केले आणि समजण्यास सोपे केले. विज्ञान व इतर शाखांत विवक्षित संकेतने सर्व राष्ट्रांनी एकसारखीच वापरावीत याचे औचित्य यावरून उघड होते.

गतिकी, उष्णता वहन, विद्युत् इ. विषयांत संततता ही संकल्पना प्रामुख्याने येते. या संकल्पनेचे यथार्थ विवरण करणे केवळ कलनाच्या शोधामुळेच शक्य झाले. यामिकी (प्रेरणांची वस्तूंवर होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यांचा अभ्यास करणारी गणितीय शाखा), ज्योतिषशास्त्र व इतर विज्ञानशाखांत येणारी समीकरणे कशी सोडवावयाची ह्याची उपपत्ती देणाऱ्या कलनाच्या विविध शाखा प्रगत झालेल्या आहेत. विशुद्ध गणितात येणारी विविध फलने कलनशास्त्राच्या साहाय्याने पूर्णपणे अभ्यासता येतात. ही फलने कोणत्या प्रकारच्या ➪ *अवकल समीकरणां*ची पूर्तता करतात, त्यांनी पाळावयाच्या प्राथमिक सीमांत अटी कशा असावयास पाहिजेत हे शोधण्याचा मार्ग कलनशास्त्राच्या प्रगतीमुळेच उघड झाला. सर्वांत सोपे समीकरण म्हणजे d य = फ (क्ष) d क्ष व ते समाकलाची व्याख्या देते. ∫ फ (क्ष) d क्ष यावरून विविध फलने काढण्यात गणितज्ञ यशस्वी झाले आहेत.

कणाच्या गतीचा विचार करताना ऑयलर यांनी कणाचा वेग व त्याच्या सहनिर्देशकांचे (संदर्भ अक्षांच्या सापेक्ष असणारी कणाची स्थिती दर्शविणाऱ्या अंकांचे) फलन असल्यास त्याच्या गतीची समीकरणे ∫ व d स याच्या लघुतमीकरणाने काढता येतात, असे दाखविले. येथे d स म्हणजे बिंदूने रेखाटलेल्या गतिवक्राचा अल्पतम भाग आहे. यावरून ऑयलर यांना कोणत्याही समाकलाच्या लघुतमीकरणाची कल्पना सुचली आणि त्यातूनच ➪ *चलनकलन* या कलनशास्त्राच्या शाखेचा उगम झाला. अवकल समीकरणे व चलनकलन या कलनशास्त्राच्या उपशाखांची इ. स. १८०० च्या सुमारास इतकी प्रगती झाली की, त्यांना गणितात स्वतंत्र स्थान प्राप्त झाले. भौतिकीतील वर्चस उपपत्ती कलनशास्त्रामुळेच प्रगत होऊ शकली. कोशी, रीमान इ. गणितज्ञांना सदसत् फलनांच्या [→ फलन] उपपत्तीचे व्यवस्थितरीत्या विवरण करणे केवळ कलनाच्या शोधामुळेच शक्य झाले.

संततेची संकल्पना कलनशास्त्रात मूलभूत स्वरूपाची असली, तरी ➪ *सांत अंतर कलन* या कलनशास्त्राच्या उपशाखेत चलपद संतत मूल्ये धारण न करता केवळ पृथक् मूल्ये धारण करते. या उपशाखेची उपपत्ती टेलर (१६८५–१७३१) यांनी १७१५–१७ च्या सुमारास मांडली. यात वापरण्यात येणारी △ आणि त्याचा व्यत्यास ∑ ही संकेतने अवकलन व समाकलन या क्रियांची निदर्शक आहेत. त्यामुळे या उपशाखेस '△, ∑ कलनशास्त्र' असेही म्हणतात. △ हे संकेतन प्रथम झां बेर्नुली यांनी उपयोगात आणले. कोशी आणि आबेल यांनी अभिसारितेविषयीचा [→ अवकलन व समाकलन] नियम सर्व गणितशास्त्रात वापरला पाहिजे असे दाखविल्यामुळे तर्ककठोरतेचा निकष लावणाऱ्या गणितज्ञांच्या मनाची पकड सांत अंतर कलन घेऊ शकले नाही. यामुळे उपशाखेची प्रगती १८२० नंतर थांबली, पण सदसत् फलनांच्या उपपत्तीवरून प्वांकारे यांनी १८८० मध्ये सांत अंतर कलनाचे समाधानकारक विवरण केले. त्यामुळे सांख्यिकीय विश्लेषणात या उपशाखेचा उपयोग होऊ लागला.

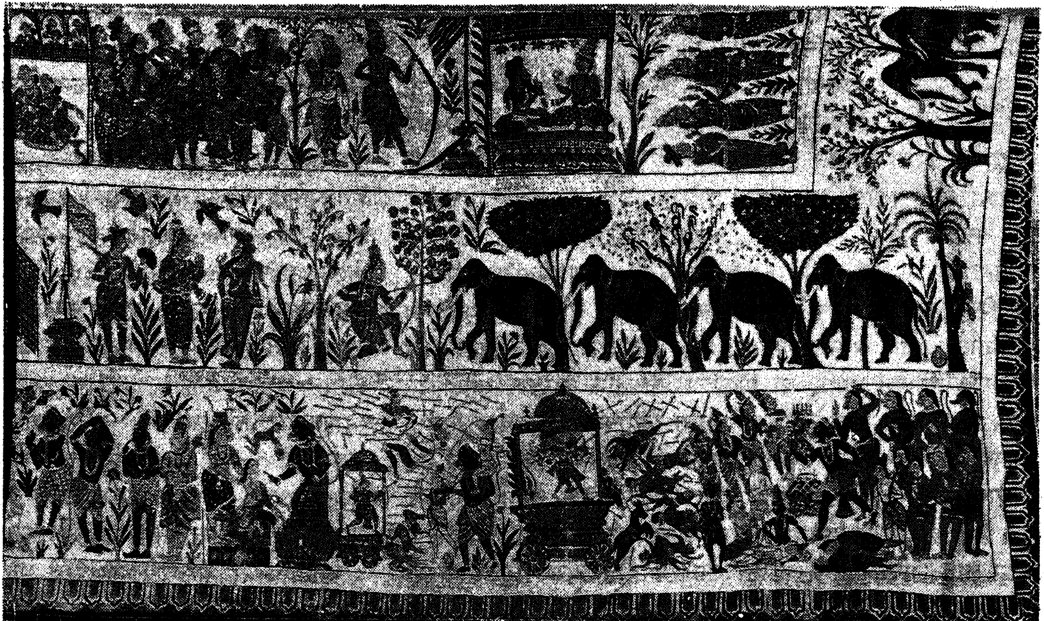
अशा रीतीने अनेक गणितशाखांचे मूळ कलनशास्त्रामध्ये आहे. कलनशास्त्राच्या शोधामुळे गणितशास्त्रातच नव्हे तर इतर ज्ञानशाखांतही क्रांतिकारक बदल झालेले आहेत.

पहा : अवकलन व समाकलन; अवकल समीकरणे; चलनकलन; फलन; संच सिध्दांत; समाकल समीकरणे व रूपांतरे; सांत अंतर कलन.

संदर्भ : 1. Bell, E. T. *Development of Mathematics*, New York, 1945. 2. Miller, N. *Limits–the Concept and Its Role in Mathematics*, New York. 3. Reichmann, W. J. *Calculus Explained*, London, 1964. 4. Ritow, Ira, *Capsule Calculus*, London, 1963.

गुर्जर, ल. वा.

कलमकारी : सुती कापडाच्या छपाईचा व रंगाईचा एक पारंपरिक भारतीय हस्तकलाव्यवसाय. सध्याच्या आंध्र प्रदेशातील मसुलीपट्टम् येथील कलमकारी फार पूर्वीपासून प्रसिद्ध आहे. 'कलम' म्हणजे बारीक व मऊ तारांचा कुंचला. त्याच्या साहाय्याने हे काम केले जाई; म्हणून 'कलमकारी' ही संज्ञा रूढ झाली. कलमकारी पूर्वी हातानेच केली जाई. कालांतराने उत्तर भारतीय प्रभावामुळे लाकडी ठशांचाही छपाईसाठी उपयोग होऊ लागला. अशा लाकडी ठशांमुळे केलेली छपाई व कलमाच्या साहाय्याने केलेले रंगकाम आजही उत्कृष्ट समजले जाते. यात कापड रंगविण्यासाठी वनस्पतिजन्य रंगांचा उपयोग केला जातो. सध्या कलमकारीचे तीन प्रकार आढळतात : (१) लाकडी ठशांची छपाई, (२) लाकडी ठशांची छपाई, पण कलमाने केलेली रंगाई, (३) फक्त हाताने केलेली रंगाई. मसुलीपट्टम् येथील बरीच कुटुंबे कलमकारी करतात. भारतातील विविध भागांत कलमकारीचे नाना



कलमकारीचा एक नमुना

प्रकार, कलाकुसरीचे असंख्य नमुने व निर्मितीची विविध तंत्रे आहेत. या सर्व पारंपरिक पद्धती बिहार, उत्तर प्रदेश, पंजाब, महाराष्ट्र, काश्मीर, राजस्थान, गुजरात इ. राज्यांतून आजही दिसून येतात.

पहा : खडीकाम; जामदानी कलाकाम; पाटोळा; बांधणी; बाटिककाम.

जोशी, चंद्रहास

कलमे : बागायती झाडांचे प्रवर्धन (वृद्धी) त्यांच्यापासून जे आर्थिक उत्पादन मिळते त्याच्यासाठी किंवा सौंदर्यमूल्यासाठी केले जाते. दोन्ही प्रकारांत त्यांची चालचर्या त्यांच्या मातृवृक्षाप्रमाणेच रहावी लागते. उदा., एखाद्याला जर एका विशिष्ट तांबड्या रंगाची फुले येणारे झाड पाहिजे असेल अगर हापूस आंब्याचे झाड पाहिजे असेल, तर तशीच वैशिष्ट्यपूर्ण फुले अगर आंबे येणारी झाडे असावी लागतात. पण बियांपासून तयार केलेल्या झाडांपासून हे उद्दिष्ट साध्य होत नाही कारण बियांची पैदास नरमादी संयोगापासून होत असते आणि मनुष्यप्राण्यात ज्याप्रमाणे एकाच मातापित्याच्या पोटी जन्मलेल्या दोन व्यक्ती गुणधर्मांने सर्वस्वी एकाच प्रकारच्या असू शकत नाहीत तसेच वनस्पतींच्या बाबतीतही घडते.

आनुवंशिकीच्याद्वारे असे विशद करण्यात आले आहे की, आंतरिक प्रजनन पद्धत स्वीकारून त्या बियांच्या रोपांतील अन्य प्रकारची रोपे वरचेवर काढून टाकून आनुवंशिक सजातीयता घडवून आणून मातृपितृ वनस्पतीप्रमाणे उत्पादन देणारे बी पैदा करता येते. एकदा अशा प्रकारचे इच्छित झाड सापडले की, त्या प्रकाराप्रमाणेच हमखास बी देईल असे झाड पैदा करण्याकरिता वरील क्रिया त्या झाडाच्या १०–१५ पिढ्यांपर्यंत चालू ठेवतात. मातापिता संयोगाशिवाय प्रवर्धन करण्याची पद्धत जर उपलब्ध असेल, तर ही १०–१५ पिढ्या इतक्या कालावधीपर्यंत वाट पहात बसण्याची आवश्यकता टाळून कलम पद्धतीने त्या झाडाचे प्रवर्धन करण्यात येते. तथापि जर ते झाड बियांपासून उत्पन्न करण्यात आले, तर त्या बियांच्या मातृवृक्षाप्रमाणेच ते निपजणार नाही.

आनुवंशिक सजातीयता असलेले झाड उत्पन्न करण्याची पद्धत आंबा, मोसंबी वगैरेंसारख्या पुष्कळशा बागायती झाडांच्या बाबतीत शक्य होणार नाही कारण तशा प्रकारच्या गुणधर्मांचे झाड उत्पन्न करण्यात यश मिळविण्यासाठी शेकडो वर्षे खर्ची घालावी लागतील. अशा प्रसंगी लैंगिक संयोगाच्या क्रियेचा उपयोग करावा न लागल्यामुळे ज्यांच्या बीजपैदाशीमध्ये पितरांच्या विशिष्ट आनुवंशिक गुणधर्मांचा मिलाप होण्याची शक्यता नसते, अशा पद्धतीने जातीच्या अभिवृद्धीचे (लागवडीचे) प्रयत्न करावे लागतात.

याप्रमाणे इष्ट प्रकारच्या झाडांचे प्रवर्धन करण्यासाठी दोन पद्धतींचा उपयोग करतात. बियांशिवाय अन्य तऱ्हेने सहजपणे ज्यांचे प्रवर्धन करता येते अशा इच्छित झाडांच्या बाबतीत एकदा निवड केल्यानंतर अभिवृद्धीसाठी पुढील योजना करतात. उदा., मशागतीखालील पिकांपैकी ऊस, बटाटा, हळद, आले वगैरे; फुलझाडांपैकी डेलिया, गुलाब इ. व फळझाडांपैकी आंबा, संत्री, मोसंबी, पेरू वगैरे. यांच्या प्रवर्धन प्रकाराला शारीरिक किंवा अलैंगिक जनन म्हणतात आणि गहू, भात वगैरेंच्या प्रवर्धनाला लैंगिक जनन म्हणतात. गहू, भात वगैरे पिकांत बियांवाचून प्रवर्धन करता येत नाही. या पिकांच्या बाबतीत वारंवार स्वनिषेचन (स्वफलन) घडवून आणून आणि त्या बियांच्या रोपांमधील विभिन्न प्रकारची रोपे काढून टाकून निवडलेल्या प्रकारांमध्ये आनुवंशिक स्वजातीयता घडवून आणतात. या पद्धतीला लैंगिक जनन म्हणतात.

शारीरिक अथवा अलैंगिक जनन पद्धतीमध्ये झाडाच्या अवयवाचा नवीन झाड उत्पन्न करण्याकरिता उपयोग होत असल्यामुळे त्याच्या जननात आनुवंशिक गुणधर्मांची सरमिसळ होण्याचा संभव नसतो आणि ते नवे झाड, ज्या झाडापासून तो अवयव घेतलेला असतो त्या मातृवृक्षाप्रमाणे सर्वस्वी निपजते. सर्वांत सोपी आणि प्रख्यात शारीरिक अभिवृद्धीची पद्धत म्हणजे फाटे किंवा छाट कलमे लावणे. गुलाबाच्या अनेक प्रकारांच्या प्रवर्धनाबाबतीतल्याप्रमाणे पुष्कळशा वनस्पती नाजूक समजून लावल्या जातात. संत्री-मोसंबी यांसारखी काही झाडे त्यांना योग्य नसलेल्या प्रकारच्या जमिनीत लावावी लागतात अगर जमिनीत वास्तव्य करून असलेल्या रोगराईमुळे अपाय होऊन वाढ खुंटून अपाय होईल अशा प्रकारच्या जमिनीत लावावी लागतात, जसे संत्री-मोसंबी महाराष्ट्रातील काळ्या जमिनीत लावल्यास मूळकूज रोगाने पछाडली जात असल्यामुळे त्यांची वाढ चांगली होत नाही. अशा वेळी कलमे लावून अभिवृद्धी करणे श्रेयस्कर ठरते कारण या कलमांचा मुळवा जोमदारपणे वाढणाऱ्या आणि जमिनीतील रोगजंतू आणि कीटक यांना दाद न देणाऱ्या वनस्पतींचा असतो आणि जमिनीवरील खोडाचा भाग शारीरिक वाढ, फुले किंवा फळे यांच्या उत्पादनाच्या दृष्टीने लावणाऱ्याला इच्छित असलेले गुणधर्म असलेला असतो. कोकणात गावठी आंब्याची रोपे लावून तयार केलेली झाडे पाणी देण्याची विशेष काळजी न घेताही चांगली वाढतात हे सर्वश्रुत आहे. परंतु हापूस आंब्यासारख्या प्रकारांची रोपे लावल्यास त्यांना किमान सुरुवातीच्या तीन-चार वर्षांच्या अवधीत पाणी द्यावे लागते. तथापि, प्रचलित स्थानिक पद्धतीप्रमाणे चांगल्या पोसलेल्या गावठी रोपावर केलेले हापूसचे कलम पहिल्या तीन-चार वर्षांत पाणी दिल्याशिवाय चांगला आकार घेते.

कलम करण्यात बियांपासून तयार केलेल्या रोपावर दुसऱ्या झाडाच्या डोळ्याचा अगर फांदीचा जोड जमवून तो जोपासावयाचा असतो. त्यामुळे एका झाडाच्या मुळांवर दुसऱ्या झाडाचा विस्तार वाढविला जातो. मुळांचा भाग बनलेल्या भागाला खुंट आणि वरील विस्तार पुरविणाऱ्या भागाला कलम म्हणतात. अशी कलमे काही विशिष्ट वनस्पतींमध्येच करता येतात. नारळ, केळी यांसारख्या एकदल वनस्पतींमध्ये कलमे करता येत नाहीत. आंबा, मोसंबी, चिकू, पेरू यांसारख्या द्विदल वनस्पतींमध्ये ती करता येतात. निकट संबंध असलेल्या प्रकारातील झाडांचा जोड लवकर जमतो. दूरवरचा संबंध असलेल्या झाडांचा जोड जमत नाही. वनस्पतिविज्ञान दृष्ट्या वनस्पतींची विभागणी कुलांत, कुलांची विभागणी वंशांमध्ये आणि वंशांची विभागणी जातींमध्ये करण्यात येते. एका जातीतील दोन झाडांमधील कलमाचा जोड चटकन जमतो, दोन निरनिराळ्या जातींतील पण एकाच वंशामधील दोन झाडांचे कलम चांगले जमते परंतु ते एकाच जातीतील दोन झाडांमधील कलमाप्रमाणे लवकर जमत नाही. निरनिराळ्या वंशांमधील दोन वनस्पतींचे कलम घडवून आणणे फार कठीण असते. दोन विभिन्न कुलांतील दोन वनस्पतींचे कलम कधीच जमत नाही. आंबा आणि मोसंबी दोन विभिन्न कुलांतील असल्यामुळे त्यांच्या कलमाचा जोड कधीच जमत नाही. मोसंबी व कवठ निरनिराळ्या वंशांतील परंतु एकाच कुलातील असल्यामुळे त्यांच्या कलमाचा जोड जमतो, पण त्यापासून तयार झालेले झाड बरेच लहानखुरे रहाते म्हणून अशा प्रकारची कलमे रूढ नाहीत. जंबुरी आणि मोसंबी विभिन्न जातींची आहेत परंतु ती एकाच वंशातील असल्यामुळे त्यांच्या कलमाचा जोड जमतो आणि कलमे यशस्वीपणे तयार करता येतात, त्यामुळे जंबुरीवर मोसंबीची कलमे बांधणे हा सामान्य प्रघात आहे.

कलमांचे ढोबळमानाने सामान्यतः दोन गट मानण्यात येतात. कलम करण्यासाठी फक्त वनस्पतीचा डोळाच वापरतात तेव्हा त्याला डोळ्याचे कलम किंवा डोळा बांधणे अशी संज्ञा वापरतात. अनेक डोळ्यांच्या फांदीचा भाग वापरल्यास त्याला कलम करणे म्हणतात.

वनस्पतीच्या शरीराचे महत्त्वाचे भाग मूळ, खोड आणि पाने हे होत. मूळ जमिनीमधून खनिज पदार्थमिश्रित पाणी शोषून घेते. खोड ते पानांकडे पोहोचविण्याचे कार्य करते. पाने सूर्यप्रकाशाच्या साहाय्याने त्याचे जैव अन्नामध्ये रूपांतर घडवून आणतात आणि खोड ते अन्न

आपल्या मुळांच्या उपयोगाकरिता त्यांच्याकडे पोहोचविते. वनस्पतीच्या सालीमध्ये परिकाष्ठ ऊतक (मुख्यत्वे अन्नपदार्थांची ने-आण करणारे पेशींचे समूह) आणि प्रकाष्ठ ऊतक (जलीय विद्राव वाहून नेणारे व आधार देणारे पेशींचे समूह) असतात. काष्ठमय भागाच्या जवळ असलेली ऊतके क्रियाशील आणि कार्यकारी असतात. सालीच्या बाहेरच्या बाजूला लागून असलेली ऊतके जुनी आणि अचेतन असतात. काष्ठमय भागात प्रकाष्ठ ऊतके असतात ती मुळांनी शोषलेले पाणी आणि खनिज पोषकद्रव्ये मुळांकडून पानांकडे वाहून नेतात. त्यांच्यापैकी जी सालीच्या बाजूकडे असतात ती कार्यक्षम आणि कार्यकारी असतात व काष्ठमय भागाच्या मध्याकडे असलेली मृत आणि निष्क्रिय असतात. साल आणि काष्ठमय भाग यांच्यामध्ये जोरकस वाढणाऱ्या ऊतकांना ऊतककर म्हणतात. त्यांच्यापासून नवीन कोशिका (पेशी) तयार होऊन पुढे त्यांचे रूपांतर परिकाष्ठ आणि प्रकाष्ठ ऊतकांमध्ये होते. कलमे करण्याच्या प्रक्रियेमध्ये कलमासाठी घ्यावयाच्या दोन्ही वनस्पतींमधील ही ऊतके उघडी करून त्यांचा परस्परांशी मिलाप घडवून आणावा लागतो.

निवड व लागण : लागणीकरिता कलमांची निवड करताना लक्षात घ्यावयाचा मुख्य महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे पन्हेरी बागेची विश्वसनीयता आणि लौकिक. कलमापासून चांगल्याप्रकारे उत्पादन मिळविण्यासाठी खुंट आणि कलम ही दोन्ही जातिवंत आणि चांगले उत्पन्न देणाऱ्या झाडांपासूनच मिळविलेली असावीत. अर्थात त्याची परीक्षा कलमाचे झाड पाहून करता येणे शक्य नसते. त्यामुळे कलम खरेदी करणाऱ्याला पन्हेरी बाग संस्थेच्या कीर्तीवरच अवलंबून रहावे लागते.

कलमाच्या बाह्य स्वरूपाबद्दल बोलावयाचे म्हणजे खुंट आणि कलम करण्याकरिता घेतलेली फांदी या दोहोंची जाडी एकसारखी असावी आणि त्यांचा जमलेला जोड अगदी एकजीव झालेला असावा. साधारणतः फळझाडे लावणारे बागायतदार मोठ्या आकाराची कलमे पसंत करतात. परंतु तसल्या कलमांमध्ये काही विशिष्ट फायदे नसतात. कलमे लावणारांच्या या विशिष्ट मनोवृत्तीचा फायदा घेण्याकरिता कलमे तयार करणारे पन्हेरी बागवाले लहान आकाराच्या खुंटावर त्याच्यापेक्षा मोठ्या आकाराच्या फांदीचे कलम करतात. ह्याचा परिणाम असा होतो की, त्या कलमाचा जोड नीट जमलेला नसतो आणि ते बागेत लावल्यावर त्याची वाढ योग्य प्रकारे न झाल्यामुळे किफायतशीर होत नाही. अत्यंत महत्त्वाचा मुद्दा असा की, खुंट आणि कलम फांदी ही दोन्ही जोमदारपणे वाढणारी असावीत. खुंटाचे रोप अगदी सरळ वाढणारे, बिनगाठीचे असावे आणि फार जाड नसावे.

सामान्यतः कलमे मडक्यामध्ये वाढणाऱ्या खुंटावर केलेली असतात. जर योग्य वेळी विक्री न झाल्यामुळे ती पुष्कळ दिवस त्या मडक्यातच वाढत राहिली, तर त्यांच्या मुळांची वाढ मडक्यातील जागेतच मर्यादित होऊन त्यांचे गुंडाळे बनते आणि पुढे ती जमिनीत लावल्यानंतर चिकटून जोम धरावयाला वेळ लागतो. असल्या कलमांत ती काढून जमिनीत लावल्यावर यशस्वीपणे रुजण्याची शक्यता तुलनात्मक दृष्ट्या कमी आढळते. कलम विकत घेताना ते झाडावरून उतरून घेतल्याला चार – सहा महिनेच झाले असतील असेच घ्यावे.

साधारणपणे कलमे मडक्यातच वाढविलेली असतात. ती तशीच गटागटाने एकत्र बांधून विक्रीकरिता पाठवितात. परंतु डोळा भरून केलेली कलमे जमिनीत वाढत असतात. त्यामुळे त्यांच्या विक्रीकरिता पाठविण्याच्या बाबतीत विशिष्ट प्रकारच्या अडचणी उत्पन्न होतात. त्यांच्या मुळ्यामध्ये आणि शेंड्याच्या विस्तारामध्ये एक प्रकारचा समतोल असतो. ही कलमे जमिनीतून खणून काढून घेताना त्यांच्या मुळांपैकी बरीच दगावतात, त्यामुळे त्यांच्या संख्येत घट होते आणि मुळवा आणि शेंड्याकडील विस्तार यांच्यामधील समतोल बिघडतो. त्याच्या परिणामामुळे लावलेले कलम मरते. या बाबतीत असे निदर्शनास आले आहे की, जर जमिनीत लावण्यापूर्वी या कलमांच्या शेंड्याकडील विस्तारापैकी काही भाग कमी केला, तर त्यांच्या लागणीनंतरच्या होणाऱ्या मृत्युसंख्येत विशेष प्रमाणात घट होते. खोडावर फुटलेल्या बाजूच्या सर्व फांद्या काढून टाकल्यास आणि वरच्या विस्तारावरील एकूण पर्णसंभारापैकी ५० टक्के संभार कमी केल्यास कलमे चांगली रुजतात.

कलमे लावण्याचे काम सामान्यतः पावसाळ्यात करतात. कलमे जर पन्हेरी बागेपासून जवळच्या जागी लावावयाची असतील म्हणजे कलमे जमिनीतून काढल्यापासून २४ ते ३६ तासांच्या अवधीत लावावयाची असल्यास लिंबू वंशातील कलमे त्यांच्या मुळांजवळ मातीचा गोळा न घेता काढली तरी चालते. अन्यथा ती मुळांवर मातीचा गोळा घेऊनच काढून घ्यावी लागतात. त्या मातीसह वेष्टनात चांगल्या प्रकारे गुंडाळून प्रवासात कलमाच्या कोणत्याही भागाला इजा होणार नाही अशी बंदिस्त पाठवावी लागतात; प्रवासामध्ये कलमांच्या मुळांवरील माती सतत ओली राहील अशी काळजी घ्यावी लागते.

तयार करून ठेवलेल्या खड्ड्यात कलम लावण्याच्या वेळी ते मडक्यात वाढविलेले असेल, तर मडके फोडून गुंडाळा झालेली असतील अशी मुळे योग्य प्रकारे छाटून सुटी करून खड्ड्यात नीट पसरवून लावतात. पन्हेरी बागेमधून जमिनीतून खणून काढलेल्या कलमांच्या लागणीतही अशीच काळजी घेतात. कलमे खड्ड्यात लावताना पन्हेरी बागेत ती जितक्या खोलीपर्यंत जमिनीत असतात, तितक्याच खोलीपर्यंत खड्ड्यात लावतात. कलमाचा जोड जमिनीच्या सपाटीच्या वर राहील अशी काळजी घेतात, लावलेल्या कलमाच्या बुंध्याजवळची माती हाताने दाबून घट्ट बसवितात आणि पाणी देतात. शक्यतोवर लागण संध्याकाळी करतात. कोवळ्या कलमाच्या सालीचे प्रखर सूर्य किरणांच्या सतत माऱ्याने होणारे नुकसान टाळण्यासाठी घराच्या भिंतींना फासतात तशी चुन्याची सफेती खोडाला फासतात. याप्रमाणे काळजी घेतल्यास १०–१५ दिवसांत कलम वाढीला लागून त्याला पालवी फुटते.

नागपाल, र. ला. (इं.); पाटील, ह. चिं. (म.)



आ. १. फाटे (छाट) कलम : द्राक्षवेलीचा फाटा.

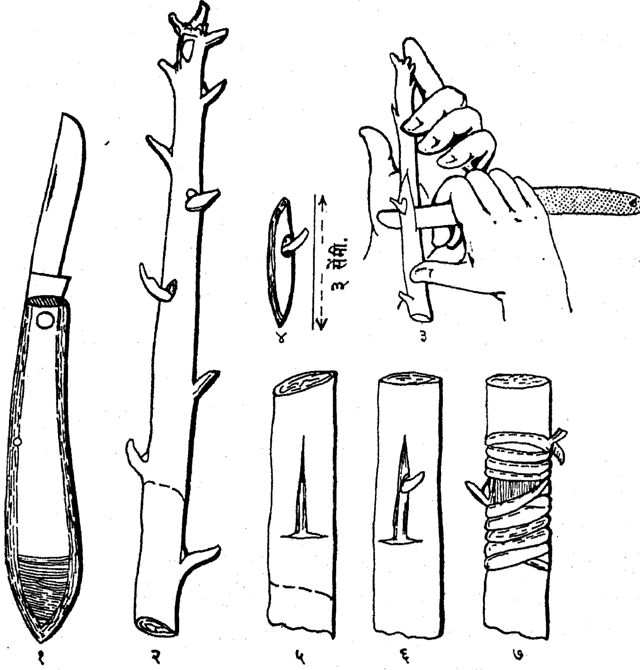
कलमांचे प्रकार आणि त्यांची कृती : कलमांचे पुष्कळ प्रकार आहेत. त्यांपैकी भारतात विशेष प्रचारात असलेल्या प्रकारांचे वर्णन खाली दिले आहे.

(१) फाटे कलम : या प्रकारात झाडांचे एक-दोन वर्षे वयाच्या फांद्यांचे तीस ते चाळीस सेंमी. लांबीचे, फुगलेले व निरोगी डोळे असलेले तुकडे लावतात. कांडी तोकडी असलेल्या फांद्या फाटे कलमासाठी निवडतात. ही पद्धत द्राक्षे, अंजीर, डाळिंबे, वड, पांगारा, गुलाब, पारिजातक वगैरे अनेक झाडांच्या बाबतीत वापरतात.

(२) डोळ्याचे कलम (डोळे भरणे) : कलमे करण्यासाठी ज्याच्यावर कलम करावयाचे ते झाड म्हणजे खुंट व ज्याचे कलम करावयाचे ते झाड अशी दोन प्रकारची निरोगी व जोमदार झाडे लागतात.

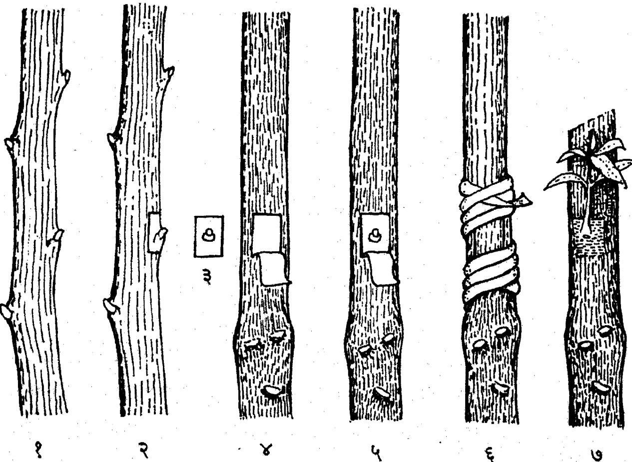
या कलम प्रकाराचा उपयोग संत्री, मोसंबी, आंबा यांसारख्या फळझाडांच्या आणि गुलाबासारख्या फुलझाडांच्या अभिवृद्धीसाठी करतात. खुंटांसाठी रोपे बियांपासून बागेतच तयार करतात. खुंटाचे रोप खतपाणी घालून जोपासतात. ते योग्य प्रकारे वाढून साधारणपणे शिसपेन्सिलीइतके अगर त्याहून थोडे अधिक जाड झाल्यावर डोळे भरण्यालायक होते. डोळा भरण्याच्या वेळी ते रसावर असावे लागते. डोळा भरताना खुंटावर जमिनीपासून सु. २४ सेंमी. उंचीवर धारदार चाकूने तीन-चार सेंमी. उभी चीर

पाडून तिच्या माथ्यावर किंवा पायाशी आडवी चीर पाडतात. उभ्या चिरीच्या दोन्ही कडांकडील साल हळुवारपणे सुटी करतात. निवडून



आ. २. डोळा भरणे : (१) चाकू, (२) कलम फांदी, (३) डोळा काढण्याची रीत, (४) काढून घेतलेला डोळा, (५) खुंटावर चीर पाडणे, (६) चिरीत डोळा बसविणे, (७) त्याच्यावरून सोपट बांधणे.

घेतलेल्या वर्षाच्या पक्व कलम फांदीवरील खुंटावरील उभ्या चिरीच्या लांबी इतक्याच लांबीचा फुगलेला निरोगी डोळा आजूबाजूच्या सालीसह चाकूने अलगद काढून घेतात. तो खुंटावरील चिरीत झटपट सफाईदारपणे बसवून घेतात. डोळा तेवढा उघडा ठेवून बाकीचा भाग केळीच्या सोपटाच्या पट्टीने घट्ट आवळून बांधतात. त्यामुळे त्याच्या सालीमधील ऊतके खुंटाच्या ऊतककराबरोबर एकजीव होऊन जातात. साधारणपणे ८–१० दिवस भरलेला डोळा हिरवा राहिल्यास तो चिकटला असे समजतात. तो चिकटला नाही तर काळा

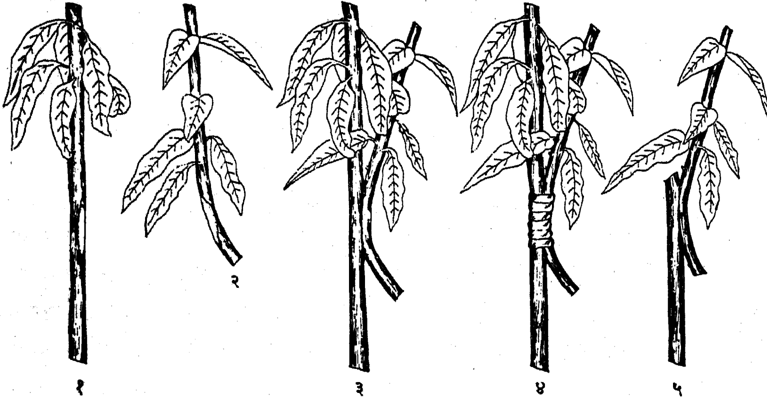


आ. ३. फोरकर्ट कलम : (१) कलम फांदी, (२) कलम फांदीवरून डोळ्यासह सालीचा चौकोनी तुकडा काढून घेणे, (३) काढलेला डोळा, (४) काढलेल्या डोळ्याच्या तुकड्याच्या मापाइतकीच खुंटावरील साल तीन बाजूंनी सोडविणे, (५) त्याजागी काढलेला डोळा बसविणे, (६) बसविलेल्या डोळ्यावर सोडविलेली साल ओढून घेणे व त्याच्यावरून मेणवलेल्या कापडाची पट्टी बांधणे, (७) डोळा चिकटल्यावर पट्टी व सुतळी सोडल्यानंतरचे दृश्य.

पडतो. अशा प्रसंगी त्या खुंटावर त्या जागेच्या खाली किंवा वर आणखी डोळा भरता येतो. डोळा चिकटल्यावर त्याच्यामधून अंकुर निघणारसे दिसताच डोळा भरलेल्या जागेच्या वर खुंटाचा शेंडा छाटून टाकतात व खतपाणी देवून निगा राखतात. खालच्या भागावर फांद्या वाढू देत नाहीत. डोळे भरण्याचे अनेक प्रकार आहेत. उदा., खुंटावरील चौकोनी आकाराची साल काढून त्या जागी कलम फांदीवरील डोळ्याचा तेवढ्याच आकाराचा तुकडा बसविणे, टोपण बसविणे वगैरे. त्यातलाच एक प्रकार म्हणजे 'फोरकर्ट' पद्धतीने डोळे भरणे हा आहे. हा प्रकार आंब्याच्या बाबतीत बराच यशस्वी झालेला आहे. या पद्धतीने मडक्यात वाढविलेल्या अगर जमिनीत वाढविलेल्या आंब्याच्या खुंटावर डोळा भरतात. डोळा भरताना खुंटावरची जमिनीपासून सु. २४ सेंमी. उंचीवर योग्य गुळगुळीत जागा निवडून तेथे एकमेकांत एक सेंमी. अंतर ठेवून दोन-अडीच सेंमी. उंचीच्या उभ्या चिरा पाडतात. माथ्याकडील टोकांना जोडून आडवी चीर पाडतात. अशी तीन बाजूंनी साल धारदार चाकूने कापून घेऊन खुंटापासून सोडविली म्हणजे चौथ्या बाजूने लोंबकळत राहते. नंतर निवडून घेतलेल्या कलम फांदीवरील फुगलेला डोळा, सालीसह बरोबर इतक्याच आकाराचा डोळा, देठ ठेवून पान छाटलेला, चाकूने काढून घेऊन खुंटावरील साल काढलेल्या जागी व्यवस्थितपणे बसवितात. तो काढून घेताना डोळ्याखाली काष्ठमय भाग आलेला असल्यास नखाने तो काढून टाकतात. सालीचा डोळ्यासह तुकडा खुंटावर बसविल्यानंतर लोंबती ठेवलेली साल डोळ्यावर ओढून घेतात व वरून मेणवलेल्या कापडाची पट्टी घट्ट बांधतात. नंतर ३ ते ४ आठवड्यांनी ही पट्टी सोडून डोळा चिकटला किंवा नाही ते तपासतात. डोळा हिरवा आणि टवटवीत दिसल्यास डोळ्यावर घेतलेला खुंटाच्या सालीचा तुकडा कापून टाकतात. फक्त डोळा उघडा ठेवून तो सर्व भाग परत मेणवलेल्या कापडाच्या पट्टीने घट्ट बांधतात. तीन-चार आठवड्यांनंतर त्या चिकटलेल्या डोळ्यातून अंकुर निघतो. मग कापडाची पट्टी सोडतात. खुंटाचा शेंडा चिकटलेल्या डोळ्याच्या वर छाटतात. अशी ऑगस्टमध्ये केलेली कलमे पुढील पावसाळ्यापर्यंत १ ते १·२५ मी. उंच वाढतात.

टोपण बसविणे : गावठी बोरीच्या फोकावर चांगल्या जातीच्या बोरीच्या फोकावरील डोळ्यासह सालीचे अंगठीसारखे टोपण बसवितात. चांगल्या जातीच्या बोरीच्या धुमाऱ्याचा शेंडा छाटून त्याच्यावरील फुगलेला डोळा असलेली साल सबंध अंगठीसारखी चाकूने कापून अलगद काढतात आणि ती तितक्याच जाडीच्या देशी बोरीच्या धुमाऱ्याचा शेंडा कापून टोकाकडची साल थोडी फाडून उघड्या केलेल्या खोडावर अलगद अंगठीसारखी सरकवून त्यावर घट्टपणे बसेपर्यंत खाली सरकवीत जातात. अंगठी घट्ट बसली म्हणजे खोडाच्या वरचा उघडा भाग छाटून टाकतात. टोपण बसविलेला भाग पट्टीने बांधतात.

(३) भेट कलम : सामान्यपणे भारतात आंब्याच्या अभिवृद्धीसाठी हे कलम वापरतात. त्यात खुंट म्हणून आंब्याचीच रोपे वापरतात. ती तयार करण्यासाठी पिकलेल्या आंब्यातून कोयी काढून घेतल्यानंतर एक महिन्याच्या आत रुजत घालतात. जास्त काळ लोटल्यास त्यांची उगवण कमी होते. ३० सेंमी. खोल चर काढून त्याच्या तळाशी जाड वाळूचा थर पसरतात. त्यावर पाचोळ्याच्या खताचा १५ सेंमी. जाड थर करून त्याच्यावर एकेरी थरात कोयी पातळ पसरून चरात पाणी सोडतात. १५ ते ३० दिवसांत कोयींतून अंकुर निघतात. ती रोपे तेथेच महिनाभर वाढू देऊन ऑगस्ट महिन्यात तेथून काढून मडक्यात लावतात व सावलीत ठेवून खतपाणी घालून वर्षभर जोपासतात. वर्षभरात ती ४०–५० सेंमी. उंच आणि दोन-तीन सेंमी. जाड बनून खुंट म्हणून कलमासाठी वापरण्यायोग्य होतात. ती नंतर ज्याची कलमे करावयाची असतील त्या झाडाजवळ नेऊन त्याच्या खुंटाइतक्या



आ. ४. भेट कलम : (१) कलम फांदीचा तासलेला भाग, (२) खुंटावरचा तासलेला भाग, (३) दोघांचा घडवून आणलेला जोड, (४) जोडावरून सुतळी बांधणे, (५) जोड जमल्यावर सुतळी सोडल्यानंतरचे दृश्य.

जाडीच्या फांद्याशी कलमे करतात. त्यांनी भेट कलमे म्हणतात. खुंट आणि कलम फांदी यांची जाडी एकसारखी असणे अत्यावश्यक असते. नसल्यास त्यांच्यामधील ऊतककर, परिकाष्ठ आणि प्रकाष्ठ यांचा मिलाप योग्य प्रकारे न होऊन कलम त्याच्या आयुष्यभर कमकुवत राहते. कलम झाडाच्या फांद्यांच्या उंचीइतक्या वर खुंटांची मडकी ठेवता यावी म्हणून झाडाखाली तितकी उंच माचण करतात. खुंट रोप आणि कलम फांदी सहजपणे एकमेकांना भिडू शकतील अशा जागी खुंट आणि कलम फांदी या दोहोंवरची एकमेकांसमोरची त्यांच्या जाडीच्या निम्म्या इतकी खोल व तीन ते चार सेंमी. लांब ढलपी धारदार चाकूने सफाई-दारपणे काढतात. नंतर ते तासलेले भाग एकमेकांशी जोडून सुतळीने आवळून बांधतात. दोन-तीन महिन्यांत त्यांचा जोड जमून येतो. नंतर कलम फांदी मातृवृक्षापासून अलग करण्याकरिता कलम केलेल्या जागेखाली चाकूने खाच पाडतात. ती आठवड्याच्या अंतराने आणखी खोल करतात. तिसऱ्या खेपेला ती पूर्णपणे कापून अलग करतात. नंतर ते कलमाचे मडके माचणीवरून काढून महिनाभर सावलीत ठेवतात व त्याची निगा राखतात. नंतर विकतात किंवा बागेत लावतात.

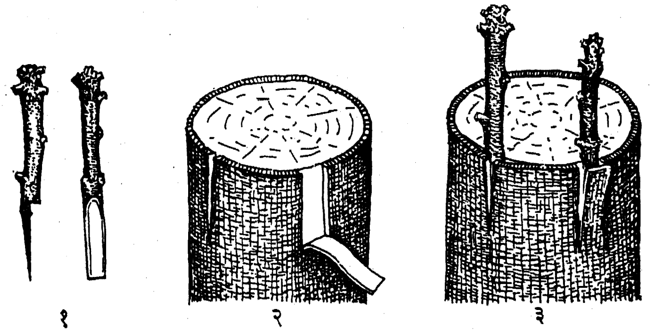
(४) जिभली कलम : या प्रकारात खुंट आणि कलम फांदी या दोहोंवर त्यांच्या जाडीच्या अर्ध्याइतकी चीर पाडतात. चिरीमुळे खोडापासून जरा दूर झालेल्या भागाला तासून पाचरीसारखा आकार देऊन ते भाग एकमेकांत घट्ट बसतील असे करतात. नंतर त्यावर सुतळी आवळून बांधणे वगैरे पुढील क्रिया भेट कलमाप्रमाणे करतात.

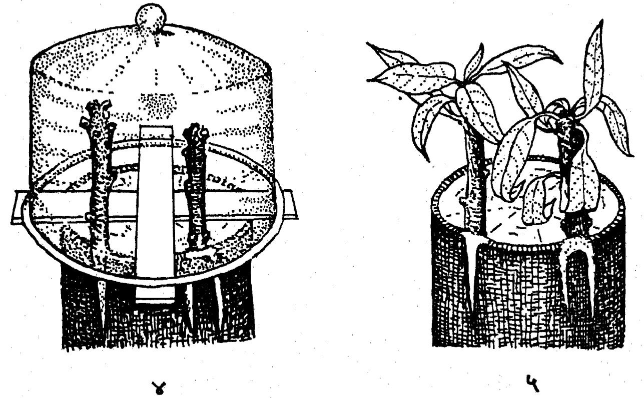
(५) खोगीर कलम : मडक्यातील खुंटाचा शेंडा २२ ते ४५ सेंमी. उंचीवर छाटून त्या टोकाला तासून पाचरीसारखा आकार आणतात. खुंटाचा पाचरीसारखा केलेला भाग घट्ट बसेल अशी खाच कलम फांदीला योग्य जागी पाडतात. अशी जोडवणूक केल्यानंतर पुढची सर्व क्रिया भेट कलमाप्रमाणे करतात.



आ. ५. जिभली कलम : (१) जोडलेले कलम, (२) खुंट आणि कलम फांद्यांवर घेतलेले काप, (३) कापलेले भाग एकमेकांत बसविणे.

(६) खुंटी कलम : सामान्य प्रकारच्या गावठी आंब्याचे चांगल्या प्रकारच्या आंब्यात रूपांतर करण्या-साठी या कलमप्रकाराचा उपयोग करतात. त्याच्यासाठी मोठे झाड जमिनीपासून काही सेंमी. उंचीवर करवतीने सपाट कापतात. नंतर त्या बुडख्याच्या सालीला वरून खाली आठ–दहा सेंमी. लांबीची उभी चीर चाकूने पाडतात. तेथील साल आतल्या काष्ठमय भागापासून थोडीशी सोडवितात. कलम फांदी एक वर्ष वयाची, फुगलेले डोळे असलेली व १५ ते २० सेंमी. लांबीची घेऊन तिच्यावरील पाने देठ राखून छाटतात. तिचा

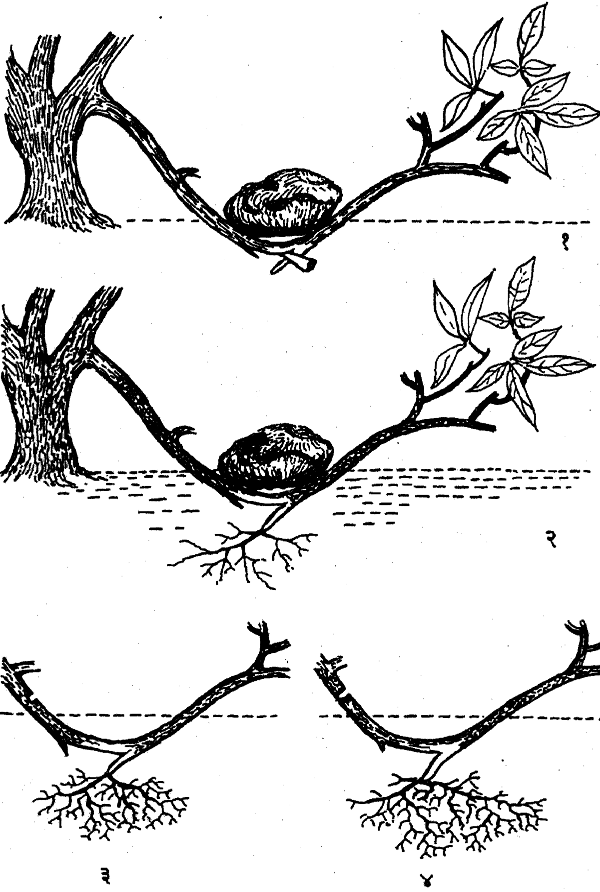




आ. ६. खुंटी कलम : (१) खुंट्या, (२) कापलेल्या आंब्याचा बुडखा आणि त्याच्या सालीवर पाडलेली चीर, (३) चिरीत बसविलेल्या खुंट्या (४) त्यावर ठेवलेले काचेचे भांडे, (५) खुंट्या चिकटून त्यावर आलेली फूट.

बुंध्याकडचा ६ ते ८ सेंमी. भाग धारदार चाकूने तासून चपटा करतात. तो चीर पाडलेल्या जागी साल आणि लाकूड यांच्यामध्ये खुपसून घट्ट बसवितात. नंतर सालीवरून मेणवलेल्या कापडाची पट्टी बांधून वरून दोरीने करकचून बांधून टाकतात. झाडाच्या घेराप्रमाणे एक अगर अधिक अशा खुंट्या (कलम फांद्या) बसवितात. नंतर त्या बुडख्यावर खुंट्यांना अपाय होणार नाही अशा रीतीने मातीची मोठी कुंडी बुडाला मोठे भोक पाडून उपडी ठेवतात. भोकावर काचेचे तावदान झाकण घालतात. त्यामुळे तेथील थंड हवामानराहून प्रकाशही आत जातो. सु. एक ते तीन आठवड्यांमध्ये कलमाचा जोड जमतो. त्याला पाने फुटली म्हणजे कुंडी काढून घेतात. पुढे जरूरीप्रमाणे खतपाणी देणे वगैरे नेहमीची निगा राखतात.

(७) बगल कलम : सामान्य प्रकारच्या गावठी आंब्याचे चांगल्या



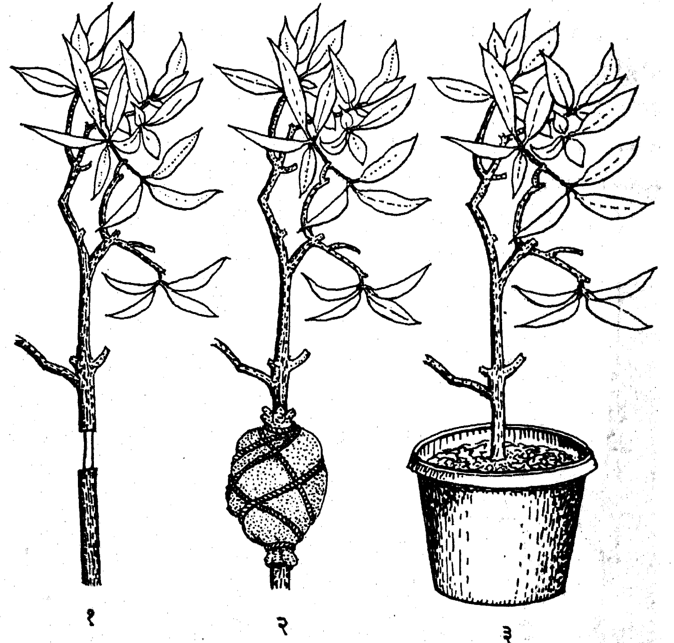
आ. ७. दाब कलम : (१) फांदी वाकवून तिला जमिनीच्या बाजूकडे खाच घेणे व तो भाग जमिनीत पुरून वर वजन ठेवणे, (२) त्या भागाला फुटलेली मुळे, (३) मुळे फुटल्यावर घेतलेला पहिला काप, (४) दुसऱ्या वेळी आणखी खोल केलेला काप.

प्रकारच्या आंब्यात रूपांतर करण्यासाठी हे कलम वापरतात. वाढत असलेल्या रायवळ आंब्याच्या बगलेला ६० ते ७५ सेंमी. उंचीवर खोडाच्या सालीचा त्रिकोणी तुकडा पटाशीने छेद घेऊन खोडापासून सोडवून घेतात. त्रिकोणाचा शिरोबिंदू झाडाच्या शेंड्याच्या दिशेला ठेवतात. त्रिकोणाच्या पायावर सालीला १० सेंमी. लांब उभी चीर पाडतात. तेथील साल थोडी खोडापासून सोडवितात. खुंटी कलमातल्याप्रमाणे तयार करून चिरीत किंवा चिरीपासून जरा दूर खुपसून बसवितात. काढून घेतलेला सालीचा तुकडा मूळ जागी बसवून नंतर खुंटी कलमाप्रमाणे कापडी पट्टीने आणि सुतळीने बांधतात. तीन चार आठवड्यांत जोड जमून कलम वाढू लागते. ते साधारण ४५ सेंमी. इतके वाढले म्हणजे कलम केलेल्या जागेच्या वर खुंटाचा शेंडा करवतीने काळजीपूर्वक कापून टाकतात.

(८) झाडाच्या तोडलेल्या फांद्यांवरील फुटीवरचे कलम : वरील दोन प्रकारांप्रमाणे हाही प्रकार निकृष्ट प्रकारच्या झाडांचे उत्कृष्ट प्रकारच्या आंब्यामध्ये रूपांतर करण्यासाठी वापरतात. यात झाडाच्या विस्ताराच्या बहुतेक फांद्या मुख्य खोडापासून सु. एक मीटर लांब ठेवून करवतीने कापतात. पुढे त्यांच्यावर जी फूट येते तिच्यापैकी सरळ उभी वाढणारी जोमदार अशी निवडक फूट ठेवून बाकीची काढून टाकतात. या फुटीवर तिची योग्य वाढ झाल्यानंतर भेट कलम पद्धतीने अगर डोळे भरून कलमे करतात. मोठ्या झाडावर ती केलेली असल्यामुळे त्यांचे पोषण चांगले होऊन वाढ जलद होते व झाडाचा विस्तार लवकर वाढतो. कलम जमून येण्यासाठी व त्या जागी दमट हवामान राखण्यासाठी कलम केलेल्या जागेभोवती वरची बाजू उघडी असलेले पुठ्ठ्याचे खोके बसवून त्यांत लाकडाचा दमट भुस्सा किंवा शेवाळे भरतात. प्रकाश आत जावा म्हणून खोक्यावर काचेचे झाकण ठेवतात. दोन तीन महिन्यांत कलम वाढू लागले म्हणजे खोके काढून घेतात. कलमाची वाढ ३० सेंमी. पर्यंत झाली म्हणजे त्याचा शेंडा छाटतात, त्यामुळे विस्तार वाढतो.

(९) दाब कलम : ही पद्धती फाटे कलमासारखीच आहे. त्यात फरक इतकाच की फाटे कलमात ते मूळ झाडापासून आधीच अलग केलेले असते. त्याला मुळ्या फुटण्यासाठी नंतर ते जमिनीत लावतात. दाब अगर गुटी प्रकारात फांदीला झाडावर असतानाच मुळे आणण्याची योजना करतात व नंतर ते मूळच्या झाडापासून तोडून वेगळे करतात. दाब कलमात झाडाची फांदी जमिनीला भिडेल अशी खाली वाकवून घेतात आणि तिच्यावर डोळ्याच्या वरच्या बाजूला पाच-सहा सेंमी. लांबीचा तिरपा छेद घेऊन ती शेंड्याच्या दिशेने एक-दोन सेंमी. लांबीपर्यंत चिरतात. फांदीच्या जाडीच्या अर्ध्याइतकी चीर पाडतात. ती फांदीची चीर बरोबर परत चिकटून जोडली जाऊ नये म्हणून तिच्यामध्ये लहानशी ढलपी बसवून तो चिरलेला भाग जमिनीत आठ–दहा सेंमी. खोल पुरतात. तो जमिनीतून निघून वर येऊ नये म्हणून त्याच्यावर वजन ठेवतात. तेथील जमीन पाणी घालून ओली ठेवतात. चिरलेल्या भागाच्या टोकाकडे जास्त मुळे फुटतात. सु. एक-दोन महिन्यांत तेथील माती उकरून मुळे पुरेशी फुटली आहेत किंवा नाहीत ते तपासतात. पुरेशी मुळे फुटल्याचे आढळल्यावर त्या फांदीवर खोडाकडच्या बाजूने जमिनीजवळ फांदीच्या जाडीच्या एकतृतियांशाइतकी खोल खाच चाकूने पाडतात. पुढे भेट कलमातल्याप्रमाणे तोडून मूळ झाडापासून फांदी सुटी करतात. पण ते दाब कलम तेथेच आणखी आठ–दहा दिवस वाढू देतात. नंतर मातीच्या गोळ्यासह काढून घेऊन मडक्यात अगर शेतात लावतात. जमिनीत करण्याऐवजी कुंडीत माती भरून तिच्यामध्येही दाब कलम करता येते. याला जडवा असेही म्हणतात.

(१०) गुटी कलम : याचे दुसरे नाव चवडा. झाडाच्या उभ्या वाढणाऱ्या वर्ष-दीडवर्ष वयाच्या करंगळीएवढ्या जाड फांद्यांवर हे कलम करतात. अशी निरोगी जोमदार फांदी घेऊन तिच्या



आ. ८. गुटी कलम : (१) फांदीवरील सर्व बाजूंकडील सु. सव्वा सेंमी. साल काढून (२) त्याच्यावर शेवाळे ओले करून बांधणे व त्यावरून प्लॅस्टिक कागदाची पट्टी लपेटून वरून सुतळीने बांधणे, (३) दीड-दोन महिन्यांनी मुळे फुटल्यावर शेवाळे बांधलेल्या जागेखाली कापून कुंडीत लावणे.

कांड्यावरील डोळ्याच्या वरच्या योग्य जागेचा चार-पाच सेंमी. उंचीचा अंगठीसारखा सालीचा गोलाकार भाग चाकूने कापून सोडवून घेतात. झाड रसावर असले म्हणजे हे सोपे जाते. झाडावर वाढणारे शेवाळे गोळा करून वाळवून ठेवलेले असते ते पाण्यात भिजवून, जास्त झालेले पाणी पिळून काढून, तो ओला गोळा साल काढलेल्या जागी सर्व बाजूंनी लपेटून बसवितात व वरून सुतळी गुंडाळतात. त्याच्यावर प्लॅस्टिक कागदाची रुंद पट्टी दोन-चार वेढे देऊन लपेटतात व सुतळीने आवळून बांधतात. शेवाळे पाणी धरून ठेवते. ही कलमे पावसाळ्यात करतात त्यामुळे अधूनमधून पडणाऱ्या पावसाने शेवाळे सतत ओले राहते. पुष्कळ दिवस पावसाने उघडीप दिल्यास मात्र वरून पाणी ओतून शेवाळे ओले करावे लागते. साल काढलेल्या गोल पट्टीच्या वरच्या बाजूकडून दीड-दोन महिन्यांत मुळे फुटतात. या वेळी प्लॅस्टिकची पट्टी सोडून पाहिल्यास शेवाळ्यातून मुळे वाढत असलेली दिसून येतात. त्यावेळी नेहमीच्या पद्धतीप्रमाणे कलम मूळ झाडापासून वेगळे करून त्याची योग्य ती काळजी घेतात. पाटील, ह. चिं.

संदर्भ : 1. Hayes, W. B. *Fruit Growing in India,* Allahabad, 1960.
2. Sham Singh; Krishnamurthi, S.; Katyal, S. L. *Fruit Culture in India,* New Delhi, 1963.

कलर, व्होल्फगांग : (२१ जानेवारी १८८७ – ११ जून १९६७). प्रसिद्ध जर्मन-अमेरिकिन मानसशास्त्रज्ञ व व्यूह (समष्टिवादी) मानसशास्त्राच्या तीन प्रणेत्यांपैकी एक. त्याचा जन्म पूर्व जर्मनीतील टाल्यिन (पूर्वीचे रेव्हाल) येथे झाला. ट्यूबिंगेन, बॉन व बर्लिन विद्यापीठांत त्याचे शिक्षण झाले. १९०९ मध्ये बर्लिन विद्यापीठातून तो पीएच्. डी. झाला. नंतर तो फ्रँकफुर्ट विद्यापीठातील मानसशास्त्रीय प्रयोगशाळेत साहाय्यक म्हणून गेला. तेथेच ➪ *कुर्ट काफ्का* आणि ➪ *माक्स व्हेर्थायमर* यांच्या सोबत त्याने संशोधन करून व्यूह मानसशास्त्राचा पुरस्कार केला. १९०९ ते १९१३ पर्यंत तो फ्रँकफुर्ट येथे होता. १९१३ ते १९२० ह्या काळात तो कानेरी बेटांवरील 'अन्थ्रोपॉइड रिसर्च स्टेशन'चा संचालक होता. १९२१ ते १९३५ पर्यंत तो बर्लिन विद्यापीठात मानसशास्त्रीय प्रयोगशाळेचा संचालक आणि मानसशास्त्र व तत्त्वज्ञानाचा प्राध्यापक होता. स्वतः ज्यू नसूनही नाझी राजवटीवर उघड व परखड टीका करणाऱ्या वैज्ञानिकांत तो आघाडीवर होता आणि त्यामुळेच त्याला १९३५ मध्ये जर्मनी सोडून अमेरिकेतील स्वॅर्थमोर कॉलेजात मानसशास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून जावे लागले. सेवानिवृत्तीपर्यंत (१९५५) तो तेथेच होता. अमेरिकेतील एन्फील्ड येथे त्याचे निधन झाले.

तत्कालीन विश्लेषणात्मक अंतर्निरीक्षणवाद, ➪ *साहचर्यवादाचे* काही प्रकार आणि ➪ *वर्तनवाद* यांच्या विरोधी प्रतिक्रिया म्हणून व्यूह मानसशास्त्राची विचारप्रणाली उदयास आली. कलरने आयुष्यभर ह्या प्रणालीचे विविध प्रकारे परीक्षण करून तिच्या विविध अंगोपांगांचा विकास केला. इतर मानसशास्त्रीय संशोधनपर निबंधांतून आणि ग्रंथांतूनही त्याने व्यूह मानसशास्त्राचीच भूमिका घेतलेली आढळते. प्राणि-मानसशास्त्रातील [→ तुलनात्मक मानसशास्त्र] त्याचे संशोधनही महत्त्वपूर्ण आहे. एप्स व चिंपँझी यांच्या ज्ञानसंपादनाबाबतचे व संवेदनाबाबतचे त्याचे प्रयोग विशेष महत्त्वाचे आहेत. मानवाप्रमाणेच प्राणीही ➪ *मर्मदृष्टी*चा वापर करतात, हे त्याने दाखवून दिले. त्याच्या प्रयोगांनी ज्ञानसंपादनप्रक्रियेबाबतच्या सिद्धांतात महत्त्वाचे परिवर्तन घडवून आणले. आकृतिक अणू परिणामांबाबतचे तसेच दृक्-संवेदनेशी संबंधित अशा मेंदूतील विविध विद्युत्प्रक्रियांबाबतचे त्याचे संशोधनही महत्त्वाचे आहे [→ ज्ञानसंपादन; संवेदन].

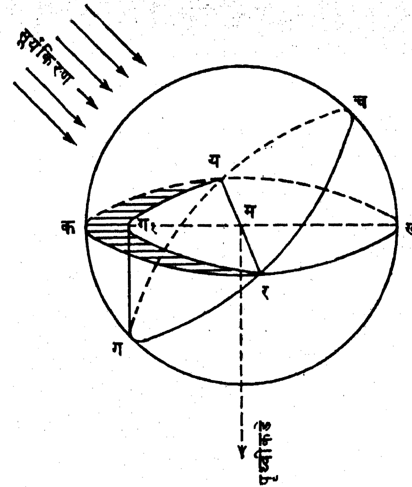
त्याचे अभ्यासक्षेत्र अत्यंत व्यापक होते. भौतिकीपासून तो ज्ञानमीमांसा आणि नीतिशास्त्रापर्यंतच्या विविध विषयांत त्याने महत्त्वाची भर घातली. त्याच्या कार्याबाबत त्याला अनेक बहुमानही मिळाले. 'अमेरिकन सायकॉलॉजिकल असोसिएशन'चा तो अध्यक्ष होता आणि १९५७ मध्ये याच संस्थेकडून त्याला 'डिस्टिंग्विश्ड सायंटिफिक कॉन्ट्रिब्यूशन ॲवॉर्ड'ही मिळाले. १९३४ मध्ये हार्व्हर्ड विद्यापीठात 'विल्यम जेम्स व्याख्यानमाले'चा तो निमंत्रित व्याख्याता होता. 'नॅशनल अकॅडेमी ऑफ सायन्सेस'चा तो निर्वाचित सदस्यही होता.

त्याने लिहिलेल्या जर्मन व इंग्रजी ग्रंथांतील पुढील ग्रंथ विशेष महत्त्वाचे होत : *Die Physischen Gestalten* (१९२०), *द मेंटॅलिटी ऑफ एप्स* (१९२५), *गेस्टाल्ट सायकॉलॉजी* (१९२९), *द प्लेस ऑफ व्हॅल्यू इन ए वर्ल्ड ऑफ फॅक्ट्स* (१९३८) व *डायनॅमिक्स इन सायकॉलॉजी* (१९४०).

पहा : व्यूह मानसशास्त्र. सुर्वे, भा. ग.

कला – १ : स्वयंप्रकाशित नसलेल्या आकाशस्थ गोलाच्या दृश्य प्रकाशित पृष्ठभागाच्या बदलत्या आकाराला कला म्हणतात. पृथ्वी, सूर्य आणि प्रकाशित गोल यांच्या सापेक्ष स्थितींमुळे कलेमध्ये बदल होतात. आकाशस्थ गोल आणि पृथ्वी यांना जोडणाऱ्या रेषेशी, तो गोल आणि सूर्य यांना जोडणाऱ्या रेषेने गोलापाशी केलेल्या कोनाला कला कोन म्हणतात. याला १८० ने भागल्यास गोलाचा अंधारी भाग कळतो. चंद्र तसेच बुध व शुक्र हे अंतर्ग्रह यांच्या कला दिसू शकतात. बुध आणि शुक्र यांच्या कला मात्र फक्त दूरदर्शकाने (दुर्बिणीने) दिसू शकतात.

ताऱ्यांच्या पार्श्वभूमीवर आकाशामध्ये चंद्र हा सूर्यापेक्षा अधिक झपाट्याने पूर्वे-पूर्वेकडे सरकतो असे दिसते. अमावास्येस सूर्याच्याच बाजूला पण अलीकडे चंद्र असल्यामुळे चंद्रगोलाची अंधारी बाजू पृथ्वीकडे असते. अमावस्येनंतर चंद्र सूर्यामधील कोनीय अंतर वाढत जाते, तसतशी चंद्राच्या कलेची वृद्धी होते. सूर्यापासून चंद्र पूर्वेकडे ९०° गेला म्हणजे शुद्ध अष्टमीस चंद्राचे अर्धवर्तुळाकार बिंब दिसते व पूर्वेकडे १८०° गेला म्हणजे पौर्णिमेस पूर्ण बिंब उजळलेले दिसते. नंतर अमावास्येपर्यंत बिंबाचा कलेकलेने क्षय होत जातो.



चंद्राची कला

कगख हा पृथ्वीवरून दृश्य असलेला चंद्राचा अर्ध गोल असून गकच हा सूर्यकिरणांनी प्रकाशित असलेला अर्धगोल आहे (पहा : आकृती). कख आणि गच या बृहत् वृत्तांचा (गोलाच्या मध्यातून ज्यांची पातळी जाते अशा वर्तुळांचा) समाईक व्यास यर हा असून यकरगय हा चांद्रपृष्ठाचा प्रकाशित अर्धातील पृथ्वीकडील निरीक्षकास दिसणारा वक्र पृष्ठभाग आहे. गग₁ हा कख बृहत् वृत्त पातळीवर लंब आहे. म्हणजेच यकरग₁य हा त्याच पातळीवर यकरगय ह्या वक्राचा लंब प्रक्षेप (पातळीवर टाकलेल्या लंबरेषांच्या पायांच्या बिंदूंनी तयार झालेला वक्र) आहे. म्हणून यकरग₁य ही निरीक्षकास दिसणारी चंद्रकोर होय.

बुध व शुक्र या ग्रहांची सूर्याबरोबर अंतर्युती (सूर्य आणि पृथ्वी

यांच्यामध्ये ग्रह असण्याची स्थिती) होण्यापूर्वी पश्चिमेस सूर्यास्तानंतर आणि अंतर्युतीनंतर पण परम इनापगमापूर्वी (सूर्यापासून ग्रहाचे क्रांतिवृत्तावर म्हणजे सूर्याच्या वार्षिक भासमान गतिमार्गावर मोजलेले कोनीय अंतर जास्तीत जास्त होण्यापूर्वी) पूर्वेस सूर्योदयापूर्वी त्यांच्या कोरी दुर्बिणीतून दिसतात. अंतर्युतीपूर्वी कलाक्षय आणि अंतर्युतीनंतर कलावृद्धी होते. हे ग्रह सूर्यापासून कोनात्मक दृष्ट्या दूरात दूर असतात तेव्हा त्यांची बिंबे परम इनापगमी अष्टमीच्या चंद्राप्रमाणे दिसतात. बहिर्युतीपूर्वी (ग्रह आणि पृथ्वी यांच्यामध्ये सूर्य असण्याची स्थिती होण्यापूर्वी) कला वाढते आणि नंतर कमी होते.

बहिर्ग्रहांच्या कक्षा पृथ्वीच्या कक्षेबाहेरून, दूर अंतरावर असल्यामुळे त्यांच्या पूर्ण बिंबाचा क्षय फारच अल्पांशाने होतो आणि कला विशेषत्वाने दिसत नाहीत. (चित्रपत्र १७). गोखले, मो. ना.

कला–२ : मानवाच्या बहुतेक सर्व क्रिया स्वसंरक्षण आणि वंशवर्धन या जीवशास्त्रीय हेतूंशी निबद्ध असतात. पण काही क्रिया याहून वेगळ्या असतात किंवा जीवशास्त्रीय हेतूने सुरू झालेल्या क्रियेमध्येही मानवाला एक वेगळी अपूर्व जाणीव येते. त्या क्रियेच्या वेगळ्या गुणवैशिष्ट्यांचे, उत्कटतेचे त्याला भान होते आणि त्या वेगळेपणात तो गुंग होऊ लागतो. येथून मानवी कलाव्यवहार सुरू होतो. अगदी प्राथमिक अवस्थेतील कलाव्यवहार जीवशास्त्रीय क्रियाव्यवहारांमध्ये संपृक्त असतो. आदिम अवस्थेत जगणे आणि कलाव्यवहार अभिन्नच होते. जगण्यासाठी लागणारी साधने आणि क्रियासुविधा ही जसजशी वाढत गेली; तसतसे कलाव्यवहाराचे वेगळेपण स्पष्ट जाणवू लागले. संस्कृतीच्या बाल्यावस्थेत जीवनव्यवहार आणि कलाव्यवहार वेगळेपणाने जाणवले, तरी ते एकमेकांशी निगडित होते. अगदी मध्ययुगीन काळातही वैद्यक, किमया (ॲल्केमी), तत्त्वज्ञान आणि कला यांचे धागे एकमेकांशी जुळलेले होते. तुलनेने प्रगल्भ ठरणाऱ्या संस्कृतींना उत्तरोत्तर जीवनजाणिवांमधील आणि त्यांच्या प्रकट व्यवहाररूपांमधील बारकावे आणि गुणात्मक भिन्नता जाणवत गेली आणि त्या प्रमाणात कलाव्यवहाराचे जीवनातील आगळे व वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान स्पष्ट होत गेले. मागील आणि चालू शतकांमध्ये तर कलेचा जीवनाशी खरोखर संबंध किती आणि असल्यास कुठल्या प्रकारचा, हा एक वादाचा प्रश्न ठरला आहे.

कला या संज्ञेचे स्पष्टीकरण : या विशेष प्रकारच्या मानवी व्यवहाराला आज कला ही संज्ञा रूढ असून तिचे अर्थवलय आपणास प्रथम निश्चित करावयाचे आहे. कला या शब्दाचा मूळ अर्थ कोणतीही कौशल्यपूर्ण क्रिया, असा आहे. दैनंदिन व्यवहारांत सामान्य माणूस आजही हा शब्द अशाच ढोबळ अर्थाने वापरतो. जगातील वेगवेगळ्या भाषांमधील कला या पदाशी समानार्थक असलेल्या शब्दांनासुद्धा अशीच पार्श्वभूमी आहे. 'आर्ट' या इंग्रजी शब्दाचे मूळ लॅटिन रूप 'ars' हे असून याचा अर्थही कला या संज्ञेसारखाच ढोबळ होता. लॅटिन ars चे मूळ 'रीति' या संस्कृत संज्ञेत सापडते. या अर्थच्छटेप्रमाणे प्रत्यक्ष कृतीपेक्षाही तीमधील रीतीला महत्त्व येते आणि 'कौशल्यपूर्ण कृती' या अर्थच्छटेवर भर येतो. या अर्थाने पाहता जीवनातील कोणताही ज्ञानात्मक किंवा क्रियात्मक व्यवहार कौशल्यपूर्ण असल्यास त्याला कला म्हणावे लागते. या अर्थाने कला आणि कारागिरी, व्यापार आणि ज्ञानव्यवहार या सर्वांमधील विशेष कौशल्याला कला किंवा ars हा शब्द लागू पडतो. जर्मन भाषेतील 'die Kunst' या समानार्थक शब्दाचे मूळ इंडो-यूरोपियन 'ज्ञ' या शब्दरूपापर्यंत पोहोचते. die Kunst या जर्मन किंवा 'l'arte' या इटालियन शब्दाचा अर्थ चौदाव्या शतकापर्यंत काही निश्चित नियमानुसार करावयाची क्रिया, असा होता. भारतात कला या पदासाठी प्राचीन काळी 'शिल्प' हा शब्द रूढ होता. कोणताही सुंदर आकार म्हणजे शिल्प, हा या संज्ञेचा मूळ अर्थ. पुढे भाषाव्यवहारात कला, विशेषतः ललित कला, असा शब्द रूढ होत गेला आणि शिल्प शब्द मागे पडला. शिल्प हा शब्द आजच्या मराठीत इंग्रजीतील 'स्कल्पचर' या अर्थाने रूढ झाला असून तो दृश्यकला व विशेषतः सर्व त्रिमितीय कलाप्रकार यांना लागू पडतो.

कलेच्या आजच्या अर्थाप्रमाणे पाहता τέχνη हा ग्रीक शब्द अधिक जवळचा मानला जातो. या शब्दाचे इंडो-यूरोपियन धातुरूप '*tek*D' असे असून ते ग्रीक τέκτων (कारागीर) या शब्दाचेही मूळ आहे. 'तक्षण' ही संस्कृत आणि 'texo' ही लॅटिन संज्ञा यांमध्ये त्याचे अर्थावशेष सापडतात. तक्षण किंवा texo म्हणजे सुतारकाम. τέχνη चा मूळ अर्थ कौशल्यपूर्ण अशा आंगिक कार्यातील सिद्धी; अकुशल श्रम नव्हेत. कौशल्यहेतूने केलेली कौशल्यपूर्ण कृती, असा याचा अर्थ होतो. सर्वच जीवनव्यवहारांतील भिन्न प्रकृतिवैशिष्ट्यांची मानवाची जाणीव त्या काळी प्राथमिक अवस्थेत असल्यामुळे असा संकल्पना संकर व्हावा आणि अर्थाला ढोबळपणा यावा हे स्वाभाविक होते. संस्कृतीच्या वाटचालीत जाणिवा जसजशा स्पष्ट होत गेल्या, तसतसा ज्ञानक्षेत्रातील संज्ञांचा वापर अधिक काटेकोर होऊ लागला आणि त्यांचा आशय स्पष्ट झाला.

भारतीय व्यवहाराप्रमाणे पाहता, कला या पदामधील ढोबळपणा घालविण्यासाठी ललित कला असा सविशेषण वापर आवश्यक ठरला. लालित्यगुण हा विशुद्ध कलांचा विशेष ठरला. या दृष्टीने नुसती कौशल्ययुक्त कृती कलपदास पोहोचत नाही. इंग्रजीतील 'फाइन आर्ट्‌स' या शब्दामध्येही हीच अर्थच्छटा अभिप्रेत आहे. ललित या शब्दाच्या इतर ढोबळ अर्थच्छटा मागे पडून 'सुंदर' ही छटा आज प्रभावी ठरली आहे. भारतीय कलाविचारात लावण्य हा शब्दही लालित्य याच अर्थाने वापरला जातो. *विष्णुधर्मोत्तर पुराणा*तील तिसऱ्या खंडातील चित्रसूत्रात लावण्याचा निर्देश आला आहे. लावण्याचा मूळ अर्थ 'लवणस्य भावः' (मिठाचा गुण) असा आहे. रसनेमध्ये जे मिठाचे कार्य व परिणाम, तेच कलाव्यापारात लावण्याचे, असे म्हणावे लागते. कलाकृतीमधील वेगवेगळ्या घटकांना त्यांच्या गोचर गुणांसह एकजीव करणे आणि असे करताना त्यांना एका वेगळ्या पातळीवरील आस्वाद्यता आणणे, हे लावण्याचे कलाकृतीमधील कार्य मिठासारखेच म्हणावे लागते. अलीकडील काळात कलाकृतीच्या (कला + आकृती) संघटक तत्त्वांबद्दलच्या विवेचनात 'ऱ्हिदम' ही इंग्रजी किंवा 'लय' ही संस्कृत संज्ञा वापरली जाते. लय याचा मूळ संस्कृत अर्थसुद्धा एकजीव करणे, एकरूप होणे, जडविणे, चालना देणे असा आहे. याप्रमाणे आजवरच्या कलाविचाराच्या पार्श्वभूमीवर ललित कला या पदाचा अर्थ विशेष कौशल्ययुक्त कृतीमधून सिद्ध होणारी सौंदर्यपूर्ण आकृती, असा होतो. ही आकृती इतर व्यवहाराहून वेगळा असा निर्भेळ विशुद्ध आनंद देते; म्हणून ललित कला या विशुद्ध कला किंवा फाइन आर्ट्‌स या पदाला पोहोचतात. दृश्यकलांमधील चित्र, शिल्प, वास्तू आणि तदानुषंगिक कलाशाखा; साहित्यातील काव्य, कथा, कादंबरी आदी प्रकार; संगीताचे विविध प्रकार आणि प्रयोगीय कलांमधील नृत्य, नाट्य, चित्रपट इ. कलाशाखा असा ललित कलांचा व्यापक प्रांत असून या सर्व कलांमधील प्रेरणांचे परिणाम एकमेकींवर सतत होत असतात आणि कलाजाणिवा त्या त्या प्रमाणात संकरित किंवा स्पष्ट होत जातात.

कलासौंदर्यविषयक संकल्पनांचा आढावा : ऐतिहासिक दृष्ट्या पाहिले, तर प्राथमिक अवस्थेतील ⇨ *आदिम कले*मध्ये निव्वळ कौशल्य प्रभावी ठरले होते, असे म्हणता येत नाही. जीवनाच्या झगड्यातील अत्यावश्यक असे चैतन्यच आदिम कलेमध्ये तळपताना दिसते. तत्पूर्वीच्या अश्मयुगीन मानवामध्ये निसर्गाशी इतके एकरूप होण्याचे आणि झगडण्याचे सामर्थ्य नव्हते. अश्मयुगीन कलेची मर्यादा दगडाहाडांची हत्यारे सुबकतेने बनविणे आणि दैनंदिन गरजांसाठी ती

वापरणे येथपर्यंतच होती. ⇨ *अल्तामिरा* येथील व्याधसंस्कृतीची कलासुद्धा जीवनझगड्याशी एकरूप झाली होती. पुढील काळात शेतीचा शोध लागला. मानव स्थिरावला. साधनसुविधा वाढली. जीवन-झगडा बराच सोपा झाला. त्यामुळे व्याधमानवी बेहोषीची गरज उरली नाही. अर्थात नंतरच्या आदिम कलेत निसर्गाचे तपशील वाढले, तरी रंगरेषांतील चैतन्य हरवले. पण याच काळात नव्याने उभ्या राहिलेल्या ईजिप्त, ट्रॉय, टायरिन्झ, इट्रुस्कन, क्रीट, मोहें-जो-दडो, हडप्पा, तसेच मेसोपोटेमिया या प्रदेशांतील विजिगीषू संस्कृतींनी मात्र चैतन्याचे हे लोण घेऊन आपल्या रंगरेषा व आकार संस्कारित केले. आदिम कलेमध्ये जादूशी समरूप झालेले चैतन्य या संस्कृतींनी मंत्रविधीसह जोपासले. आद्य ⇨ *ग्रीक कले*मध्येही शिल्प, कारागिरी ही जादूशी निगडित असल्याचे दिसते. एकूण सर्वच आद्य संस्कृतींना गवसलेले कलात्मक चैतन्य धार्मिक श्रद्धेतून आणि जादूच्या विधीमधून अंकुरित झाल्याचे दिसते. [⟶ प्रागैतिहासिक कला].

कलाकृतीमधील कृतीचे कौशल्य हा भाग आता निःसंशय महत्त्वाचा ठरला होता. कलाविषयक गुणवत्तेचे आकलनही स्पष्ट होत होते. पण एकूण जीवनाच्या संदर्भातून कलेचा संसार वेगळा व्हावयास मध्य युग उलटून जावे लागले. ग्रीक तत्त्वज्ञ प्लेटो (सु. ४२७ – ३४७ इ.स.पू.) याच्या आदर्श राज्यकल्पनेत, आदर्श नागरिक घडविण्यासाठी केवळ साधनीभूत म्हणून कलेचा वापर केला जावा, असा आग्रह धरलेला दिसतो. सर्व विश्वाचे मूळ स्वरूप चैतन्यमय आद्याकारात असून गोचर विश्वसृष्टी ही त्याचे दुय्यम दर्जाचे प्रतिबिंब आहे. या सृष्टीच्या गुणांचा अभ्यास करून त्यांच्या मूळ रूपाप्रत जाण्याचे थोर कार्य केवळ तत्त्वज्ञच करू शकतो. कवी, चित्रकार, शिल्पकार इ. कलावंत या बाह्यविश्वातील दुय्यम दर्जाच्या आकारांची त्याहून दुय्यम अशी अनुकृती करतात, असे प्लेटोचे प्रतिपादन होते आणि त्याच्या या भूमिकेप्रमाणे चित्रकृती ही अनुकृतीची अनुकृती असल्याने तिसऱ्या दर्जाची असते. शिवाय ती जीवनात निरुपयोगी असते. पण प्लेटोने आपल्या *रिपब्लिक*मधील सॉक्रेटीसच्या मुखातून वदविलेले हे विचार *आयन*मधील किंवा *सिंपोझियम*मधील सॉक्रेटीसच्या मनोवृत्तीशी जुळणारे नाहीत. कलावंत हा कुठल्यातरी गूढ परतत्त्वस्पर्शाने भारलेला असतो. एरव्ही व्यवहारातील इतर कोणत्याही शाखांचे ज्ञान आणि कर्तृत्व यांत उणा असूनही परतत्त्वस्पर्शामुळेच तो अमर कवी ठरतो, असे आयन या काव्यपाठकाकडून सॉक्रेटीसने कबूल करून घेतले आहे. ग्रीक सॉफिस्टांनासुद्धा कलानिर्मितीमागील या गूढ प्रक्रियेची जाणीव होती. प्रगल्भ अवस्थेतील ग्रीक संस्कृतीमध्ये वास्तुकला, शिल्प, काव्य, नाट्य यांचा उत्कर्ष झाला होता. पुढील रोमन संस्कृतीनेसुद्धा हा कलेचा आणि ज्ञानाचा ग्रीक वारसा आपलासा केला [⟶ रोमन कला]. इतक्या उत्कर्षाप्रत पोहोचलेल्या कलेने आपल्या निर्मितीमागील गूढ प्रक्रियांनी विचारवंतांना दिपविले असावे, हे स्वाभाविकच म्हणावे लागेल. परंतु प्लेटोच्या विवेचनात अनुकृतिशील (इमिटेटिव्ह) कलाप्रकारांना मज्जाव करून कथनात्मक (नॅरेटिव्ह) प्रकारांची भलावण केलेली आहे. अनुकृती (इमिटेशन) या संज्ञेचा अर्थ बहुतेक विद्वान वर्णनात्मक किंवा प्रतिकृतिमय असा करतात. पण प्लेटोच्या 'अनुकृती' विरुद्ध 'कथन' या संज्ञांच्या जोडीचा विचार करता अनुकृतीचा वर्णनात्मक असा अर्थ प्लेटोला अभिप्रेत नसावा असे वाटते; तर एखादा अनुभव प्रयोगीय, शाब्दिक किंवा इतर साधनांनी प्रत्यक्षरूप करणे, साक्षात करणे, आकारित करणे, असा अर्थ घ्यावा लागतो. एखादा श्रेष्ठ नट वेड्याची भूमिका साक्षात वठविण्याच्या भरात वेडाच होऊन जाईल, अशी भीती प्लेटोला वाटते आणि म्हणून तो श्रेष्ठ जबाबदार नागरिकांनी अशा भूमिका करू नयेत, असा दंडक घालतो. होमरच्या काव्यातील काही परिच्छेद अनुकृतिशीलता टाळून कथनात्मक पद्धतीने प्लेटो पुन्हा लिहून दाखवितो, यावरून कलेकडून प्लेटोच्या कोणत्या सामाजिक किंवा राजकीय अपेक्षा होत्या, ते स्पष्ट होते. आदिमानवी अवस्थेत कला आणि जीवन ही एकच होती. पण आता संस्कृतीच्या वाटचालीत वेगवेगळ्या ज्ञानशाखांच्या विभक्त वाढीबरोबरच कलेवर धर्मकारण, समाजकारण किंवा राजकारण या शाखांच्या सेवेची बळजबरी होऊ लागली. *आयन*मधील सॉक्रेटीस कलासर्जनासमोर नम्र आहे, तर *रिपब्लिक*मधील सॉक्रेटीस अधिकारवाणीने कलावंताला हुकूम करतो आहे. प्लेटोसारख्या समाजचिंतक तत्त्वज्ञाने कलाविष्काराची केलेली अडवणूक आणि त्याचाच शिष्य ॲरिस्टॉटल याने या व्यूहातून अंशतः केलेली सोडवणूक ही कलाविष्काराच्या स्वायत्ततेसंबंधीच्या झगड्याची फक्त सुरुवात आहे.

अनुकृतिशील कलेचे जीवनातील महत्त्व विशद करण्यासाठी ॲरिस्टॉटलने नेमकी शोकात्मिकेची निवड केली. शोकात्मिका हे जीवनातील वैफल्याचे दर्शन. त्याची अनुकृती प्लेटोला मानवली नव्हती. म्हणून त्यातूनच जीवनसंदर्भात योग्य उत्तर देण्याचे काम ॲरिस्टॉटलला करावे लागले. शोकात्मिकेतील अनुभवाचा आस्वाद घेण्याच्या प्रक्रियेत भीती आणि करुणा या भावनांच्या प्रत्ययातून रसिकाच्या एकूण भावनाविश्वाचे विरेचन (कॅथार्सिस) होते, या मुख्य प्रमेयावर ॲरिस्टॉटलचे काव्यशास्त्र भर देते. भावनांचे असे विरेचन किंवा निचरा झाला, की आस्वादकाची मानसिक घडण उच्च कोटीची होऊ लागते आणि आदर्श नागरिकासाठी ही प्रक्रिया आवश्यक असते, असा या प्रमेयाचा एक अर्थ होऊ शकतो. 'कॅथार्सिस' या ॲरिस्टॉटलच्या ग्रीक संज्ञेच्या नेमक्या अर्थाबद्दल विद्वानांमध्ये विविध मते आहेत. पण प्लेटोच्या वैचारिक पार्श्वभूमीवर आणि ॲरिस्टॉटलच्या मध्यममार्गी विचारसरणीप्रमाणे पाहता त्याच्या भूमिकेचा रोख स्पष्ट होतो. प्राचीन ग्रीक संस्कृतीत कॅथार्सिस हा रोग्याला उपचार करण्याच्या प्रकारांपैकी एक काहीसा वेधक आणि काहीसा मांत्रिक विधी होता, असे अभ्यासक मानतात. स्वतः ॲरिस्टॉटलने कॅथार्सिसचे विशेष स्पष्टीकरण केलेले नाही. कॅथार्सिसच्या संकल्पनेत, भावनांचा निचरा होत गेल्याने मानवी व्यक्तिमत्त्व निकोप होत जाते, असे गृहीतकृत्य असल्यास प्लेटोच्या विरोधात ॲरिस्टॉटलची वैचारिक बाजू अधिक भक्कम वाटू लागते.

साहित्य व नाट्य यांचा प्रांत सोडून इतर दृश्यकलांना मात्र ॲरिस्टॉटलचे शोकात्मिकेचे विरेचनतत्त्व लागू पडत नाही. त्याने त्याचा सर्व कलांच्या संदर्भात विचारही केलेला नाही. शोकात्मिकेच्या रचनेचा विचार करताना त्याने संभाव्यतेच्या तत्त्वावर आदी-मध्य-अंत्य अशा अखंड रचनाव्यूहाचा ऊहापोह केला आणि ही रचना प्राण्याच्या एकात्म अवयवासारखी असावी, असे म्हटले. घटकांच्या एकात्मतेबद्दलचा हा विचार मात्र सर्व कलांना लागू होण्यासारखा आहे. या घटकांतील काहीही अधिक-उणे केल्यास त्या पूर्ण कृतीच्या परिणामात बिघाड होत असेल, तर असा बदल त्याज्य ठरतो आणि कलाकृतीच्या एकात्मतेचे ते गमक ठरते. पण कलाकृतीपासून आनंद का होतो, हा प्रश्न ॲरिस्टॉटलच्या विचारात अनुत्तरित राहतो. चित्रशिल्पादी दृश्यकलांमध्ये अनुकृतिशील आकारांचे आदर्शीकरण कलावंत करीत असतो आणि त्यामुळे ही अनुकृती उच्च कोटीला पोहोचू शकते, असा ढोबळ विचार त्याने मांडला. अशा आदर्शीकरणामुळेच विद्रूप गोष्टींची अनुकृतीसुद्धा कलेच्या पदास पोहोचते असे त्याचे प्रतिपादन. पण यात आदर्शीकरण या संकल्पनेचे पुरेसे स्पष्टीकरण नसल्यामुळे त्यामागेसुद्धा त्याची नैतिक भूमिकाच असावी, असे वाटू लागते.

भारतात भरताच्या ⇨ *नाट्यशास्त्रा*ने (इ. स. पू. २०० ते इ. स. २००) कलाविषयक भूमिकेचा पाया रचला. या क्षेत्रातील आधीच उपलब्ध असलेल्या ज्ञानाची सुसूत्र मांडणीच त्यात प्रथम केलेली आहे. *नाट्यशास्त्रा*चे स्वरूप संकलनात्मक आहे. भरताच्या विचारसूत्रांमधून काव्यशास्त्राची उत्क्रांती होण्यास बराच काळ जावा लागला. त्याचा

उत्कर्षबिंदू जगन्नाथ पंडिताच्या भाष्यामध्ये सापडतो. पण प्लेटो, ॲरिस्टॉटल आणि भरत यांच्या कलाविषयक भूमिकांत प्रथमदर्शनीच एक मूलभूत फरक दिसतो. ब्रह्मदेवाने तयार केलेला नाट्यवेद स्वीकारण्यास देव किंवा दानव, हे दोघेही अपात्र आहेत, असे सुरुवातीच्याच आख्यायिकेत आहे. यावरून आदर्श लौकिक जीवन आणि नाट्य यांतील फरक नाट्यशास्त्रीय काळातच स्पष्ट केलेला दिसतो. देव-दानवांच्या युद्धाच्या प्रसंगावर भरताने केलेल्या नाटकामुळे दानव प्रक्षुब्ध झाले, तर देव खुष झाले. त्यावर ब्रह्मदेवाने दिलेले उत्तर मार्मिक आहे. लौकिक जीवनातून विशिष्ट प्रवृत्तीच तेवढ्या घेऊन त्यांवर नाट्य-वस्तू उभारली जाते; त्यापलीकडे वास्तव जीवनाचा अर्थ त्यातून काढू नये किंवा आग्रह धरू नये, हे त्याने देवदानवांना बजाविले आहे. लोक-धर्मीवृत्ती आणि नाट्यधर्मीवृत्ती या संकल्पना हेच दर्शवितात. प्लेटो किंवा ॲरिस्टॉटल कलेतील वास्तवाच्या आणि नैतिक परिणामांच्या विचारात गोंधळून गेले. भारतीय नाट्यशास्त्रात ही भूमिका प्रथमच खोडली जाते, हे लक्षणीय आहे. भारतीय कलाविचाराची पुढील वाट-चाल मुख्यतः काव्याच्या अंगाने झाली. भरताच्या रस या संकल्पनेचा ऊहापोह काव्याला लागू पडेल, अशा अंगानेच झाला. दृश्यकलांना लागू पडेल अशा पद्धतीने ही विचारपरंपरा वाढलीच नाही. नव-रसांच्या अनुरोधाने शिल्प, चित्र या कलाशाखांतील कलावंतांनी आपल्या कलाकृतींची आखणी केली इतकेच.

प्राचीन काळात जगभर नाट्य-काव्यादी साहित्य हे वरच्या श्रेणीचे मानले जाई. इतर कला आणि विशेषतः दृश्यकला यांना कारागिरीच्या पातळीवरचे गौण स्थान होते. या कलाशाखांमधील कलावंतांनी वैचा-रिक भूमिकेबाबत काव्यक्षेत्रातील प्रतिभावंतांचे व विचारवंतांचे नेतृत्व स्वीकारले होते. यूरोपात प्रबोधनकाळात या कलावंतांना आपल्या स्वतंत्र अस्तित्वाचे आणि प्रतिभाशक्तीचे भान आले. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धानंतर बहुतेक कलाविषयक विचारप्रणालींवर दृश्य-कलांमधील आधुनिक पंथांचा प्रभाव पडू लागला. ⇨ *दादावाद*, ⇨ *अतिवास्तववाद* यांसारख्या चळवळींत चित्रकार आणि साहि-त्यिक एकत्र आले. भारतात मात्र चालू शतकाच्या पूर्वार्धापर्यंत सर्व कलाक्षेत्रांवर साहित्यिक विचारांचे प्रभुत्व होते, मराठीत मर्ढेकरांच्या सौंदर्यविवेचनाबरोबर हे प्रभुत्व संपुष्टात आले व सर्व कलाशाखांतील विचारवंतांची देवाणघेवाण सुरू झाली.

प्राचीन ग्रीक काय किंवा प्राचीन भारतीय काय, दोन्ही विचार-पद्धतींमध्ये अनुकृतिशील अनुभवांना सौंदर्यरूप किंवा कलापद कसे प्राप्त होते, याचे विवेचन नाही. कलाकृतीची ॲरिस्टॉटलप्रणीत जीव-सदृश एकात्म रचना सुंदर असेलच, असे नाही. तसे असते, तर सर्वच प्राणी सुंदर ठरले असते. शिवाय त्याच्या आदर्शीकरणाच्या संकल्पनेशी ही जीवसदृश रचनेची कल्पना सुसंगत नाही. आदर्शीकरण म्हणजे चैतन्यीकरण (आयडियलायझेशन) असे मानले, तरी या चैतन्याला सौंदर्यरूप लाभते म्हणजे काय होते, हा प्रश्न शिल्लकच राहतो.

यूरोपात प्रबोधनकाळापासून कलाकृतीच्या रचनेवरील लक्ष वाढत गेले. त्यातून पुढे लयतत्त्वांचे सूत्र उद्‌भवले. रॉजर फ्राय आणि भारतात मर्ढेकर यांनी कलाकृतीच्या रचनेतील लयतत्त्वांवर भर दिला. सौंदर्यवृत्तीचा आविष्कार संवाद, विरोध, ताण, तोल यांसारख्या लय-तत्त्वांमधूनच होतो. लयसिद्धी म्हणजेच सौंदर्यसिद्धी, अशा प्रकारची ही विचारसरणी आज जगभर पसरली असून तीवर विविध प्रक्रिया आणि प्रतिक्रिया आजही होत आहेत. त्यांतील अधिक-उणे तूर्त बाजूला ठेवले तरी, कलाविचारातील किंवा एकूणच सौंदर्यविचारातील आजवर न जुळलेला दुवा जुळविण्याचा हा प्रयत्न लक्षणीय म्हणावा लागतो. अर्थात लयतत्त्वांच्या विवेचनातही अनेक विचारवंतांमध्ये मतभिन्नता आणि मांडणीच्या पद्धतीत विविधता आहे. लयतत्त्वांच्या विवेचनात आणि कलाकृतीच्या संदर्भात त्यांची उकल करण्याच्या प्रयत्नात रॉजर फ्राय किंवा मर्ढेकर यांसारख्या विचारवंतांचे आशयावरचे लक्ष ढळते.

सर्वच कलाविचारांत दोन प्रमुख प्रवाह आजवर दिसतात. आशया-वरच भर देणाऱ्या विचारवंतांना कलेच्या नैतिक, सामाजिक फल-निष्पत्तीचे महत्त्व वाटते. अर्थात कला प्रचारासाठी राबविली पाहिजे, असाच त्यांचा आग्रह असतो असे नाही. पण जीवनातून आशय घेऊन पोसलेली कला जीवनापासून तुटू नये, असे मात्र त्यांना मनोमन वाटत असते. याचा अर्थ, भरताने नमूद केलेल्या लोकधर्मीवृत्तीतून हे विचारवंत बाहेर पडू शकत नाहीत. भरत ह्या लोकधर्मीचे कलात्मक रूपांतरण म्हणजे नाट्यधर्मीवृत्ती समजतो. म्हणजे लोकधर्मीला नाट्य-धर्मी व कलाधर्मी यांची प्राथमिक सामग्री मानतो. त्यामुळे कलेतील जीवनाशयाला कलापद का प्राप्त होते, या प्रश्नाकडे त्यांचे दुर्लक्ष होते. याउलट दुसऱ्या प्रकारातील विचारवंत कलाकृतीच्या बाह्यतः प्रतीत होणाऱ्या रचनेवरच भर देतात आणि मूळ जीवनाशयाकडेच दुर्लक्ष होते. त्यामुळे प्राचीन ग्रीक 'सिमेट्रिका कार्ड्रशियो' व प्रबोधनकालीन 'डिसेग्नो' या रचनातत्त्वांमध्ये किंवा आधुनिक लयतत्त्वविवेचनातही दुसऱ्या प्रकारचा एकांगीपणा येतो. मूलतः अशा एकांगी भूमिकांनी आजवर कलास्वादामध्ये विघ्नेच अधिक आणली. समतोल दृष्टीने पाहता, जीवनानुभवाने आपसुख घेतलेले लयबद्ध रूप म्हणजे कला-कृती. तिच्यात कृत्रिम रचनेला जसा वाव नाही, तद्वतच निव्वळ लौकिक जीवनालाही स्थान नाही. जीवनानुभवातून जीवनरस शोषून घेण्याचे कलेचे ब्रीद आणि तिची लयानुसारी अटळ स्वायत्तता आणि आगळेपणा या दोहोंनाही सारखेच महत्त्व प्राप्त होते.

ॲरिस्टॉटलनंतरच्या प्लोटायनस (सु. २०५–२७०) या रोमन तत्त्व-वेत्त्याने आदर्शीकरण या संकल्पनेचे काहीसे अधिक स्पष्टीकरण करून प्लेटो आणि ॲरिस्टॉटल यांच्या भूमिकांचा पर्यायाने समन्वय साधण्याचा प्रयत्न केला. या गोचर विश्वातील वस्तूंची अनुकृती करता करता कला-वंताला उत्स्फूर्तपणे त्या वस्तूंच्या मूळ चैतन्यकल्पांचा ठाव घेता येणे शक्य असते आणि या अर्थाने ते सत्सामान्यीकरण किंवा आदर्शीकरण (आयडियलायझेशन) किंवा मूलतः चैतन्यीकरण असेल. प्लोटायनसचे हे प्रतिपादन कलेमध्ये एका मर्यादेपर्यंत ग्राह्य ठरेलही; पण त्यासाठी चैतन्य आणि सौंदर्य या संकल्पनांचा मेळ जुळून यावयास हवा. प्लोटायनसची भूमिका तशी स्पष्ट नाही. इतिहासाच्या त्या टप्प्यावर हे शक्यही नसावे. विशिष्ट काळात मानवी जाणिवेला प्राप्त झालेल्या सर्वच ज्ञानाचा परिणाम विविध ज्ञानशाखांवर होत असतो आणि त्या-मुळे त्या त्या शाखांची वाढ आणि मर्यादा त्या विशिष्ट काळापुरत्या निश्चित होताना दिसतात. प्राचीन ग्रीक, भारतीय किंवा रोमन विचार-वंतांमुळे प्रत्यक्ष जीवनातील वास्तव आणि कलेतील त्याचे प्रतिबिंब यांच्या संदर्भात मूलभूत प्रश्न उभे ठाकले, ही घटनाच लक्षणीय होती. यात भरताची या प्रश्नाविषयीची भूमिका निकोप होती.

सौंदर्यविषयक प्रश्नांचा याहून वेगळ्या पातळीवरील शोध प्लेटोपूर्व ग्रीक संस्कृतीमध्येही चालू होता. कला आणि कनिष्ठ कला यांच्या आकृतिसंबंधातील हा विचार सिमेट्रिका कार्ड्रशियो या संज्ञेने ओळखला जातो. भौमितिक प्रमेयांच्या आधाराने आकाराची समप्रमाणता, सुसं-वाद व पुनरावृत्ती या तत्त्वांच्या अनुरोधाने हा विचारप्रवाह वाढत होता. भरतोत्तर काळातही काव्याच्या अंगाने रसशास्त्राची नवी मांडणी करण्याच्या प्रयत्नातून भामह, दंडी, लोलट इ. विचारवंतांनी एक विचार-धारा निर्माण केली, तिला अलंकारशास्त्र अशी संज्ञा प्राप्त झाली. शब्दांतून बाह्यतः दिसणाऱ्या काव्यशरीराचाच त्यात प्रामुख्याने विचार झाला. उपमा, उत्प्रेक्षा, यमक, प्रास इ. बाह्य अलंकारांचे त्यात भरपूर विवेचन झाले. त्याने समाधान न झाल्याने वक्रोक्तीचा वेध घेण्याचा प्रयत्न झाला. पण मानवी भावनांना रसत्व कसे येते, या मूलभूत प्रश्नाचे मर्मच

त्यातून सुटले होते. कविप्रतिभेतून ही रससिद्धी होत असते, या वस्तु-स्थितीचे भान सुटले होते. दहाव्या शतकात ध्वनिकार व राजशेखर यांनी प्रतिभाजन्य कविप्रतीतीच्या या मुद्यावर लक्ष केंद्रित केले. त्यानंतर पुढील अभिनवगुप्त, मम्मट, विश्वनाथ, जगन्नाथ पंडित इ. विचारवंतांना कलावंतसापेक्ष सुयोग्य दिशा प्राप्त झाली. सिमेट्रिका क्वाडॅशियो या भौमितिक संकल्पनेत जसा बाह्य आकृतीवर एकांगी भर दिला गेला, तसाच अलंकारशास्त्रामध्येही. कविप्रतीतीची महती राजशेखराने स्पष्ट केली, तर कलावंताच्या जाणिवेचे वा व्यक्तिमत्त्वाचे महत्त्व यूरोपात चौदाव्या शतकात दान्तेने प्रतिपादिले. कलेतील या एकांगी भूमिकांचे चढ-उतार लक्षणीय आहेत. कैशिकी इ. वृत्तींच्या शोधात बाह्य अलंकार हाती आले. त्यामुळे कविप्रतीतीच्या रोखाने निघालेल्या पुढील ध्वनिसंप्रदायात कैशिकी इ. वृत्ती मागे पडल्या. सिमेट्रिका क्वाडॅशियोच्या पुढील पायरीवर डिसेग्नोचा सुस्पष्ट आकृतिवाद आला. ॲरिस्टॉटलचा अपवाद वगळता कलाविषयक ग्रीक आकृतिविचार कलावंतांमध्ये व विचारवंतांमध्ये आधीपासून रूढ होता. विशेषतः वास्तुकला आणि कनिष्ठ कला यांची उभारणी भौमितिक संकल्पनांवर आधारलेल्या या आकृतिवादाशिवाय अशक्य होती आणि साहित्यातील मुख्यतः शोकात्मिकेच्याच चिंतनावर आपले काव्यशास्त्र उभारणाऱ्या ॲरिस्टॉटलला या सर्वंकष कलाप्रश्नाचे भान नव्हते. अनुकृतीच्या आवर्तांतून बाहेर पडण्यासाठी डिसेग्नोचा उपयोग झाला. पण यातून पुढे आशयाभिव्यक्तीलाच अडसर उत्पन्न झाला. त्याची प्रतिक्रिया म्हणून अठराव्या शतकात ⇨ *स्वच्छंदतावाद* बळावला आणि अशा विचारद्वंद्वातून कलाविषयक जाणीव परिपुष्ट होत गेली.

यूरोपातील ख्रिस्ती धर्माच्या प्रसाराबरोबर कलेलाही ख्रिस्ती धर्माचा आश्रय प्राप्त झाला. ग्रीक कला-संस्कृतीचे अनुकरण करणाऱ्या रोमन कलेला अवकळा येत चालली होती आणि रोमन साम्राज्याच्या कडव्या ख्रिस्तविरोधामुळे ख्रिस्ती कलावंतांचे कलाविष्कार दबलेले होते. ख्रिस्तविषयक भावनांची आणि आख्यानांची प्रत्यक्ष अभिव्यक्ती करण्याऐवजी ख्रिस्तविषयक प्रतीकचिन्हांवरच ख्रिस्ती कलावंतांना समाधान मानावे लागले. कॉन्स्टंटीनच्या ख्रिस्ती धर्मप्रसारानंतर ख्रिस्ती वास्तुकला प्रामुख्याने चर्चसारख्या धार्मिक वास्तूंच्या निमित्ताने ऊर्जितावस्थेस आली. या वास्तूंमध्ये ख्रिस्तजीवनातील प्रसंग मुख्यतः कुट्टिमचित्रणतंत्राने भिंतीवर चितारले जात. बायझंटिन वास्तू यासाठी प्रसिद्ध आहेत. अर्थात कुट्टिमतंत्राच्या झळाळीबरोबरच लवचिकपणाच्या अभावी या माध्यमाच्या मर्यादेत हे कलाविष्कार काहीसे आखडले गेले होते. पुढे इस्लामच्या उदयाबरोबर ख्रिस्ती धर्मामध्येही मूर्तिविरोधी पंथाची लाट आली आणि ख्रिस्ती समाजाशी असलेला कलेचा तेवढा संबंधही तुटला. कलाविष्कार पुन्हा एकदा फक्त कारागिरीच्या पातळीवर उतरले. यूरोपातील हे मध्य युग कलेच्या आणि ज्ञानाच्याही दृष्टीने अंधारयुगच होते. यातून तेराव्या शतकानंतर विचारांचे परिवर्तन पुन्हा सुरू झाले. धार्मिक अंधश्रद्धांचे जोखड झुगारून तर्कप्रधान विवेकाने मानवी मनाची पकड घ्यावयास सुरुवात केली. प्राचीन ग्रीक संस्कृतीमधील विद्याकलांच्या समृद्ध वारशाकडे यूरोपीय समाजाचे पुन्हा लक्ष वेधले. यूरोपीय प्रबोधनाची ही सुरुवात होती. चौदाव्या शतकात त्याला गती प्राप्त झाली आणि सोळावे शतक हा त्याचा उत्कर्ष होता. ⇨ *जॉत्तो* (सु. १२६७–१३३७), ⇨ *रॅफेएल* (१४८३–१५२०), ⇨ *मायकेलअँजेलो* (१४७५–१५६४), ⇨ *लिओनार्दो दा व्हींची* (१४५२–१५१९), ⇨ *दोनातेलो* (१३८६–१४६६) यांसारखे चित्रकार-शिल्पकार; दान्ते (१२६५–१३२१), शेक्सपिअर (१५६४–१६१६) यांसारखे कवि-साहित्यिक; देकार्त (१५९६–१६५०) सारखे तत्त्वज्ञ यांनी या युगाची भक्कम उभारणी केली. ख्रिस्ती धर्मातील मूर्तिविरोध आता पार मावळला होता. वास्तुकलेबरोबरच चित्रकला आणि शिल्पकला यांनाही धार्मिक समाजाचा आश्रय लाभला. ग्रीक ज्ञानाचा वारसा आणि ख्रिस्ती श्रद्धा यांच्या समन्वयातून कला आकार घेऊ लागली. धार्मिक आशय व्यक्त करताना कलावंतांनी आकृतिविषयक ग्रीक आदर्श स्वीकारले. [→ धार्मिक कला].

भारतात मध्ययुगीन कला व कलावंत यांना दुरवस्था आली होती. कविप्रतीतीचे महत्त्व विशद करणारे राजशेखर इ. भारतात झाले. त्या काळात यूरोप मध्ययुगीन अंधारात होता. बौद्ध धर्माच्या प्रसाराबरोबर हिंदू व बौद्ध धर्मांच्या स्पर्धेमुळे इसवी सनाच्या आधीपासूनच भारतात, विशेषतः मौर्य आणि गुप्त काळात, चित्र, शिल्प, वास्तु, वाङ्मय, नृत्य, संगीत इ. कला आणि शास्त्रे यांच्या उत्कर्षाचे एक सुवर्णयुगच उदयास आले. बौद्ध धर्माच्या अतिपूर्वेतील प्रसाराबरोबर चीन, जपान व आग्नेय आशियातील देशांवरही भारतीय कलांचा आणि तत्त्वज्ञानाचा प्रभाव पडला होता. भारतीय दृश्यकलांसह सर्वच पौर्वात्य कला निवळ अनुकृतीचा मोह टाळून शैलीबद्ध आविष्कारांमध्ये गुंतली होती. ग्रीक उत्कर्षकाळातील मानवरूपी दैवते मानवाशी सादृश्य साधण्यात दंग होती, तर भारतीय आणि इतर पौर्वात्य दैवते अतिमानुषतेच्या पातळीवर पोहोचणारी होती. *रामायण*, *महाभारत* यांसारखी अमर महाकाव्ये; अजिंठा, वेरूळ यांसारखी गुंफाशिल्पचित्रे; कालिदासासारखे श्रेष्ठ कवी याच काळात मोडतात. ग्रीक-रोमन संस्कृतीचा अस्त आणि पश्चिमी प्रबोधनाचा उदय यांमधील अंधाऱ्या पोकळीत यूरोप निद्रिस्त होता; त्याच काळात भारत कला-शास्त्रांच्या उत्कर्षाने रसरसत होता. पण यूरोपीय प्रबोधनाबरोबरच भारतीय ऱ्हासास सुरुवात झाली. प्रथम सामाजिक-राजकीय आणि पुढे कलाशास्त्रे यांचाही ऱ्हास मंदगतीने पण सातत्याने होत होता. भारतीय सुवर्णयुगानंतर होयसळांच्या वेळी दक्षिणेत वास्तू व शिल्प या कलांना राजाश्रय मिळाला आणि एक वेगळीच शैली निर्माण झाली. पण तीत गुप्तकालीन शैलीचे वजन जाऊन अतिरिक्त अलंकरण वाढत गेले. साधारणपणे याच दरम्यान यूरोपीय ⇨ *गॉथिक कलेतही* असेच अतिरंजित अलंकरण आढळून येते. पुढील काळात इतस्ततः विखुरलेल्या लहानमोठ्या राज्यांत, संस्थानांत आणि मोगल साम्राज्यात राजांच्या आश्रयाने प्रामुख्याने रंजनप्रधान राजविलासी चित्रशैली निर्माण झाल्या. ⇨ *मोगल कला*, ⇨ *राजपूत कला*, ⇨ *दख्खनी कला*, ⇨ *जैन कला* तसेच ⇨ *कांग्रा चित्रशैली*, ⇨ *किशनगढ चित्रशैली* यांतून चिरस्थायी कलाकृती अर्थातच निर्माण झाल्या; पण यांतील जैन कला सोडल्यास खऱ्या अर्थाने कलेला समाजाचा आश्रय नव्हता. जैन कला ही मुख्यतः लोककला होती. राजपूत, कांग्रासारख्या शैलीसुद्धा मूलतः लोकशैलीतून वाढल्या, पण लोकाश्रयापासून दुरावल्या. सगळ्याच समाजाचा आर्थिक व सांस्कृतिक तोल हळूहळू बिघडत होता. ऐश्वर्यसंपन्न नागरिकांचा आश्रय कलेला क्वचित मिळत असे. पण एकूण समाजाची कलाविषयक जागरूकता लोप पावत चालल्याने, कारागिरीच्या पातळीवरील कनिष्ठ कलांचा अपवाद वगळता, अभिजात कलांना सामाजिक आश्रय उरला नाही.

याउलट यूरोपातील संघटित ख्रिस्ती समाजात धार्मिक संस्थांच्या मार्फत कलेला मिळणारा आश्रय हा सर्व समाजाचाच आश्रय ठरत होता. प्रबोधनकाळाबरोबर ही कलाविषयक जागरूकता व कलाश्रय यूरोपात वाढत गेला, तर भारतातील राजाश्रय राजकीय ऱ्हासाबरोबरच संपुष्टात आला. अव्वल इंग्रजी अमदानीत गेल्या शतकात भारतीय प्रबोधन सुरू झाले. त्यात मुख्यतः राजकीय आणि सामाजिक प्रश्नांवरच लक्ष केंद्रित केले गेले. कलाभिरुची वाढत गेल्याने समाजास येणारी मानसिक समृद्धता आणि महत्ता दुर्लक्षित झाली. इंग्रजी अमदानीबरोबर भारतात येऊ लागलेल्या यंत्रयुगामुळे कारागिरीचा, कनिष्ठ कलांचा व हस्तकलांचा उर्वरित वारसासुद्धा क्षीण होऊ लागला. सर

जमशेटजी जिजीभाई किंवा नाना शंकरशेट यांसारख्या लोकप्रिय धनिकांचे लक्ष या दुःस्थितीकडे गेले आणि कारागिरी जगविण्यासाठी त्यांनी इंग्रजी शासनाच्या नेतृत्वाने मुंबईमध्ये कलासंस्था निर्माण केली. या दरम्यान याच हेतूने मद्रासमध्येही यूरोपीय विचारवंतांच्या प्रयत्नाने कलासंस्था निघाली. या दोन्ही संस्थांनी भारतातील कलाविश्वाची जोपासना केली. भारतात स्वातंत्र्याची चळवळ सुरू झाली, तेव्हाही कलाविश्व दुर्लक्षितच राहिले. तथापि काही कलावंतांनी पाश्चात्त्य वास्तववादी शैलीला भारतीय शैलीची डूब देऊन भारतीय कलेच्या पुनरुत्थानाचा एक पंथ दृश्यकलांमध्ये निर्माण केला. पण कलेबद्दल उदासीन असलेल्या समाजात त्याचे प्रतिसाद उमटले नाहीत. या शतकाच्या मध्यास पाश्चात्त्य आधुनिकतेच्या लाटा भारतात येऊन थडकू लागल्या. त्यावेळी भारत स्वातंत्र्याच्या उंबरठ्यावर होता. स्वातंत्र्यानंतर आधुनिक विचारांबरोबर भारतात कलेच्या स्वायत्त स्वरूपाबद्दलचा विचार मूळ धरू लागला. महाराष्ट्रात मर्ढेकरांच्या विचारप्रणालीने त्याला चालना मिळाली. गेल्या दोन तपांत कलाविषयक प्रश्नांच्या खोलात शिरून ठाव घेण्याचे विचारवंतांचे प्रयत्न उत्तरोत्तर वाढतच आहेत. [→ भारतीय कला].

मध्ययुगीन यूरोपात दबलेले कलाजीवन प्रबोधनकाळात बहरू लागले. मध्ययुगात कलावंतांच्या बौद्धिक क्षमतेकडे दुर्लक्ष झाले होते. दिसते तशी हुबेहूब वस्तूची नक्कल करणे, एवढीच कलावंताकडून अपेक्षा होती आणि या कृतीत विशेष असे काही बौद्धिक कौशल्य नाही, ही प्लेटोपासूनची रूढ कल्पना होती. जॉत्तो आणि दान्ते यांनी कलावंताची बौद्धिक क्षमता आणि त्याच्या व्यक्तिमत्त्वाचा कलेतील आविष्कार यांबद्दल स्पष्टपणे प्रतिपादन केले. कलाकृतीच्या रचनेत कलावंताचे बौद्धिक सामर्थ्य कसास लागते, हा विचार जॉत्तोच्या भूमिकेत महत्त्वाचा होता. पंधराव्या शतकात ➪ *लेऑन बात्तीस्ता आल्बेर्ती* (१४०४–१४७२) याने आकृतिवादाची (डिसेग्नो) भूमिका स्पष्टपणे मांडून अनुकृतीहूनही महत्त्वाच्या अशा रचनातत्त्वाकडे पुन्हा लक्ष वेधले. वास्तुकलेच्या संदर्भात ही भूमिका प्रथम मांडली गेली आणि नंतर ती इतर दृश्यकलांना लावण्यात आली. कलाकृतीची रचना इतकी परिपूर्ण असावी, की तिच्यातील एखादा घटक काढून घेणे किंवा अधिकाची भर घालणे अशक्य व्हावे आणि असे अधिक-उणे केल्यास त्या कलाकृतीची हानीच व्हावी. अर्थात ॲरिस्टॉटलची काव्याकृतीविषयीची भूमिका अशा प्रकारची होती. पण तीत घटकांची ग्राह्याग्राह्यता संभाव्यतेच्या निकषावर अवलंबून होती. वास्तुकलेत हा संभाव्यतेचा निकष अप्रस्तुत होता. तो गाळून त्याऐवजी दृश्य परिणामांच्या दृष्टीनेही रचना एकात्म असावी, असे मानणारी आल्बेर्तीची भूमिका दृश्यकलांना उपकारक होती. अर्थात यानंतर आकृतिविषयक प्रश्नच अधिक जिव्हाळ्याचे ठरू लागले आणि तिच्यातील बौद्धिक अंगाला महत्त्व प्राप्त झाले.

लिओनार्दो दा व्हींचीने तर सर्वच कलानिर्मिती ही शास्त्रांसारखीच एक बौद्धिक घटना असते; तीत रंग, धातू, दगड वगैरे साधनांच्या वैज्ञानिक गुणधर्मांना फार महत्त्व असून कलावंताला त्यांचे पूर्ण ज्ञान असावे लागते, या विचारावर भर दिला. चित्रकलेमध्येही अनुकृतीपेक्षा छायाप्रकाशनाला (Chiaroscuro) अनन्यसाधारण स्थान असते, या सूत्राचा त्याने निर्देश केला. प्रबोधनकाळातील मायकेलॲंजेलोने मात्र काहीसे गूढवादी, पण कलेच्या मर्माला हात घालणारे उद्‌गार काढले. कलानिर्मितीचा उद्‌गम 'एरॉस'पासून, म्हणजे कामदेवापासून होतो. एरॉसच्या प्रेमवृत्तीमुळे (प्लेटोप्रणीत) मूळ चैतन्यतत्त्व वस्तुजात प्रतिबिंबामध्ये गुंतून पडते. या वस्तुजाताची अनुकृती करताना कलावंत हे क्षणैक भासमान होणारे तरल पण शाश्वत चैतन्यतत्त्व, दगड, रंग, धातू यांसारख्या जड आणि अशाश्वत साधनांमध्ये बंदिस्त करून ठेवतो. मायकेलॲंजेलोच्या या उक्तीमधून कलेचे शिस्तबद्ध असे सौंदर्यशास्त्र निर्माण होत नाही. पण कलास्वरूपाबद्दलची त्याची जागरूकता स्पष्ट आहे. या उद्‌गारात मायकेलॲंजेलोने कलानिर्मितीत गढलेल्या मनाच्या अथांग गूढतेचा (अर्थात आशयाचाही), तद्वत माध्यमसाधनांचा आणि अमूर्त चैतन्यतत्त्वाला मूर्त स्वरूप देण्याच्या कलावंतामधील ध्यासाचा, सारखाच आदर केलेला दिसतो. या सर्वांचा साकल्याने एकत्रित विचार करण्याचे काम शास्त्रकारांचे आणि तत्त्वज्ञांचे आहे. [→ प्रबोधनकालीन कला].

छायाप्रकाशनाचे सूत्र लिओनार्दो दा व्हींचीने प्रतिपादिले. पुढे सतराव्या शतकात ➪ *बरोक कले*मध्ये छायाप्रकाशाचा हृद्य उपयोग केला गेला आणि मायकेलॲंजेलोने उल्लेखिलेल्या गूढ चैतन्याची आराधना केली गेली. त्यापुढील काळात ➪ *टर्नर*ने (१७७५–१८५१) आपल्या निसर्गचित्रांतूनही हेच चैतन्य जागविले. ➪ *रेम्ब्रँट* (१६०६–६९) किंवा टर्नर यांची आकृतिविषयक जाण सखोल होतीच; पण निवळ आकृतीच्या पलीकडचा असा गूढ प्रत्यय त्यांच्या चित्रांतून येतो. हे अपवाद वगळले तर मात्र तत्कालीन कलेत आकृतीच्या वरपांगी लकबी अधिक होत्या. तिच्यात यांत्रिक कृत्रिमता किंवा दिखाऊपणा आला होता. आकृतिवादामुळे अडलेली कलाजाणीव मोकळी करण्यासाठी स्वच्छंदतावादाने विरोधी पवित्रा घेतला. नव-अभिजाततावाद विरुद्ध स्वच्छंदतावाद असे हे द्वंद्व होते. वर्ड्‌स्वर्थ (१७७०–१८५०), शेली (१७९२–१८२२)यांसारखे कवी; ➪ *दलाक्र्वा* (१७९८–१८६३), कूर्बे (१८१९–७७) यांसारखे चित्रकार आणि ➪ *रॉदँ* (१८४०–१९१७) हा शिल्पकार ही याची लक्षणीय उदाहरणे. व्हिंकेलमान (१७१७–६८) आणि लेसिंग (१७२९–८१) हे या काळातील गाजलेले टीकाकार होते. भावभावनांची अभिव्यक्ती कोणताही अडसर मध्ये येऊ न देता करणे आणि पूर्वनियोजित संयत सौंदर्याकृतीऐवजी, सौंदर्यातही काही विराट उग्रता असते, तिचा उत्स्फूर्तपणे ठाव घेणे, हे स्वच्छंदतावादी प्रवृत्तीचे उद्दिष्ट होते. नव-अभिजाततावाद्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे भावनाभिव्यक्ती करताना खानदानी संयम आणि अढळ आकृती आवश्यक होती. ग्रीक अभिजात कलाविषयक भूमिका ही खानदानी वर्गाच्या आश्रयाने वाढलेली भूमिका होती. सुसंस्कृततेचा अभिमान तीत अध्याहृत होता आणि अनभिजात याचा अर्थ असंस्कृत किंवा आदिम असा होता. ग्रीक-रोमन साम्राज्यातील करभार देणाऱ्या खानदानी वर्गाने सुप्रतिष्ठित केलेली ही भूमिका होती. प्रबोधनकाळातील ज्ञानप्रसाराबरोबरच सर्वच समाजातील मूल्यविचार बदलत गेले आणि भावनेवर बेहोषपणे आरूढ होण्याची मूळची आदिम लोकप्रवृत्ती कलेमध्ये आपला प्रभाव पाडू लागली. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून पुढे साधारणतः एक शतकभर हे द्वंद्व चालू होते आणि त्याच्या मुळाशी आकृतिप्रामाण्य आणि अभिव्यक्तिप्रामाण्य हे दोन मूलभूत विचारप्रवाह होते. दैनंदिन वास्तव जीवन आणि त्याला प्राप्त होणारे कलारूप यांमधील संबंध कोणते व कोणत्या प्रकारचे असावेत, हा एकच मूलभूत आणि आद्यतन प्रश्न त्यात गुंतलेला होता. त्याचे उत्तर शोधण्याचा प्रयत्न ॲरिस्टॉटलनंतरच्या तत्त्वज्ञांनी केलेला नव्हता. हे कार्य अठराव्या शतकातील कांटने (१७२४–१८०४) केले. वाङ्‌मयासह सर्व कला आणि विश्वात जाणवणारे एकूण सौंदर्यानुभव यांचा एकत्रित विचार करण्याचा पहिला प्रयत्न त्याने केला.

नव-अभिजाततावाद व स्वच्छंदतावाद यांमधील सारतत्त्वे उचलून त्यांचा समन्वय करण्याची कांटची ईर्षा लक्षणीय होती. डिसेग्नोमधील रचनेचा आग्रह आणि स्वच्छंदतावादामधील अभिव्यक्तीचे स्वातंत्र्य यांचा हा समन्वय होता. आशयाभिव्यक्तीची स्वच्छंदता मानणाऱ्या स्वच्छंदतावाद्यांची जीवनासक्ती म्हणजे अतिरिक्त लोकधर्मीवृत्तीच होती, हे उघड आहे. कांटने आपली कलाविषयक आणि एकूण तात्त्विक

भूमिका मांडताना तिला मूलतः धक्का दिला. आपल्या तत्त्वविचारात आनुभविक वास्तवाची कल्पना त्याने शबल केली. साक्षात जाणिवेने, अंतःप्रज्ञेने (इंट्यूइशन) भावणारे वास्तव हेच खरे, असा त्याच्या प्रतिपादनाचा रोख. त्याच्या मताप्रमाणे, गुलाबाच्या फुलाकडून येणाऱ्या रंगसंवेदनांची जाणीव सौंदर्यानुभवात खरी महत्त्वाची, फुलाच्या अस्तित्वाला महत्त्व नाही. येणाऱ्या संवेदनांची रचना अनुभव घेणाऱ्याने करावयाची असते. ती केली की सौंदर्यानुभवाला पूर्णत्व येते. कांटच्या या विचारसरणीत फुलाच्या प्रत्यक्ष वास्तवाला बाद ठरवून, माणसाला जाणवणाऱ्या संवेदनांनाच सर्वस्व मानलेले आहे. ⇨ *अभिजाततावाद* काय किंवा स्वच्छंदतावाद काय, दोहोंतही अनुकृतीमध्ये प्रत्यक्ष वस्तूला असाधारण महत्त्व होते. वस्तुनिष्ठ वास्तव असे बाद ठरवून कांटने कलाविषयक जाणिवांचे लक्ष्यकेंद्रच पार बदलून टाकले. संवेदनानिष्ठ किंवा मूलतः अनुभवनिष्ठ साक्षात जाणीव आणि तशाच साक्षात पातळीवरील रचना असा त्याचा विचारव्यूह होता. त्यातून पुढे, एकीकडे संवेदनासर्वस्व मानणारा आकृतिवाद आणि दुसऱ्या दिशेने साक्षात प्रगल्भ जाणीव किंवा अंतःप्रज्ञा मानणारा अभिव्यक्तिवादी पंथ निर्माण झाला.

'फुलाकडून येणाऱ्या संवेदनांची रचना' असे म्हणताना कांटने फुलाचे अस्तित्व नगण्य ठरवावे, हे कलानुभवाच्या दृष्टीने विपरीत होते. बरे, ही रचना आपण करावयाची असेल, तर रचनाविषयक तत्त्वे शोधण्याचा प्रयत्न त्याने करावयास हवा होता. कांटला हे आव्हान पेलले नाही. रचनेचे निश्चित नियम सांगितल्यास सगळाच कलानुभव पुन्हा वस्तुनिष्ठ, आनुभविक ठरेल अशी भीती त्याला असावी. सौंदर्यवस्तूच्या अस्तित्वाला नगण्य ठरविताना कलाकृती आपसुख नगण्य ठरू लागते आणि रसिकानेच आपल्या संवेदनांची रचना करावयाची असल्याने कमीअधिक कुवतीच्या रसिकाच्या दृष्टीने एकच कलाकृती श्रेष्ठ, कनिष्ठ, आस्वाद्य किंवा नीरस किंवा अकलाकृतीही ठरू शकते. कलाकृतीच्या रचनेविषयी 'हेतुशून्य हेतुगर्भता' (परपझिव्हनेस विदाउट परपझ) हे तत्त्व त्याने सांगितले. मूलतः हे रचनातत्त्वच नव्हे. हेतुशून्य हेतुगर्भता यातील हेतुशून्य या पदाचा अर्थ, व्यावहारिक हेतूंचा त्याग करणे, असा लावला जातो. कांटच्या विचारसरणीशी ते सुसंगत आहे. व्यावहारिक हेतूचा त्याग करणे हाच हेतू किंवा विशुद्ध आनंद हाच हेतू, असा याचा अर्थ. भरताच्या भाषेत हाच 'लोकधर्मी'चा त्याग. कलात्मक अलिप्तता यात अध्याहृत आहे. कांटचे यश यातच आहे. पुढील शतकात रोबेर्ट फिशरने (१८४७–१९३३) प्रतिपादिलेल्या कलात्मक 'समानुभूती'ची (एम्पथी) ही सुरुवात होती. समानुभूतीच्या संकल्पनेत, वस्तुजाताकडून येणाऱ्या संवेदनानुभवांनी सहकंपित होण्याची वृत्ती अभिप्रेत आहे. येथेही वस्तूचे अस्तित्व आणि तिची व्यावहारिक सार्थकता या गोष्टी अप्रस्तुत असून वस्तूशी रसिकाचे हेतुनिरपेक्षपणे जुळणारे, फक्त अनुभवसापेक्ष, भावबंध महत्त्वाचे आहेत. समानुभूतीची ही कल्पना पुढे अधिक स्पष्ट होत गेली. वस्तूसंबंधीचे व्यावहारिक उद्देश बाद झाले, की तिच्याविषयीचा आपपरतेचा, देशकालाचा आग्रह नाहीसा होतो. अभिनवगुप्ताने सांगितलेली 'स्वपरगत देशकाल विशेषावेशरहितता' याहून दुसरी नाही. या व्यावहारिक वृत्तीचा लोप होऊन वस्तूशी आपले भावबंध प्रस्थापित होणे, याला अभिनवगुप्ताने 'संभावन' म्हटले आहे. फिशरने प्रस्थापित केलेली संकल्पना 'सहृदयता' या संज्ञेने रसशास्त्रात रूढ होती. पण कांट, फिशर काय किंवा अभिनवगुप्तासारखे भारतीय विचारवंत काय, सहृदयतेच्या त्यांच्या या कल्पनेतून कलास्वादाची पहिली अट फक्त स्पष्ट होते. या वृत्तीने कलाकृतीला सामोरे गेल्यावर सौंदर्यानुभव प्रत्यक्ष कसा प्राप्त होतो, तो प्राप्त होण्यासाठी कलाकृतीमध्ये कोणती मूलभूत तत्त्वे अनुस्यूत असतात इ. प्रश्न अनुत्तरित राहतात.

कांटने संवेदनानुभवावर भर दिला. त्यानंतर दृश्य, श्राव्य इ. ज्ञानेंद्रियांनुसार कलांचे वर्गीकरण करण्याची प्रवृत्ती वाढणे स्वाभाविक होते. मर्ढेकरांनी त्यावर अतिरिक्त भर दिला. पण कलांच्या वर्गीकरणाची एक विधायक दिशा अठराव्या शतकात, साधारण कांटच्याच आसपासच्या काळात, लेसिंगने दाखविली. नव-अभिजाततावाद आणि स्वच्छंदतावाद यांच्या निमित्ताने लेसिंगला ही दिशा गवसली. अभिजाततेचा समर्थक व्हिंकेलमान याने प्रसिद्ध ग्रीक शिल्प *लेकून*चे रसग्रहण करताना, वेदना सहन करणाऱ्या लेकूनच्या शांत, प्रगल्भ सहनशक्तीची प्रशंसा केली आणि याच विषयावरील व्हर्जिलच्या काव्यावर टीका केली. कारण व्हर्जिलच्या काव्यातील लेकून आपले आक्रंदन आकाशाला भिडवीत आहे. लेसिंगला ही टीका अयोग्य वाटली. शिल्प या दृश्यमाध्यमामध्ये शांत सहनशीलता आणि काव्य या ध्वनिसंकेतांवर आधारलेल्या माध्यमामध्ये आक्रंदन या दोन्ही घटना आपल्या परीने स्वाभाविक आहेत. भिन्न प्रकृतीच्या कलामाध्यमांमधून भिन्न प्रकृतीचा आशय व्यक्त व्हावा, हे स्वाभाविक आहे. प्रत्येक माध्यमाचे काही एक सामर्थ्य व तशाच मर्यादा असतात. हे माध्यमविषयक मूलभूत तत्त्व त्याने प्रथम स्पष्टपणे मांडले. एका माध्यमातून जे शक्य ते दुसऱ्यातून शक्य नसते आणि त्यामुळे सर्वच माध्यमे आपापल्या परीने व आपल्या मर्यादेत परिपूर्ण असतात. तेव्हा त्यांमध्ये श्रेष्ठ-कनिष्ठ ठरविणे हे चुकीचे आहे, असे लेसिंगने दाखवून दिले. कलांचे वर्गीकरण त्याने वेगळ्या प्रकारे केले. संगीत, साहित्य यांसारख्या कला या कालानुभवातून प्रतीत होणाऱ्या कला आणि चित्र, शिल्प, वास्तू यांसारख्या अवकाशानुवर्ती कला, असे हे वर्गीकरण अधिक समर्पक होते. गेल्या शतकाअखेरीचा विचारवंत बर्नार्ड बोझंकेट (१८४८–१९२३) याने माध्यमाची अधिक तपशीलवार चिकित्सा केली. पण आपल्या *हिस्टरी ऑफ एस्थेटिक्स* या ग्रंथात लेसिंगवर भाष्य करताना मुख्यतः त्याच्या उणिवाच दाखविल्या. लेसिंगने प्रस्थापित केलेल्या या माध्यमतत्त्वाला त्याने विशेष स्पर्श केला नाही.

एकोणिसाव्या शतकातील हेगेल (१७७०–१८३१) या तत्त्वज्ञालासुद्धा माध्यम आणि आशय यांच्या समन्वयाची आठवण आहे. पण त्याला आपल्या द्वंद्ववादाचा (डायलेक्टिक्स) विसर पडत नाही. आदिमानवी काळापासून स्वतःच्या काळापर्यंत उपलब्ध असलेल्या कलाविष्कारांचा आढावा घेऊन हेगेलने कलांची श्रेयश्रेणी लावली. अमूर्ताने मूर्त रूप घेणे, असा कलासर्जनाचा अर्थ त्याने लावला. मूळच्या सत्सामान्याने किंवा चैतन्यतत्त्वाने (आयडिया) जड माध्यमातून मूर्त (काँक्रीट) रूप घेणे म्हणजे कलासर्जन होय. पण हेगेलच्या कलाचर्चेत तत्त्वज्ञानातील केवल चैतन्याला वाव नाही. जे चैतन्य मूर्तरूप घेऊ शकेल, असेच चैतन्य कलेत प्रस्तुत आहे. अमूर्त आशयाने जड माध्यमातून मूर्त रूप घेणे, असा त्याच्या भूमिकेचा अर्थ होतो. पण या मूर्त रूपाला कलापद कसे प्राप्त होते, हा प्रश्न त्याच्याही विचारसरणीत अस्पष्ट राहतो. त्याच्या एकूण तात्त्विक भूमिकेप्रमाणे पाहता संगती, लय यांसारख्या तत्त्वांमुळे कलापद येते, असा अर्थ सूचित होतो. पण त्याची भूमिका त्याने पूर्ण स्पष्ट केलेली नाही. अमूर्ताने मूर्तत्व घेण्याची केलेली धडपड म्हणजे कलाकृती, हे एकदा गृहीत धरल्यामुळे संस्कृतीच्या प्रगतीबरोबर कलेने केलेल्या प्रगतीचा आलेख दाखविण्याचा मोह होणे, स्वाभाविक होते. त्याप्रमाणे प्रगतीच्या पहिल्या पायरीवर वास्तुकला, दुसऱ्या पायरीवर शिल्पकला आणि तिसऱ्या पायरीवर (म्हणजे हेगेलच्या काळात) चित्रकला असा उत्कर्ष झाल्याचे हेगेलचे म्हणणे आहे. त्यानंतर आजवर आलेल्या आधुनिक आणि अत्याधुनिक पंथांना हेगेलने प्रगती म्हटले असते की नाही, हा प्रश्न बाजूला ठेवला; तरी या आलेखामुळे कलास्वाद आणि कलेचे मूल्यमापन या दृष्टींनी काहीही हाती लागत नाही, हे स्पष्ट आहे.

माध्यमानुरोधाने कलांचे वर्गीकरण करताना, माध्यमद्रव्ये आणि त्यांतून आशयाकृती साधताना घडणाऱ्या निर्मितिप्रक्रिया यांचा साकल्याने विचार करणे आवश्यक असते. निवळ ज्ञानेंद्रियांनुसार माध्यमे ठरविण्याऐवजी रंग, दगड, माती, धातू, लाकूड, आवाज, आंगिक हावभाव व हालचाली यांसारखी जी माध्यमभूत साधने वापरली जातात, त्यांच्या अनुषंगाने माध्यमविचार केला; तर कलास्वरूपाचा उलगडा होत जातो. साहित्यात शब्द या द्रव्याचा विचार बराच होतो. कालानुवर्ती शब्दक्रमातून वाङ्‌मयीन अभिव्यक्ती होते; पण मर्ढेकरांच्या विवेचनात अशा सलग ओघात शब्दविचार न होता तुटक शब्दाचाच तेवढा विचार झाला. भारतीय अलंकारशास्त्रातही उपमा, उत्प्रेक्षा, वक्रोक्ती आदी अलंकारांचा असाच सुटा विचार झाला. नऊ रसांचे वर्गीकरणसुद्धा असेच सुट्या भावच्छटांचे वर्गीकरण होते. संपूर्ण काव्यकृती हा एकच महारस असतो आणि इतर रसप्रकार हे निव्वळ नामरूपांच्या सोयीसाठी आहेत, हे अभिनवगुप्ताने स्पष्ट केले आणि संपूर्ण काव्यकृती ही एक महावाक्य आहे, असे काव्याच्या आकृतिधर्मासंबंधीचे मर्म विश्वनाथाने सांगितले. पण या दोन्ही संकल्पनांची दखल रसशास्त्राच्या अर्वाचीन अभ्यासकांनी घेतली नाही. त्यामुळे आकृतिवाद आणि अलंकारशास्त्र यांसंबंधी तुटक विचारामुळे आलेले दोष आजही कलाचर्चेमध्ये शिल्लक आहेत.

आकृतिवादाला लयविचाराची जोड मिळते, तेव्हा त्याला सौंदर्यविचार म्हणून स्थान प्राप्त होते. कनिष्ठ कलांसह सर्व कला आणि नैसर्गिक सुंदर वस्तू यांची चिकित्सा लयाश्रयी आकृतिवादात होते. कनिष्ठ कलांचे सौंदर्य कसे ठरवावयाचे आणि त्याचे कलेमधील स्थान काय, या प्रश्नांना निवळ आशयावरच भर देणाऱ्या विचारवंतांजवळ उत्तर नसते. सुसान लांगर यांनी या दिशेने प्रयत्न केला. पण आपल्या प्रतीकवादी विचारप्रणालीत त्यांनी कलावंताची भावनाभिव्यक्तीच नाकारली. कलाकृती मानवी भावांचे केवळ दूरान्वयाने प्रतीक असते. ती प्रत्यक्ष अभिव्यक्ती नसते; कारण प्रत्यक्ष भावना आणि अभिव्यक्तीचे माध्यम या दोन्ही संपूर्ण वेगळ्या घटना असतात. आशयाभिव्यक्ती वगळल्यामुळे कला आणि कनिष्ठ कला यांची अशी सोय झालेली दिसली, तरी ज्या कलावंताच्या कृतीतून हे भावप्रतीकत्व यावयाचे, त्याच्याकडे लांगरनी पूर्ण दुर्लक्ष केले. भारतीय अलंकारशास्त्रात जी चूक झाली, तीच विसाव्या शतकात त्यांनी केली. प्रतीकत्वाचा अर्थ त्या काहीसा वेगळा करतात. रंग, आकार, स्वर इ. माध्यमद्रव्यांच्या मांडणीतून संगती, विरोध, ताण, समतोल इ. लयांगांनी आकारित होणारे चैतन्य वा जीवंतपणा म्हणजेच भावप्रतीकत्व, अशी त्यांच्या प्रतिपादनाची ढोबळ दिशा आहे. मर्ढेकरांप्रमाणेच संवाद, विरोध, समतोल या लयतत्त्वप्रधान आकृतिवादाचाच हा एक प्रकार आहे, असे ठरते.

कलाविचार असा अनेक दिशांनी उत्क्रांत होत आहे. पुढील काळातही तो अनेक दिशांनी बहरेल. त्यामुळे येथे कलाविषयक एकच एक अंतिम गमक आग्रहाने मांडणे अयोग्य आहे. तरीही सर्व कलांमध्ये आणि निसर्गामध्येही जाणवणारा लयतत्त्वांचा मूलस्रोत नाकारता येत नाही. सृष्टीमध्ये दिवसरात्र, मास, ऋतू, वर्ष असा कालानुसारी लयबंध जाणवतो आणि त्याच्या संदर्भात मानवी आशाआकांक्षा आणि एकूण जीवनकलह आपले रंग प्रकट करीत असतात. साध्या श्वसनक्रियेपासून आणि हृदयाच्या ठोक्यापासून अगदी प्राथमिक पातळीवर लयाची सुरुवात होते. हा झाला कालानुसारी लय. दृश्यस्वरूपी लय अवकाशाच्या संदर्भात प्रतीत होतो. पक्ष्यांची भरारी, हत्तीच्या वा हंसाच्या गतीमधला डौल किंवा एखाद्या फुलाच्या पाकळ्यांची केंद्रानुवर्ती रचना, हे सर्व दृश्यलयाचे प्रकार आहेत. लेखकाच्या भाषाशैलीचा ओघ आवर्जून उल्लेखिला जातो; तेव्हा त्यातील भावनेच्या अंतर्गत लयाबद्दलच नकळत बोलले जात असते. भावभावनांची ओघवती प्रेरणा अंतिमतः एकात्म होणे म्हणजे लयसिद्धी असे म्हणावे लागते. दृश्यकलांमध्ये हा भावबंध रंग, आकार, रेषा यांच्या परस्परसंबंधातून आकारित होतो. रसिकता म्हणजे व्यक्तिनिरपेक्ष सौंदर्यवृत्ती. व्यक्तिनिरपेक्षतेत विश्वात्मकतेची संकल्पना अनुस्यूत असतेच. रॉजर फ्राय, मर्ढेकर यांनी प्रतिपादिलेली सौंदर्यभावना, फिशरची समानुभूती आणि अभिनवगुप्ताने उल्लेखिलेले संभावन ही याच रसिकवृत्तीची वेगवेगळी नावे म्हणावी लागतात. या वृत्तीशिवाय कलाव्यवहारच शक्य नसतो. स्थलकालनिरपेक्ष विश्वात्मकतेची किंवा सर्वात्मकतेची कल्पना स्पष्ट झाली, की कलेतील नव्याजुन्याचे आणि प्रादेशिक प्रवृत्तीचे वाद अप्रस्तुत ठरतात. कलास्वरूपाच्या आकलनाला या विविध वादांमुळे आणि मतभिन्नतेमुळे मदत झाली व होते, हे त्यांचे ऐतिहासिक महत्त्व; पण त्या पलीकडे त्यांना अंतिम महत्त्व उरत नाही.

तसे असते, तर एखाद्या कलापंथातील सर्वच कलाकृती श्रेष्ठ ठरल्या असत्या. सुसंस्कृत समाजाची कला श्रेष्ठ आणि असंस्कृतांची कनिष्ठ, असेही होत नाही. संस्कृतीच्या प्रगतीबरोबर कलेच्या प्रगतीचा आलेख मांडून दाखविणाऱ्या हेगेलच्या काळात अल्तामिरा येथील चित्रे उपलब्ध झाली नव्हती. अमूर्त आशयाने मूर्त रूप धरणे, या हेगेलच्या सूत्राप्रमाणे अल्तामिरामधील रानगेंड्यांचे किंवा रानबैलांचे चित्रण अप्रतिम ठरते. प्रबोधनकाळास प्रेरक ठरलेला ग्रीक वारसा आणि अठराव्या शतकात उत्खननांत सापडलेले ग्रीक व रोमन कलाकृतींचे भांडार यांवर नव-अभिजाततावाद पोसला. पण या सर्वच कलाकृती श्रेष्ठ होत्या, असे तेव्हाचे विचारवंतही म्हणू शकले नाहीत. सतराव्या शतकातील बरोक कलेची प्रथम प्रशंसा झाली आणि पुढे ती हिणकस ठरली; पण बरोक कलेमधील रेम्ब्रँटसारख्या कलावंताची महत्ता आजवर वाढतच गेली. वास्तववादी शैलीतील बहुतेक निसर्गचित्रकार आता निष्प्रभ ठरले; पण टर्नरची श्रेष्ठता मात्र टिकून आहे.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात यूरोपीय जीवनाच्या सर्व क्षेत्रांत विचारपरिवर्तन सुरू झाले. वैज्ञानिक शोधांनी नवे युग निर्माण केल्याची अपूर्वाई प्रथमच जाणवू लागली. सामाजिक आणि राजकीय विचारपरिवर्तनाप्रमाणे कलाक्षेत्रातही वेगळी दृष्टी येऊ लागली. वस्तूची दिसते तशी प्रतिकृती करण्यातील स्वारस्य संपले. चित्रकलेत ⇨ *दृक्‌प्रत्ययवादाने* या आधुनिकतेची सुरुवात झाली आणि नंतर आधुनिक विचारप्रणालींच्या लाटांवर लाटा येऊ लागल्या. अतिवास्तववाद, ⇨ *घनवाद*, ⇨ *बिंदुवाद*, ⇨ *अभिव्यक्तिवाद*, ⇨ *रंगभारवाद*, दादावाद, ⇨ *नवकालवाद*, ⇨ *अप्रतिरूप कला*, ⇨ *क्रियाचित्रण*, ⇨ *जनकला*, ⇨ *दृक्‌भ्रमकला* असे पंथोपपंथ उदयास आले. या मतभिन्नतेच्या गर्दीत कलाकृती म्हणजे काय हा प्रश्न बाजूला पडल्यासारखा झाला. साहित्य, नाट्य, संगीत, नृत्य, चित्रपट इ. सर्वच कलांमध्ये आधुनिकतेचे विविध पंथ निघाले आणि तरीही यांतील कोणत्याही पंथाच्या सर्वच कलाकृती निवळ पंथाच्या बिरुदामुळे श्रेष्ठ ठरल्या नाहीत. या आधुनिक बंडखोरीमुळे एक फायदाही झाला. सुसंस्कृत आणि असंस्कृत असा भेद करणाऱ्या विचारसरणी अयोग्य ठरल्या. आदिम कला किंवा लोककला यातील बेहोषीने उलट आधुनिकांना आकर्षित केले. आजच्या या परिस्थितीत मतामतांचा गोंधळ दिसला, तरी प्लेटोपासून रूढ असलेला सामाजिक दबावांचा कलेवरील जाच बऱ्याच अंशी नाहीसा झाला आहे. कला आणि जीवन यांचा दुसऱ्या कोणत्या प्रकारचा संबंध आहे, या प्रश्नाचा शोध घेण्यासाठी ही परिस्थिती अनुकूल आहे.

कलेसाठी कला असा घोष सुरुवातीच्या आधुनिकांनी केला. कलेची जीवनाशी फारकत झाल्याचे दृश्य दिसू लागले. पण पुढे जीवनाच्या विविध अंगांचे प्रतिबिंब आधुनिक पंथांतही पडू लागले. जनकलेच्या निमित्ताने प्रकट झालेली सामाजिक अभिरुची, ब्रेक्टसारख्या

नाटककाराच्या आग्रही पंथातील सामाजिक वैफल्याचे दारुण दर्शन, तांत्रिक कलापंथात तांत्रिक अध्यात्मातील आकृतींचे झालेले उपयोजन, हे सर्व आधुनिकतेच्या शीर्षकाखालीच झाले. कलेचे स्वायत्त स्वरूप जपणाऱ्यांना सामाजिक वास्तवतेचा पंथ पटला नाही; पण ⇨ *पिकासो* (१८८१–१९७३) किंवा बेन शा (१८९८–१९६९) यांसारख्यांच्या चित्रांतून अभिव्यक्त होणारा सामाजिक आशय आस्वाद्यच ठरला. धर्मातीत बुद्धिवादावर श्रद्धा ठेवणाऱ्या आजच्या आधुनिक युगात सोळाव्या शतकातील ⇨ *एल ग्रेको* (१५४१–१६१४) किंवा या शतकातील रुवो (Rouault, १८७१–१९५८) यांच्या चित्रांतून धर्मभावनेपोटी आविष्कृत होणारे कारुण्य रसिक मनाची पकड घेते. ⇨ *हेन्री मुर* (१८९८–) हा शिल्पकार, ⇨ *पॉल क्लेसारखा* (१८७९–१९४०) चित्रकार आणि टी. एस्. एलियटसारखा (१८८८–१९६५) कवी हे कोणत्याही विशिष्ट पंथात चुस्त बसत नाहीत आणि तरीही आधुनिकतेपार जाणारी चिरस्थायी गुणवत्ता त्यांच्या कलाकृतीत आहे, याची जाणीव आजच्या विचारवंतांनाही आहे. कलाकृती म्हणजे काय, या प्रश्नाचा विचार करण्यासाठी ही परिस्थिती अनुकूल आहे.

पॉल क्लेने आधुनिक कलेवर केलेले भाष्य या दृष्टीने उद्‌बोधक आहे. क्ले हा प्रथमदर्शनी आकृतिवादी अप्रतिरूप चित्रकार वाटतो. पण निवळ आकृतीहून काही सखोल जीवनार्थ शोधण्याची त्याची धडपड त्याच्या चित्रांतून तद्वतच त्याच्या कलाविषयक भाष्यातूनही स्पष्ट होते. कलाकृतीला त्याने वृक्षाची उपमा दिली आहे. वृक्षाची जमिनीत रुतलेली मुळे जीवनरस शोषून घेतात. जमिनीच्या वर दिसणारा वृक्षाचा विस्तार मात्र मुक्तपणे होत असतो. त्याचे जमिनीशी बाह्यतः साम्य नसते; पण जमिनीतील जीवनरसाशिवाय मात्र वृक्ष वाढू शकत नाही. जीवनाशयाचे कलाकृतीतील बीज त्या जीवनाशयावरच वाढते. प्रत्यक्ष जीवनाशी मात्र कलाकृतीचे बाह्यतः साम्य असेलच, असे नाही. तिचा आविष्कार मुक्त असतो. हा विचार कला आणि जीवन या संदर्भात महत्त्वाचा आहे. ⇨ *वॉल्टर ग्रोपिअसच्या* (१८८३–१९६९) नेतृत्वाखालील ⇨ *बौहाउस* या जर्मनीतील कलासंस्थेचा क्ले हा एक आधारस्तंभ होता. सर्व कलांची परस्परपोषक अशा रीतीने वाढ करावी आणि जीवनाशी कला एकरूप करावी, या ध्येयाने प्रेरित झालेली ही संस्था. तिच्या विचारसरणीचा प्रभाव सर्व कलांवर व कलाशिक्षणावर आजही पडलेला दिसतो. क्षणिक ऊर्मीवर स्वार होण्याऐवजी कलाविषयक मूलभूत प्रश्नांचा शोध कला शिक्षणाशी निगडित असलेल्या या संस्थेने घेतला. क्लेने एका बाजूने रंग-रेषा-आकार यांच्या वर्तनाचा शोध घेतला आणि त्या वर्तनाचे जीवनाशी असलेले नातेही प्रस्थापित केले. त्याच्या *पेडॅगॉजिकल स्केच बुकमध्ये* याचे प्रत्यंतर येते. ग्रोपिअस हा स्वतः वास्तुशिल्पज्ञ होता. मानवी भावभावनांची प्रत्यक्ष अभिव्यक्ती वास्तुकलेत होत नाही. एका वास्तुविशारदाच्या नेतृत्वाखालील संस्थेत अभिव्यक्तिनिरपेक्ष आकृतिवाद बहरून येणे शक्य होते. कंड्यीन्स्कईसारखा (१८६६–१९४४) चित्रकार आणि नायूम गाबसारखा (१८९०–) शिल्पकार यांच्या कृतींवर त्याची छाप दिसतेही. पॉल क्ले याला अपवाद होता. [→ आधुनिक कला].

माध्यमविचार : माध्यमानुसार कलांचे अनेक प्रकार होतात. विशिष्ट प्रकृतीच्या माध्यमातून विशिष्ट प्रकारची आकृती आणि म्हणून विशिष्ट प्रकृतीचा आशय आकारित होतो. शिल्पात धातू वापरला आहे की दगड, लाकूड आहे की माती; धातू ओतला गेला आहे की सांधलेला आहे, यांवर त्याची आकृति-प्रकृती अवलंबून असते. चित्रातील रंग हा तरलपणे वाहणारा जलरंग आहे की स्थिरवृत्तीचा तैलरंग, यावर त्यातील आशयाकृतीचे स्वरूप अवलंबून असते. नृत्य-नाट्यामध्ये दृश्य हालचाली, हावभाव, रंगमंचावरील देखावे, प्रकाशाचा उपयोग, पात्रांचे शब्द व लय या दृश्य-श्राव्य आकृतीतून नाट्याशय उभारला जातो. वाङ्‌मयात शब्दार्थातून शब्दध्वनिसह विस्तारत जाणारी आशयाकृती घडत जाते. संगीतात स्वरांच्या विविध प्रकारच्या लगावांनी केवळ कालानुरोधाने भावप्रत्ययी आकृती निर्माण होत असते. या कलांमध्ये धातू, दगड, रंग, स्वर, आंगिक क्रिया ही माध्यमद्रव्ये मूलभूत महत्त्वाची होत. आशयाचा प्राण त्यांतून मूर्त रूप धारण करतो. माध्यम वापरण्याची तंत्रे आणि शैली आशयानुगामी आणि आशयाच्या मर्यादेतच अर्थपूर्ण असतात. अन्यथा केवळ तंत्र किंवा शैली म्हणून त्यांना स्वतंत्र महत्त्व नसते आणि तसे झाल्यास ती केवळ लकब ठरते.

माध्यमाच्या गुणवैशिष्ट्यांचा पुरेपूर उपयोग करून त्याच्या अभिव्यक्तिकक्षा वाढवीत नेण्यासाठी तितक्याच सामर्थ्याचा व प्रतिभेचा कलावंत लागतो. भारतीय संगीतात बिस्मिल्लाखाँ आणि दाक्षिणात्य कटिकुरिची अरुणाचलम् यांनी अनुक्रमे सनई आणि नादस्वरम् या वाद्यांची आविष्कारक्षमता अशीच वाढविली. पन्नालाल घोष आणि टी. आर्. महालिंगम् यांनी बासरी या वाद्याला प्रतिष्ठा आणली. कित्येकदा केवळ स्वर, केवळ रंग किंवा शब्द अशी एकेरी माध्यमे अभिव्यक्तीला अपुरी पडतात. मग शिल्पाच्या घनाकारांना रंग द्यावासा वाटतो. शब्दांना स्वराचा लिबाळा आवश्यक ठरतो. यातून मिश्र माध्यमे तयार होतात. संगीतात निवळ स्वरनिष्ठ ख्याली संगीताहून ठुमरी, होरी, भजन, भावगीत यांसारखे मिश्र संगीतप्रकार माध्यमशुद्धतेच्या निकषावर हलके ठरविले जातात. उलट शब्दार्थांचा आणि स्वराचाही समर्थ उपयोग केल्याने एक समर्थ मिश्र माध्यम निर्माण होत असेल, तर ते हलके का मानावे, असाही प्रश्न उपस्थित केला जातो. मिश्र किंवा एकेरी माध्यमातून अभिव्यक्त होणारा भाव सौंदर्यरूप धारण करतो की नाही, हाच कलेच्या दृष्टीने खरा प्रश्न असतो. कलारूप लाभत असेल, तर माध्यमशुद्धतेचा आग्रह अतिरेकी ठरतो. एकेरी आणि एकाच ज्ञानेंद्रियावर आधारलेले माध्यम ग्राह्य मानावे, तर नाट्य, चित्रपट हे कलाप्रकार त्याज्य ठरवायाचे. साहित्य तर कोणत्याही एका ज्ञानेंद्रियाच्या कक्षेत येत नाही. चित्र, शिल्प या कलांमध्ये तर मिश्रणाने चिक्कणितचित्रप्रकार हाताळले जात आहेत. माध्यमशुद्धतेचा अतिरेकी आग्रह आणि त्याविरुद्ध होणारी बंडखोरी यांतून संवेदनाशील कलावंत आणि विचारवंत काही मार्ग काढू शकतात. अभिव्यक्तिकक्षा वाढविण्यासाठी होणाऱ्या या मिश्र माध्यमाच्या प्रयोगांनी अभिव्यक्तीचे सामर्थ्य खरोखरी वाढले आहे की नाही, हे कलेच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहे. शिवाय त्या त्या माध्यमाच्या अंगभूत गुणांचा मिलाफ होऊन त्यातूनच आशयसिद्धी होणे महत्त्वाचे असते. याप्रमाणे पाहता ठुमरी, भावगीत, भजन किंवा अन्य कोणतेही मिश्र माध्यमप्रकार कोते ठरत असतील, तर ते त्यांमधील आशयाच्या कोतेपणामुळे, अन्यथा नाही.

ही सर्व कलाप्रक्रिया जर्मन 'die Kunst' वा ग्रीक τέχνη च्या पलीकडची आहे. तीत आंगिक कृती आणि कौशल्य असते, रीतीही असते. पण कौशल्य किंवा रीती हा हेतू नसतो; तर दैनंदिन व्यवहारापलीकडचा, सुखदुःखापलीकडचा विशुद्ध आनंद हा हेतू असतो. त्यासाठी सौंदर्यसिद्धी आणि रीती आवश्यक असते. कांटसारखे पाश्चात्त्य विचारवंत किंवा भरतापासून जगन्नाथ पंडितापर्यंतचे भारतीय विचारवंत या आनंदाचे स्वरूप तपासण्याच्या प्रयत्नातच गुंतलेले होते. 'रत्याद्यवच्छिन्ना भग्नावरणा चिदेव रसः' अशी जगन्नाथ पंडिताने रसाची व्याख्या केली. रती, ह्रास, शोक वगैरे भावांनी मर्यादित परंतु आवरणभंग झालेले विशुद्ध आनंदरूप चैतन्य शिल्लक राहते. त्या अर्थानेच सर्वसाधारण जीवनापासून कलानुभव वेगळा असतो. जगन्नाथ पंडिताने ही सिद्धी ज्या प्रक्रियेने प्राप्त होते, तिचे विवरण केले नाही. लयतत्त्वांच्या विचारांमुळे या प्रक्रियेचे स्वरूप उलगडण्यास मदत होते. निर्मितीच्या अशा गूढ प्रक्रियेमुळे, निवळ प्रचारकी हेतूने प्रेरित

झालेल्या कलावंताच्या हातूनही अस्सल, आस्वाद्य कलाकृती निर्माण होऊ शकते. त्या त्या विशिष्ट कालपरिस्थितीतील जीवनजाणिवांतून कलावंताला प्रेरणा मिळते. ती परिस्थिती आणि काळ मागे पडल्यानंतरही कलाकृती चिरंतन ठरते. निर्मितीची ही प्रक्रिया आणि तीतून प्राप्त होणारी सिद्धी जाणीवपूर्वक साधता येत नाही, तसेच ती जाणीवपूर्वक टाळताही येत नाही. या अर्थानेही कलानिर्मितीची ही ऊर्मी उत्स्फूर्त आणि गूढ असते. निर्मितीची ही अवस्था एका परीने, व्यवहारी अर्थाने जागृत नसते, तद्वतच ती पूर्ण अजागृत नसते. जाणीव आणि अबोधावस्था यांच्या मधे कुठेतरी ही अवस्था मानावी लागते. अस्फुट अबोधाने बोधावस्थेच्या पातळीवर येणे म्हणजे स्वप्न, असे मानसशास्त्र सांगते; स्वप्न ही एक सुषुप्तीतील जागृती असते. निर्मितिप्रक्रियेचे स्वप्नविलासाशी साम्य असल्याचे कलावंत अनेकदा बोलून दाखवितात. पॉल क्लेसारखा तंत्रप्रगल्भ अप्रतिरूप चित्रकारही याला अपवाद नाही. निर्मितिप्रक्रिया अशी उपजत असते. ही उपजतता हेतुपूर्वक जुळविलेल्या कलाकृतीतून प्रत्ययास येत नाही. कारागिरीमध्ये सौंदर्याची व सुबकतेची अपेक्षा असते आणि उपयुक्तता आणि सौकर्य हे महत्त्वाचे निकष अभिप्रेत असतात. अभिव्यक्तीचा मेळ सौकर्याशी किंवा उपयुक्ततेशी सहसा जुळत नाही. म्हणून ललित कला (फाइन आर्ट्स) आणि कनिष्ठ कला (मायनर आर्ट्स) असा भेद आवश्यक ठरतो.

मानसशास्त्रीय अंग : आदर्श नागरिक घडविण्यासाठी एक मानसशास्त्रीय साधन म्हणून कलेचा उपयोग करण्याचा आग्रह प्लेटोपासून सुरू झालेला दिसतो. विशुद्ध कलेची मर्यादा येथे ओलांडली जाते. सामाजिक उपयुक्ततेच्या हेतूने उद्युक्त झालेल्या अनुप्रयुक्त कलांचा आज एक मोठा प्रांत निर्माण झाला आहे. त्यात आकार, रंग, प्रतिमा यांचा समाजमनावर मानसशास्त्रीय परिणाम व्हावा आणि प्रचारहेतू साध्य व्हावा, अशी अपेक्षा असते. अनुप्रयुक्त कलेत यासाठी मानसशास्त्रीय पद्धतीने नानाविध प्रयोग होत आहेत. पण विशुद्ध कलेशी मानसशास्त्राचा येणारा संबंध याहून वेगळा व मूलभूत आहे. जड व लौकिक तपशिलांनी भरलेला कलाकृतीतील आशय अलौकिकतेच्या पातळीवर कसा पोहोचतो, नेहमीच्या जीवनात नकोशा वाटणाऱ्या करुण, उद्वेगजनक भावनासुद्धा कलाकृतीमध्ये आस्वाद्य कशा होतात, देश-कालपरिस्थिती व संस्कृती यांच्या पार जाऊन अस्सल कलाकृती सार्वदेशिक आणि सार्वकालिक कशा होतात, या प्रश्नांची योग्य उत्तरे देणे, हे मानसशास्त्राचे कलेच्या दृष्टीने आवश्यक असे कार्य आहे.

गुस्टाफ टेओडोर फेक्नर याने लिहिलेल्या *Vorschule der Aeshetik* (१८७६, इं. शी. प्रोपीड्यूटिक टू एस्थेटिक्स) ह्या ग्रंथात सौंदर्यविचारापासून या दिशेने काही एका आनुभविक संशोधनास सुरुवात झाली. ही संशोधनपद्धती पुढे मनोमापनशास्त्र म्हणून प्रस्थापित झाली. वस्तूंकडून येणाऱ्या, या वेदनोत्तेजक घटकांतून वा चेतकांतून (स्टिम्यूली) माणसाला विविध इंद्रियांशी संबंधित असे वेदन (सेन्सेशन) मिळते. या वेदनांची साकल्याने रचना झाली आणि 'स्व'ने ती स्वीकारली, की तिचे संवेदनेत (पर्सेप्शन) रूपांतर होते. प्रत्येक संवेदनेतील चेतकाची तीव्रता आणि त्याच्याबद्दलची रसिकाची आवडनावड यांविषयी मनोमापनशास्त्रातून काही माहिती मिळाली, तरी सौंदर्यविषयक प्रश्नांचा उलगडा त्यामुळे होत नाही. व्यूह (गेस्टाल्ट) मानसशास्त्रात रंग, आकार, स्वराकार इ. वेदनचेतकांचा मानवी मनावर समग्रपणे परिणाम कसा होतो, याचा शोध घेतला जातो. वस्तुमात्रातील विविध आकारघटनांची संवेदने ही परस्परसापेक्ष आणि त्या एका विशिष्ट क्षणाशीच संबंधित असतात, हे व्यूह मानसशास्त्राचे महत्त्वाचे सूत्र. पण या संवेदनानुभवांतून सौंदर्याकृती निर्माण होते, ती नेमक्या कोणत्या तत्त्वामुळे याचे उत्तर व्यूहप्रणालीमध्येही मिळत नाही. शिवाय हे अनुभव घेणाऱ्या माणसाची वेदनविषयक आस्था वा रुची ही या प्रक्रियेत निर्णायक असते, असे व्यूहवादी मानसशास्त्रज्ञ गृहीत धरतात; तिचे विश्लेषण करीत नाहीत. कलानुभवात मूलभूत मानलेली समानुभूती हा मानवी आस्थेचा एक आगळा आविष्कार आहे. व्यूह मानसशास्त्रात तिच्याकडे दुर्लक्ष होते. वर्तनवादी मानसशास्त्रामधून मानवाच्या वंशपरंपरागत बऱ्यावाईट वारसाचा शोध घेतला जातो. कलास्वादशक्ती आणि सर्जनशक्ती आनुवंशिक असतात की नाहीत, असा वाद वर्तनवादी मानसशास्त्राच्या आधारे उभा केला जातो. पण आस्वादप्रक्रिया आणि सर्जनप्रक्रिया यांच्या नेमक्या स्वरूपावर त्यातून काहीही प्रकाश पडत नाही. कलेच्या मानसशास्त्रीय अंगाचा ऊहापोह रूडॉल्फ अर्न्हेम आणि हर्बर्ट रीड या विचारवंतांनी केलेला आहे. अर्न्हेमने प्रायोगिक मानसशास्त्राच्या दिशेने मानसशास्त्रीय विचारांचा वेध घेतला आहे.

मनोविश्लेषणाच्या प्रणालीमध्ये माणसाच्या वर्तनाची, तसेच भावभावना परिपक्व होण्याच्या विशिष्ट पद्धतीची, कारणमीमांसा त्याच्या भूतकालीन जीवनात शोधिली जाते. दबलेल्या भूतकालीन वासनांचे प्रकटीकरण कलाकृतीमधून होते; मात्र हे प्रकटीकरण होताना कलावंत त्या वासनांना उदात्ततेची डूब देतो, असे फ्रॉइडचे मनोविश्लेषण सांगते. पण उन्नयनाची ही प्रक्रिया घडताना अशी नेमकी कोणती तत्त्वे कार्यान्वित होतात, की ज्यांच्यामुळे ही अभिव्यक्ती आस्वाद्य व्हावी, या प्रश्नाचे उत्तर फ्रॉइड शोधत नाही. युंगप्रणीत विश्लेषणात्मक मानसशास्त्रात कलाविषयक किंवा एकूण सर्जनविषयक प्रश्नांचा वेध एका वेगळ्याच पातळीवर घेतला जातो. वर्तनवादातील आनुवंशिकता किंवा मनोविश्लेषणातील प्रच्छन्न वासनांचा विचार हा मूलतः मानवाच्या भूतकालाचाच विचार असतो. युंगच्या विचारसरणीत भूत-वर्तमान-भविष्य यांचा समग्र विचार सामूहिक अबोध या एकाच संकल्पनेतून स्पष्ट होत जातो. मानवी अनुभवांमधील बाल्य, तारुण्य, वृद्धत्व, मातृत्व इ. विशिष्ट प्रकारच्या पुनरावृत्त होणाऱ्या घटनांचे सूक्ष्म अवशेष (रेसिड्यू) मानवी अबोधामध्ये साचलेले असतात आणि त्या त्या भावनात्म घटनांचे असे आवृतन आकार किंवा मूलाकार अबोधात तयार होतात. जीवनकलहात प्राप्त होणाऱ्या घटनांतून हेच मूलाकार त्या त्या परिस्थितीतील विविध रंगच्छटा घेऊन युगानुयुगे प्रतिबिंबित होतात, असे युंगने मांडले आहे. कलाकृतीला मानवी मनातून लाभणारे कलापद हासुद्धा एक मूलाकार ठरतो. या विचारधारेमुळे प्राचीन, मध्ययुगीन, अर्वाचीन किंवा आधुनिक कलाविष्कारांमध्ये कलाकृती म्हणून समान मूलाकार किंवा कलाप्रवृत्ती असल्याचे स्पष्ट होते व कालक्रमानुसार बाह्यतः बदलत जाणाऱ्या कलेतील समान मूलतत्त्वे शोधण्याची विचारवंतांची जबाबदारी वाढते. युंगनंतर न्यूमन आणि जेम्स हिल्मन यांनीही या दिशेने महत्त्वाचे संशोधन केलेले आहे.

अबोध मनाच्या संकल्पनेमुळे कलाविषयक आणखी एक अभ्यासदिशा मिळते. युंगच्या सामूहिक अबोध या संकल्पनेप्रमाणे व्यक्तिमात्राची अबोधावस्था ही अनादि-अनंत आहे. तीत व्यक्तिगत भाग पृष्ठभागासारखा, फारच थोडा असून सार्वत्रिक विश्वात्म अंग अथांग समुद्रासारखे असते. प्रज्ञावंताच्या किंवा प्रतिभावंताच्या मनोविश्वातून या अथांग अबोधाच्या तळातील काही मूलभूत संचित ज्ञानरूपाने किंवा कलारूपाने त्या त्या काळाचा ठसा घेऊन परिपक्व स्वरूपात प्रकट होते. पण त्याच्या अथांग सत्स्वरूपामुळे ते भूत-वर्तमान-भविष्य अशा सर्व काळांत ग्राह्य किंवा आस्वाद्य होते. कांटचे साक्षात्स्वरूपी 'पूर्वप्राप्त' आणि हेगेलचा द्वंद्ववाद यांचा अबोध मनाच्या संकल्पनेत असा मिलाफ होतो. अस्सल कलाकृतीतील साक्षात्कारी व कालातीत आशयरूपाचा आविष्कार असा अबोध मनामुळे होतो आणि कलेतील विश्वात्मकतेसंबंधी एक दिशा मिळते. पण या व्यक्तिगत किंवा वैश्विक आशयाला कलारूप कसे प्राप्त होते, आस्वाद्यता कशी येते, या प्रश्नाचे संकल्पनात्मक पातळीवरील उत्तर अबोधात मिळत नाही. समानुभूती

या सौंदर्यशास्त्रीय संकल्पनेतून ते शक्य आहे व समानुभूतीचे सखोल विश्लेषण मानसशास्त्रात अजूनही झालेले नाही.

सांस्कृतिक अंग : भोवतालच्या निसर्गाचा जगण्यासाठी उपयोग कसा करावा आणि निसर्गापासून मिळविलेले फायदे सर्वांना कसे उपलब्ध करून द्यावेत, याचा विचार जेव्हा मानवाने सुरू केला, तेव्हा संस्कृतीचा प्रारंभ झाला. जगण्याच्या प्रश्नाशी संस्कृती निगडित असल्यामुळे माणसाच्या सुखदुःखाच्या, प्रेमाद्वेषाच्या आणि इतर भावनांना संस्कृतिसापेक्ष अर्थ आणि विविधतासुद्धा आली. जगण्याच्या संदर्भात मूल्यकल्पना आणि देवादिकांसह अन्य श्रद्धा प्रस्थापित झाल्या आणि जगण्याच्या विविध पद्धतींप्रमाणे त्या बदलतही गेल्या. कलेच्या दृष्टीने संस्कृतीच्या या स्वरूपाचे महत्त्वही आहे. कारण सांस्कृतिक विविधतेबरोबर मानवी भावभावनांच्या प्रकट गोचर स्वरूपात अनंत रंगच्छटा उपलब्ध होतात आणि कलाभिव्यक्तीतही त्या तशाच उतरतात. प्रत्येक वेळी प्रत्येक माणसाचीही वेगवेगळी सांस्कृतिक अवस्था गृहीत धरावी लागते. तीत निसर्ग, व्यक्ती, समाज, धर्म आणि परिस्थिती या सर्व घटकांचा परिपाक असतो. ढोबळपणे पाहिले, तर सर्व भावनानुभवांचे प्रेम, राग, शोक असे वर्गीकरण करणे शक्य वाटते. पण सूक्ष्मपणे पाहता प्रत्येक वेळी माणसाची भावना संमिश्र, अनेक भावच्छटांनी संपृक्त आणि अनन्यसाधारण असते. ही अनन्यसाधारणता कलेमध्ये अतिशय महत्त्वाची ठरते. त्यामुळे प्रत्येक कलाकृती स्वयंविशिष्ट व अनन्यसाधारण ठरते; नाही तर सगळ्याच प्रेमकविता, सगळ्याच वीरगाथा, सगळीच भक्तिगीते सारखीच निपजली असती. संस्कृतीच्या अधिष्ठानामुळेच कलाकृतीला जातिवंत आशय लाभतो. मूळ जीवनकलहातून चैतन्यस्रोत प्राप्त होतो आणि संस्कृतीमुळे त्याचे स्वरूप ठरते. आशयाची बहुविध अंगांनी होणारी समृद्धता संस्कृतीमुळे मिळते, हे संस्कृतीचे कलेमधील महत्त्व. शिवाय संस्कृतीमध्ये विविधता असली, तरीही मूलभूत मानवी स्वरूप हे सर्वत्र समान असते. तशीच बिनतोड परिस्थिती आली, तर विविधतेची आणि सांस्कृतिक अभिनिवेशाची ही पटले उडून जातात आणि त्या क्षणी एकूण मानवी मन हे मूलतः समान प्रवृत्तीचेच आहे, याची प्रखर जाणीव होते. संस्कृतिसंस्कृतींमधील ही विविधता आणि त्यांना छेद देणारा मानवी प्रकृतीचा समान धागा या दोहोंचाही साकल्यपूर्ण विचार संस्कृतीच्या मूळ संकल्पनेतच आवश्यक असतो आणि कलावंताला त्याची सम्यक जाणीव असावी लागते. जीवनाच्या मूलस्रोताचा असा ठाव घेण्याची क्षमता कलावंताला असेल, तरच त्याच्या कलाकृतीतील आशय सर्वंकष आणि समृद्ध होतो. सांस्कृतिक अंगाचा कलेतील कार्यभाग अशा रीतीने महत्त्वाचा ठरतो.

कलेतील आशयाचे असे अनन्यसाधारण रूप संस्कृतीतून लाभते हे खरे असले, तरी तिला कलापद प्राप्त झाले आहे की नाही, हा मूलभूत प्रश्न आहे आणि तो मात्र संस्कृतिनिरपेक्ष आहे. त्याचे उत्तर फक्त कलेच्या मर्यादेतच शोधावे लागते. आशयाला असे कलापद लाभते, म्हणूनच संस्कृतीतून आकारित होणारी कलाकृती त्या त्या संस्कृतीमधील भेदाभेदांच्या मर्यादेपलीकडे जाते आणि सर्व रसिकांना सर्व काळी आस्वाद्य होते. संस्कृतीची वैशिष्ट्ये कलाकृतीमध्ये संपृक्त असतात, पण केवळ या संस्कृतिदर्शनाच्या मुद्यावर कलाकृती ग्राह्य किंवा अग्राह्य ठरत नाही.

कलाकृतीची रचना व शैली यांतून प्रतीत होणाऱ्या ललितांगांवरही सांस्कृतिक प्रवृत्तींचा ठसा उमटलेला दिसतो. सगळ्याच पौर्वात्य दृश्यकलांमध्ये बाह्यात्कारी वास्तवतेचा सोस टाळून आकारांचे शैलीबद्ध आदर्शीकरण केलेले दिसते; तर ग्रीक व ग्रीकोत्तर सर्व पाश्चात्त्य दृश्यकलांमध्ये चित्रित वस्तूशी साधर्म्य साधण्यातच वास्तवतेची इतिश्री मानलेली दिसते. पाश्चात्त्य आधुनिक कलापंथांनी या वास्तवतेविरुद्ध बंड केले आणि कलेचे वस्तुनिष्ठ रूप पार पालटून टाकले. पौर्वात्य कलांमध्येही त्या त्या देशकालपरिस्थित्यनुसार वेगवेगळ्या शैली निर्माण झाल्या, वाढल्या आणि मागे पडल्या; पण पौर्वात्य चित्रकला मुख्यतः द्विपरिमाणात्मक होती. पाश्चात्त्य चित्रकलेतही अनेक शैली झाल्या, तरी मुख्यतः तीत तृतीय परिमाण दाखविण्याचा ध्यास होता. हा फरक जसा रूपाविष्काराचा, तसाच तो आशयाचाही म्हणावा लागेल. संस्कृतीच्या विजिगीषू प्रकृतीचे दर्शन व्याधमानवी अल्तामिरा-गुहाचित्रांतून होते, तद्वतच ते नाईलच्या खोऱ्यातील ईजिप्शियन कलेमधून, गुप्तकालीन तसेच महाबलिपुर येथील भारतीय शिल्पकलेतून होते. धर्म आणि संस्कृती यांमधील श्रद्धांचे, देवकल्पनांचे, आचारांचे आणि भावप्रतीकांचे कलेमधून विविध प्रकारे होणारे दर्शन विलोभनीय आहे. त्यांतही येशू ख्रिस्त, गौतम बुद्ध, शिव, विष्णू इत्यादींच्या प्रतिमा वेगवेगळ्या काळांत वेगवेगळ्या कलावंतांनी वेगवेगळ्या मनोभूमिकांतून हाताळलेल्या पाहिल्या, की कलेमधील हे विशाल संस्कृतिदर्शन व्यक्त करून सोडते. ते विशाल असले, तरी कलातत्त्वांचे समान अंग त्याला लाभलेले असल्याने ते संस्कृतिनिरपेक्ष आणि सर्वास्वाद्य असते.

पाश्चात्त्य देशांत रॉजर फ्राय, क्लाइव्ह बेल, हर्बर्ट रीड अशी कलाक्षेत्रातील विचारवंतांची परंपरा आढळते. भारतात आनंद कुमारस्वामी, कार्ल खंडालवाला व महाराष्ट्रात बा. सी. मर्ढेकर, प्रभाकर पाध्ये, रा. भा. पाटणकर, नरहर कुरुंदकर, माधव आचवल हे विचारवंत कलाविषयक प्रश्नांचा शोध घेत आहेत.

कनिष्ठ कला : विशुद्ध आनंदासाठी वाहिलेल्या कलांचा प्रांत वगळता दैनंदिन जीवनातील इतर कलाविष्कारांचा प्रांतही फार मोठा आहे. कनिष्ठ कला, ⇨ *आलंकारिक कला*, ⇨ *उपयोजित कला*, कारागिरी, हस्तव्यवसाय असे अनेक कलात्मक प्रकार मानवी जीवनात आवश्यक असतात. यातील कृतिकौशल्यांचा विचार अभिजात कलांमध्ये गौण म्हणून फक्त आपाततः होतो. निवळ हस्तकौशल्याहून वरच्या पातळीवर असलेली कलात्मक कारागिरी किंवा कनिष्ठ कला यांचा विचार येथे अभिप्रेत आहे.

उपयुक्ततानिरपेक्ष विशुद्ध कला आणि निवळ कृतिकौशल्य या दोन ध्रुवांच्या मध्यावर कनिष्ठ कलांचा प्रांत आहे. प्रचारासाठी किंबहुना आपला माल गिऱ्हाइकापर्यंत पोहोचविण्यासाठी उपयोजित वा अनुप्रयुक्त कलेमध्ये होणारा कौशल्याचा वापर आणि त्यातील उपयोजितता यांचा विचार केल्यास कनिष्ठ कला त्याहून मूलतः भिन्न आहेत, असे दिसते. त्यांची प्रकृती मूलतः विशुद्ध कलांना अधिक जवळची ठरते. प्रचारासाठी आकर्षकतेचे हरतऱ्हेचे प्रयत्न उपयोजित कलांमध्ये केले जातात; तर कनिष्ठ कलांमध्ये सर्व प्रकारचे कौशल्य निखळ सौंदर्याविष्कारासाठी पणाला लावले जाते. सवंग आकर्षकतेऐवजी सौंदर्यानंदाची कदर कनिष्ठ कलांमध्ये विशुद्ध कलांच्या खालोखाल केली जाते. मात्र विमुक्त भावनाविष्कारातून विशुद्ध कलांमधील सौंदर्यानंद लाभतो, तर कनिष्ठ कलांना कलावस्तूंच्या कृतिसुलभतेची किंवा सौकर्याची मर्यादा असते. वस्तूंना सौंदर्यरूप देताना त्यांच्या द्वारे अपेक्षित अशा विशिष्ट कार्यांचे भान ठेवावे लागते.

विशुद्ध कला आणि कनिष्ठ कला ह्यांमध्ये असा फरक असला, तरी मूलभूत महत्त्वाचे असे काही समान गुणही त्यांना एकत्र जोडतात. भावनानुभवाला प्राप्त होणाऱ्या आनंदप्रेरित सौंदर्यरूपामुळे विशुद्ध कलांचे जीवनातील स्थान अजोड, परमोच्च ठरते. जीवनानुभव रुक्ष, दुःखद, कळाहीन असला, तरी विशुद्ध कला त्यात सौंदर्यकळा ओतते. सुखदुःखादी भावनांच्या आविष्काराला कनिष्ठ कलांमध्ये असा वाव नसला, तरी काहीसे त्याच प्रकारचे एक सुभग कार्य कनिष्ठ कलांमध्ये अभिप्रेत असते. सुखदुःखवेदना इ. अनुभव ज्या मानवी कृतींतून प्राप्त होतात; त्यांना अंशतः कारणीभूत होणाऱ्या दैनंदिन उपयुक्त वस्तूंचे सुनियमन करणे, त्यांचे कार्यरुक्षत्व घालवून त्यांना त्यांच्या सौकर्यासह

सौंदर्यरूप देणे, हा कनिष्ठ कलांचा हेतू. यामुळे वस्तूंच्या हाताळणीसह त्यांच्या द्वारे करावयाच्या मानवी कृतीचे सौंदर्यशील आस्वाद्य कृतीमध्ये परिवर्तन होते. वस्तूंच्या कृतिसौकर्याला अनुसरून त्या त्या वस्तूंचे आकार, जडणघडण, रंग, उठाव (टोन), पोत, स्पर्शभाव आदी घटनांचे प्रकृतिधर्म वेगवेगळे असावे लागतात. उदा., पेयपात्र हे पेय सामावण्याचे साधन खरे; तथापि पेय घेण्याची क्रिया व तिला आनुषंगिक अशा ओठांच्या हालचाली सुलभ व्हाव्यात, त्याचप्रमाणे पेयपात्र हातामध्ये नीटसपणे धरता यावे, अशी कृतिसौकर्याची दृष्टी ठेवून सौंदर्यदृष्ट्या आकर्षक असे सुबक घाट पेयपात्राच्या निर्मितीमध्ये कल्पिले जातात. त्याची आकारवळणे, जाडी, पोत, स्पर्शभाव ह्यांची पेय घेण्याच्या क्रियेशी एकतानता साधली जाणे आवश्यक असते. थंडीवाऱ्यापासून निवारण व लज्जारक्षण करणारे साधे वस्त्रप्रावरण कनिष्ठ कलांच्या प्रांतात शरीराला हृद्य स्पर्शभाव देणारे आणि आकृतिसौंदर्य वाढविणारे वरदान ठरते. त्यांच्या निर्मिति-सुशोभनाच्या संदर्भात ती वस्त्रप्रावरणे अंगावर वापरावयाची आहेत, की शोभेसाठी टांगावयाची आहेत, की सतरंजी, गालिचा ह्यांसारखी बैठकीसाठी वापरावयाची आहेत, हेही विचारात घ्यावे लागते. वस्तूचा वापर जिथे व्हावयाचा तो परिसर, तेथील ऋतुमान, सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये, भावसाहचर्य आदी घटकांचे भानही निर्मिति-सुशोभनाच्या प्रक्रियेत राखणे महत्त्वाचे असते. वस्तूशी निगडित असलेल्या पदार्थाच्या स्पर्श-रूप-रस-गंधांशी कृतीची एकतानता होईल, अशा प्रकारे रंग-आकार-घडण निर्माण करणे व त्यायोगे दैनंदिन जीवनातील सर्वसामान्य गोष्टींना सार्थ सौंदर्य प्राप्त करून देणे, हे कनिष्ठ कलांचे कार्य होय कनिष्ठ कलांच्या प्रभावाने सर्वसामान्य कृतिव्यवहारांचे संस्कृतिव्यवहारामध्ये परिवर्तन होते.

संस्कृतीचे आद्य प्रतिबिंब मानवाच्या कनिष्ठ कलांमध्ये दिसते. मानवी कृती, त्यांच्याशी संलग्न असणाऱ्या संस्कृतिसंबद्ध भावजाणिवा आणि सांस्कृतिक आदर्श यांचे विशुद्ध कलांमध्ये घडणारे दर्शन अतिव्यापक व विराट असते. शिवाय त्यातील संस्कृतिप्रकृती हे लक्ष्यकेंद्र नसून त्यांतून होणारी आनंदपरिणती हे लक्ष्यकेंद्र असते. संस्कृतींची विविधता जोपासण्यापेक्षाही ती ओलांडण्याकडे विशुद्ध कलांची प्रवृत्ती अधिक असते. याउलट कृतिसौकर्यावर लक्ष केंद्रित करणाऱ्या कनिष्ठ कलांमध्ये संस्कृतिकृतींची विविधता अधिक दिसते. म्हणूनच एखाद्या संस्कृतीशी अन्य संस्कृतीतील माणसाचा पहिला परिचय कनिष्ठ कलाविष्कारातूनच होतो. संस्कृतीचे मूलभूत, कृतिशील रूप कनिष्ठ कलांमधून प्रतिबिंबित होते. सर्व आदिम संस्कृती किंवा मोहें-जो-दडो, हडप्पा, ईजिप्त, मेक्सिको किंवा सुमेरियन यांसारख्या इतिहासपूर्व संस्कृतींचे पहिले सुटसुटीत दर्शन मुख्यतः त्यांच्या कनिष्ठ कलाविष्कारांतून होते.

विशुद्ध कलांमधील आशयाची जागा कनिष्ठ कलांमध्ये कृतिसौकर्याने घेतलेली असते. त्यामुळे विशुद्ध कलांमधील माध्यम–आशय या द्वंद्वाऐवजी कनिष्ठ कलांमध्ये माध्यम–सौकर्य असे द्वंद्व असते. आशयसंपृक्तीसाठी माध्यम, असे होण्याऐवजी कृतिसंपृक्त माध्यम असे होऊन कनिष्ठ कलांमध्ये माध्यमभावाला धार येते. विशुद्ध कलांमध्ये माध्यम-साधने आशयशरण, तर कनिष्ठ कलांमध्ये ती कृतिशरण असतात. कनिष्ठ कलांमध्ये मानवाचे पहिले नाते तडक माध्यमाशी जुळते. लाकूड, दगड, धातू किंवा इतर अनेकविध माध्यमभूत साधने, खनिजे, रसायने आणि त्यांचे विविध प्रकार यांना कनिष्ठ कलांमध्ये असीम महत्त्व प्राप्त होते, ते यामुळे. मानवी इतिहासात ही विविध खनिजे, रसायने ह्यांचा शोध लागला आणि रासायनिक प्रक्रियांचा विकास होत गेला; तसतशी कनिष्ठ कलांमधील माध्यमांना व आविष्कारांना विविधता आणि समृद्धी येत गेली, असे दिसते. विज्ञानाच्या क्षेत्रात आजही या माध्यम-साधनसंबंधात नवनवे शोध लागत असून त्यांच्या प्रभावाने कनिष्ठ कलांचे पूर्वीचे संस्कृतिप्रणीत स्वरूप पार पालटत आहे, असे दिसते. मानवी संस्कृतींचा एकमेकींवरील प्रभावसुद्धा या बदलाला कारणीभूत आहे.

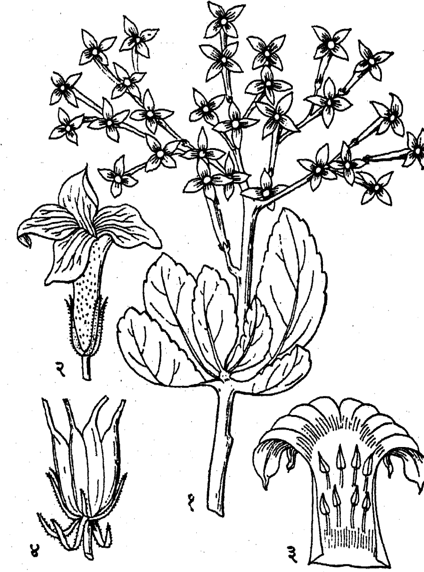
पहा : कलासमीक्षा; चित्रकला; मूर्तिकला; वास्तुकला; सौंदर्यशास्त्र.

संदर्भ : 1. Arnheim, Rudolf, *Art and Visual Perception*, Berkeley, 1954. 2. Bazzi, Maria, *The Artists' Methods and Materials*, London, 1960. 3. Bosanquet, Bernard, *History of Aesthetics*, New York, 1957. 4. Burland, C. A. *The Arts of the Alchemists*, London, 1967. 5. Fry, Roger, *Vision and Design*, Middlesex, 1961. 6. Hughe, Rene, *Ideas and Images in Art*, New York, 1959. 7. Janson, H. W. *A History of Art*, London, 1962. 8. Klee, Paul; Trans. Findlay, Paul, *Paul Klee on Modern Art*, London, 1947. 9. Klee, Paul; Trans. Peech, Sibyl, *Pedagogical Sketch Book*, New York, 1944. 10. Langer, Susanne, *Feeling and Form*, London, 1959. 11. Lomel, Andreas, *Prehistoric and Primitive Man*, London, 1966. 12. Mardhekar, B. S. *Arts and Man*, Bombay, 1960. 13. Read, Herbert, *Art and Society*, London, 1939. 14. Weitz, Morris, *Problems in Aesthetics*, London, 1970.

१५. करंदीकर, गो. वि. *ॲरिस्टॉटलचे काव्यशास्त्र*, मुंबई, १९५७. १६. देशपांडे, ग. त्र्यं. *भारतीय साहित्यशास्त्र*, मुंबई, १९५८. १७. परुळेकर, गोदावरी, *भरतमुनीचे नाट्यशास्त्र*, मुंबई, १९२९. १८. पाध्ये, प्रभाकर, *मर्ढेकरांची सौंदर्यमीमांसा*, मुंबई, १९७०. १९. बेडेकर, दि. के. *हेगेल, जीवन आणि तत्त्वज्ञान*, पुणे, १९६६. २०. मर्ढेकर, बा. सी. *सौंदर्य आणि साहित्य*, मुंबई, १९५५.

कदम, संभाजी

कलांचो : (हिं. हैझा, तातरा; लॅ. *कलांचो स्पॅथ्युलॅटा*, *कलांचो इंटेग्रा*; कुल-क्रॅसुलेसी). फुलझाडांच्या *कलांचो* नावाच्या वंशातील पुष्कळ जाती विशेषेकरून आफ्रिका व मादागास्कर येथे आढळतात. भारतात ११ जाती असून त्यांतील क. *स्पॅथ्युलॅटा* ही उष्ण व उपोष्ण हिमालयात, काश्मीर ते कुमाऊँमध्ये ३१०–१,२४० मी. उंचीपर्यंत, सिमल्याजवळ १,८६० मी. उंचीपर्यंत, शिवाय दख्खनमध्ये आणि चीन, ब्रह्मदेश, जावा इ. प्रदेशांतही आढळते. ती मांसल, सरळ, ०·३–१·२ मी. उंच व बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) ⇨ *ओषधी* असून खोड चौधारी व पाने साधी, चमच्यासारखी, लांबट, विशालकोनी, तळाशी शंकूसारखी, स्थूलदंतुर (कमीअधिक समान गोल दातेरी कडा असलेली) व गुळगुळीत, शेंड्याकडची बिनदेठाची व अरुंद आणि क्वचित त्रिदली असतात. फुले पिवळी ते लाल, आकर्षक, पुष्कळ व दाट परिमंजरीवर ऑक्टोबर-नोव्हेंबरात येतात. पुष्पमुकुट नलिकाकृती, १·२५ सेंमी. लांब; संवर्त त्यापेक्षा बराच लहान [→ फूल]; पेटिकाफळ गुळगुळीत आणि पापुद्र्यासारखे; बिया विपुल, लांबट व रेषायुक्त असतात.



कलांचो स्पॅथ्युलॅटा : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फूल, (३) पुष्पमुकुट (उघडलेला) व केसरदले, (४) फळ.

पाने पटकीवर देतात व त्यांची राख जखमांवर व गळवांवर लावतात; रस मासिक पाळीच्या तापावर देतात, तो रेचक व पौष्टिक असतो. गुरे पाने खात नाहीत; शेळ्या व बोकड यांनी पाने खाल्ल्यास विषबाधा होते. *कलांचो*च्या अनेक जाती बागेत, विशेषतः खडकाळ जागी, शोभेकरिता लावतात. बिया व कलमांनी लागवड होते. *कलांचो सिलिंड्रिका* या जातीत पानांच्या किनारीवर लहान कंदिका (लहान किंवा द्वितीयक कंद) येतात व त्या खाली पडून नवीन झाडे येतात.

पहा : क्रॅसुलेसी; पानफुटी. जमदाडे, ज. वि.

कलात : पाकिस्तानच्या कलात विभागाचे व जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या ५,३२१ (१९६१). हे कराची–क्वेट्टा मार्गावर, क्वेट्टाच्या १३६ किमी. दक्षिणेस आहे. चारी बाजूंनी डोंगर असलेल्या दरीमध्ये कलात वसलेले असून, १९३५ च्या भूकंपानंतर शहराची वाढ किल्ल्याबाहेर झाली आहे. पंधराव्या शतकात ओमानहून आलेल्या मिरवारी जमातीपैकी अहमदझही शाखेच्या खानाने येथे राज्य स्थापले. ब्रिटिश कारकीर्दीत हे बलुचिस्तानमधील महत्त्वाचे संस्थान होते. पाकिस्ताननिर्मितीनंतर हे संस्थान पाकिस्तानमध्ये विलीन झाले असले, तरी कलातच्या खानास बलुचिस्तानच्या भागात महत्त्व आहे. कलात शहरात महाविद्यालये, रुग्णालये इ. सुखसोयी असून आसमंतातील फळे व खजूर ह्यांची ती बाजारपेठ आहे. शाह, र. रू.

'कलापी'–सूरसिंह तख्तसिंह गोहील : (२६ फेब्रुवारी १८७४–१० जून १९००). प्रसिद्ध गुजराती कवी. सौराष्ट्रातील लाठी संस्थानचा तो ठाकोर होता. राजकोटच्या राजकुमार कॉलेजात त्याचे शिक्षण झाले. वर्ड्स्वर्थ, शेली, कीट्स ह्या इंग्रज कवींचा तसेच बालाशंकर, मणिलाल, 'कान्त' इ. गुजराती कवींचा त्याच्यावर प्रभाव पडला. त्याची पत्नी रमा हिच्या शोभना नावाच्या दासीशी वयाच्या चोविसाव्या वर्षी त्याने विवाह केला. तो अल्पवयातच म्हणजे सव्विसाव्या वर्षी मरण पावला.

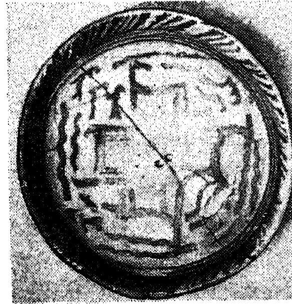
'तरुणांचा कवी' म्हणून कलापी अत्यंत लोकप्रिय आहे. *कलापीनो केकारव* (१९०३) हा त्याचा एकमेव प्रसिद्ध काव्यसंग्रह. कलापीची कविता प्रामुख्याने भावगीतात्मक व प्रणयप्रधान असून तीत आत्यंतिक आत्मपरता, चिंतनात्मकता व सहजसुंदर भावनाविष्कार हे गुण आढळतात. त्याने गुजरातीत अनेक गझलही लिहिले असून त्यांतील लौकिक व अलौकिक प्रेमाचा आविष्कार हृद्य आहे. दर्जेदार निसर्गपर कविताही त्याने लिहिली. त्याच्या खंडकाव्यांत 'हृदय त्रिपुटी', 'बिल्वमंगल' व 'कन्या अने क्रौंच' ही उल्लेखनीय होत.

हमीरजी गोहेल (१९१३) नावाचे त्याचे महाकाव्य अपूर्णच राहिले. त्याच्या गद्यलेखनात *काश्मीरनो प्रवास* (१९१२) हे प्रवासवर्णन व *कलापीना पत्रो* (१९३३) हा पत्रसंग्रह यांचा अंतर्भाव होतो. *माला अने मुद्रिका* (१९१२) व *नारीहृदय* (१९३३, अपूर्ण) ह्या त्याने इंग्रजी कृतींवरून भाषांतरित केलेल्या कादंबऱ्या. त्याचे गद्यलेखनही काव्यात्म आहे. तथापि *कलापीनो केकारव*मुळेच त्याला गुजराती साहित्यात विशेष स्थान आहे. रा. ग. गडकरी (गोविंदाग्रज) यांचा कलापी हा अत्यंत आवडता कवी होता.

पेंडसे, सु. न.

कलाम : या अरबी शब्दाचा मूळ अर्थ अनेक शब्दयुक्त उद्‌गार. *कुराणा*त एके ठिकाणी भाषण या अर्थाने आणि दुसऱ्यांदा इस्लामचा आशय या अर्थाने हा शब्द आला आहे. इस्लाम ही परमेश्वरी वाणी अशी जरी सर्व मुसलमानांची श्रद्धा असली, तरी काही आयतांच्या दुर्बोधतेमुळे आणि काही ठिकाणी उलटसुलट विचार असल्यामुळे *कुराणा*चा अर्थ कसा लावावा, हा वाद निर्माण झाला. ईश्वरवाणी म्हणजे एका प्रकारे ईश्वराच्या इतर निर्मितीप्रमाणेच एक निर्मिती; म्हणून *कुराणा*चा अर्थ प्रत्येकाने बुद्धीला आणि तर्काला धरून करावा; पंडित सांगतील तोच अर्थ खरा असे मानू नये, असा मुद्दा आठव्या शतकातच मुताझिला विद्वानांनी मांडला. प्रत्येक मानवी कृत्य सर्वशक्तिमान परमेश्वराच्या इच्छेमुळे होते, माणसाला आचारस्वातंत्र्य नाही; हे प्रस्थापित धर्मगुरूंचे मतही मुताझिलांना अमान्य होते. एकमेकांविरुद्ध मते असलेल्या *कुराणा*तील आयतांचा अर्थ लावताना कालक्रमाने आधी सांगितलेले मत नंतर सांगितलेल्या मताने रद्द (मनसुख) होते, या पंडितांच्या मतालाही मुताझिलांनी विरोध केला. यातून वादंग निर्माण झाले. अल्‌-खल्दूनसारख्या काही पंडितांनी ईश्वर सर्वज्ञ असून व्यर्थ चर्चा करण्यात स्वारस्य नाही, असे मत मांडले. उलट मुताझिला विद्वानांच्या हाताखाली शिक्षण घेतलेल्या आणि मागाहून धर्मपंडित झालेल्या अल्‌-अशअरीने (८७३–९३५) मुताझिलांना त्यांच्याच पद्धतीने, म्हणजे तर्कशुद्ध वाटणाऱ्या युक्तिवादाने उत्तरे देण्यास सुरुवात केली. पुढे खलीफांच्या दरबारांत मुताझिलांचे वजन कमी झाले आणि त्यांचे ग्रंथ जाळून टाकले गेले; तरी अल्‌-अशअरीची युक्तिवादाची पद्धती इतर धर्मपंडितांनी चालूच ठेवली. या पद्धतीला कलाम असे नाव पडले. नंतर अल्‌-गझालीच्या (१०५८–११११) वेळेपर्यंत धर्मशास्त्राची घडण चालू होती. गझालीने धर्मशास्त्र पूर्ण केले आणि प्रत्येक प्रश्नावर त्यात सांगितलेली मते, तसेच पंडितांनी लावलेला *कुराणा*चा अर्थ सर्वमान्य झाला. शेवटी कलाम म्हणजे धर्मशास्त्र आणि मुतकल्लिम म्हणजे धर्मशास्त्रज्ञ असे अर्थ रूढ झाले. करंदीकर, म. अ.

कलावस्तु व अवशेष-संरक्षण : वारा, ऊन, पाऊस, धूळ, आग, महापूर, भूकंप यांसारख्या नैसर्गिक आपत्तींमुळे; तसेच युद्धासारख्या मानवनिर्मित आपत्तींमुळे विविध प्रकारची चित्रे, धातूंचे व मातीचे पुतळे, स्मारके, मंदिरे इ. कलावस्तूंचा नाश होतो. संग्रहालयीन कलावस्तूंचाही ओल, प्रकाश, कृमिकीटक, सूक्ष्म जंतू इत्यादींमुळे थोडाफार नाश होतो. कलाकृतींचे व प्राचीन अवशेषांचे संरक्षण, जीर्णोद्धार व संग्रह करण्याचे कार्य मानव फार पूर्वीपासून करीत आला आहे. परंपरागत संस्कृतीची जोपासना करणे, ऐतिहासिक अभ्यासासाठी तसेच कलात्मक रसग्रहणासाठी पुरातन कलाकृती मूळ स्वरूपामध्ये उपलब्ध करून देणे इ. उद्देशांनी कलावस्तूंचे संरक्षण (कॉन्झर्व्हेशन), परिरक्षण (प्रिझर्व्हेशन) व पुनःस्थापन (रेस्टोरेशन) केले जाते. काही वेळा भावनात्मक दृष्टिकोनातून, तर काही वेळा कायद्याने वा सक्तीनेही हे कार्य झालेले आहे. कलावस्तू तयार करतानाच ती चिरकाल टिकावी, म्हणून काही कलाकारांनी काळजी घेतली होती, असे आढळते. नवीन कलावस्तू निर्माण करीत असतानाच जुन्यांचे पुनरुज्जीवन करणे, त्यांची डागडुजी करणे इ. कार्येही मानवाने पूर्वीपासून केली आहेत. पण कलावस्तूंचा नाश व मोडतोड ज्या प्रमाणात झाली, त्या मानाने त्यांचे संरक्षण करण्याचे प्रयत्न अपुरे व मंद गतीने झाले.



प्राचीन काळी सांधपट्टीच्या साहाय्याने केलेल्या पुनःस्थापनाचा नमुना : समारा येथील वाडगा (इ. स. पू. सु. ४००० वर्षे).

ऐतिहासिक आढावा : नैसर्गिक व मानवनिर्मित आपत्तींमुळे ईजिप्शियन, बॅबिलोनियन, ग्रीक, रोमन वगैरे संस्कृती त्यांच्या उत्तरकाळात नष्ट झाल्या. नैसर्गिक आपत्ती व मानवी संहार यांची झळ त्यांना लागत गेली; त्याचा विपरीत परिणाम त्यांच्या जतनवस्तूंवरही

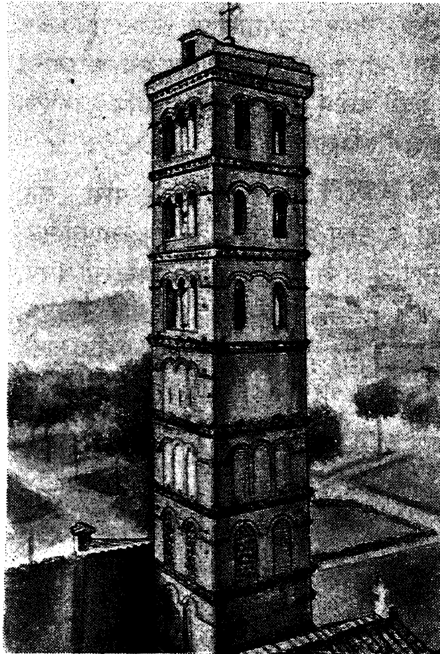
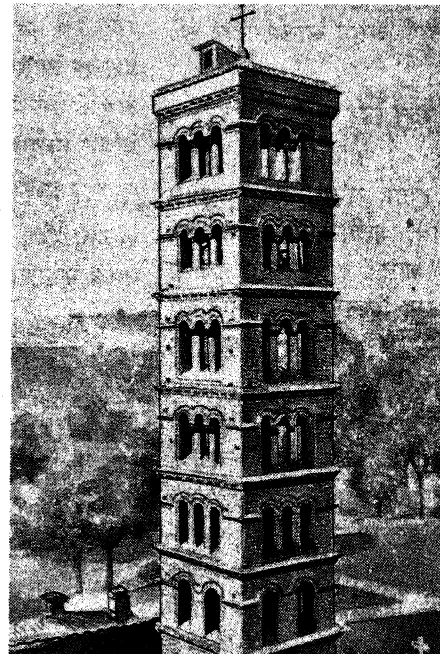
झाला. इ. स. पू. १७९२ ते १७५० च्या दरम्यान बॅबिलोनियन सम्राट हामुराबी याने पुरातन कलावस्तू जतन करण्याच्या त्यावेळच्या रूढीस कायद्याचे स्वरूप दिले होते. *बायबल*च्या *जुन्या करारा*मधील उल्लेखावरून कलावस्तूंचे संरक्षण करण्याची पद्धत हिब्रू लोकांत होती, असे दिसून येते. हीच प्रवृत्ती ईजिप्शियन, ग्रीक, रोमन इ. संस्कृतींत आढळते. इराकमधील अर येथे केलेल्या उत्खननात (१९२२ – ३४) सर लेनर्ड वुली यांना, तेथे इ. स. पू. ५५० च्या सुमारास होऊन गेलेल्या बेलशॅझर नावाच्या बॅबिलोनियन राजाने पुरातन अवशेषांसाठी बांधलेले एक खास दालन आढळले. या दालनात इ. स. पू. २०५०, इ. स. पू. १७०० व इ. स. पू. १४०० या काळांतील कलावस्तू जतन केलेल्या अवस्थेत सापडल्या. तेथेच पक्वमृदेवरील कोरीव लेखांच्या प्रती मिळाल्या. त्यांतील एक लेख इ. स. पू. ६५० चा होता. बेलशॅझर राजाने अर येथील एका मंदिराची दुरुस्ती केलेलीही आढळून येते.

ईजिप्तमध्येही पुरातन वस्तूंचे संरक्षण करण्याचे प्रयत्न तेथील राजांनी केल्याचे आढळून येते. इ. स. पू. ७०० च्या सुमारास शॅबाका या राजाने त्याच्या संग्रहातील दोन हजार वर्षांपूर्वीच्या जीर्णावस्थेतील लेखांच्या प्रती पुन्हा तयार कराव्यात, अशी आज्ञा दिली होती. इ. स. पू. ६०० च्या सुमारास समेतिकस ह्या राजाने जुन्या शिल्पांप्रमाणे नवीन शिल्पे तयार करवून घेतली होती.

हीरॉडोटस या प्राचीन ग्रीक इतिहासकाराने ग्रीस, सिरिया, ईजिप्त, इराक, काळ्या समुद्राचा उत्तर किनारा, बॅबिलोनिया इ. प्रदेशांमध्ये प्रवास करून तेथील कलावस्तूंसंबंधीचे तपशील, जीर्णोद्धारपद्धती, बांधकाम इत्यादींची माहिती लिहिलेली आढळते.

ॲलेक्झांड्रिया ह्या प्राचीन नगरात ग्रंथालय व संग्रहालये होती. विशेषतः रोमन सम्राट ॲंटोनी याने त्यांचे संगोपन व संवर्धन केल्याचा उल्लेख आढळतो. रोमन साम्राज्य नष्ट झाल्यावर तत्कालीन इमारतींचे संरक्षण करण्याचे प्रयत्न झाल्याचे आढळून येते. पाचव्या-सहाव्या शतकांनंतर यूरोपात जुने ग्रंथ, वस्तू व वास्तू यांचे संरक्षण करण्याचे प्रयत्न झालेले आढळून येतात. धर्मयुद्धांच्या काळात यूरोपमधील धार्मिक स्थानांचे संरक्षण करण्यासाठी केलेल्या व्यवस्थेची माहिती मिळते. चौदाव्या-पंधराव्या शतकांत कलावस्तूंचे जतन करण्याच्या कामास अधिक महत्त्व आले होते. फ्लॉरेन्स (इटली) येथील मेदीची घराण्याने कलावस्तूंच्या जतनासाठी फार प्रयत्न केले. कॉझ्मो देई मेदीची (१३८९ – १४६४) ह्याच्या प्रासादात ग्रीक-रोमन मूर्ती व वस्तू जतन करून ठेवलेल्या होत्या. फेर्दीनां दे मेदीची (१५४९ – १६०९) ह्याने आपल्या प्रासादात अशा जुन्या वस्तूंचे प्रदर्शन भरविले व त्यासाठी कलावस्तूंच्या संरक्षणाचे महत्त्व लोकांना पटवून देण्याचा प्रयत्न केला. ह्यामुळे त्याला यूरोपातील आधुनिक संग्रहालयाचा आद्य प्रणेता मानले जाते.

यूरोपातील राजेशाही व सरंजामशाही यांचा प्रभाव कमी झाल्यावर चर्चसारख्या धार्मिक वास्तू वगळता इतर बऱ्याच कलावस्तूंची व स्मारकांची आबाळ झाली. पण लवकरच त्यांच्या सुरक्षिततेकडे लोकांचे लक्ष वेधले. अठराव्या-एकोणिसाव्या शतकांत इंग्लंड, फ्रान्स, इटली, जर्मनी वगैरे राष्ट्रांतील संग्रहालयांत जगातील विविध कलावस्तूंचा संग्रह होऊ लागला. त्यासाठी जुने राजवाडे वापरण्यात आले, त्यामुळे त्या वाड्यांचाही जीर्णोद्धार झाला. तसेच संग्रहालयातील वस्तूंच्या संरक्षणाचा प्रश्न उपस्थित झाला. १८२५ ते १८३० च्या दरम्यान यूरोपात जुनाट व मोडकळीस आलेल्या कलापूर्ण वास्तूंच्या संरक्षणासाठी शासनाने हस्तक्षेप करावा, अशी मागणी होऊ लागली. फ्रान्समध्ये आर्सीस द कोमाँ (१८०२ – १८७३) या पुरातत्त्वज्ञाने प्रथम अशी मागणी केली व तीनुसार फ्रेंच शासनाने जुन्या स्मारकांच्या रक्षणासाठी १८३० मध्ये एक यंत्रणा स्थापन केली. यानंतर बेल्जियम (१८३५), ऑस्ट्रिया (१८५३), इंग्लंड (१८८२), इटली (१९०९), स्पेन (१९२८) इ. देशांतून अशा यंत्रणा स्थापन करण्यात आल्या. यामुळे कायदेशीर मार्गाने स्मारके व अवशेषस्थाने यांचे रक्षण होण्याची व्यवस्था झाली.



सेंट मारिया, रोम येथील घंटाघर (सु. १२००) : पुनःस्थापनापूर्व व पुनःस्थापनोत्तर अवस्था (१९५८)

कलावस्तूंचे संरक्षण करण्याच्या एकोणिसाव्या शतकापूर्वीच्या पारंपरिक पद्धतीविषयी फारसे लेखी पुरावे उपलब्ध नाहीत. पण त्या शतकाच्या मध्यास कलावस्तूंच्या संरक्षणाची विशेष जाणीव निर्माण झाली. इंग्लंडमध्ये संसदेने त्याकरिता नेमलेल्या एका खास समितीने राष्ट्रीय कलावीथींची पाहणी करून तयार केलेल्या अहवालाचे कागदपत्र आजही उपलब्ध आहेत. त्या काळी चित्रकार, कारागीर व काही तज्ञ संरक्षणाचे काम करीत. तथापि संग्रहालयांतून हे कार्य समाधानकारकपणे चालत नसे. संरक्षणव्यवस्था धंदेवाईक पद्धतीने होत असल्याने त्यासंबंधीची माहिती गुप्त ठेवली जात असे. राष्ट्रीय कलावीथींमध्ये चित्रे स्वच्छ करणे व त्यांवर व्हार्निशाचा थर देणे एवढेच काम होत असे. शास्त्रोक्त पद्धतीने चित्रावरील मुळचे व्हार्निश काढून घेऊन त्या जागी नवीन व्हार्निशाचा थर देण्याची पद्धत ज्ञात नव्हती. त्यामुळे चित्रे जास्तच खराब होत. खाजगी संग्रहालयातील चित्रे व वस्तू यांची निगा संग्राहक स्वतः ठेवी, पण सार्वजनिक संग्रहालयातील चित्रे व वस्तू यांची मात्र जास्त खराबी होऊ लागली होती. हवेतील धुळीचा विपरीत परिणाम वस्तूंवर

होतो. संरक्षणासाठी वातानुकूलनव्यवस्था असणे आवश्यक आहे, याची जाणीव १८४४ च्या सुमारास होऊ लागली. त्यानंतर सु. १०० वर्षांनी ही व्यवस्था प्रत्यक्षात येऊ लागली.

संग्रहालयातील चित्रांच्या संरक्षणासाठी काचेचा उपयोग केल्यास त्यांचे संरक्षण चांगल्या रीतीने होते, असे १८५० मध्ये आढळून आले. पण काचेवरील प्रकाशाच्या परावर्तनामुळे ती पाहताना अडथळा निर्माण होतो. १८५१ मध्ये इंग्लंडमध्ये भरलेल्या कलाप्रदर्शनात परावर्तनरहित काच मांडण्यात आली होती. तिची चमक मात्र कमी करता आली नाही. कोरड्या साधनांनी चित्रे पुसणे, ओल्या स्पंजाच्या साहाय्याने चित्राचा पृष्ठभाग टिपणे इ. प्रकारांनी चित्रे स्वच्छ करण्यात येत. हे कार्य विविध लोक आपापल्या विशिष्ट पद्धतींनी करीत व ती पद्धत गुप्त ठेवीत. त्याविषयीचे लिखाण १८५० पर्यंत फारसे झाल्याचे आढळून येत नाही. तैलचित्रांच्या पृष्ठावर प्रथम व्हार्निशाचा हात देत. नंतर हे व्हार्निश प्रकाशामुळे पांढरे होते, असे आढळून आले. हे होऊ नये म्हणून त्यावेळी मानवी मूत्राचा उपयोग चित्रे धुण्यासाठी करण्यात आला व तो परिणामकारक ठरला. इटलीमध्ये त्यासाठी शुद्ध पाणी व बदामाचे तेल वापरीत. चित्रे साफ करण्यासाठी यूरोपात अल्कोहॉलचाही उपयोग केला जात असे. यूरोपातील धंदेवाईक लोकांच्या जतनीकरणाच्या पद्धती शासकीय व सार्वजनिक संस्थांपेक्षा जास्त जालीम असत. नायट्रिक अम्लाने चित्रे धुणे, चित्राचा पृष्ठभाग भिजवून ते रात्रीच्या वेळी उघडे ठेवणे व नंतर जाड कपड्याने ते टिपणे, खास प्रक्रियेने पोटॅशियम कार्बोनेटाचा उपयोग करणे, अल्कोहॉल व व्हिट्रिऑल यांचे मिश्रण पितळी तारेच्या ब्रशाने लावणे, कांद्याच्या रसाचा उपयोग करणे इ. पद्धती त्यावेळी वापरात होत्या.

सार्वजनिक संग्रहालयापेक्षा खाजगी संग्रहालयात संरक्षणाचे उपाय जास्त प्रमाणात वापरण्यात येत. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास इंग्लंडपेक्षा यूरोपातील प्रमुख राष्ट्रांतील संग्रहालयांतून संरक्षणाचे कार्य जास्त प्रमाणात होऊ लागले, असे आढळते. विशेषतः इटलीमधील जुन्या इमारतींचे अवशेष, चित्रे व इतर कलात्मक वस्तू यांचे जतन मोठ्या प्रमाणावर करण्यात आले. तेथे कलावस्तूंचा व्यापारही मोठ्या प्रमाणावर चाले. फ्लॉरेन्स व व्हेनिस ही कलावस्तूंच्या संरक्षणाची केंद्रे होती. फ्लॉरेन्समधील कारागीर अशा वस्तूंची डागडुजी करताना फार काळजी घेत. व्हेनिसमध्ये तो एक धंदाच झाला होता. रोममध्ये कमीत कमी साधनांच्या साहाय्याने चित्राचे संरक्षण करण्यात येत असे, तर जर्मनीत चित्राचा पृष्ठभाग पूर्वीप्रमाणेच ठेवून त्याचे संरक्षण करण्यात येत असे.

मॅस्टिक व्हार्निश आणि डामर व्हार्निश ह्यांचा चित्रसंरक्षणासाठी एकोणिसाव्या शतकात यूरोपात वापर करीत असत व आजही केला जातो. उकळलेले तेल व मॅस्टिक व्हार्निश यांचे मिश्रण चित्रपृष्ठ चमकदार व स्वच्छ करण्यासाठी वापरण्यात येई. वापरण्यात येणारी व्हार्निशे विविध पद्धतींनी तयार करीत, पण ही कृती गुप्त राखली जात असे. मंद उजेडाने काही व्हार्निशे पिवळी होत. अशा खराब झालेल्या व्हार्निशांचा थर काढण्यासाठी साबण व पाणी यांचा उपयोग करीत. अर्थात त्यासाठी फार काळजी घ्यावी लागे. अशा वेळी मूळ चित्रावरील व्हार्निशाचा थर टिकविला जाई. तथापि तेल व्हार्निशाचा वापर हानिकारक मानण्यात येई. धंदेवाईक कारागीर मॅस्टिकऐवजी डामर व्हार्निशच वापरीत. जर्मनीत बरीच वर्षे डामर व्हार्निश तैलचित्रांच्या संरक्षणासाठी वापरीत. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास त्यावेळच्या पद्धतींनी पुनर्लेपन व आधारपृष्ठ-बदल हे दोन प्रकार जास्त खराब झालेल्या चित्रांच्या संरक्षणासाठी वापरत असत. जुन्या खराब झालेल्या कॅन्व्हासवरील चित्रे नव्या कॅन्व्हासवर घेण्याचे तंत्र १७२९ च्या सुमारास वापरात आले. पण हे कार्य काळजीपूर्वक न केल्यास चित्र नष्ट होण्याची वा खराब होण्याची शक्यता असते; म्हणून हे तंत्र फारसे वापरले गेले नाही. ह्या तंत्रात नंतर झालेल्या प्रगतीमुळे ते सध्या अगदीच वाया गेलेली किंवा जाण्याची शक्यता असलेली चित्रे यांच्या बाबतीतच जास्त प्रमाणात वापरण्यात येते. एकोणिसाव्या शतकात यासाठी सरस व मेण वापरले जाई. मेण-रेझिन मिश्रणाचा वापर त्या शतकाच्या मध्यास यूरोपात करण्यात आला. या तंत्राचा उपयोग करून १८७२ मध्ये पुनर्लेपित केलेली ॲम्स्टरडॅम येथील संग्रहालयातील काही चित्रे अजूनही सुस्थितीत आहेत. जुन्या भिंतीवरील वा लाकडावरील रंगीत चित्रे नव्या कॅन्व्हासवर बदलून घेण्याचे तंत्र आता चांगलेच प्रगत झालेले असून भारतातही ते वापरण्यात येऊ लागले आहे.

यूरोपात अठराव्या शतकात कलावस्तूंचे संरक्षण करणारी काही विशिष्ट घराणी होती. ती धंदेवाईक व चित्रकलेचे साधारण ज्ञान असणारी होती. रसायनांचा वापर कसा करावा, याचे त्यांना फारसे ज्ञान नसे. काही संग्रहालयांत या कामासाठी पगारी नोकर ठेवण्यात येत. अशी प्रथा प्रथम फ्लॉरेन्स येथे अंमलात आली. रासायनिक पद्धतींनी कलावस्तू व चित्रे यांचे संरक्षण करण्याचे तंत्र व त्यासाठी तज्ञ नेमण्याची प्रथा दुसऱ्या महायुद्धानंतर, विशेषतः १९४८ नंतर, प्रचारात येऊ लागली.

अठराव्या शतकापासूनच यूरोपात पुरातन वस्तूंचा संग्रह व त्यांचे संरक्षण यांविषयी विशेष आवड निर्माण झाली. अशा वस्तू नीट सुरक्षित राखण्यासाठी संग्रहालये स्थापन झाली. फ्रेंच राज्यक्रांतीनंतर पॅरिसमधील लूव्हर या पुरातन प्रासादाचे कला संग्रहालयात रूपांतर झाले. सतराव्या ते एकोणिसाव्या शतकांत इंग्लंड, फ्रान्स इ. यूरोपीय राष्ट्रांनी आपापल्या आफ्रो-आशियाई वसाहतींतून; तसेच जपान, चीन, दक्षिण व उत्तर अमेरिका येथूनही मोठ्या प्रमाणावर कलावस्तू आणून त्यांचा संग्रह यूरोप-अमेरिकेत केला. याच सुमारास टिकाऊ वस्तूंखेरीज प्राचीन व नाशिवंत वस्तूंच्या संरक्षणाचा प्रश्न निर्माण झाला. उत्खननांतून वस्तू गोळा करणे व काही वेळा जमेल तसे त्यांचे संरक्षण करणे, अशी तेव्हा प्रथा होती. तथापि एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस व विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस यूरोपात आधुनिक व शास्त्रीय पद्धतींचा या कार्यासाठी वापर सुरू झाला. पुरातन अवशेषांच्या स्थळी पद्धतशीर उत्खनने होऊ लागली, त्यांत मिळणाऱ्या वस्तू काळजीपूर्वक हाताळून त्या शास्त्रोक्त पद्धतीने जतन करण्यात येऊ लागल्या. प्रयोगशाळेत त्या तपासून घेऊन त्यांसाठी संरक्षक उपाय शोधण्यात येऊ लागले. नाशिवंत वस्तूंसाठी (उदा., वास्तूंचे भाग, बांधकाम इ.) त्यांचे नकाशे तयार करून व छायाचित्रे घेऊन त्यांची नोंद करण्यात येऊ लागली. हाडांचे अवशेष, त्यांचे ठसे, जळलेल्या धान्यांचे अवशेष इ. जतन करण्यात आले. दगडाच्या, पक्वमृदेच्या व धातूंच्या मूर्ती, मणी इ. स्वच्छ करून त्यांचे संरक्षण करण्यात आले. पिरॅमिडसारख्या भव्य वास्तूंच्या संरक्षणाचे प्रयत्न या शतकाच्या पूर्वार्धात सुरू झाले.

यूरोपीय तज्ञांनी १८४६ नंतर ग्रीस, इटली इ. देशांत पुरातत्त्वीय उत्खनने करून अनेक अवशेषांचा शोध लावला व त्यांच्या संग्रहाचे कार्य केले. त्यानंतर गेल्या शतकाच्या अखेरीस पश्चिम आशिया, भारत, चीन, जपान, आग्नेय आशिया इ. भागांतील कलावस्तूंचा व अवशेषांचा शोध व संरक्षण करण्याच्या कार्यास महत्त्व प्राप्त झाले. विशेषतः पहिल्या महायुद्धानंतर आधुनिक पद्धतींनी कलावस्तूंचे संरक्षण करण्यास यूरोपात व अमेरिकेत जास्त चालना मिळाली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर या प्रश्नास जागतिक महत्त्व प्राप्त झाले.

संरक्षणविषयक जागतिक प्रयत्न : कलावस्तूंच्या संरक्षणासंबंधीच्या पद्धतीत सुधारणा करण्याच्या दृष्टीने १९३० साली राष्ट्रसंघाच्या आंतरराष्ट्रीय संग्रहालयाच्या कार्यालयामार्फत रोम येथे एक परिषद भरविण्यात आली. या परिषदेत कलावस्तूंच्या संरक्षणासाठी शास्त्रीय

ज्ञानाचा उपयोग करावा व त्यासंबंधीची मूलभूत तत्त्वे प्रस्थापित करावीत, यांसाठी मोठा प्रयत्न करण्यात आला. दुसऱ्या महायुद्धानंतर स्थापन झालेल्या संयुक्त राष्ट्रांच्या यूनेस्को संघटनेमार्फत कलावस्तू, अवशेष व स्मारके यांच्या संरक्षणासाठी आर्थिक मदत व तज्ञांचे सहकार्य देण्याची योजना आखण्यात आली. यूनेस्कोतर्फे कलावस्तू व अवशेष यांच्या संरक्षणासाठी तज्ञ शिकवून तयार करणे, त्यांच्या ज्ञानाचा लाभ विविध देशांना उपलब्ध करून देणे, संरक्षणकार्यासाठी लागणारी साधनसामग्री पुरविणे तसेच आर्थिक मदत देणे ही कार्ये करण्यात येतात. युद्धकाळात संग्रहालये, अवशेषस्थाने, स्मारके इत्यादींवर हल्ले करू नयेत, असा ठराव यूनेस्कोने संमत केलेला आहे.

ईजिप्तमधील नाईल नदीवर बांधलेल्या आस्वान या प्रचंड धरणाच्या पाण्याखाली अबू सिंबेल ह्या पुरातन स्मारकाचे अवशेष बुडून नष्ट होऊ नयेत, म्हणून यूनेस्कोतर्फे ते मूळच्या ठिकाणाहून खंडशः कापून सुरक्षित स्थळी हलविण्यात आले (१९६०–६६). या प्रकल्पास जगातील तेवीस राष्ट्रांतील तज्ञांनी सहकार्य केले. याचप्रमाणे इंडोनेशियाच्या मध्य जावा भागातील बोरोबूदुर या बुद्धमंदिराच्या संरक्षणाचे व दुरुस्तीचे कार्य यूनेस्कोतर्फे हाती घेण्यात आले आहे. भारतात आंध्र प्रदेशातील नागार्जुनकोंडा येथे कृष्णा नदीवर बांधलेल्या धरणाच्या पाण्यात तेथील प्राचीन नगराचे अवशेष बुडू नयेत, म्हणून ते यूनेस्को व भारत सरकार यांच्या सहकार्याने सुरक्षित स्थळी हलविण्यात आले आहेत. तमिळनाडू राज्यातील श्रीरंगम् बेटावरील श्री रंगनाथ स्वामींच्या पडझड झालेल्या प्रसिद्ध मंदिराचा जीर्णोद्धार करण्याचे काम यूनेस्कोतर्फे हाती घेण्यात आले आहे. याकरिता यूनेस्कोच्या दोन तज्ञांनी जीर्णोद्धाराचा आराखडा तयार केलेला असून या कामात तमिळनाडू शासनातर्फेही सहकार्य केले जात आहे. हे कार्य १९६८ साली सुरू करण्यात आले असून ते पूर्ण होण्यास सु. २० वर्षे लागतील असा अंदाज आहे.

यूनेस्कोच्या प्रोत्साहनाने कलावस्तूंच्या संरक्षणासाठी आणि संग्रहालयांच्या विकासासाठी 'द इंटरनॅशनल कौन्सिल ऑफ म्यूझीयम्स' (आयकॉम) ही स्वयंपूर्ण संस्था १९४८ मध्ये स्थापन करण्यात आली. त्यानंतर १९६४ मध्ये 'द इंटरनॅशनल कौन्सिल ऑफ मॉन्युमेंट्स अँड साइट्स' (आयकोमॉस) या नावाची जागतिक संस्था स्मारकांच्या व अवशेषस्थानांच्या संरक्षणासाठी स्थापन झाली.

आयकॉम या संस्थेची मुख्य कचेरी पॅरिस येथे आहे. जगातील विविध ठिकाणी या संस्थेतर्फे सभा, बैठका व शिबिरे भरविली जातात. भारतातील या संस्थेची शाखा 'इंडियन नॅशनल कमिटी फॉर आयकॉम' या नावाने ओळखली जाते. आयकॉम या संस्थेच्या प्रयोगशाळेमार्फत विविध संग्रहालयांतील कलावस्तूंच्या संरक्षणाचे प्रश्न सोडविण्याचा प्रयत्न करण्यात येतो. संग्रहालयातील कर्मचाऱ्यांना या विषयांचे प्रशिक्षण देणे व तज्ञ तयार करणे यांसारखी कार्येही ही संस्था करते. दक्षिण व आग्नेय आशियातील कलावस्तूंच्या संरक्षणासाठी या संस्थेने खास विभाग स्थापन केलेला असून या विभागाच्या प्रमुखपदावर श्रीमती ग्रेस मोर्ले यांची नेमणूक करण्यात आली. त्यांच्या सहकार्याने भारतात 'नॅशनल म्यूझीयम' ही संस्था स्थापन झालेली आहे. भारतीय शिक्षण खात्यातर्फे अभिरक्षकांकरिता शिबिरे भरवून, प्रशिक्षणाद्वारे संग्रहालयतज्ञ निर्माण करण्यासाठी श्रीमती मोर्ले यांनी मोठे प्रयत्न केले आहेत. इतर आशियाई राष्ट्रांमध्येही या संस्थेतर्फे अशाच स्वरूपाचे प्रयत्न केले जात आहेत.

आयकोमॉस ही संस्था व्हेनिस येथे स्थापन करण्यात आली. ही संस्था जगातील विविध राष्ट्रांतील शासने, संबंधित संस्था व व्यक्ती यांच्याशी संपर्क साधून त्यांच्या सहकार्याने स्मारके व अवशेषस्थाने यांच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने प्रयत्न करीत आहे. या संस्थेची भारतातही शाखा आहे.

आयकॉम व आयकोमॉस ह्या आंतरराष्ट्रीय संस्थांखेरीज रोम येथील 'द रोम सेंटर' आणि 'द इंटरनॅशनल इन्स्टिट्यूट फॉर कॉन्झर्व्हेशन ऑफ हिस्टॉरिक अँड आर्टिस्टिक वर्क्स' या संस्था आंतरराष्ट्रीय पातळीवर कलावस्तु-संरक्षणाचे कार्य करीत आहेत.

अमेरिकेतून तसेच प्रगत यूरोपीय राष्ट्रांतून पुरातन कलावस्तू, अवशेष व स्मारके यांच्या संरक्षणासंबंधी मोठ्या प्रमाणावर संघटित व शास्त्रीय पद्धतीने प्रयत्न होत आहेत. आशिया व आफ्रिका येथील विकसनशील राष्ट्रांतूनही या प्रश्नांसंबंधी जाणीव निर्माण झाली असून राष्ट्राराष्ट्रांतून तसेच आंतरराष्ट्रीय पातळीवर या दृष्टीने प्रयत्न होत आहेत.

भारतातील संरक्षणविषयक प्रयत्न : पुरातन कलावस्तू, स्मारके, पूजास्थाने इत्यादींच्या संरक्षणाची भारतीय परंपरा हडप्पा किंवा सिंधू या नागरी संस्कृतींपासून अजमावता येते. २८०० ते ३०० इ. स. पू. या कालखंडातही जतनाचे व जीर्णोद्धाराचे कार्य होत असावे, असे दिसते. इ. स. पू. ३०० नंतर सौंदर्यस्थळे निर्माण करण्याची व ती टिकविण्याची परंपरा वाढीस लागली. सम्राट अशोकाच्या काळापासून ते इ. स. १३०० पर्यंत भारतात असंख्य मंदिरे, चैत्य, स्तूप, इतर वास्तू इत्यादींची निर्मिती झाली व त्यांच्या जतनात व जीर्णोद्धारात तत्कालीन शासनसंस्था, दानशूर श्रीमंत लोक इत्यादींनी महत्त्वाचा भाग घेतलेला आढळतो. पूर्वीच्या काळी जीर्णोद्धाराचे हे कार्य पुण्यप्रद व मोक्षप्राप्तीचे साधन म्हणून मानले जात असे. जतनाच्या या कार्यास भारतीय शिलालेखांतून 'खंड स्फुट संस्कार' असे नामाभिधान आढळते. जतन व जीर्णोद्धार या दृष्टीने इ. स. ६०० ते १४०० या काळात जास्त प्रयत्न झालेले दिसतात. विशेषतः 'दोष, विनाश व अववृद्धी' हे त्रिदोष ज्या वस्तूंच्या ठिकाणी निर्माण होतात, त्या दुरुस्त करून जतन करणे, ह्यासच रक्षण ही संज्ञा होती. या कार्याकरिता शासनातर्फे वसूल करण्यात येणाऱ्या करास 'दानादाय' व मोठ्या प्रमाणावर दान देणाऱ्यास 'दानपती' संबोधल्याचे आढळून येते. सम्राट अशोकाने भगवान बुद्धाचे जन्मग्राम लुंबिनी यास भेट दिली आणि ते स्थान संरक्षणीय ठरविले, असा उल्लेख आढळतो.

भारतावर झालेल्या परकीय स्वाऱ्यांमध्ये अनेक ठिकाणच्या कलावस्तूंची व अवशेषस्थानांची फार मोठी हानी झाली. तथापि त्या काळातील अडचणींस तोंड देऊन ठिकठिकाणी सतत जीर्णोद्धारांची कार्ये झालेली आढळतात. मध्ययुगात अनेक राजे लोकांनी मंदिरांचे जीर्णोद्धार करण्याकरिता तसेच त्यांची योग्य प्रकारे देखभाल व्हावी, म्हणून काही उत्पन्न दान दिल्याचे उल्लेख तत्कालीन कोरीव लेखांतून आढळतात. उदा., महाराष्ट्रामध्ये मार्डी (जि. सोलापूर) येथे मिळालेल्या यादवकालीन शिलालेखावरून (इ. स. १२१२) यादव नरेश भिल्लम राजाने मार्डीनजीकच्या योगेश्वर महादेव मंदिराच्या जीर्णोद्धारासाठी दान दिल्याचा उल्लेख आढळतो. याशिवाय विजयानगरचा सम्राट कृष्णदेवराय (कार. १५०९–१५२९) याने मंदिरांच्या जीर्णोद्धारासाठी एक निधी उभारला होता. यास पुढे मोठे स्वरूप प्राप्त झाले, असे उल्लेख विविध लेखांतून आढळतात.

सतराव्या शतकापासून एकोणिसाव्या शतकापर्यंतचा काळ हा भारतीय कलास्थाने, मंदिरे व स्मारके यांच्या दृष्टीने महत्त्वाचा काळ मानला जातो. छत्रपती शिवाजी महाराज यांनी स्वतंत्र राज्य स्थापून हिंदूंची मंदिरे, मुसलमानांच्या मशिदी, प्रार्थनास्थाने व इमारती यांच्या संरक्षणाचे व जीर्णोद्धाराचे धोरण कार्यवाहीत आणले. मराठी राज्यकर्त्यांमुळे सतराव्या-अठराव्या शतकांत महाराष्ट्रातीलच नव्हे, तर दक्षिण व उत्तर भारतातील बऱ्याच मंदिरांचा व इमारतींचा जीर्णोद्धार झाला. तसेच उत्तरेतील राजपूत राजे व दक्षिणेतील नायक वगैरे राजांनी या काळात पुरातन मंदिरे व कलाकृती यांच्या जीर्णोद्धाराचे कार्य केल्याचे आढळून येते.

एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास ईस्ट इंडिया कंपनीच्या शासनाने भारतीय कला व अवशेषस्थानांच्या रक्षणासाठी काही उपाय योजिलेले आढळत नाहीत. उलट या काळात अशा स्थानांची आबाळ वाढतच गेली. राजवाडे, मंदिरे, मशिदी इ. वास्तूंना १८०० ते १८६० या काळात अवकळा आली. बऱ्याच वेळा स्मारकांच्या इमारती लष्कराच्या उपयोगासाठी वापरल्या जात होत्या. काही इमारतींचे भाग काढून ते इंग्लंडला पाठविण्यात आले. खाजगी मालकीची स्मारके व कलावशेष यांचीही बरीच हानी झालेली आढळते. कला व अवशेषस्थानांचा शासनाचा आश्रयही संपुष्टात आला होता. या काळात लाल किल्ला, ताजमहाल, विजापूरचा गोलघुमट इ. सुंदर वास्तू मोडकळीस आल्या होत्या. १८३२ ते १८४० या दरम्यान कंपनीचा कलकत्ता येथील एक अधिकारी जेम्स प्रिन्सेप याने भारतीय पुरातन शिलालेख, नाणी, इमारती व अवशेषस्थाने यांचा अभ्यास करून त्यांच्या संरक्षणाकडे कंपनी सरकारचे लक्ष वेधविले. कलकत्ता येथील एशियाटिक सोसायटीच्या संग्रहालयातील कलावस्तूंचे संरक्षण करण्याकरिता त्याने कंपनी सरकारकडून मदत मिळविली. त्यानंतर अलेक्झांडर कनिंगहॅम, एड्वर्ड टॉमस, वॉल्टर एलियट, जे. स्टीव्हन्सन, जेम्स फर्ग्युसन, मेडोझ टेलर, भाऊ दाजी इत्यादींनी भारतीय पुरातन अवशेष व स्मारके यांच्या अभ्यासास व संरक्षणास अधिक चालना दिली. १८४४ मध्ये इंग्लंडमधील रॉयल एशियाटिक सोसायटीने कंपनी सरकारला संरक्षणासंबंधी काही उपाय सुचविले. त्यांनुसार अजिंठा, वेरूळ यांसारख्या लेण्यांच्या दुरुस्तीची योजना तयार करण्यात आली; पण कंपनी शासनाने ती नापसंत केली. त्यानंतर लॉर्ड हेन्री हार्डिंग याने तयार केलेली एक योजना मंजूर करण्यात येऊन पाहणीचे कार्य सुरू झाले. १८५८ मध्ये इंग्रजी अंमल प्रस्थापित झाल्यावर अशा स्थानांच्या संरक्षणाचा ब्रिटिश सरकारला विचार करणे भाग पडले. त्यावेळी भारतीय कला व पुरातन स्थाने यांचा अभ्यास करून यूरोपीय तज्ञांनी त्यांसंबंधी महत्त्वाचे ग्रंथ लिहिण्यास सुरुवात केली होती. भारतातही अशा तज्ञांची परंपरा वाढू लागली होती.

सरकारने अशा स्थानांच्या संरक्षणाची नैतिक जबाबदारी १८६१ साली स्वीकारली व त्यासाठी पाहणी, अभ्यास व प्रत्यक्ष संरक्षणाचे कार्य हाती घेतले. १८६१ मध्ये कनिंगहॅम याने कंपनी सरकारच्या काळात भारतीय कलावशेष व स्मारके यांच्याकडे झालेले दुर्लक्ष व त्यांच्या संरक्षणाचे महत्त्व यांचा खुलासा करणारा एक प्रस्ताव लॉर्ड कॅनिंग याला सादर केला. लॉर्ड कॅनिंगने उत्तर भारतातील स्मारकांच्या पाहणीची योजना मंजूर करून हे काम कनिंगहॅम याच्याकडे सोपविले. तथापि या योजनेत स्मारकांच्या संरक्षणाचा समावेश नव्हता. लॉर्ड कॅनिंग याच्या कारकीर्दीत ऐतिहासिक स्मारकांची हानी होऊ नये, या दृष्टीने एक कायदा करण्यात आला. लॉर्ड कनिंगहॅम याने कलावशेषांच्या संरक्षणाच्या कार्यास चालना देण्याकरिता १८६१ मध्ये पुरातत्त्व विभाग स्थापन केला. तथापि १८६६ मध्ये लॉर्ड लॉरेन्स याने हा विभाग बंद केला. त्यानंतर सर नॉर्थकट याच्या प्रयत्नामुळे ब्रिटिश सरकारने भारतातील स्मारके व अवशेष यांची यादी करणे, छायाचित्रे घेणे इ. सूचना स्थानिक अधिकाऱ्यांना दिल्या. तथापि संरक्षणाच्या दृष्टीने मात्र काही कार्य झाले नाही. १८६९ नंतर ड्यूक ऑफ आर्गाइल याने त्यावेळचे गव्हर्नर जनरल लॉर्ड मेयो याला कलावस्तू व अवशेषांच्या संरक्षणाच्या प्रश्नाचे महत्त्व पटवून दिले. त्यानुसार 'आर्किऑलॉजिकल सर्व्हे ऑफ इंडिया' या स्वतंत्र खात्याची १८७१ मध्ये स्थापना करण्यात आली. त्याच वर्षी मध्यवर्ती शासनाचा पुरातत्त्व विभाग पुन्हा सुरू झाला. पण स्मारकांच्या संरक्षण योजनेचे कार्य या खात्याकडे सोपविले नव्हते. १८७३ साली ऐतिहासिक इमारती व स्मारके यांच्या संरक्षणाची जबाबदारी स्थानिक शासनाकडे सोपविण्यात आली. गुप्तधन-शोधकांकडून अवशेषस्थानांची हानी होऊ नये, याकरिता १८७८ साली लॉर्ड लिटन याने एक कायदा केला व त्यानुसार जमिनीत सापडलेल्या दहा रुपयांहून अधिक किंमतीच्या धनाची मालकी शासनाकडे आली. ऐतिहासिक इमारती व स्मारके यांच्या संरक्षणाची जबाबदारी १८८० साली स्थानिक अधिकाऱ्यांकडून काढून घेण्यात येऊन त्यासाठी 'क्युरेटर ऑफ एन्शंट मॉन्युमेंट्स' हे अधिकारपद निर्माण करण्यात आले व त्यावर १८८१ साली मेजर कोल याची नेमणूक करण्यात आली. या अधिकाऱ्याने मध्यवर्ती व स्थानिक शासनांस अवशेषांच्या व स्मारकांच्या संरक्षणासाठी व्यावहारिक सल्ला द्यावा, असे ठरविण्यात आले. कोल याच्या कारकीर्दीत (१८८१ – ८३) सांची, आग्रा, फतेपुर सीक्री, मथुरा, वृंदावन वगैरे ठिकाणच्या इमारती व स्मारके यांची दुरुस्ती करण्यात आली. पुढे हे अधिकारपद रद्द करण्यात येऊन पुन्हा संरक्षणाची जबाबदारी स्थानिक अधिकाऱ्यांकडे सोपविण्यात आली. परंतु कोलने वापरलेली संरक्षणपद्धत सर्वमान्य झाली. ऐतिहासिक महत्त्व व स्थिती लक्षात घेऊन अवशेषस्थानांचे, सतत सुस्थितीत ठेवण्याची स्थाने, किरकोळ दुरुस्ती करून दुरवस्था वाढू न देण्याची स्थाने व इतर स्थाने असे तीन विभाग करण्यात आले. संरक्षणाचा खर्च प्रांताने करावा व विशेष महत्त्वाच्या दुरुस्तीसाठी मध्यवर्ती शासनाकडून आर्थिक मदत देण्यात यावी, असे ठरले. १८९९ पर्यंत पुरातत्त्व विभागाच्या रचनेत थोडेफार फेरबदल करण्यात आले. तथापि संरक्षणाचे कार्य स्थानिक शासनाकडेच राहिले व हे कार्य फारसे समाधानकारकपणे झाले नाही. लॉर्ड कर्झनच्या कारकीर्दीत (१८९९–१९०५) पुरातत्त्व खात्याची पुनर्रचना करावी व संरक्षणासह सर्व कार्य महासंचालकाकडे सोपवावे, असा प्रस्ताव मांडण्यात आला व तो मंजूरही झाला. त्यानुसार जॉन मार्शल याची १९०२ मध्ये महासंचालक पदावर नेमणूक झाली. ज्यांचे नूतनीकरण करता येणार नाही, अशा इमारती आहेत त्या स्थितीत ठेवणे, अपरिहार्य असेल तरच इमारती पाडणे व दुरुस्त करणे, शिल्पे व नक्षीच्या लाकडी कामाची दुरुस्ती जुन्या पद्धतीनेच करणे, तसेच धार्मिक वा सांस्कृतिक मूर्ती वा देखावे यांचे पूर्णपणे पुनरुज्जीवन न करणे अशी तत्त्वे संरक्षणाच्या दृष्टीने १९०३ साली ठरविण्यात आली. १९०४ साली 'एन्शंट मॉन्युमेंट प्रिझर्व्हेशन ॲक्ट' अंमलात आला व त्यानुसार धार्मिक स्थानांखेरीज इतर पुरातन इमारती, ऐतिहासिक महत्त्वाच्या वास्तू व स्मारके शासनाने ताब्यात घेणे, यासारख्या संरक्षणोपयोगी बाबीस प्राधान्य देण्यात आले.

वरील तत्त्वांनुसार आग्रा येथील किल्ला, ताजमहाल, कुतुबमीनार, मोगल बादशहांनी बांधलेले राजमहाल, कोनारकचे सूर्यमंदिर, अजमेर येथील मशीद, अबू येथील दिलवाडा मंदिर, चितोडचा विजयस्तंभ, धार व मांडू येथील स्मारके, विजापूरचा गोलघुमट इ. प्रमुख स्थानांची दुरुस्ती करण्यात आली. १९०६ मध्ये ब्रिटिश सरकारने पूर्वी स्थापलेला पुरातत्त्व विभाग ही शासनाची कायमची व्यवस्था म्हणून मान्य करण्यात आली. १९१९ मध्ये १९०४ च्या कायद्यानुसार संरक्षणयोग्य म्हणून जाहीर झालेली भारतातील सर्व स्मारके कायदेशीर रीत्या मध्यवर्ती शासनाच्या संरक्षणव्यवस्थेखाली आली. मार्शलने खुल्या स्मारकांच्या संरक्षणाची पद्धती स्पष्ट केली, तसेच संग्रहालयातील वस्तूंच्या संरक्षणावरही भर दिला. याच काळात तक्षशिला, मोहें-जो-दडो, हडप्पा, सारनाथ, खजुराहो, नालंदा इ. ठिकाणच्या वास्तू व अवशेष यांच्या संरक्षणासाठी संग्रहालये स्थापन झाली. भारतीय संस्थानिकांनी संग्रहालयांतील कलावस्तू व संस्थानांतील ऐतिहासिक स्मारके यांच्या संरक्षणाविषयी महत्त्वाची कामगिरी केली. १९३७ पासून ऐतिहासिक वस्तूंच्या संरक्षणाची जबाबदारी पूर्णतया मध्यवर्ती शासनाकडे सोपविण्यात आली. त्या सुमारास बऱ्याच ठिकाणी उत्खनने होऊन पुरातन भारतीय अवशेष काळजीपूर्वक संग्रहीत आणि संरक्षित होऊ लागले. १९४४ नंतर

वस्तुसंरक्षणाच्या पद्धतीत अधिकाधिक प्रगती होऊ लागली. संरक्षण-व्यवस्थेसाठी नवीन सरकारी व्यवस्था करण्यात आली. विभागवार संरक्षणव्यवस्थेसाठी कार्यकारी अभियंत्याची नेमणूक करण्यात आली. १९४७ मध्ये संग्रहालयांच्या मदतीस साहाय्यक पुरातात्त्विक रसायन-शास्त्रज्ञाची नेमणूक करण्यात आली. त्यावेळचे महासंचालक मॉर्टिमर व्हीलर यांनी कलावस्तूंच्या संरक्षणपद्धतीचे प्रशिक्षण देण्यासाठी वर्ग सुरू केले.

भारत स्वतंत्र झाल्यानंतर १०० वर्षांपूर्वीच्या कोणत्याही भारतीय अवशेषांची शासनाच्या परवान्यावाचून निर्यात करणे, हा कायद्यानुसार दंडनीय गुन्हा ठरविण्यात आला. भारतीय संविधानानुसार कलावस्तू व अवशेष यांच्या संरक्षणाची जबाबदारी मध्यवर्ती शासन व राज्य शासन यांच्यावर सोपविण्यात आली. भारतीय संसदेने राष्ट्रीय महत्त्वाची म्हणून जाहीर केलेली स्मारके मध्यवर्ती पुरातत्त्व विभागाने सुरक्षित ठेवावीत व बाकीच्या स्मारकांचे संरक्षण त्या त्या राज्य शासनाने करावे, असे ठरविण्यात आले.

स्वातंत्र्योत्तर काळात कलावस्तू व अवशेषस्थानांच्या संरक्षणासाठी आधुनिक शास्त्रीय पद्धतींचा अधिकाधिक अवलंब करण्यात येत आहे. भारतातील पुरातन अवशेष निरनिराळ्या हवामानाच्या प्रदेशांत विखुरलेले असल्यामुळे संरक्षणाचा प्रश्न काहीसा अवघड आहे. हे कार्य मध्यवर्ती शासन, राज्य शासन, यूनेस्को व इतर आंतरराष्ट्रीय संस्थांच्या सहकार्याने होत आहे. आर्किऑलॉजिकल सर्व्हे ऑफ इंडिया या संस्थेतर्फे सु. ३,५०० महत्त्वाच्या कलास्थानांच्या व पुरातन राष्ट्रीय स्मारकांच्या संरक्षणाची काळजी घेतली जाते. सुमारे तितकीच स्मारके राज्य शासनांतर्फे जतन केली जात आहेत. भारतीय संग्रहालयातील कलावस्तूंचे संरक्षण करण्याकरिता मध्यवर्ती शासनाच्या शिक्षण विभागाकडून भारतीय तज्ञ शिकवून तयार केले जात आहेत. या कार्याचे मध्यवर्ती केंद्र नॅशनल म्यूझीयममधील अद्ययावत प्रयोगशाळेमध्ये असून बडोदा, कलकत्ता, बनारस इ. विद्यापीठांतून कलावस्तु-संरक्षणाचे अभ्यासक्रम ठेवलेले आहेत.

मध्यवर्ती शासनाच्या पुरातत्त्व विभागातर्फे अनेक पुरातन स्थानांचा आधुनिक पद्धतींनी जीर्णोद्धार करण्यात आलेला आहे. ताजमहालाच्या जीर्णोद्धारासाठी व इमारतीतील दोष नष्ट करण्यासाठी १९४६–६१ या काळात सु. १६ लाख रुपये खर्च करण्यात आले. इमारतीमध्ये पावसाळ्यात गळणार नाही, अशी व्यवस्था करण्यात आली आहे. इमारतीच्या पृष्ठभागावर जागोजागी निसटलेले मौल्यवान रंगीत खडे पुन्हा बसविण्यात आले आहेत. अजिंठा, वेरूळ येथील लेण्यांतील शिल्पांच्या व भित्तिचित्रांच्या संरक्षणाचा प्रश्न पुरातत्त्व विभागाने हाती घेतलेला आहे. भिजलेल्या व तूटफूट झालेल्या भागांची पूर्वीच्या पद्धतीनेच जागजागी दुरुस्ती करण्यात आली. दगडी शिल्पे, मूर्ती वगैरे भाग मात्र सिमेंट काँक्रीटने दुरुस्त करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला. भित्तिचित्रांच्या संरक्षणासाठी रासायनिक पद्धतींचा उपयोग करण्यात येत आहे. अजिंठ्यातील छतावरील चित्रांचा ढिला झालेला चुन्याचा गिलावा पक्का व स्वच्छ करण्यात आला. वेरूळ येथील भित्तिचित्रांवरील तेलाचे थर काढण्यात आलेले असून चित्रांच्या सुरक्षिततेची योग्य ती काळजी घेण्यात येत आहे. विजापूर येथील गोलघुमटाची इमारत, घुमटाच्या आतील भागाच्या गिलाव्यास चिरा पडल्यामुळे पावसाळ्यात गळत असे. त्याकरिता १९४९ मध्ये सर्व गिलाव्याची दुरुस्ती करण्यात आली. ओरिसातील कोनारक येथील सूर्यमंदिरावर पाऊस, ऊन व वारा यांमुळे मोठा अनिष्ट परिणाम झालेला आहे. या मंदिराच्या जीर्णोद्धाराचे काम पुरातत्त्व विभागातर्फे चालू आहे. आसामातील शिवसागर येथील शिवादोल हे प्रख्यात मंदिर १९४७ व १९५० मध्ये झालेल्या भूकंपांत बरेचसे कोसळले. ते पुन्हा पूर्वस्थितीत आणण्याचे कार्य करण्यात आले आहे. हिमाचल प्रदेशातील चंबा येथील राजवाड्यातील भित्तिचित्रांपैकी सु. १०० चित्रे व ३४ चित्रपट्ट्या नॅशनल म्यूझीयमच्या शास्त्रीय संरक्षणविभागाने आधुनिक पद्धतीने काढून संरक्षित केलेल्या आहेत. यूनेस्कोच्या सहकार्याने नागार्जुनकोंडा व एलेवरम् येथील पुरातन अवशेष सुरक्षित स्थळी हलविणे व श्रीरंगम् बेटातील मंदिराचा जीर्णोद्धार करणे ही कार्ये करण्यात आलेली आहेत. यांशिवाय अनेक किल्ले, मंदिरे, स्तूप, राजवाडे, शिल्पे, लेणी इत्यादींच्या संरक्षणाची पुरातत्त्व विभागामार्फत काळजी घेतली जात आहे.

संग्रहालयातील कलावस्तूंचे संरक्षण : संग्रहालयांत तसेच मोठ्या पूजास्थानांत वा देवस्थानांत उत्तमोत्तम दगडी मूर्ती, लाकडी कोरीव कामे, दागदागिने, भरजरी वस्त्रे, चित्रे, हस्तलिखिते, काचेच्या वस्तू, हस्तिदंती वस्तू इ. अनेक प्रकारच्या कलावस्तू संगृहीत करण्यात आलेल्या आहेत. ह्या वस्तू हवामान, प्रकाश, उष्णता, कवक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पती), सूक्ष्म जंतू इ. नैसर्गिक कारणांनी तसेच हाताळण्याने व वाहतुकीत खराब होण्याची शक्यता असते. मुळातच काही वस्तू तुटल्याफुटलेल्या असतात. अशा वस्तूंची योग्य प्रकारे मांडणी करण्याबरोबरच त्यांची सतत निगा राखणेही आवश्यक असते.

संगृहीत वस्तूंच्या संरक्षणासाठी त्यांची रसायनशास्त्रज्ञांकडून तपासणी करून घेऊन व त्या खराब होण्याची कारणे शोधून काढून योग्य ते इलाज करणे आवश्यक असते. यासाठी तज्ञांची गरज असते. अंदाजाने वा अल्प माहितीच्या आधारे उपाययोजना केल्यामुळे मूळ वस्तू खराब होण्याची अगर नष्ट होण्याची भीती असते. वस्तूंची निगा ठेवण्याचे दोन मुख्य प्रकार आहेत : वस्तूंची स्वच्छता व किरकोळ प्रथमोपचार संग्रहालयातील जाणकार कर्मचारी करू शकतात. तथापि वस्तूंची दुरुस्ती किंवा काही कारणांनी खराब झालेल्या भागांचे नूतनीकरण करण्याची आवश्यकता असल्यास तज्ञांमार्फतच इलाज करणे जरूर असते. संग्रहालयातील वस्तूंबरोबरच त्यातील प्रवेशद्वारे, खिडक्या व खालची जमीन किंवा फरशी ही सर्व, विविध रासायनिक द्रव्ये वापरून, स्वच्छ ठेवावी लागतात.

संग्रहालयातील वस्तूंच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने त्यांचे अकार्बनी व कार्बनी असे वर्गीकरण करावे लागते. दगडी शिल्पे, धातूंच्या, काचेच्या, चिनी मातीच्या वस्तू, मातीची भांडी, पक्वमृदेच्या मूर्ती इ. अकार्बनी प्रकारात मोडतात; तर लाकूड, कागद, कापड, कातडी, हाडे, हस्तिदंत इ. कार्बनी प्रकारात येतात. काही वस्तू मिश्र प्रकारातही मोडतात. चित्रे हा स्वतंत्र प्रकार असला, तरी ती जलरंगात, तैलरंगात किंवा पारंपरिक रंगात रंगविलेली व कॅन्व्हास, कापड, कागद किंवा लाकडाची फळी इत्यादींच्या पृष्ठांवर काढलेली असतात. त्यामुळे ती बहुशः कार्बनी प्रकारात मोडतात. तथापि त्यांत रंगाचे माध्यम मिश्र स्वरूपाचे असते. कार्बनी वस्तू अकार्बनी वस्तूंपेक्षा अधिक लवकर नाश पावू लागतात. त्यांचे संरक्षण केले, तरी त्यांच्यात संरचनात्मक बदल होऊन किंवा रासायनिक अपघटन होऊन त्या नष्ट होतात. त्यामुळे कार्बनी वस्तूंची सातत्याने काळजी घ्यावी लागते. संग्रहालयातील वस्तू कपाटात किंवा उघड्या स्थितीत प्रदर्शित करण्यात येतात व कित्येक भांडारात ठेवल्या जातात. दोन्ही ठिकाणी त्यांची नियमित निगा ठेवणे जरूर असते. मुख्य काळजी हवामानासंबंधी घ्यावी लागते. वेगवेगळ्या हवामानांत तपमान व आर्द्रता यांत फरक पडत असल्यामुळे वस्तूवर विपरीत परिणाम होत राहतो. त्यामुळे हवामानाचा विशेष परिणाम होण्याची शक्यता असणाऱ्या वस्तू २१° से. ला ५०–६०% ही सापेक्ष आर्द्रता असणाऱ्या वातानुकूलित खोलीत ठेवणे आवश्यक असते. तथापि अशी व्यवस्था सर्वत्र करणे शक्य नसल्याने तज्ञांच्या सल्ल्यानुसार आर्द्रता नियंत्रित करण्यासाठी योग्य ते पर्यायी उपाय योजले जातात. हवेत सल्फर

डाय-ऑक्साइड, हायड्रोजन सल्फाइड, कार्बन डाय-ऑक्साइड व धूळ हे घटक कमीअधिक प्रमाणात असतात. सल्फर डाय-ऑक्साइड व हवेतील बाष्प मिळून सल्फ्यूरस अम्ल तयार होऊन त्याचा परिणाम विशेषतः कातडे, कागद, वस्त्र व धातूंच्या वस्तू यांवर होतो. याकरिता वातानुकूलनाची व्यवस्था हाच एक उपाय असतो. तथापि पर्यायी उपाय म्हणून धातूंच्या वस्तू, विशेषतः चांदीच्या वस्तू, स्वच्छ करून त्यांवर पॉलिमिथिल मेथॅक्रायलेट किंवा पॉलिव्हिनिल ॲसिटेट व टोल्यूइन यांच्या मिश्रणाचा संरक्षक लेप देतात. स्वच्छता करताना उडणारी धूळ टाळण्यासाठी खालची फरशी ओल्या फडक्याने पुसतात किंवा निर्वात स्वच्छक वापरतात.

संग्रहालयातील बाहेरून येणारा दिवसाचा प्रकाश त्यातील मुख्यत्वे-करून कार्बनी वस्तूंना जास्त हानिकारक असतो. प्रकाशातील जंबुपार (जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य किरण), अवरक्त (तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य किरण) व दृश्य किरणे यांचा परिणाम होतो. रंगीत चित्रे व वस्तू फिक्या होतात. यासाठी सूर्यप्रकाश व विद्युत्‌प्रकाश यांचे सुयोग्य नियोजन करावे लागते. नाजूक कलावस्तू आलटून पालटून प्रदर्शित कराव्या लागतात. तसेच प्रदर्शनकक्षातील प्रकाशयोजना अप्रत्यक्ष पद्धतीची असावी लागते व वस्तूंवर पडणारा प्रकाश एकविध असणे जरूर असते. प्रदर्शन-चौकटींतून किंवा कपाटांतून जंबुपार किरण-प्रतिबंधके बसवितात.

कसर, वाळवी, कवक, सूक्ष्मजंतू इत्यादींचा लाकूड, कापड, कागद, कातडी इ. कार्बनी वस्तूंवर परिणाम होतो. ह्या जीवांची वाढ होऊ नये, म्हणून संग्रहालयातील कक्ष व भांडारे यांतील हवा खेळती व स्वच्छ ठेवण्यात येते. आवश्यक त्या कवकनाशकांचा व कीटकनाशकांचा उपयोग करण्यात येतो. कीटकनाशके कपाटांच्या आत ठेवण्यात येतात. याकरिता थायमॉल स्फटिकांचा उपयोग चांगला होतो. लाकडी वस्तूंसाठी सोडियम फ्ल्युओराइड, सिलिको फ्ल्युओराइड व मर्क्युरिक क्लोराइड यांचा पाण्यातील विद्राव वापरतात. चित्रांच्या पाठीमागील बाजूस थायमॉल व अल्कोहॉल यांचे मिश्रण लावतात. भांडारास अशाच द्रव्यांची धुरी देतात. संग्रहालयात येणाऱ्या नव्या वस्तू स्वच्छ व निर्जंतुक करून घेतात. धुरी देण्यासाठी कार्बन डाय-सल्फाइड, कार्बन टेट्राक्लोराइड, मिथिल ब्रोमाइड व गॅमेक्झिन यांचा उपयोग करतात. लाकडी कपाटांसाठी डी. डी. टी. चा फवारा मारतात. डी. डी. टी. ची पूड भांडारातील कपाटांच्या खाली ठेवतात. नॅप्थाच्या गोळ्या किंवा पॅरा-डाय-क्लोरोबेंझीन याचाही वापर करतात.

वस्तूंची निगा व स्वच्छता ठेवताना योग्य ती साधने काळजीपूर्वक वापरतात. स्वच्छतेसाठी नेहमी मऊ ब्रश वापरतात. वस्तू हलविताना अतिशय काळजी घेण्यात येते.

प्रदर्शन कक्षाप्रमाणेच भांडारातील हवा मोकळी, धूळरहित असावी लागते व प्रकाश प्रमाणित ठेवावा लागतो. त्यात अग्निशामकाची व्यवस्था करावी लागते. कपाटे लोखंडी व पोलादी असल्यास आतील वस्तूंचे आगीपासून रक्षण होते; तथापि धातू ही उष्णतेची सुसंवाहक असल्यामुळे अशा कपाटातील कार्बनी वस्तूंवर त्वरेने विपरीत परिणाम होतो. तसेच त्यात आर्द्रताही शिरण्याची शक्यता असते. लाकूड आर्द्रता शोषून घेते, पण त्यास आगीचा धोका असतो. याकरिता योग्य त्या कलावस्तूंसाठी लाकडाचे वा लोखंडाचे कपाट वापरण्यात येते. धातूंच्या वस्तूंवर गंज व दगडी शिल्पांवर लवणयुक्त थर चढू नये म्हणून काळजी घेतात. चांदीची व बिडाची भांडी मलिन होऊ नयेत म्हणून विशिष्ट प्रकारच्या कागदात गुंडाळून ठेवतात. विशेष काळजीसाठी दगडी वस्तूंवर पॉलिथीनचा थर देतात. काचेच्या वस्तू लाकडी कपाटात कोरड्या वातावरणात ठेवतात.

वस्त्रे : वस्त्रे ठेवावयाच्या विभागात हवामान खेळते ठेवतात. प्रकाशाचा उपयोग आवश्यक तरच करतात. लहान वस्त्रे दुसऱ्या कापडावर शिवून काचेच्या कपाटात ठेवतात. कापडाला घड्या घालण्याचे टाळतात व घालावयाच्या असल्यास त्यावर टिश्यू कागदाचा वापर करतात. भांडारात वस्त्रे पुठ्ठ्यांच्या नळीवर किंवा पॉलिथीन लावलेल्या ॲल्युमिनियमच्या दंडगोलावर गुंडाळून ठेवतात.

लाकडी वस्तू : लाकडी वस्तूंच्या संरक्षणासाठी भांडारातील सापेक्ष आर्द्रता ५५% असावी लागते व त्यांचे वाऱ्याच्या सरळ झोतापासून संरक्षण करावे लागते. लाकडाचा प्रकार अभ्यासून संबंधित वस्तूंचे आकारमान कायम ठेवण्यासाठी व धुळीपासून रक्षण करण्यासाठी धुरी देणे, विशिष्ट रसायने वापरणे, पॉलिथीन, मेण, रेझिन यांचा थर देणे इ. उपाय योजितात.

चित्रे : संग्रहालयामध्ये सर्वांत अधिक काळजी चित्रांची घ्यावी लागते. कागद व कॅन्व्हास यांवर असलेल्या चित्रांच्या घड्या घालता येत नाहीत. ती मोकळीच ठेवावी लागतात. तैलचित्रे नेहमी चौकटीत ताणून बसवितात. भांडारात चित्रे ठेवताना त्यांच्या चौकटी, काचा वगैरे काढून ठेवतात. चित्रांच्या रंगांच्या बाजू एकमेकींवर घासणार नाहीत अशा तऱ्हेने ठेवतात. चित्रे ठेवताना त्यांखाली रबराचा किंवा लोकरीचा तुकडा ठेवतात. मोठ्या आकाराची चित्रे भिंतीस टेकून न ठेवता एकाआड एक फट असलेल्या खास कपाटात ठेवतात किंवा धातूच्या उभ्या चौकटी एकमेकींना समांतर ठेवून त्यांत चित्रे आकड्यांना टांगून ठेवतात. कागदांवरील चित्रांसाठी देवदार, मेसोनाइट इत्यादींच्या खास निर्जंतुक केलेल्या पेट्या वापरतात. चित्रे एका ठिकाणाहून दुसरीकडे हलविताना व्यवस्थित आवेष्टन घालून काळजीपूर्वक हलवितात. संग्रहालयातील चित्रांची नित्य निगा राखण्याच्या कामात व त्यांचे सूर्यप्रकाश, धूळ, आर्द्रता, काजळी इत्यादींपासून रक्षण करण्यासाठी वातानुकूलित वास्तूची व कृत्रिम प्रकाशयोजनेची मदत होते.

इनामदार, म. रा.

चित्रांच्या स्वरूपात किंवा रचनेत अनेक कारणांनी निर्माण होणाऱ्या दोषांचे व विकृतींचे योग्य निदान करून, त्यांचे योग्य उपायांनी निराकरण करून चित्रे त्यांच्या मूळच्या निकोप स्थितीला आणणे, हा चित्रसंरक्षणाचा उद्देश आहे. जुने खराब झालेले चित्र नव्यासारखे करणे म्हणजेच चित्रसंरक्षण, असे या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत समजले जात असे. अशा चित्रनूतनीकरणात अनेक मौल्यवान चित्रांचे मूळ स्वरूप व त्यातील कलाकौशल्य झाकले जात असे. आधुनिक संरक्षणपद्धतींत मूळ चित्राचे स्वरूप व त्यातील कलाकौशल्य राखून तसेच चित्रातील दोष काढून, चित्र निकोप करण्यावर भर आहे.

पूर्वीच्या चित्रकारांच्या हातून, निवडक टिकाऊ सामग्री व निर्दोष कलातंत्र यांच्या वापरामुळे, चित्र रंगवितानाच, त्याच्या निकोप दीर्घायूची किंवा पर्यायाने संरक्षणाची पूर्वतयारी होत असे. चित्रसंरक्षणाच्या जुन्या पद्धती व्यक्तिगत, परंपरागत व म्हणूनच गुप्त असत आणि त्यामुळे पूर्वीच्या लिखाणात याविषयी आलेले उल्लेख तुटपुंजे, संदिग्ध व अस्पष्ट आहेत. याविषयी शास्त्रीय संशोधन या शतकाच्या सुरुवातीपासून होऊ लागले आहे आणि या नव्या दृष्टिकोनातून पुष्कळशा जुन्या पद्धती टाकाऊ ठरल्या आहेत. जगातील सुप्रसिद्ध चित्रसंग्रहालयांना जोडून चित्रसंरक्षणाच्या प्रयोगासाठी व संशोधनासाठी सुसज्ज अशा प्रयोगशाळा आज अस्तित्वात आहेत. यूनेस्कोतर्फेही याविषयीच्या ज्ञानात भर टाकण्याचे प्रयत्न होत आहेत. याबाबतीत पूर्वीची गुप्तता जाऊन तीऐवजी, नव्या संशोधनाने उपलब्ध झालेले ज्ञान सर्वांसाठी खुले झाले आहे. सर्वसामान्यपणे चित्रांचे घटक असे असतात : (१) चित्रासाठी वापरलेला आधार–जसे कागद, लाकूड, कापड, भिंत वगैरे; (२) रंगकामासाठी आधारस्तर, यावर रंगकाम केले जाते; (३) रंगाचे थर; (४) रंगकणांना बांधण्यासाठी वापरलेले माध्यम–जसे बेलतेल,

अक्रोडाचे तेल, मेण, अंड्याचा बलक, नासलेले दूध, डिंक, सरस वगैरे; (५) रंगकामाच्या संरक्षणासाठी व तजेल्यासाठी वापरलेले रोगण– जसे मेण, राळ, विविध बहुवारिके इ. आणि (६) चित्राची चौकट, काच, मागील तक्ते वगैरे. या प्रत्येकात किंवा सर्वांत हवेतील फेरबदलामुळे, आगीसारख्या नैसर्गिक आपत्तींमुळे, रासायनिक प्रतिक्रियेमुळे किंवा घटकांच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे निरनिराळे दोष उत्पन्न होतात, चित्रांचे स्वरूप पालटते व त्यांचा निकोपपणा नष्ट होतो. उदा., आधाराच्या लाकडी फळीला बाक येतो, ती कीड लागून पोखरली जाते; कापड फाटते, जीर्ण होते, आगीने जळते किंवा त्यावर बुरशी येते; रंगाचा आधारथर खालच्या आधारापासून सुटतो, त्याचे पोपडे निघतात किंवा त्याला चिरा पडतात; रंग काळे पडतात, विटतात, त्यांना चिरा पडतात किंवा त्यांत रासायनिक फेरफार होतात; माध्यमाची शक्ती कमी होते; तैलरंगातील चित्रात झाकलेले खालचे रंग वर दिसू लागतात, तेल पिवळे होते, माध्यमाला बुरशी येते; संरक्षक रोगण पिवळे पडते, अपारदर्शक होते, त्याला तडे पडतात व बुरशीही येते; चौकटीत व मागे धूळ साठते, कृमी होतात किंवा हवेतील ओलाव्याचा परिणाम होतो. अशा दोषांचे अचूक निदान करणे, हा आधुनिक संरक्षणपद्धतीचा खंबीर पाया आहे. अशा निदानासाठी आधुनिक शास्त्रीय शोधांचा व साधनांचा वापर केला जातो. छायाचित्रामध्ये क्ष-किरण, जंबुपार किरण, अवरक्त किरण, सूक्ष्मदर्शक, विद्युत् विश्लेषण, सूक्ष्मविश्लेषण या सर्वांचा योग्य वापर केला जातो.

चित्रदोषांच्या निदानानंतर त्यांच्या निराकरणाचे उपाय निश्चित केले जातात. वाकलेली फळी मागे आडव्या-उभ्या पट्ट्या मारून परत सपाट करतात. तिचा किड्यांनी पोखरलेला भाग मेणाने भरून काढतात. लवचिकपणा परत आणण्यासाठी मेण व राळ वापरतात. फाटलेल्या कापडास ठिगळे लावतात. आधाराला जोडआधार देतात व फारच खराब झालेल्या आधारापासून चित्र वेगळे करून दुसऱ्या नव्या आधारावर डकवितात. सुटलेल्या रंगकामाचे किंवा त्याच्या आधारथराचे पोपडे परत दाबून बसवितात आणि नष्ट झालेले रंगकाम पुन्हा करतात; मात्र असे नवीन रंगकाम जुन्या रंगाशी मिळतेजुळते ठेवूनही ते कटाक्षाने जुन्यापेक्षा वेगळे ठेवतात. रंगाची बुरशी काढून टाकतात, रंगाचा मूळचा लवचिकपणा परत आणतात. जुने रोगण घर्षणाने किंवा रासायनिक विद्रावाने काढून टाकतात. घर्षणाची पद्धत आता मागे पडली आहे. काही वेळेस रोगण काढून न टाकता काही विशिष्ट पद्धतीने ते पूर्ववत करतात. कागदाचा ठिसूळपणा व पिवळेपणा काढून जलरंगातील चित्रे पूर्ववत करतात. जुने रोगण काढून टाकल्यास, इतर दोष दूर केल्यावर पुन्हा नवे रोगण लावतात. आधुनिक चित्रसंरक्षणाच्या कामात चित्रघटकांचा व त्यांच्या दोषांचा खास अभ्यास करणारे संशोधक, कलेतिहासतज्ञ आणि प्रत्यक्ष दुरुस्ती करणारे अशा अनेकांचे साहाय्य लागते. चित्रांची प्रत्यक्ष दुरुस्ती अगदी अपरिहार्य असेल तरच करतात. चित्रांची दुरुस्तीपूर्व, काम चालू असतानाची व त्यानंतरची अशा सर्व अवस्थांची छायाचित्रे घेतात; चित्रदोषांचे निदान व त्यांवरील उपाययोजना यांचे संपूर्ण टाचण ठेवतात. अशा या चित्रांच्या टाचणांचा उपयोग पुढील संरक्षणकार्यासाठी होतो. संरक्षणकार्यात कलेच्या इतिहासज्ञानाची, निरनिराळ्या रंगपद्धतींची, भौतिकी व रसायनशास्त्राची माहिती आवश्यक आहे. नव्या शोधांमुळे चित्रांचा काल व कर्ता यांचा निर्णय करणे शक्य झाले आहे; शिवाय चित्राचा खरेखोटेपणाही अजमावता येतो. संरक्षणाच्या खास उपायांबरोबरच चित्रसंग्रहालयांतील चित्रांच्या नित्याच्या स्वास्थ्यासाठी व त्यांचे सूर्यप्रकाश, आर्द्रता, धूळ व काजळी यांपासून रक्षण करण्यासाठी आधुनिक वातानुकूल वास्तूची व कृत्रिम प्रकाशयोजनेची मदत होते.

भारतातील प्राचीन चित्रे प्रायः कागदावरील किंवा भिंतीवरील आहेत. तैलरंगातील चित्रे एकोणिसाव्या शतकापासून प्रचारात आली. कागदावरील चित्रे ग्रंथाचा भाग म्हणूनच होती आणि ग्रंथाच्या संरक्षणाबरोबरच त्यांचेही संरक्षण आपोआप होत असे. भिंतीवरील चित्रे बहुधा अंधाऱ्या गुहांतून आहेत. त्यामुळे त्यांतील रंगकामाचे सूर्यप्रकाशापासून आपोआप रक्षण झाले. मोजके पण टिकाऊ रंग आणि निर्दोष रंगपद्धती यांच्यामुळे भारतीय चित्रे मूलतः निकोप असत. चित्रसंग्रहालये इंग्रजी अंमलातच अस्तित्वात आली आणि तीही मोजकीच आहेत. चित्रसंरक्षणविषयक संशोधनासाठी त्यांना जोडून सुसज्ज अशा प्रयोगशाळा उपलब्ध नाहीत; परंतु पुरातत्त्व विभागातर्फे मात्र याविषयी थोडीफार व्यवस्था केली गेली आहे. भित्तिचित्रांच्या संरक्षणाचे येथील संशोधन बाकी उल्लेखनीय आहे. संरक्षणाच्या कार्यासाठी व संशोधनासाठी शास्त्रीय प्रयोगशाळांची अत्यंत गरज आहे. भारतातील विशिष्ट चित्रपद्धतीच्या संरक्षणाबद्दल अधिक अभ्यासाची आणि संशोधनाची जरूरी आहे.

गोंधळेकर, ज. द.

धातुशिल्प : शिल्पे, नाणी, पात्रे यांसारख्या धातुवस्तूंसाठी त्या त्या धातुप्रकारांनुसार वेगवेगळ्या प्रक्रिया वापरण्यात येतात. तथापि विद्युत् प्रवाहाने त्यांवरील गंज काढणे, पाण्याच्या झोताने त्यावरील घाण साफ करणे, कठीण ब्रशाने नंतर त्या स्वच्छ करणे, त्या वाळवून त्यांवर ॲसिटीन व ॲमिल ॲसिटेटमधील सेल्युलॉइडाच्या विद्रावाचा थर देणे या सर्वसाधारण प्रक्रिया आहेत. सामान्यतः धातुशिल्पांच्या संरक्षणासाठी रासायनिक आणि विद्युत् रासायनिक पद्धतींचा वापर केला जातो. तांब्याच्या वस्तूंसाठी रोशेलचे लवण, दाहक सोडा, पाणी व हायड्रोजन पेरॉक्साइड यांचे मिश्रण वापरतात. चांदीच्या वस्तूंसाठी विद्युत् रासायनिक पद्धतींचा वापर करतात. सोन्याच्या वस्तूंसाठी रोशेलच्या लवणाचा क्षारकीय विद्राव वापरतात. लोखंडी व शिशाच्या वस्तूंसाठी पॅराफीन मेणाचा वापर करतात. ताम्रमिश्रित धातूंपासून तयार केलेल्या कलाकृतींचे संरक्षण करण्याबाबत बरेच संशोधन झालेले असून लेमन तेल, गवती चहाचे तेल इ. ठराविक द्रव्ये विशिष्ट कालावधीनंतर वापरल्यास या कलाकृतींचे चांगले संरक्षण होते; तथापि या तेलांच्या उपयोगांमुळे कलाकृतीची चमक लवकर नाहीशी होऊन पृष्ठभाग नीरस दिसू लागतो. द्रवरूप मेण किंवा मेणाचा थर तसेच मेण व टर्पेंटाइन यांचे मिश्रण लावल्यास सूक्ष्म धूळ, हातांचे ठसे इत्यादींपासून धातूंच्या कलाकृतींचे काही काळ संरक्षण करता येते. कलाकृतींवरील पक्के डाग काढण्यासाठी ऑक्झॅलिक अम्ल व ब्युटिल सेलोझाल्व्ह यांचा उपयोग करतात. धातूवरील लाख काढून टाकण्यासाठी मिथिलीन क्लोराइडचा उपयोग करतात. स्वच्छ केलेल्या कलाकृतींवर सिलिकोन व ॲक्रिलिक प्रकारच्या संयुगांचा सूक्ष्म थर फवारे मारून दिल्यास त्यांवर हवेचा अनिष्ट परिणाम होत नाही.

प्राचीन हस्तलिखिते : प्राचीन हस्तलिखिते मातीच्या विटा, दगड, ताम्रपट, चर्मपट, भूर्जपत्रे, पपायरस, हाडे व कागद यांसारख्या माध्यमांवर कोरलेली वा लिहिलेली आढळतात. हस्तलिखितांच्या माध्यमांनुसार वेगवेगळ्या प्रकारच्या संरक्षकप्रक्रिया कराव्या लागतात. काही वेळा चर्मपत्रे अत्यंत ठिसूळ झालेली आढळतात. उदा., *ऱ्हिंड मॅथेमॅटिकल पपायरस*. अशी चर्मपत्रे सरळ करणे अवघड असते. त्यासाठी नायट्रो-सेल्युलोजाचा उपयोग केलेला आढळतो. भारतीय भूर्जपत्रे शुष्क, कडक पण ठिसूळ असतात. अशा भूर्जपत्रांचे तसेच विटांवरील कोरीव लेखांचे संरक्षण करणे बरेच कठीण असते.

मृतसमुद्रलेखपट : मृतसमुद्राजवळच्या टेकड्यांमधील गुहेत १९४७ मध्ये हे लेखपट सापडले. शुष्क, ठिसूळ, खंडित झालेले व कीटकांनी खाल्लेले असे त्यांचे स्वरूप होते. त्या भागातील कोरड्या हवामानामुळे हे लेखपट शेकडो वर्षे सुरक्षित राहिले. तेथील टोळीवाल्यांनी त्यांचे महत्त्व ओळखून पुढे या लेखपटांची विक्री केली. हे लेखपट मऊ करण्यासाठी

प्रथम दमट हवामानात ठेवण्यात आले व नंतर ते अलग अलग करण्यात आले. ते पुन्हा कठीण करून त्यांचे तुकडे जोडण्यात आले. टॉलेमीच्या *जिऑग्राफी* या पुस्तकाचा तर सिमेंटसारखा एक कठीण ठोकळाच झालेला होता. रशियन शास्त्रज्ञांनी त्याचे संरक्षण करण्याचे अवघड काम पार पाडले.

कागदपत्रे : अनेक ऐतिहासिक अस्सल कागदपत्रे जगातील संग्रहालयांतून, ग्रंथालयांतून व खाजगी संग्रहांतून जतन करून ठेवण्यात आलेली आहेत. जास्तीत जास्त सु. हजार वर्षांपूर्वीपासूनचे कागदावरील लिखाण सध्या उपलब्ध आहे. कालमानानुसार कागदपत्र टिकण्याची क्षमता कमी होते. कागदातील अम्लतेचे प्रमाण, वापरलेली शाई व प्रत्यक्ष कागदाची क्षमता यांचा अभ्यास करून त्यांच्या संरक्षणाचे उपाय योजावे लागतात. ऐतिहासिक, धार्मिक व सांस्कृतिक कागदपत्रे व जुने ग्रंथ विविध ठिकाणी संग्रहीत करण्यात आलेले आहेत. असे संग्रह ब्रिटिश म्यूझीयम, लंडन येथील इंडिया ऑफिस ग्रंथालय, भारतातील तंजावर येथील सरस्वती महाल ग्रंथालय आदी संग्रहांत आढळतात.

कागदपत्रांच्या नाशास हवामान, कीड व कसर ही मुख्यत्वे कारणीभूत होतात. यांशिवाय चोरी, हल्ले, युद्धजन्य परिस्थिती, आग, पूर इ. कारणांनी कागदपत्रांचा नाश होतो. मध्ययुगीन काळात युद्धांमध्ये उभयपक्ष आपापल्या मुलुखातील कागदपत्रे जाळून टाकीत. भारतातील सतराव्या-अठराव्या शतकांतील मोगल-मराठे लढायांत असेच दप्तरखाने जाळण्यात आले.

बहुतेक ठिकाणी जुन्या कागदपत्रांचे व ग्रंथांचे रक्षण करण्यासाठी पारंपरिक पद्धतीनुसार ते लाकडी शिड्यांवर किंवा कपाटात व साध्या किंवा रेशमाच्या कापडात गुंडाळून पेट्यांत ठेवले जात. अलीकडे कागदपत्रांच्या संरक्षणासाठी लाकडी शिड्यांना व कपाटांना क्रिओसोट व्हार्निश लावतात व डी.डी.टी.चा फवारा मारतात. तसेच कागदपत्रांच्या कपाटातही नॅप्थ्याच्या गोळ्या किंवा तुकडे ठेवतात. ह्याशिवाय धूळ व कसर यांपासून रक्षण करण्यासाठी धुरी देणे, भिंतीच्या ओलाव्याचा परिणाम होऊ नये म्हणून भिंतीपासून कपाटे थोडीशी दूर ठेवणे, इमारतीच्या भिंती व जमीन निर्जंतुक ठेवणे, इमारतीच्या पायातून वाळवी व कसर येऊ न देणे इ. उपाय योजण्यात येतात. ह्याशिवाय काही नित्य व नैमित्तिक उपाययोजना कराव्या लागतात. कागदपत्रे संग्रहालयात दाखल करण्यापूर्वी त्यांची शास्त्रीय पाहणी करून जरूर ते उपाय योजतात. अतिजीर्ण कागदांच्या जतनासाठी टिश्यू कागद किंवा शिफॉन कापडाचा उपयोग केला जातो. ह्यासाठी अलीकडे विद्रावकस्तरीकरण हा उपाय केला जातो. या पद्धतीने जाड, पातळ वा जीर्ण अशा प्रकारचे कागद सुरक्षित राहतात. ही पद्धत भारतीय तज्ञ वाय्. पी. कथपालिया यांनी शोधून काढली व त्याकरिता फ्रेंच तज्ञांच्या मदतीने एक यंत्रही बनविले आहे. या पद्धतीने मूळ कागद सेल्यूलोज ॲसिटेट थर व टिश्यू कागद यांमध्ये बसविला जातो.

संग्रहालयाबाहेरील कलावस्तूंचे व अवशेषांचे संरक्षण : संग्रहालयामध्ये ज्या वस्तू संग्रहीत करणे शक्य नसते, अशा बऱ्याच कलावस्तू व अवशेष जगामध्ये सर्वत्र विखुरलेले असून त्यांच्यावर नैसर्गिक घटकांचा सतत विपरीत परिणाम होत असतो. त्यांच्या संरक्षणाच्या समस्येचे विवरण पुढे केले आहे :

दगडी वास्तूंचे जतन : खडकात कोरलेली लेणी, मंदिरे, स्मारके, पूजास्थाने, किल्ले इ. प्रकारच्या दगडी वास्तूंच्या जतनीकरणाच्या बाबतीत विश्वसनीय अशी उपाययोजना अद्याप उपलब्ध नाही. अशा प्रकारच्या वास्तू विविध प्रकारच्या हवामानात उघड्यावर विखुरलेल्या असल्याने त्या त्या हवामानानुसार उपाययोजना कराव्या लागतात. प्रत्यक्ष ऊन, वारा, पाऊस इत्यादींचा परिणाम व दगडाचा प्रकार समक्ष पाहूनच त्यांवर उपाययोजना करण्यात येते. जुनी दगडी स्मारके बांधकाम बिघडल्यामुळे पावसाळ्यात गळतात. तसेच त्यांच्यावर जमिनीतील ओलाव्याचाही परिणाम होतो. यासाठी वास्तूंच्या पायात पाणी मुरू नये, अशी काळजी घ्यावी लागते व त्यासाठी पारंपरिक उपाय योजतात. वास्तू पाझरू नयेत, म्हणून त्या पक्क्या रंगाने रंगविल्या जातात. भारतीय दगडी स्मारकांना असे पक्के रंग देण्यात आलेले नाहीत. क्वचित चुन्याने मंदिरे रंगविली जातात; पण चुन्याच्या पुटांमुळे दगडी शिल्प बुजून जाते. यासाठी पॅराफीन मेण वापरतात, पण त्यामुळे दगडी पृष्ठभाग फारच काळपट पडतो. मूलतःच काळ्या रंगाच्या दगडाच्या पृष्ठभागावर पॅराफीन मेणाचा थर संरक्षणासाठी परिणामकारकपणे वापरता येतो. तथापि हा उपाय हवामान लक्षात घेऊन करावा लागतो.

पॉलिमिथिल मेथॅक्रायलेट, पॉलिव्हिनिल ॲसिटेट यांसारखी संश्लेषित (कृत्रिम) रेझिने आणि सिलिकोने ही संयुगे सावलीत असणाऱ्या दगडी वास्तूंच्या संरक्षणास विशेषत्वाने उपयुक्त ठरली आहेत. मात्र या द्रव्यांचा वरचेवर उपयोग करावा लागतो. या प्रकारचे थर दिलेल्या दगडी वास्तू आर्द्रतेच्या परिणामापासून सुरक्षित ठेवता येतात. कागदलगदा पद्धतीनेही दगडी मूर्ती सुरक्षित ठेवता येतात.

जुन्या दगडी बांधकामात शेवाळ, गवत इ. वनस्पती उगवल्यास व सतत वाढत राहिल्यास बांधकामाला बऱ्याच वेळा धोका उत्पन्न होतो. यासाठी अमोनिया व झिंक सिलिको फ्ल्युओराइड यांच्या मिश्रणाचा उपयोग करतात.

काही वेळा दगडी शिल्पाच्या काही उपांगांची मोडतोड झाली असल्यास, ती मूळ शिल्पाच्या स्वरूपाप्रमाणे दुरुस्त करण्यासाठी सिमेंटादी द्रव्यांचा अवलंब करण्यात येतो.

भित्तिचित्रे : पुरातन काळापासून, विशेषतः गेल्या २,००० वर्षांच्या काळात, डोंगरातील गुहा, नागरी वस्तींतील मंदिरे, स्मारके, प्रासाद वगैरे इमारतींच्या भिंतींच्या गिलाव्यावर चित्रे रंगविण्याची परंपरा आढळते. भिंतीवर चुन्याचा जाड अथवा पातळ गिलावा करून पृष्ठभाग मऊ व एकसारखा करून भित्तिचित्रे रंगविली जात. कालांतराने हवामान, पाऊस इ. नैसर्गिक कारणांनी ही भित्तिचित्रे बिघडतात. अंधाऱ्या गुहांतील चित्रांबाबत मात्र त्यांतील रंगकामाचे सूर्यप्रकाशापासून संरक्षण झाल्यामुळे त्यांचे रंग बऱ्याच प्रमाणात टिकलेले आहेत. काही चित्रे मात्र ओलीमुळे खराब झालेली आहेत. भिंतींपासून गिलावा सुटल्यामुळे पोपडे येऊन व चिरा पडून अनेक चित्रे नष्ट झाली आहेत. कालमानानुसार अनेक चित्रांतील रंगही फिके पडले आहेत.

गुहांमधील भित्तिचित्रे भिंतीवर पाणी ओघळून खराब झालेली आढळतात. भिंतीवर अंग घासण्याच्या काही प्राण्यांच्या सवयीमुळेही अशी चित्रे खराब झालेली आहेत. खडकांची कालांतराने झीज होऊन व पोपडे निखळून चित्रे नष्ट झालेली आहेत. खडूंनी अगर तीक्ष्ण धारेच्या वस्तूंनी चित्रांवर लिहिणे, मोटारीचे वंगण फासणे यांसारख्या प्रवाशांच्या वाईट खोडींमुळे चित्रे खराब झालेली दिसून येतात.

अजिंठा, वेरूळ यांसारखी लेणी किंवा मोठमोठ्या प्रासादांतील भिंतींवर रंगविलेली चित्रे पाहण्यासाठी शेकडो लोक येतात. अशा ठिकाणची आर्द्रता सामान्यतः कमी प्रमाणात असते. चित्रे पाहण्यासाठी येणाऱ्या लोकांद्वारे निर्माण झालेला कार्बन डाय-ऑक्साइड हवेत मिसळतो. भिंतींच्या गिलाव्यातील कॅल्शियम कार्बोनेटावर परिणाम होऊन चित्रासह गिलाव्याची खराबी होते. याखेरीज वातावरणीय परिणामाने भिंती दमट होतात. यासाठी भित्तिचित्रे असलेल्या दालनाच्या हवेतील आर्द्रता जवळजवळ संतृप्त ठेवावी लागते. याकरिता एका वेळी चित्रे पाहण्यासाठी दालनात कमीत कमी प्रेक्षकांना प्रवेश दिला जातो. तसेच चित्रांवर ॲक्रिलिक रेझिनाचा थर दिल्यास विशेष

उपयुक्त ठरतो. हे रेझिन वापरल्यामुळे चित्राचा पृष्ठभाग अधिक सुरक्षित बनतो. अर्थात प्रत्येक भित्तिचित्राची स्थिती वेगळी असल्याने अगोदर तज्ञांच्या सल्ल्याने अभ्यास करून आवश्यकतेप्रमाणे असे उपाय योजितात. भित्तिचित्रांच्या रक्षणासाठी प्रथम त्याची अभ्यासपूर्वक पाहणी करावी लागते. जास्त सुरक्षित असलेली चित्रे आहेत तेथेच जतन करतात. ज्या चित्रांच्या बाबतीत भिंत बळकट असून गिलावा निसटला असेल, तेथे तो पुन्हा भिंतीस काळजीपूर्वक चिकटवतात. जेथे भिंत व गिलावा दोन्ही खराब झाली असतील, तेथे गिलाव्यावरील चित्राची फक्त रंगसंगती काढून घेऊन नव्या पृष्ठभागावर चित्र बदलून घेण्यात येते.

काही चित्रांच्या बाबतीत त्यांच्यालगत त्यापूर्वीच्या काळातील आणखी दुसरे चित्र असलेले आढळते. वेरूळच्या लेण्यात एकाच गिलाव्याच्या पृष्ठभागावर इ. स. दुसऱ्या-तिसऱ्या शतकांतील एक चित्र व नवव्या-दहाव्या शतकांतील दुसरे चित्र आहे. अशा भित्तिचित्रांच्या अभ्यासासाठी काटच्छेद पद्धतीने पाहणी करतात. भित्तिचित्रातील दृश्याचे नुकसान होणार नाही, असा सु. ०·५ चौ. सेंमी.चा तुकडा घेतात. त्यावर विशिष्ट प्रक्रिया करून व सूक्ष्म अभ्यास करून चित्राची स्थिती ठरवितात व त्यानुसार उपाय योजतात.

भित्तिचित्रे आहेत त्या जागीच सुरक्षित नसल्यास हलविली जातात. त्याकरिता भिंतीची व गिलाव्याची जाडी पाहून प्रथम गिलाव्यासह चित्र हलवून प्रयोगशाळेत आणतात व नव्या कॅन्व्हासवर घेतात. हे शक्य नसल्यास मूळ जागीच पातळ गिलाव्यावरील चित्राच्या रंगाचा पृष्ठभाग काढून घेऊन तो नवीन कॅन्व्हासवर आणला जातो. शक्य तो मूळ ठिकाणीच चित्र जतन करणे सोयीचे असते. तथापि भिंत व गिलावा दोहोंचा नाश होत असल्यास चित्र मूळ स्थानावरून हलविणे भाग पडते. ह्यासाठी विविध शास्त्रीय पद्धती आता उपलब्ध झालेल्या आहेत.

चोरीपासून संरक्षण : कलावस्तू व अवशेष यांचे चोरीपासून संरक्षण करणे, हाही एक महत्त्वाचा प्रश्न आहे. जगातील अनेक देशांतून संघटित टोळ्यांमार्फत अशा वस्तूंच्या चोरीचे धाडसी प्रयत्न होत आहेत. अनेक संग्रहालये, पुरातन स्थाने, मंदिरे इ. ठिकाणच्या विविध वस्तू पळविण्यात आलेल्या आहेत. अशा वस्तूंची चोरी करण्यात दोन उद्देश असतात : एक म्हणजे मौल्यवान पुरातन वस्तूंची चोरी करून त्या आहेत त्याच स्वरूपात इतरत्र निर्यात करून पैसा मिळविणे व दुसरा म्हणजे मूळ कलाकृतीतील सोने, रत्ने वगैरे वेगळी करून त्यांद्वारे पैसा मिळविणे. सुधारलेल्या पश्चिमी राष्ट्रांत कलावस्तूंचा व्यापार पुष्कळच वाढलेला असून त्यात काही चोरीच्या वस्तूही विकण्यात येतात, असे आढळून आले आहे.

भारताच्या बाबतीत कलावस्तूंच्या चोरीचा प्रश्न अलीकडे फारच गंभीर होऊ लागला आहे. स्वातंत्र्योत्तर काळात यूरोपात व अमेरिकेत भारतीय कलेचे वैशिष्ट्य व्यक्त करणारी प्रदर्शने भरविण्यात आली. त्यामुळे कलावस्तूंच्या बाजारात भारतीय कलावस्तूंची मागणी बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात वाढली. भारतातील कलावस्तू आणि पुरातन अवशेष संग्रहालयांमध्ये तसेच खेडोपाडी उघड्यावर विखुरलेले आहेत. संग्रहालयांमधील वस्तूंना थोडेफार संरक्षण आहे. परंतु इतरत्र उघड्यावरील वस्तूंचे चोरांपासून संरक्षण करणे अवघड असून त्यांची चोरट्या मार्गाने निर्यात वाढतच आहे. विशेषतः बौद्धधर्मीय अवशेष, शिल्पे तसेच मौर्य, सातवाहन काळातील मूर्ती इ. कलावस्तूंना अधिक मागणी आहे.

कलावस्तूंची गैरमार्गाने निर्यात होऊ नये, म्हणून विविध देशांतील शासनांचे प्रयत्न चालू आहेत व तसे संरक्षक कायदेही करण्यात आलेले आहेत. राष्ट्रसंघाने १९३३ साली या दृष्टीने आंतरराष्ट्रीय पातळीवर प्रयत्न केला होता. दुसऱ्या महायुद्धानंतर यूनेस्कोने हा प्रश्न विचारात घेऊन १९६० च्या सुमारास गैरमार्गे कलावस्तूंची निर्यात होऊ नये असा ठराव केला. त्यापूर्वी १९४८ पासून आयकॉम या संस्थेने कलावस्तूंच्या संरक्षणाच्या अभ्यासास सुरुवात केली व काही उपायही सुचविले. ज्या त्या राष्ट्राने आपापली कला व अवशेषस्थाने यांच्या संरक्षणावर व जतनावर भर द्यावा, तसेच कलावस्तूंची व अवशेषस्थानांची पाहणी करून त्यांची विभागवार नोंद करावी असेही सुचविण्यात आले. संग्रहालयातील सर्व वस्तूंची नोंद करणे, त्यांची छायाचित्रे घेणे, वारंवार तपासणी करणे, चोरीपासून सावधानतेचा इषारा मिळण्यासाठी विद्युत् व इतर प्रकारची यंत्रणा बसविणे इ. उपाय बऱ्याच संग्रहालयांमध्ये प्रचारात आलेले आहेत. (चित्रपत्र १५).

पहा : संग्रहालये.

इनामदार, म. रा.

संदर्भ : 1. Agarwal, O. P. Ed. *Conservation of Cultural Properties in India*, New Delhi, 1967-68. 2. Borroughs, Alan, *Art Criticism from a Laboratory*, Boston, 1938. 3. Bradley, M. C. Jr. *The Treatment of Pictures*, 1950. 4. Doerner, Max; Trans. Neuhaus, Eugen, *Materials of the Artist and Their Use in Painting; with Notes on the Techniques of the Old Masters*, London, 1949. 5. Gairola, T. R. "International Co-operation in Conservation of Cultural Property", *Journal of Indian Museums, Vol. XXI-XXIV*, New Delhi, 1965–68. 6. International Museum Office, *Manual on the Conservation and Restoration of Paintings*, Paris, 1940. 7. Jessup, Ronald, *Puzzle of the Past*, London, 1956. 8. Lal, B. B. *Indian Archaeology Since Independence*, New Delhi, 1964. 9. Roy, Sourindranath, *The Story of Indian Archaeology, 1784-1947*, New Delhi, 1961. 10. Sircar, D. C. *Indian Epigraphical Glossary*, Delhi, 1966. 11. Stout, G. L. *The Care of Pictures*, London, 1948. 12. Thomson, G. Ed. *Recent Advances in Conservation*, London, 1963.

१३. उपाध्याय, वासुदेव, *प्राचीन भारतीय अभिलेखों का अध्ययन*, दिल्ली, १९६१.

कलावस्तुविक्रय : कलांच्या सामाजिक प्रक्रियेतील एक महत्त्वाचा घटक म्हणजे कलावस्तूंची खरेदी-विक्री. कलावस्तूची किंमत मुख्यतः दोन घटकांवर अवलंबून असते : तिचा कलात्मक दर्जा वा तिचे अनन्यसाधारणत्व आणि तिला असणारी मागणी. कलावस्तूचे निर्मितिमूल्य, तिच्या माध्यमाची गुणवत्ता, तिची चांगली-वाईट अवस्था व तिचा अस्सलपणा यांवरही तिची किंमत अवलंबून असते. कलावस्तुविषयक ग्राहकांची मागणी ही त्या वस्तूची त्यांना जाणवणारी सौंदर्यात्मकता, उपयुक्तता, संग्राह्यता यांवर अवलंबून असते. सामाजिक दर्जाचे, धार्मिकतेचे किंवा सांस्कृतिक परंपरेचे प्रतीक म्हणूनही कलावस्तूंची मागणी केली जाते.

प्रागैतिहासिक काळात विविध प्रकारच्या कच्च्या मालांची तसेच उत्पादित वस्तूंचीही देवघेव केली जाई. धातूंचा शोध लागला, त्यांचा कलावस्तुनिर्मितीत व त्यांच्या संरक्षणार्थही वापर होऊ लागला व कलावस्तूंना अधिक टिकाऊपणा आला; त्यामुळे त्यांच्या आयात-निर्यातीची व्यवस्था जास्त सुलभ झाली. कलावस्तूंच्या व्यापाराची प्रथा निश्चितपणे केव्हा सुरू झाली, हे सांगणे अशक्य आहे. मानवी संस्कृतीच्या विकासाबरोबरच व्यक्तिगत आणि सामुदायिक कलाभिरुची वाढत गेली आणि कलावस्तूंचा व्यक्तिशः व समूहशः किंवा संस्थांद्वारे संग्रह करण्याची प्रवृत्ती निर्माण झाली. या प्रवृत्तीमुळे कलावस्तूंच्या खरेदी-विक्रीस चालना मिळाली.

खि. पू. २००० च्या सुमारास भूमध्य समुद्राच्या परिसरात धातू, कातडी, वस्त्रप्रावरणे यांची देवघेव चालू होती. समृद्ध सजावटीच्या इट्रुस्कन थडग्यांमध्ये आशिया मायनर येथील ब्राँझच्या वस्तू, ईजिप्त व मेसोपोटेमिया (सध्याचा इराक) येथील अलंकृत चांदीची तबके व काचपात्रे सापडली आहेत. इटलीमध्ये थडगी सजविण्यासाठी मायसिनियन पात्रांची आयात केली जाई. पूर्वेकडील भूमध्य समुद्राच्या

भागात अशा वस्तूंची निर्मिती केवळ निर्यातीसाठीच होत असल्याने हा कलावस्तूंचा खराखुरा व्यापार म्हणता येईल. रोमन सेनाधिकारी ममिअस याने कॉरिंथचा पाडाव करून (इ. स. पू. १४६) तेथील ग्रीक पुतळे स्वदेशी आणले. त्यामुळे तशा तऱ्हेच्या पुतळ्यांनी आपापले प्रासाद सजविण्याची इच्छा उच्चवर्गीय रोमनांत निर्माण झाली. ग्रीक कलाकृतींच्या निकडीच्या मागणीमुळे ग्रीसमध्ये सर्वत्र त्यांच्या प्रतिकृती निर्माण होऊ लागल्या. ह्या सर्व व्यवहारातून कलातज्ञ, दलाल, प्रचारक, निर्यातकार असे वर्ग निर्माण झाले व कलावस्तूंच्या किंमतीही निश्चित होऊ लागल्या.

मध्ययुगानंतर समाजाची कलाविषयक आस्था पुन्हा वाढीस लागली. कलासमीक्षकाचे महत्त्व वाढले. प्रसिद्ध इटालियन कलासमीक्षक व्हाझारी याने ऐतिहासिक, समीक्षणात्मक व सौंदर्यनिष्ठ निकषांवर अधिष्ठित अशी नवी कलाभिरुची इटलीमध्ये निर्माण केली. त्या काळात रॅफेएलच्या कलाकृती विकत घेणे, ही भांडवलाची चांगली गुंतवणूक मानली जात असे. पूर्वेकडील चीन, जपान, तिबेट, सयाम इ. देशांत भारतामधून बौद्ध धर्माचा प्रसार पूर्वीच झाला होता. बौद्ध भिक्षूंनी आपापल्या देशांतील कलेचा वापर धर्मप्रसारार्थ केला. त्यातून कलावस्तूंच्या विक्रीस चालना मिळाली. कलावस्तू भेट देण्याच्या वकिलातींच्या प्रथेमुळे कलावस्तुविक्रयास हातभार लागला. या प्रथेमुळेच नाजुक व कांतिमान इराणी मृत्पात्रे चीनमध्ये आयात करण्यात आली. यूरोपला चिनी मातीच्या भांड्यांची ओळख प्रथम मुस्लिम देशांनी करून दिली. मेसोपोटेमिया, ईजिप्त आणि इराण या देशांत चिनी मातीच्या भांड्यांची निर्यात थांग घराण्याच्या अमदानीत (इ. स. ६१८–९०६) झाली. चिनी लाखेची भांडी व वस्तू सोळाव्या शतकापर्यंत यूरोपात माहीत नसाव्यात, असे दिसते.

सोळाव्या शतकाच्या अखेरीपासून कलावस्तूची किंमत ही कलावंतास दिला जाणारा मोबदला, कलाकृतीचा आकार, ती पूर्ण करावयास लागणाऱ्या मदतनिसांची संख्या व वापरलेल्या साधनांची किंमत या सर्वांचा विचार करून आकारली जाते. कलावंताच्या वाढत्या लोकप्रियतेनुसार त्याच्या कलाकृतींची किंमत वाढत जाते.

यूरोपीय प्रबोधनकाळापासून प्राचीन अभिजात कलाकृतींना व्यापारमूल्य लाभल्याने त्यांच्या बनावट प्रतिकृती तयार होऊ लागल्या. पुरातन कलावस्तूंना रोममध्ये विशेष मोल होते. पुढे कलावस्तूंना राजाश्रयाबरोबरच रसिकाश्रयही लाभत गेला. त्याचा परिणाम म्हणून कलाकृतींचे व्यापारमूल्य वाढले. श्रेष्ठ कलावंतांच्या कलाकृती मिळविण्यासाठी ग्राहकांमध्ये स्पर्धा होऊ लागल्या. लोकप्रियतेच्या लाटेनुसार कलावस्तूंच्या किंमती कमीअधिक होत राहिल्या. सोळाव्या-सतराव्या शतकांत फ्रान्स, इंग्लंड या देशांत कलावस्तूंचा लिलाव केला जाई. लिलावाच्या पद्धतीमुळे कलाकृतींचे भाव वधारले. तत्संबंधीच्या मुद्रित सूचीही प्रसिद्ध होऊ लागल्या. व्हेनिस, रोम येथे नियमितपणे कलाप्रदर्शने भरविली जाऊ लागली. सारांश, सतराव्या शतकात कलेच्या व्यापारपेठेस एक आधुनिक वळण लागले. या काळात कलावस्तुसंग्रहाची प्रवृत्ती मध्यमवर्गीयांत निर्माण झाली. इटली व हॉलंड हे चित्रनिर्मितीबाबत, तसेच कमीत कमी किंमती व जास्तीत जास्त विक्री यांत आघाडीवर होते. या काळात विक्रेते, दलाल इत्यादींनी तयार केलेल्या सूचिपत्रिका अधिक पद्धतशीर, अचूक व विपुल होत्या.

एकोणिसाव्या शतकात कलावस्तूंच्या व्यापाराचे स्वरूप अत्यंत समृद्ध व विकसित झाले. यूरोप-अमेरिकेत विक्रेत्यांच्या कलावीथींमध्ये फार मोठी वाढ झाली. झॉर्झ पटी, व्हिल्डेनस्टाइन, सेलिग्मन, ॲग्न्यू इत्यादींच्या कलावीथीही लोकप्रिय ठरल्या. कलाकृतिविक्रेता हा अशा रीतीने लोकांच्या कलाभिरुचीस वळण देणारा आणि तिचा विकास घडवणारा प्रभावी घटक ठरला.

गेल्या शतकापासूनच चिनी मातीची भांडी, लाखेच्या वस्तू, हस्तिदंत, रेशमी कापड, फर्निचर इ. वस्तूंची आयात यूरोपात चालू झाली. भारतातील कलावस्तुविक्रयही वाढला. अजिंठ्याच्या भित्तिचित्रांच्या प्रतिकृती, राजपूत लघुचित्रे, पुतळे यांसारख्या कलाकृती भारताबाहेर जाऊ लागल्या. विविध मंदिरांतील मूर्तिशिल्पे पळवून त्यांची चोरटी निर्यात होतानाही आज दिसते.

विसाव्या शतकात कलावीथी, कलासंग्रहालये, कलाप्रदर्शने इत्यादींमुळे कलाविषयक जाण समाजात एकसारखी वाढत आहे व तिचा फार मोठा परिणाम कलावस्तूंच्या व्यापारपेठेवर होत आहे. कलाकृतींना असणारी मागणी दिवसेंदिवस वाढत आहे. भांडवलदार व उद्योगपती हे आजच्या काळातील कलांचे आश्रयदाते होत. आजच्या कलावंतास आपले स्थान टिकविण्यासाठी लोकाभिरुची, विपुल निर्मिती व प्रसिद्धीयंत्रणा यांची कास धरावी लागते.

आरवाडे, शांतिनाथ

कलाशिक्षण : सामान्यतः कलाशिक्षणाची दोन प्रमुख उद्दिष्टे असतात : विद्यार्थ्यांना व्यावसायिक कलानिर्मितीच्या क्षेत्रात पारंगत बनविणे हे एक आणि त्यांच्यात कलास्वादाची क्षमता निर्माण करून एकूण सांस्कृतिक वातावरण समृद्ध करणे, हे दुसरे. दोहोंमध्येही सैद्धांतिक व प्रात्यक्षिक शिक्षणाचा अंतर्भाव होतो. प्रत्यक्ष कलानिर्मिती कशी करावी, तसेच आविष्काराचे माध्यम म्हणून कलेचा वापर कसा करावा, हे निर्मितीच्या अनुभवाने व सरावाने म्हणजेच प्रात्यक्षिकाने साध्य होते; तर कलाकृतीचे आकलन व आस्वाद ह्या दृष्टींनी कलेचे सैद्धांतिक ज्ञान आवश्यक ठरते. विविध शिक्षणसंस्थांमधील तसेच शैक्षणिक उपक्रमांमधील कलाशिक्षणाचे स्थान सौंदर्यशास्त्रीय व सांस्कृतिक मूल्यांनुसार ठरत असते आणि ही मूल्ये स्थल-काल-परिस्थितिसापेक्ष असतात. एखाद्या विशिष्ट कलामाध्यमामध्ये विद्यार्थ्याने विशेष प्रावीण्य संपादन करावे, म्हणून त्याला त्या शाखेचे खास प्रशिक्षण दिले जाते. तसेच सर्वसाधारण शिक्षणाचा एक आवश्यक भाग म्हणून कलेचे शिक्षण दिले जाते व पुढे कलाक्षेत्रात विशेष प्रावीण्य मिळविण्याच्या दृष्टीने ते महत्त्वाचे ठरते. त्याचप्रमाणे कलाशिक्षणातून विद्यार्थ्यांमध्ये एक विशिष्ट सौंदर्यदृष्टी जोपासली जावी व तिचा उपयोग त्यांच्या दैनंदिन जीवनात वस्तूंची निवड, मांडणी, सजावट, गृहशोभन, बागकाम आदी बाबींमध्ये व्हावा, अशीही एक भूमिका असते. तसेच तिच्या अनुषंगाने नगररचना, सार्वजनिक वास्तू, उद्याने इत्यादींच्या निर्मितीमागचे स्वारस्य व एकूण सामाजिक जीवनातील कलेचे महत्त्व विद्यार्थ्यास कळावे, अशी दृष्टी असते.

ह्या पार्श्वभूमीवर कलाशिक्षणाच्या 'सर्वसाधारण शिक्षणातील कलाशिक्षण' व 'उच्च कलाशिक्षण' अशा ज्या दोन प्रमुख शाखा आहेत; त्यांचे स्वरूप समजावून घेणे आवश्यक ठरते.

सर्वसाधारण शिक्षणातील कलाशिक्षण : स्थूलमानाने प्रत्येक व्यक्तीच्या व्यक्तिमत्त्वाचा सर्वांगीण विकास घडवून आणण्यासाठी व त्यास यशस्वीपणे जीवन जगण्यासाठी आवश्यक असणारे किमान शिक्षण म्हणजे सर्वसाधारण शिक्षण होय. याउलट प्रत्येकास त्याच्या विशिष्ट व्यवसायासाठी दिले जाणारे खास प्रकारचे शिक्षण हे व्यावसायिक शिक्षण किंवा प्रशिक्षण होय. अर्वाचीन काळात कलाशिक्षण हा सर्वसाधारण शिक्षणाचा एक अनिवार्य भाग समजला जातो. सर्व सुसंस्कृत देशांत पूर्व-प्राथमिक शिक्षणापासून माध्यमिक शिक्षणाच्या अखेरीपर्यंत, निदान सक्तीच्या शिक्षणाच्या वयोमर्यादेपर्यंत, कला हा विषय सर्व विद्यार्थ्यांना सक्तीचा म्हणून अभ्यासावा लागतो.

कलाशिक्षणाचे ध्येय : शालेय शिक्षण घेणारे सर्व विद्यार्थी कलानिर्मितीचा व्यवसाय करणारे कलाकार व्हावेत, असा कलाशिक्षणाचा हेतू नाही. सर्वसाधारण शिक्षणाचे सर्वमान्य ध्येय व्यक्तिमत्त्वाचा

सर्वांगीण विकास हे आहे. प्रत्येक व्यक्तीच्या अंगी शारीरिक, बौद्धिक, भावनिक व इतर मानसिक शक्ती असतात. त्या सर्वांचा समतोल व एकात्म विकास झाला, तर त्या व्यक्तीचा सर्वांगीण विकास झाला असे म्हणता येईल. जुन्या शिक्षणपद्धतीत व्यक्तिगत भिन्नता व प्रत्येकाचा त्याच्या कुवतीनुसार संपूर्ण विकास या गोष्टी विचारात घेतल्या जात नसत. त्यामुळे वैयक्तिक आवडीनिवडी किंवा क्षमता लक्षात न घेता ठराविक विषयांत पारंगत होण्याचा एकांगी प्रयत्न सर्वसाधारण शिक्षणाच्या द्वारे केला जात असे. परंतु मानसशास्त्रातील अर्वाचीन संशोधनानंतर हा दृष्टिकोन नाहीसा होऊन व्यक्तिमत्त्वाच्या सर्वांगीण व परिपूर्ण विकासाचे ध्येय आता सर्वमान्य झाले आहे.

प्रत्येक बालकाला सौंदर्यविषयक संवेदनक्षमता असते व तिच्या विकासासाठी कलेच्या द्वारे आपल्या विचारांची, भावनांची व कल्पनांची अभिव्यक्ती करण्याची भरपूर संधी त्याला शिक्षणात उपलब्ध झाली पाहिजे. या प्रकारच्या कलात्मक आविष्कारामुळे त्याच्या व्यक्तिमत्त्वविकासाला विघातक ठरणाऱ्या सहजप्रावृत्तिक अनिष्ट ऊर्मीचे उदात्तीकरण होते व त्याचा कोंडमारा होत नाही. मनोविकासाचे प्रभावी साधन या दृष्टीने कला या विषयाचा अंतर्भाव सर्वसाधारण शिक्षणामध्ये एक आवश्यक अंग म्हणून करण्यात आला आहे.

सुसंस्कृत जीवनासाठी सर्जनशील कलानिर्मिती व तिच्या रसग्रहणाची क्षमता यांची गरज आहे. मनुष्याच्या मूलभूत प्राथमिक गरजा भागल्या, तरी जीवन समृद्ध व संपन्न करण्यासाठी त्याला कलांपासून लाभणाऱ्या विशुद्ध, निरपेक्ष आनंदाची गरज असते. विविध कलांचे जीवनात महत्त्वपूर्ण स्थान असते, ते याच दृष्टीने. आधुनिक यांत्रिक व गतिमान जीवनात तर त्यांची विशेष जरूरी आहे. पूर्वीच्या काळी निरनिराळ्या वस्तूंची निर्मिती स्वतःच्या हातांनी करण्यामुळे मनुष्याच्या सर्जनप्रवृत्तीला संधी व समाधान प्राप्त होत असे. यंत्रयुगात या गोष्टींना तो पारखा झाला आहे. म्हणून प्रत्येक व्यक्तीला विशुद्ध आनंद मिळविण्यासाठी कलेच्या उपासनेखेरीज अन्य मार्ग उरलेला नाही व यासाठीच सर्वसाधारण शिक्षणात हा विषय अनिवार्य स्वरूपात ठेवण्यात येतो.

याचे आणखी एक महत्त्वाचे कारण आहे : अनेक प्रकारच्या बंधनांमुळे व्यक्तीला आपल्या कित्येक भावना, कित्येक सहजप्रावृत्तिक ऊर्मी व इच्छा-आकांक्षा दडपून टाकाव्या लागतात. अशा कोंडमारा झालेल्या भावना फार काळ तशाच राहिल्या, तर मानसिक आरोग्य बिघडण्याची शक्यता असते व अनेक प्रकारचे हानिकारक मनोगंड निर्माण होतात. म्हणून अशा दडपलेल्या भावनांना वाट करून देणे, मानसिक निकोपतेसाठी आवश्यक असते. हे कार्य मुख्यतः कला किंवा क्रीडा यांच्या द्वारे परिणामकारकपणे होते, असे आधुनिक मानसशास्त्र सांगते. सारांश, सर्वसाधारण शिक्षणातील कलाशिक्षणाची उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) सर्जनशील आत्माविष्कार करण्याच्या प्रत्येक बालकाच्या जन्मजात प्रवृत्तीचे संगोपन व विकास घडविणे; (२) प्रतिभा आणि कल्पनाशक्ती यांचा विकास करणे व भावना संपन्न आणि तीव्र बनविणे; (३) सौंदर्याची संवेदनक्षमता विकसित करणे व कलास्वाद घेण्याची क्षमता निर्माण करणे; (४) बौद्धिक शिक्षणाइतकेच महत्त्वपूर्ण असणारे प्रशिक्षण हातांना व डोळ्यांना देणे; (५) मुलांच्या निर्मितिप्रवृत्तीला व दडपल्या गेलेल्या भावनांना प्रगटीकरणासाठी वाव देऊन मानसिक आरोग्य सांभाळणे आणि (६) या सर्व प्रक्रियांच्या द्वारे संपूर्ण व्यक्तिमत्त्वाचा विकास घडविण्यास मदत करणे (हंसा मेहता समितीचा अहवाल; श्रीमती हंसा मेहता ह्यांच्या अध्यक्षतेखाली १९४७ मध्ये त्यावेळच्या मुंबई राज्यातील कलाशिक्षणविषयक परिस्थितीची पाहणी करून आवश्यक त्या सुधारणा सुचविण्यासाठी ही समिती नेमली गेली होती. तिचा अहवाल पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाला आहे.).

शालेय कलाशिक्षणाचा इतिहास : प्राचीन व मध्ययुगीन काळात कलाशिक्षण केवळ धंदेवाईक कलावंतांसाठीच असे व ते मिळविण्याचा एकमेव मार्ग म्हणजे ज्येष्ठ कलाकाराकडे उमेदवारी करणे, हाच होता. कलाकृतींचे व त्यांच्या निर्मितीच्या तंत्राचे ज्ञान सर्वसामान्य शिक्षणाला उपकारक ठरेल, हा विचार जुना आहे. प्लेटो या विचाराच्या आद्य प्रणेत्यांपैकी एक होता. एकात्मता, सुव्यवस्था किंवा संयोजन आणि परिपूर्णता या कलेच्या उद्दिष्टांमुळे तिला शिक्षणात मध्यवर्ती स्थान आहे, असे त्याचे मत होते. तथापि सर्वसाधारण शिक्षणाचा एक आवश्यक भाग म्हणून शालेय कलाशिक्षणाची सुरुवात मात्र एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात इंग्लंडमध्ये झाली. अभिकल्पाबद्दल (डिझाइन) निर्माण झालेली आस्था, औद्योगिक उत्पादनातील कलात्मक अंगांच्या आवश्यकतेची जाणीव आणि सामान्य जनतेच्या कलाविषयक अभिरुचीचा विकास घडविण्यासाठी करण्यात आलेला ऊहापोह या सर्वांची परिणती म्हणून शालेय शिक्षणात कलेचा अंतर्भाव करण्यात आला. व्यापारी दृष्टिकोनाने भारलेल्या एकोणिसाव्या शतकात सौंदर्यनिर्मितीपेक्षा व्यापारविषयक सोयींना अधिक महत्त्व होते. तरीही १८३५ मध्ये 'स्कूल्स ऑफ डिझाइन'च्या प्रेरणेने प्राथमिक शाळांतून एका विशिष्ट तऱ्हेचे कलाशिक्षण सुरू करण्यात आले व थोड्याफार फरकाने पुढील सु. एक शतक चालू राहिले. त्या काळात रूढ असलेल्या 'ड्रॉइंग बुकां'वर टीका करताना, 'ती केवळ पेन्सिलने किंवा जलरंगांनी कौशल्यपूर्ण रेखाटन करावयास शिकवितात अथवा उत्पादनासाठी सोयीस्कर ठरतील, असे भौमितिक आकार सुलभतेने व त्वरित काढण्याची पात्रता विद्यार्थ्यांत निर्माण करतात', असे रस्किनने म्हटले आहे (*द एलिमेंट्स ऑफ ड्रॉइंग*, १८५७). 'जे आपणास माहीत आहे ते न काढता, ते जसे दिसते, तसे काढावयास हवे आणि म्हणून या तत्त्वाच्या आधारे कलाशिक्षण दिले पाहिजे', असे त्याचे मत होते. या तत्त्वामागे बालकांना निसर्गानुसारी किंवा दृक्प्रत्ययवादी चित्रण करण्यास शिकविण्याचा आग्रह दिसतो. १७६९ मध्ये सर जॉश्युआ रेनल्ड्झने एका भाषणात कलेचे तंत्र विद्यार्थ्यांना शिकविण्याच्या आवश्यकतेवर भर दिला होता (*डिस्कोर्सेस डिलिव्हर्ड ॲट द रॉयल ॲकॅडमी, लंडन*, १८२०). वाङ्मयासाठी ज्याप्रमाणे व्याकरण, त्याचप्रमाणे चित्रकलेच्या अध्ययनासाठी कलेची भाषा म्हणजे रेखनसामर्थ्य, घडण आणि रंगयोजना शिकविली पाहिजे, असे मत त्याने प्रतिपादिले. परंतु ही दोन्ही मते सर्वसाधारण शिक्षणाचा एक भाग असलेल्या कलाशिक्षणाच्या दृष्टीने मांडलेली दिसत नाहीत.

अमेरिकेत शालेय कलाशिक्षणाची सुरुवात १८३४ ते १८३९ मध्ये बॉस्टन येथील प्राथमिक शाळेत एमॉस ब्रॉन्सन ऑलकट याने सर्वप्रथम केली. मुलांच्या कलाकृतींमधून संभवणारा त्यांचा आत्माविष्कार आणि मानवी व्यक्तिमत्त्वाच्या विकासात त्याचे महत्त्व त्यानेच प्रथमतः ओळखले. १८६० पासून अमेरिकेमध्ये 'बालोद्यान' (किंडरगार्टन) पद्धतीचा प्रसार झाला व त्यामुळे प्राथमिक शिक्षणात सर्जनात्मक अंगावर नव्यानेच भर देण्यात आला. १८७२ मध्ये इंग्लंडमधून मॅसॅचूसेट्स येथे कलाशिक्षणसंचालक म्हणून आलेल्या वॉल्टर स्मिथच्या प्रेरणेने प्राथमिक शाळेतील कलाशिक्षकांच्या खास प्रशिक्षणाची सोय करण्यात आली.

एबेनीझर कुक या मानसशास्त्रज्ञाने १८७८ मध्ये लंडनच्या एज्युकेशन सोसायटीला बालकांच्या कलाशिक्षणाबद्दलचा आपला अहवाल सादर केला. बालमानसशास्त्रावर आधारलेला हा बालकलाविषयक पहिला संशोधनपर प्रयत्न होता. १८८४ मध्ये जेम्स सली या मानसशास्त्रज्ञाने बालकलेचे महत्त्व स्पष्टपणे प्रतिपादन केले. या दृष्टीने त्याला फ्रीड्रिक फ्रबेलची 'किंडरगार्टन' पद्धती व तीत अनुस्यूत असलेले कृतिपर शिक्षणाचे तत्त्व मान्य होते. त्याच्या *स्टडीज ऑफ चाइल्डहुड*

(१८९६) या ग्रंथात, मुलांच्या चित्रांत प्रतीके असतात आणि निसर्गानुसारी चित्रण नसते, हा महत्त्वाचा सिद्धांत त्याने स्पष्ट केला आहे. त्याने बालकांच्या कलात्मक विकासाच्या अवस्था दाखविल्या व मुलांमध्ये कलासंवेदनेचे प्राथमिक अस्तित्व असते, हे सिद्ध केले. यानंतर अनेक शिक्षणतज्ञांनी व मानसशास्त्रज्ञांनी विपुल संशोधन व प्रयोग केले. मार्गारेट मॅक्‌मिलनने विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस *एज्युकेशन थ्रू इमॅजिनेशन* (१९०४) या ग्रंथात बालकलेच्या अभ्यासाचा पाया पद्धतशीरपणे घातला आणि तदनुसार शाळेत प्रयोगही केले. शालेय कलाशिक्षणात त्यांनी प्रथमच केलेला रंगचक्राचा उपयोग उल्लेखनीय आहे. रंगचक्रात एका तक्त्यावर वर्तुळामध्ये समान अंतरावर तीन प्राथमिक रंग आणि त्यांपैकी दोन-दोन रंगांची विविध प्रमाणांतील मिश्रणे दाखविलेली असतात. ह्या साधनाचा उपयोग विद्यार्थ्यांना रंगमिश्रण व रंगसंगती सुलभपणे समजावून देण्यासाठी होतो. डब्ल्यू. एच्. विंच (*कलर प्रेफरन्सेस ऑफ स्कूल चिल्ड्रेन*, १९०९), लकाक द बोइबौद्राँ (इं. भा. *द ट्रेनिंग ऑफ द मेमरी इन आर्ट अँड द एज्युकेशन ऑफ द आर्टिस्ट*, १९११), पी. बी. बॅलर्ड (*ड्रॉइंग इन स्कूल्स*, १९१२), सर सिरिल बर्ट (*मेंटल अँड स्कोलॅस्टिक टेस्ट्स*, १९२१), रूथ ग्रिफिथ्स (*ए स्टडी ऑफ इमॅजिनेशन इन अर्ली चाइल्डहुड*, १९३५), लीऑन लॉयल विन्स्लो (*द इंटिग्रेटेड स्कूल आर्ट प्रोग्रॅम*, १९३९), सर हर्बर्ट रीड (*एज्युकेशन थ्रू आर्ट*, १९४५), व्हिक्टर लोवेनफिल्ड (*क्रिएटीव्ह अँड मेंटल ग्रोथ*, १९४७), रोडा केलॉग (*व्हॉट चिल्ड्रेन स्क्रिबल अँड व्हाय*, १९५५) ह्या विचारवंतांनी त्यांच्या ग्रंथांद्वारा बालकलाविषयक संशोधनात महत्त्वाची भर घातली आहे.

आधुनिक शालेय कलाशिक्षणाचे स्वरूप : एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत शालेय कलाशिक्षणाचे स्वरूप मुख्यतः कौशल्यसंपादन व त्यासाठी कलानिर्मितीच्या तंत्राचे ज्ञान विद्यार्थ्यांना देणे, हेच होते. निसर्गानुसारी चित्रण हीच कलेच्या उत्कृष्टतेची कसोटी असल्याने शालेय कलाशिक्षणात नैसर्गिक किंवा मानवनिर्मित वस्तूंची हुबेहूब प्रतिकृती बनविणे व पारंपरिक अभिकल्प हाच अभ्यासक्रमाचा गाभा होता. परंतु बालमानसशास्त्राच्या प्रगतीमुळे आत्मप्रगटीकरण हे ध्येय व ते साध्य होण्यासाठी मुक्त-आविष्कारपद्धतीचा अवलंब, या गोष्टी विचारात घेण्याची गरज भासू लागली. मूल म्हणजे लहान आकाराचा प्रौढ नव्हे; त्याला स्वतःचे निराळे मन, स्वतःचे स्वतंत्र व्यक्तिमत्त्व असते, ही गोष्ट रूसो, योहान पेस्टालोत्सी इ. शिक्षणतज्ञांनी यापूर्वीच मांडलेली होती. ऑस्ट्रियातील प्रो. सिझेक या कलावंत शिक्षणतज्ञाने या नव्या शैक्षणिक अंगाचा सप्रयोग व संशोधनात्मक उपन्यास केला. त्याने विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस आपल्या कलावर्गातील बालकांच्या कलाकृतींची प्रदर्शने लंडनमध्ये भरविली. त्यामुळे शिक्षणक्षेत्रात एक नवे चैतन्य उसळले. इंग्लंडमध्ये १९०३-०४ मध्ये झालेल्या शिक्षणविषयक कायद्याने माध्यमिक शाळेतही ड्रॉइंगचा 'प्रगत अभ्यासक्रम' सुरू करण्यात आला व या विषयासाठी दर आठवड्यात दोन तास अध्यापन करण्यास परवानगी मिळाली. अभ्यासक्रमात वस्तुचित्रण, स्मरणचित्रण, कुंचलारेखन इ. विषय समाविष्ट करण्यात आले. प्राथमिक शाळेतील कलाशिक्षकांसाठी 'डी' सर्टिफिकेट व कलाविद्यालयांसाठी 'आर्ट मास्टर' परीक्षा आवश्यक ठरविण्यात आल्या. १९१० मध्ये प्रत्येक दुय्यम शिक्षणाच्या शाळेत स्वतंत्र चित्रकलावर्ग असला पाहिजे, असे ठरविण्यात आले. इंग्लंडमधील शैक्षणिक घटनांचे पडसाद आपल्या देशात उमटत असल्याने येथेही अभ्यासक्रमात चित्रकलेला स्थान मिळाले. विसाव्या शतकाच्या प्रारंभीच चित्रकलेच्या सरकारी परीक्षा सुरू झाल्या व १९१० मध्ये मुंबईच्या सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्टमध्ये चित्रकलाशिक्षकांसाठी 'नॉर्मल क्लास' सुरू करण्यात आला.

बालकलेच्या विविध अवस्था : बालांनी निर्मिलेली कला केवळ अर्थशून्य कृती नसून तिला त्यांच्या मानसिक व सौंदर्यसंवेदनात्मक विकासात महत्त्वाचे स्थान आहे आणि बालकांच्या कलात्मक विकासाच्या विशिष्ट अवस्था असतात, या गोष्टी आता सर्वमान्य झाल्या आहेत. या विकासाचे टप्पे साधारणतः खालीलप्रमाणे मानले जातात :

वय १ ते ३	–	गिरगटण्याची अवस्था.
वय ३ ते ६	–	पूर्व-प्रतीकावस्था.
वय ६ ते ९	–	प्रतीकावस्था.
वय ९ ते ११	–	वास्तवतेची चाहूल.
वय ११ ते १४	–	पूर्व-वास्तवावस्था.

शालेय शिक्षणाच्या भारतातील पद्धतीनुसार आणि शालेय कलाशिक्षणाच्या दृष्टीने, (१) पूर्व-प्राथमिक व प्राथमिक : इयत्ता १ ते ४, (२) माध्यमिक : इयत्ता ५ ते ७ व (३) उच्च माध्यमिक : इयत्ता आठवीच्या पुढे, असे तीन टप्पे विचारात घेणे जरूर आहे.

पूर्व-प्राथमिक व प्राथमिक अवस्था : (स्थूल वयोमर्यादा ४ ते १० वर्षे). या अवस्थेत मुलांना आविष्कारासाठी जास्तीत जास्त माध्यमे उपलब्ध करून देणे आवश्यक असते. माती, रंग व कागद तसेच कातरकाम, साधे मुद्रण ह्यांची साधने पुरवून व आविष्काराचे संपूर्ण स्वातंत्र्य देऊन त्यांना कलानिर्मितीसाठी प्रवृत्त करावे लागते. चित्रणासाठी दिलेले विषय मुलांच्या स्वतःच्या जीवनाशी संबंधित व त्यांना आकर्षक वाटणारे असतात. मुलांनी निर्मिलेल्या कलाकृतींची हेटाळणी न करता, त्या समजून घेणे व त्यांना उत्तेजन देणे, आवश्यक असते. बालकलेच्या बाबतीत परिणामापेक्षा त्या कृतीची प्रक्रियाच अधिक महत्त्वाची असते. प्रसंगचित्रे, कल्पनाचित्रे, नक्षीकाम, सजावट या प्रकारचे विषय सामान्यतः चित्रणासाठी दिले जातात. हस्तव्यवसाय आणि कला हे दोन विषय वेगवेगळे न शिकविता परस्परपूरक समजून त्यांचा समवाय साधणे महत्त्वाचे असते. तात्पर्य, मुलांच्या मानसिक विकासाला अनुसरून हा अभ्यासक्रम असतो. या अवस्थेत कलाशिक्षणाची खास उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) आपल्या भावना, विचार व स्थिरभाव मुक्तपणे आविष्कृत करण्यास मुलांना संधी देणे. (२) मुलांच्या प्रतिभेचा, कल्पनाशक्तीचा आणि सौंदर्यविषयक संवेदनेचा विकास घडविणे. (३) मुलांच्या सर्जनशीलतेचा आणि प्रयोगशीलतेचा विकास घडवून आणण्यास मदत करणे. (४) विविध माध्यमे आणि सामग्री हाताळून मुले त्यांचा वापर कसा व कितपत करू शकतात, याचा शोध घेण्यास व या बाबतीत प्रयोग करण्यास मुलांना संधी देणे. (५) दुसऱ्यांनी केलेल्या कलाकृतींचा व प्रयोगांचा आस्वाद घेण्याची क्षमता वाढविणे. ('एनसीइआरटी' चा कलाशिक्षण सुधारणांविषयक अहवाल: 'नॅशनल कौन्सिल ऑफ एज्युकेशनल रिसर्च' ह्या संस्थेने श्री. के. जी. सय्यदिन ह्यांच्या अध्यक्षतेखाली १९६६ मध्ये 'कमिटी ऑन इंप्रूव्हमेंट ऑफ आर्ट एज्युकेशन' ह्या नावाची एक समिती नेमली होती. तिच्या पाहणीचे क्षेत्र शालेय शिक्षणापुरतेच मर्यादित होते. ह्या समितीचा अहवाल १९६७ मध्ये पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाला आहे.)

माध्यमिक अवस्था : (स्थूल वयोमर्यादा ११ ते १४). या वयात मुले आपल्या स्वैर कल्पनेच्या विश्वातून अंशतः बाहेर पडू लागतात. त्यांना बाहेरच्या वास्तव जगाची थोडीफार जाणीव होऊ लागते व त्यांच्या अनुभवांचे क्षेत्र रुंदावते. आपण निर्मिलेली कलाकृती, जसे दिसते, तशी नसून तीत काहीतरी अपूर्णता आहे, असे त्यांना वाटू लागते. त्यामुळेच त्यांच्यातील कलानिर्मितीचा आत्मविश्वास डळमळू लागतो. तो तसा कमी न होऊ देण्याचे महत्त्वाचे कार्य कलाशिक्षकाला मोठ्या चतुराईने व काळजीपूर्वक करावे लागते. अध्यापनाच्या चुकीच्या

पद्धतीमुळे कला या विषयाबद्दल मुलांच्या मनात एक प्रकारची नावड व आपणाला ते जमणारच नाही, असा न्यूनगंड निर्माण होण्याचा संभव असतो. इयत्ता सातवीच्या अखेरीस मुलांची कलानिर्मिती बालकला या संज्ञेस पात्र असत नाही व असूही नये. या अवस्थेतील कलाशिक्षणाचे मुख्य उद्दिष्ट म्हणजे मुलांमध्ये अभिकल्पविषयक जाणीव निर्माण करणे, हे होय. यामुळे आपण स्वतः व सभोवतीचा परिसर अधिकाधिक सुंदर बनविण्याची प्रवृत्ती त्यांच्यामध्ये निर्माण होईल. वर दिलेल्या उद्दिष्टांखेरीज, कलानंदाचा आस्वाद सखोलपणे घेण्याची क्षमता निर्माण करणे, सर्जनात्मक कार्याला आवश्यक असणाऱ्या मानसिक शक्तींचा विकास घडविणे आणि वैयक्तिक व सामाजिक दृष्ट्या त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा सर्वांगीण विकास घडविणे, ही या अवस्थेतील कलाशिक्षणाची खास उद्दिष्टे आहेत.

उच्च माध्यमिक शिक्षण : (स्थूल वयोमर्यादा १४ ते १८ वर्षे). कला या विषयाचे या अवस्थेतील अभ्यासक्रमांतर्गत स्थान भारतात व अन्य देशांत एकसारखे आढळत नाही. काही राज्यांतून हा विषय नवव्या इयत्तेच्या अखेरपर्यंत सक्तीचा व पुढे वैकल्पिक आहे. पुढारलेल्या पाश्चिमात्य देशांतूनही शेवटची दोन अथवा तीन वर्षे हा विषय वैकल्पिक स्वरूपाचा असतो व भारतातही इतर वैकल्पिक विषयांच्या जोडीने हा विषय घेऊन शालान्त परीक्षेस बसता येते. महाराष्ट्र राज्यात नव्या पद्धतीनुसार कला हा विषय आठव्या इयत्तेच्या अखेरपर्यंत अनिवार्य व पुढील इयत्तांत वैकल्पिक करण्यात आला आहे. पूर्वीच्या अवस्थांप्रमाणे या अवस्थेतही सर्जनशील आविष्काराला संधी उपलब्ध करून देणे, कलास्वाद घेण्याची क्षमता निर्माण करणे इ. सामान्य हेतूही आहेतच. तथापि मुख्य हेतू म्हणजे या अवस्थेत मुलांना कलानिर्मितीच्या तंत्राचा प्राथमिक परिचय करून देणे, हा आहे. पूर्वीच्या अवस्थांमध्ये मुक्त-आविष्कारपद्धती ही एकमेव अध्यापनपद्धती उपयोजावयाची असते; आठव्या इयत्तेपासून पुढे मात्र कलातंत्र शिकवावयाचे असल्याने तज्ञ शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष मार्गदर्शनाची जरूरी असते आणि म्हणून येथे 'मार्गदर्शित कृती' (डायरेक्टेड ॲक्टिव्हिटी) पद्धतीचा उपयोग करण्यात येतो. बालकलेपासून प्रौढांच्या कलेकडे वाटचाल करणे, प्रचलित कला आणि दैनंदिन जीवन यांच्यामधील खऱ्याखुऱ्या संबंधाची जाणीव निर्माण करणे, विशेष प्रतिभेच्या मुलांचा शोध घेऊन त्यांना पुढील जीवनासाठी व्यवसायमार्गदर्शन करणे व या सर्वांच्या द्वारे शक्तिशाली, एकात्म व्यक्तिमत्त्व घडविणे, हे या अवस्थेतील कलाशिक्षणाचे महत्त्वाचे हेतू आहेत.

शालेय कलाशिक्षणातील अभ्यासक्रमाचे स्वरूप : वरील विवेचनावरून असे दिसून येईल, की सातव्या इयत्तेपर्यंत मुलांना आत्माविष्कार करण्याची संधी प्राप्त करून देण्याची मूलभूत गरज आहे. कलेचे तंत्र व कौशल्य संपादन करणे, हा हेतू नाही. म्हणून छापील चित्रांची पुस्तके देऊन त्यांच्या प्रतिकृती करावयास लावण्याची पूर्वीची पद्धती पूर्णपणे चुकीची आहे. वास्तवानुसारी चित्रणाची अपेक्षा ठेवून मुलांवर प्रौढांच्या कल्पना लादणे गैर आहे. मोकळेपणाने आत्मप्रकटीकरण करता यावे, म्हणून प्रसंगचित्रे, कल्पनाचित्रे, स्मरणचित्रे, नक्षीकाम व सजावट यांसारखे विषय दुसऱ्या, तिसऱ्या इयत्तांपासून अभ्यासक्रमात ठेवण्यात येतात. जलरंग, खडू, पेन्सिल, माती, प्लॅस्टिसिन, आरेख्यक मुद्रण, चिकणितचित्र इ. विविध माध्यमांचा उपयोग केल्याने आस्था निर्माण होते आणि टिकून राहते. पेन्सिलसारखे एकच एक रुक्ष माध्यम वापरण्याने विषयाबद्दल तिटकारा निर्माण होण्याचाच संभव अधिक असतो.

वरच्या इयत्तांमधून मात्र तंत्रज्ञान देण्याच्या दृष्टीने पद्धतशीर अध्यापन करावे लागते. म्हणून निसर्गनिर्मित आणि मानवनिर्मित वस्तूंचे आकार, रंग, पोत, छायाप्रकाश व छटा यांचा अभ्यास करता येईल; असे विषय–वस्तुचित्रे, निसर्गचित्रे, मुक्तहस्तचित्रे, स्थिरचित्रे इ.–अंतर्भूत करण्यात येतात. अभिकल्परचना या अंतिम उद्दिष्टानुसार नक्षीकाम, संयोजनचित्रे, प्रसंगचित्रे हेही विषय अभ्यासावे लागतात. कलास्वादक्षमता निर्माण होण्यासाठी कलेची मूलतत्त्वे, कलेचा इतिहास आणि रसग्रहण हे विषय या अभ्यासक्रमात त्रोटक स्वरूपात घातले गेले आहेत.

कलाशिक्षक प्रशिक्षण : कलाशिक्षणातील नव्या दृष्टिकोनाची यशस्वी अंमलबजावणी प्रशिक्षित कलाशिक्षकांवर अवलंबून आहे. तसेच शासन, शाळाचालक व विशेषतः मुख्याध्यापक यांनी सहकार्य दिल्याशिवाय नवे शालेय कलाशिक्षण फलदायी होण्याचा संभव नाही. महाराष्ट्रात मुंबई (सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट), नागपूर व औरंगाबाद येथील तीन शासकीय संस्थांत व इतरत्र दहा खाजगी संस्थांत कलाशिक्षकांच्या प्रशिक्षणाची व्यवस्था आहे. अशाच प्रकारच्या सात संस्था गुजरातमध्ये व चार कर्नाटकमध्ये आहेत. भारतातील अन्य राज्यांतील उल्लेखनीय केंद्रे लखनौ स्कूल ऑफ आर्ट; जामिया मिलिया, दिल्ली व बडोदा येथील कलासंस्था ही आहेत. बी. एड्. पदवीसाठी विशेष अध्यापनपद्धती म्हणून कला हा विषय घेण्याची सोय विसापेक्षा अधिक विद्यापीठांनी केली आहे. मात्र भारतातील बरीच कलाशिक्षक प्रशिक्षण केंद्रे अद्यापही जुन्या पद्धतीनेच कार्य करीत आहेत. दिल्ली, महाराष्ट्र, तमिळनाडू वगैरे काही राज्यांतून या प्रशिक्षणाचे स्वरूप आधुनिक बनविण्याबाबत आवश्यक उपाययोजना अलीकडे करण्यात आली आहे.

शहाणे, श्री. ह.

उच्च कलाशिक्षण : आदिमानवाची कलासिद्धी प्रत्यक्ष निरीक्षणातून प्राप्त झालेली असल्यामुळे त्याला स्वशिक्षितच म्हणावे लागेल. आदिमानवी समाज जसजसे संघटित होऊ लागले, तसतसे आपल्याच जाणकार बांधवांकडून ज्ञान मिळविण्याच्या तळमळीतून शिक्षक आणि शिकाऊ उमेदवार असे नाते निर्माण झाले आणि नियोजनपूर्वक कलाशिक्षणाची प्राथमिक सुरुवात झाली.

बदलत्या देश-काल-संस्कृतीप्रमाणे कलाशिक्षणाचा हेतू व पद्धती यांत नेहमीच बदल होत आला आहे. अतिप्राचीन काळात प्रत्यक्ष कलाकृती आणि तिचे शास्त्र, असे शिक्षणाचे विभाजन केले जाणे शक्य नव्हते. त्या शिक्षणपद्धतीचे स्वरूप बरेचसे खाजगी आणि शिक्षक व विद्यार्थी यांच्या निकट सहवासाचे होते. यूरोपमध्ये सु. सोळाव्या शतकापर्यंत अशाच प्रकारची शिक्षणपद्धती रूढ होती. हस्तगत करता येण्याजोगे कौशल्य म्हणजे कला, अशी सर्रास समजूत असल्यामुळे शिक्षकाच्या कामाचे निरीक्षण करणे आणि त्याच्या मर्जीनुरूप त्याच्या कलेचे मर्म त्याच्याच तोंडून समजून घेणे, एवढीच त्या काळात कलाशिक्षण या कल्पनेची व्याप्ती होती. ग्रीक काळातील कलाशिक्षणपद्धतीही अशीच होती. कलावंताच्या कार्यगृहात अविश्रांत राबल्याशिवाय कलाशिक्षण लाभत नसे. कलावंताच्या हाताखाली रंग घोटणे, कुंचले धुणे, माती मळणे वगैरे पडतील ती कामे करावी लागल्याने कलेच्या माध्यमांशी विद्यार्थ्यांचा सुरुवातीलाच चांगला परिचय होई. भारतीय गुरुकुल पद्धतीशी पाश्चात्त्य कलाशिक्षणपद्धतीचे हे स्वरूप बरेचसे जुळणारे आहे. तथापि पाश्चात्त्य शिक्षणपद्धतीत कारागिरी किंवा कौशल्य हस्तगत करण्यापुरताच शिक्षकाचा कार्यभाग असे. प्राचीन काळातील सर्व संस्कृतींत–विशेषतः पश्चिमी संस्कृतीत–गुरुकुल पद्धतीप्रमाणेच उमेदवारी पद्धती (ॲप्रेंटिसशिप) रूढ होती. गुरुशिष्यसंवादातून विषय समजावून सांगण्याची पद्धत त्या काळात उत्क्रांत झाली होती. निसर्गाचा आणि कलामाध्यमांचा प्रत्यक्ष अनुभव गुरुकुलपद्धतीतील शिक्षक व विद्यार्थी समान पातळीवरून घेत असत. अजिंठा, वेरूळ इ. ठिकाणच्या कलाशैलींचा आविष्कार अनेक गुरुशिष्यांच्या अखंड परंपरांतून झाला आहे. पण त्या त्या शैलीची कलात्मक एकात्मता पाहिल्यास अध्ययन-अध्यापनातील आत्यंतिक

समरसता व एकात्मता हे गुण स्पष्ट होतात. खजुराहो, कोनारक वगैरे ठिकाणी उमेदवार विद्यार्थ्यांचे वस्तुपाठ ठरावेत, असे शिल्पावशेष आढळतात; तसेच शिल्पाच्या प्रकल्पात भाग घेणाऱ्या कामगारांच्या अनेक अवस्थाही त्या ठिकाणी शिल्पित झाल्या आहेत.

या व्यक्तिमत्त्वप्रभावित कलाशिक्षणात शिक्षकाचे कौशल्य आणि ज्ञान व त्याने घालून दिलेली मर्यादा ही बहुधा अनुल्लंघनीय सीमारेषा असे. हा या शिक्षणपद्धतीचा प्रमुख दोष होता. याचे एक उद्‌बोधक उदाहरण म्हणून मोगल चित्रकलेचा दाखला देता येईल : मोगल लघुचित्राच्या निर्मितीत सर्व साहाय्यक कलावंत एका प्रतिभावंताच्या हाताखाली काम करीत. या प्रतिभावंताने आखून दिलेल्या मर्यादेत, कोणी नुसता आराखडा करणे, कोणी नुसते चेहरे करणे; तसेच झाडे, हात इत्यादींत रंग भरणे, अशी वेगवेगळी कामे वेगवेगळे शिष्य करीत आणि त्या त्या विशिष्ट कामात त्यांचा हातखंडा असे. या चित्रावर अंतिम रेखन करण्यासाठी मात्र मुख्य कलावंताचा प्रतिभावंत हात फिरत असे. अशा रीतीने प्रत्यक्ष कलानिर्मिती आणि कलाशिक्षण या दोन्ही प्रक्रिया एकाच वेळी व एकत्रितपणे घडून येत. मध्ययुगीन पाश्चात्त्य शिक्षणात विद्यार्थ्यांकडून प्रत्यक्ष शिक्षण शुल्क घेत नसत; पण त्याच्या कृतींवर शिक्षकाचा हक्क असे आणि त्यांचा मोबदला शिक्षकाला मिळत असे. ईजिप्शियन संस्कृतीमध्ये शिल्पकला, वास्तुकला इ. कलांमध्ये प्रावीण्य मिळविण्यासाठी विद्यार्थ्याला एखाद्या प्रतिभावंत वास्तुविशारदाच्या हाताखाली, त्याच्या पिरॅमिड वगैरेंसारख्या मोठमोठ्या प्रकल्पांमध्ये प्रत्यक्ष काम करावे लागे. हा प्रतिभावंत निरनिराळ्या प्रकारच्या कामांसाठी योग्य असे कारागीर निवडीत असे. अशा प्रतिभावंताच्या हाताखाली काम करणे, हे समाजाच्या दृष्टीने त्याचे प्रशस्तिपत्रच असे. अशाच प्रकारच्या शिक्षणाला, विशेषतः पदव्युत्तर शिक्षणाला, सामाजिक मान्यता मिळवून देण्याचे प्रयत्न भारतात ललित कला अकादमीद्वारे होत आहेत. तीत प्रत्यक्ष पदवी देण्याऐवजी शिष्यवृत्ती देऊन एखाद्या प्रतिभावंताच्या हाताखाली खास शिक्षण घ्यावे लागते.

ग्रीक आणि रोमन काळात राजाश्रयाने प्रतिभावंताच्या द्वारे मिळणारे कलाशिक्षण मध्ययुगात राजाश्रयाच्या आणि लोकाश्रयाच्या अभावी लोप पावू लागले. प्रबोधनकाळात इतर ज्ञानक्षेत्रातील जागृतीबरोबरच कलाशिक्षणाची निकड समाजाला आणि खिस्ती धर्मप्रसारकांना जाणवू लागली. प्रबोधनाच्या उत्कर्षकाळात म्हणजे सोळाव्या शतकात इटलीतील फ्लॉरेन्स शहरातील बोबोली उद्यानात सुरू झालेली 'मेदीची शिल्पशाळा' ही संस्था म्हणजे पाश्चात्त्य कलाशिक्षणक्षेत्रातील पहिली संघटित संस्था होती. तत्कालीन खानदानी जमीनदार आणि सरदार यांनी या संस्थेची उभारणी केली होती. कलाप्रवृत्तीच्या विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष कलानिर्मिती आणि कलाशास्त्र यांमध्ये प्रवीण करण्यासाठी आवश्यक त्या सोयी आणि साधनसामग्री उपलब्ध करून द्याव्यात आणि त्यांतून व्यावसायिक कलावंत निर्माण होऊन सांस्कृतिक घडणीत त्यांच्या ज्ञानाचा हातभार लागावा, असा दुहेरी हेतू या संस्थेच्या स्थापनेमागे होता. वेगवेगळ्या कलासंस्थांनी या काळात शिक्षणविषयक दोन प्रमुख आदर्श मानले होते : निसर्गाच्या अनुकरणातून आणि थोर कलावंतांच्या कलाकृतींच्या प्रतिकृती करून विद्यार्थ्यांमधील सर्जनशक्तींना शिस्तबद्ध वळण लावणे, हा पहिला आदर्श होता. यांतील सौंदर्यशास्त्रीय आदर्श, हे ग्रीक अभिजात कलेचे आणि वास्तवपूर्ण शैलीचे होते. शिक्षणविषयक दुसऱ्या आदर्शात विद्यार्थ्यांमधील उत्स्फूर्तता आणि व्यक्तिविशिष्ट कल्पकता यांना वाव देण्यावर भर होता. पहिल्या आदर्शात कलाविषयक ज्ञान अधिकारी वृत्तीने प्रदान करण्यावर श्रद्धा होती, तर दुसऱ्यामध्ये मानवी मनाच्या मुक्त कलाविष्कारावर विश्वास होता. अर्थात हे दोन्ही आदर्श म्हणजे उच्च कलाशिक्षणातील शाश्वत समस्या आहेत.

याशिवाय आणखी एक विचारप्रवाह आहे, त्यात नियोजनपूर्वक कलाशिक्षणावरच आक्षेप घेतला जातो. कलाकृती ही कलावंताची उत्स्फूर्त अभिव्यक्ती असल्याने रूढ अर्थाने कलानिर्मितीचे शिक्षण देणे शक्यच नाही, असा हा युक्तिवाद आहे. उलट प्रत्यक्ष कलाकृती आणि तिचे शास्त्र यांविषयीचे ज्ञानप्रदान ही एकूण शक्य कोटीतील गोष्ट आहे, अशी प्रस्थापित विचारसरणी आहे.

या परस्परविरुद्ध विचारप्रवाहांना पुढीलप्रमाणे उत्तर देऊन या समस्येचा उलगडा करता येईल : कोणतीही कलाशिक्षणपद्धती कितीही परिपूर्ण असली, तरी ती माणसामध्ये कलात्मक सर्जनशक्तीची भरणी करू शकत नाही, पण कलात्मक सर्जनाचा अंकुर वाढविण्यासाठी एखादी कलाशिक्षणसंस्था विद्यार्थ्याला आवश्यक अशी साधने आणि सुयोग्य परिस्थिती उपलब्ध करून देऊ शकते. प्रत्येक माणूस सर्जनशील असतो, यावर अगदी अलीकडच्या काळापर्यंत मानसशास्त्राचा विश्वास नव्हता. सर्जनासह सर्व मानवी गुण हे आनुवंशिक असतात, की प्रयत्नसाध्य असतात, या प्रश्नाभोवतीच वर्तनवादी मानसशास्त्र अजूनही फिरते आहे. पण अबोध मानसशास्त्राच्या उदयाने या समस्येवर चांगलाच प्रकाश पडला आणि डॉ. जेम्स हिल्मन या मानसशास्त्रज्ञाने तिचा चांगला उलगडा केला. हिल्मनच्या सिद्धांताप्रमाणे सर्जनशक्ती ही काही मोजक्या आणि जगावेगळ्या व्यक्तींचे राखीव कुरण नाही. सर्व प्राणिमात्रांमधील सर्व पातळ्यांवरील सर्जनशीलतेचा विचार करताना हिल्मनने 'ओपस'चे (सर्जनमाध्यमाचे) अंगभूत महत्त्व स्पष्ट केले आहे. त्याच्या या संज्ञेमध्ये शिक्षणशास्त्रातील उपयुक्त साधने आणि परिस्थिती यांचा समावेश होतो.

प्राचीन यूरोपमध्ये कला म्हणजे कौशल्यावर आधारलेला तांत्रिक व्यवसाय (टेक्ना) मानला जात असे. हा अर्थात आत्यंतिक कृतिशील व्यवसाय होता. प्लेटो निदान एवढे तरी नाराजीने मान्य करतो, की कलेमुळे सांस्कृतिक वातावरणास मदत होते. पण ॲरिस्टॉटलचे म्हणणे तर असे होते, की दृश्यकलांमध्ये समाजाच्या मनोवृत्तीचे दर्शन होऊ शकत नाही. मध्ययुगापासून मात्र दृश्यकला ही भूमिती, ग्रहज्योतिष, गणित आणि संगीत या चार शास्त्रांइतकी उच्च अशी एक शिक्षणशाखा मानली जाऊ लागली. चौथ्या शतकात ग्रीसमधील सिकिअन शहरामध्ये पँफिलसने चालविलेल्या एका चित्रकलाविद्यालयाचा उल्लेख इतिहासात सापडतो. तेथे रेखनातील अचूकता आणि भूमिती यांचे शिक्षण दिले जात असे आणि त्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर शालेय स्पर्धाही योजल्या जात. कॉन्स्टंटीन हा रोमचा सत्ताधीश असताना वास्तुकलाशिक्षणाकडेही विशेष लक्ष पुरविण्यात आले.

मध्ययुगात चित्र आणि शिल्प या कलांचे शिक्षण हे वास्तुकलाशिक्षणातील गौण विषय मानले जात. कारण गणितासारख्या शास्त्राशी फक्त वास्तुकलेचेच शास्त्र म्हणून साहचर्य मानले जाई. सामाजिक प्रतिष्ठेची आणि राजकीय गुणविशेषांची मानचिन्हे रंगविणे किंवा घडविणे, हे दृश्यकलांचे मोठे कार्य मानले गेल्याने या मानचिन्हकारीचाही (हेराल्ड्री) बहुधा त्या शिक्षणात समावेश असे.

प्रबोधनकाळात कलेचे शास्त्रत्व मान्य झाल्याने कलाशिक्षण हे शारीरिक कौशल्याहून वरच्या अशा बौद्धिक पातळीवर पोहोचण्यास मदत झाली. दृश्यकला या यांत्रिक कौशल्यापलीकडच्या आहेत, हा कलावंतांचा दावा मान्य झाल्याने दृश्यकला व कलाशिक्षण यांना मुक्तकलांच्या पातळीवरची ऊर्जितावस्था आली आणि एक अत्यावश्यक बिरुद म्हणून प्रतिष्ठितांनीही या भूमिकेचा पुरस्कार केला. आकृतिवादाच्या संकल्पनेमधून कलाशिक्षणाचे अनन्यसाधारण शास्त्र प्रस्थापित केले, ते लिओनार्दो दा व्हिंचीने. 'सर्व अस्सल शास्त्रे म्हणजे आपल्या संवेदनशक्तीमधून पार जाणाऱ्या अनुभवाची निर्णायक परिणती असते', असा दावा त्याने केला. परिणामी कलाशिक्षणातील ज्ञान आणि कौशल्य यांची अविभाज्यता कळण्यास हे प्रतिपादन सर्वार्थांनी उपकारक ठरले.

तक्ता अ : सर्वसाधारण शिक्षणातील कलाशिक्षण

कालखंड	शैक्षणिक घडामोडीचे स्वरूप	शैक्षणिक पातळी	अध्यापनाच्या प्रेरणा व उद्दिष्टे	अध्यापनाचे स्वरूप	अभ्यासक्रम
प्राचीन	कलाशिक्षण केवळ व्यावसायिक पातळीवरच दिले जात असे.	—	—	—	—
मध्ययुगीन	त्याचा शालेय शिक्षणात अंतर्भाव झालेला नव्हता.	—	—	—	—
एकोणिसावे शतक : पूर्वार्ध	सर्वसाधारण शिक्षणात कलाशिक्षणाचा अंतर्भाव.	प्राथमिक	अभिकल्पाबद्दलची आस्था. औद्योगिक उत्पादनाच्या कलात्मक सजावटीवर भर. समाजाच्या कलाभिरुचीचा विकास घडविणे.	कौशल्यसंपादनाच्या दृष्टीने कलानिर्मितीच्या तंत्राचे ज्ञान देणे.	नैसर्गिक किंवा मानवनिर्मित वस्तूंची हुबेहूब प्रतिकृती बनविणे व पारंपरिक अभिकल्पांचा अभ्यास.
एकोणिसावे शतक : उत्तरार्ध विसावे शतक : प्रारंभ	बालमानसशास्त्राच्या अभ्यासाने कलाशिक्षणविषयक दृष्टिकोनात सुधारणा. बालकलेविषयीचे संशोधन.	बालोद्यान	मुलांच्या कलाकृतींमधून संभविणारा त्यांचा आत्माविष्कार व मानवी व्यक्तिमत्त्वाच्या विकासातील त्याचे स्थान.	मुलांच्या सर्जनशीलतेस वाव देणे.	मुक्त-आविष्कार-पद्धतीचा अवलंब. रंगमिश्रण व रंगसंगती ह्यांच्या अभ्यासासाठी रंगचक्राचा वापर.
विसावे शतक	शालेय शिक्षणातील कलाशिक्षणाची व्याप्ती वाढली.	माध्यमिक	मुलांच्या स्वतंत्र व्यक्तिमत्त्वाविषयी, सर्जनशक्तिविषयी, शिक्षणक्षेत्रात झालेले संशोधन व अनेकविध विचारप्रणाली.	कलाशिक्षणाचे व्यवस्थापन. शिक्षकांसाठी प्रशिक्षण व पदव्या. दुय्यम शिक्षणाच्या शाळेत स्वतंत्र चित्रकला वर्ग. दर आठवड्यात २ तास अध्यापन.	प्रगत अभ्यासक्रम. वस्तुचित्रण, स्मरणचित्रण, कुंचलारेखन इ. विषयांचा समावेश.
सद्यकालीन (भारतीय)	मुलांच्या कलात्मक विकासाच्या अवस्थांनुसार गटवार शिक्षण देण्याची व्यवस्था.	(१) पूर्वप्राथमिक व प्राथमिक अवस्था (वयोमर्यादा ४ ते १० वर्षे).	मुलांना त्यांच्या आत्माविष्काराच्या प्रकटीकरणास संपूर्ण वाव देणे. मुलांची प्रतिभा, कल्पनाशक्ती व सौंदर्यसंवेदना ह्यांचा विकास घडविणे.	मुलांना विविध माध्यमे व सामग्री (उदा., माती, रंग-कागद, तसेच कातरकाम, साधे मुद्रण ह्यांची साधने) पुरवून व आविष्काराचे पूर्ण स्वातंत्र्य देऊन त्यांना कलानिर्मितीस प्रवृत्त करणे. चित्रणासाठी त्यांच्या जीवनाशी संबद्ध व आकर्षक विषय पुरविणे.	प्रसंगचित्र, कल्पनाचित्र, स्मरणचित्र, नक्षीकाम, सजावट ह्या प्रकारचे विषय दिले जातात.
”	”	(२) माध्यमिक अवस्था (स्थूल वयोमर्यादा ११ ते १४).	मुलांमध्ये कलानिर्मितीचा आत्मविश्वास, अभिकल्प-जाणीव (डिझाइन कॉन्शसनेस) आणि सखोल कलास्वादाची क्षमता निर्माण करणे. सर्जनक्षमतेच्या मानसिक शक्ती वाढविणे. मुलांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा सर्वांगीण विकास घडविणे.	”	”

कालखंड	शैक्षणिक घडामोडीचे स्वरूप	शैक्षणिक पातळी	अध्यापनाच्या प्रेरणा व उद्दिष्टे	अध्यापनाचे स्वरूप	अभ्यासक्रम
सद्यकालीन (भारतीय)	मुलांच्या कलात्मक विकासाच्या अवस्थांनुसार गटवार शिक्षण देण्याची व्यवस्था.	(३) उच्च माध्यमिक शिक्षण (वयोमर्यादा १४ ते १८; शेवटची २-३ वर्षे कलाशिक्षणाचे स्वरूप ऐच्छिक असते).	वरीलप्रमाणेच सामान्य उद्दिष्टे. मुलांना कलानिर्मितीच्या तंत्राचा परिचय करून देणे, हा प्रमुख उद्देश. बालकलेकडून प्रौढ कलाविष्काराकडे वाटचाल. कला व जीवन ह्यांच्या उचित परस्परसंबंधाची नेमकी जाणीव. विशेष प्रतिभेच्या मुलांना खास मार्गदर्शन.	शिक्षकाचे प्रत्यक्ष मार्गदर्शन. मार्गदर्शित कृतिपद्धतीचा (डायरेक्टेड ॲक्टिव्हिटी) अवलंब. वास्तवानुसारी चित्रणतंत्रांचे तसेच सैद्धांतिक स्वरूपाचे शिक्षण देणे.	निसर्गनिर्मित व मानवनिर्मित वस्तूंचे आकार, रंग, पोत, छायाप्रकाश, छटा ह्यांच्या अभ्यासास योग्य अशी वस्तुचित्रे, निसर्गचित्रे, मुक्तहस्तचित्रे, स्थिरचित्रे, अभिकल्पाच्या अभ्यासाच्या दृष्टीने नक्षीकाम, संयोजन, प्रसंग-चित्रे ह्यांचा अभ्यास. कलास्वादक्षमतेच्या दृष्टीने कलेची मूलतत्त्वे, कलेचा इतिहास व रसग्रहण ह्यांचा अभ्यास.

तक्ता आ : उच्च कलाशिक्षण

कालखंड	शिक्षणसंस्था	अभ्यासक्रम	अभ्यासविषय	कालमर्यादा आणि अध्यापन-व्यवस्था
आदिम	आदिमानवाच्या काळात शिक्षणाचे कोणतेच साधन उपलब्ध नसल्याने त्यास स्वशिक्षणावरच अवलंबून रहावे लागे. भोवतालचा परिसर, निसर्गाची विविध रूपे, तत्कालीन लोकजीवन ह्यांचे निरीक्षण व अनुकरण हाच शिक्षणाचा मार्ग होता.	—	—	—
मध्ययुगीन	एखाद्या नामवंत कलावंताकडे उमेदवारी करणे. मोठमोठ्या कलाप्रकल्पांत काम करणे.	गुरू किंवा मान्यवर कलावंताचे अनुकरण करणे. कलाप्रकल्पांत स्वतःच्या आवडीचे काम करणे.	मान्यवर कलावंताचे प्रभुत्व असलेले विषय.	अनिश्चित कालमर्यादा. मान्यवर कलावंताच्या हाताखाली काम करताना माध्यमसाधनांचा अभ्यास करणे. कलाप्रकल्प पूर्ण होईपर्यंत पिढ्यान्‌पिढ्या काम करणे.
प्रबोधनकालीन	राजे व प्रतिष्ठित व्यक्तींनी बांधलेल्या कलासंस्था.	मानवाकृतीपासून किंवा तीवर आधारलेल्या शिल्पाकृतीपासून अभ्यास, व्यक्तिचित्रण, वस्तूवरील छायाप्रकाशाचा अभ्यास व निसर्गाचा अभ्यास.	वास्तुकला, शिल्पकला, चित्रकला, हस्तकला.	विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीवर अवलंबून असे. सैद्धांतिक व प्रात्यक्षिक अशी अध्यापनव्यवस्था ढोबळ पद्धतीने आखण्यात आली.
आधुनिक	सरकारी व खाजगी कलाविद्यालये. प्रत्येक कलाविषयाची स्वतंत्र कलाविद्यालये.	प्रत्येक विषयाचा सखोल अभ्यासक्रम.	वरील अभ्यासक्रमासह ह्या काळापर्यंत कलाविषयक दृष्टिकोनात झालेले बदल व निरनिराळ्या विचारप्रणालींचा अभ्यास.	चार ते सहा वर्षे. प्रत्यक्ष कृतीइतकेच कलेचा इतिहास, शास्त्र व नवीन-नवीन प्रयोगांच्या अभ्यासाला महत्त्व आले.

कालखंड	शिक्षणसंस्था	अभ्यासक्रम	अभ्यासविषय	कालमर्यादा आणि अभ्यापन-व्यवस्था
सद्यकालीन	सरकारी व खाजगी कला-संस्था, विद्यापीठातर्फे चालविलेल्या उच्च कलासंस्था व 'बौहाउस'सारख्या प्रायोगिक व मूलभूत अभ्यासक्रमाच्या कलासंस्था.	सर्व प्रचलित कला एकमेकींना जोडणारा अभ्यासक्रम.	सुरुवातीला अभ्यासविषयांचा विस्तार व नंतर आवडीच्या विषयांचा सखोल अभ्यास.	चार ते पाच वर्षे. मूलभूत अभ्यासक्रमावर आधारलेले शिक्षण. प्रत्येक कलाविषयाचा सर्वांगीण शास्त्रीय अभ्यास.

भारतामध्ये प्रत्यक्ष कलाकृतीद्वारा शिक्षण, कलाविषयक शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रसारासाठी व मार्गदर्शनासाठी *शिल्पशास्त्रा*सारख्या ग्रंथांची निर्मिती आणि चित्रविद्योपाध्याय किंवा कलाशिक्षक यांचा उत्कर्षकाल इ. स.च्या पहिल्या शतकापासून सुरू होतो. शिवाय मूर्तिकलेचा अभ्यास विशेष चिकित्सक विद्यार्थ्यांकडून अपेक्षित असे. आज वाखाणल्या जाणाऱ्या विविध भारतीय कलाशैलींच्या आविष्कारास हा अभ्यास विशेष उपकारक ठरला. प्राचीन भारतातील उच्च अभिजात कलाशिक्षण निव्वळ व्यावसायिकांसाठी नव्हते, तर प्रतिष्ठितांच्या उच्च शिक्षणातील ते एक अविभाज्य अंग होते. त्या काळातील शिक्षणाचे स्वरूप एकात्म होते आणि विद्यार्थी सुसंस्कृत व्हावा, म्हणून त्याच्या शिक्षणामध्ये कलाविषयांप्रमाणेच धार्मिक, नैतिक विषयांचाही समावेश केला जात असे. इ. स. पू. तिसऱ्या शतकापासून ते इ. स. पाचव्या शतकापर्यंत प्राचीन विद्यापीठे, विद्यालये इ. अस्तित्वात होती. यांमधून विविध कलानिर्मिती, कलास्वाद आणि कलाकृतीचे मूल्यमापन यांविषयीचे ज्ञान विद्यार्थ्यांस दिले जाई. स्पर्धा आणि उत्तेजनपर पारितोषिके यांद्वारा कलावंतांना प्रोत्साहन दिले जाई आणि अशा शिक्षकांचे समाजातील स्थान फार वरचे असे. हे शिक्षक बहुधा राजाश्रयाखाली काम करीत असत. भारतीय कलेची इतक्या उच्च प्रतीची समृद्धी विचारात घेता तत्कालीन कलाशिक्षणसंस्थांची आणि कार्यगृहांची महत्ता पटू लागते.

साधारणपणे पंधराव्या शतकाच्या सुमारास कला आणि उच्च कलाशिक्षण यांना भारतात उतरती कळा लागली. अकबर, जहांगीर, शहाजहान यांसारख्या कलाप्रेमी व रसिक मोगल राज्यकर्त्यांनी कलामूल्यांचे जतन करण्यास बराच हातभार लावला खरा; परंतु एकूण इस्लामी सत्ताधाऱ्यांची कृपण मूर्तिभंजक वृत्ती कलेच्या ऱ्हासास कारणीभूत झाली. पुढे पाश्चात्यांच्या वास्तववादाने भारतीय कलापरंपरेच्या या ऱ्हासातील शेवटची अवस्था पूर्ण केली. भारताचा राजकीय पराभव पूर्ण होण्याआधीच या वास्तववादाच्या छाया भारतावर पडल्याची उदाहरणे आहेत. पेशवाईच्या उत्तरार्धात वेल्स नावाच्या इंग्रज व्यक्तिचित्रणकाराच्या वास्तववादी कौशल्याने प्रभावित होऊन त्याच्या मार्गदर्शनाने एक कलाशाळा सुरू करण्यात आली होती आणि वेल्सच्या मृत्यूबरोबर ती संस्थाही संपली. या मिश्र परंपरेतील चित्रे गणेशखिंडीतील पुणे विद्यापीठाच्या इमारतीत अजून पहावयास मिळतात. भारतीय परंपरेतील शेवटची कांग्रा येथील कलाशाळा १९०५ साली भूकंपात उद्ध्वस्त झाली. पण तत्पूर्वीच म्हणजे १८५७ साली सर जमशेटजी जिजीभाईंनी स्वतः देणगी देऊन मुंबईत 'सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट' ही कलाशिक्षणसंस्था उभारली. एतद्देशीय लोकांनी कलात्मक कारागिरी आणि चित्र, शिल्प यांसारख्या कलांमध्ये पुनरपी प्रावीण्य मिळवावे, हा या संस्थेच्या स्थापनेमागे हेतू होता. यासाठी खास पाश्चात्त्य मार्गदर्शकाची नेमणूक संस्थेच्या प्रमुखपदी व्हावी, अशी अट त्यांनी घातली होती. ह्यापूर्वी १८५२ मध्ये मद्रास येथे डॉ. हंटर ह्यांच्या प्रयत्नाने 'स्कूल ऑफ आर्ट्स अँड क्रॅफ्ट्स' ही सरकारी कलासंस्था सुरू झाली होती व तिच्यामार्फत अनेक हस्तकलांचे शिक्षण दिले जात असे. कलकत्यामध्ये १९०९ साली रवींद्रनाथ टागोरांच्या प्रेरणेने 'शांतिनिकेतन' ही संस्था स्थापन झाली व तिच्यातर्फे भारतीय शैक्षणिक परंपरा आणि कलादर्श ह्यांच्या पुनरुज्जीवनाचे जोरदार प्रयत्न झाले आणि ते आजतागायतही चालू आहेत. ह्याच सुमारास दिल्ली, सिमला, लखनौ इ. मध्यवर्ती शहरांमध्ये लहानमोठ्या प्रमाणात कलाशिक्षणाच्या संस्था सुरू झाल्या.

पाश्चिमात्य देशांतील औद्योगिक क्रांती व त्या समाजांची व्यापारी पद्धतीची घडण यांमुळे कलाशिक्षणाच्या स्वरूपाबद्दल नव्याने विचार सुरू झाला. अर्थात कलाशिक्षणामध्ये औद्योगिक व तंत्रवैज्ञानिक समाजाचे प्रतिबिंब पडणे, अगदी स्वाभाविक होते. कलाव्यापाराचे उपयोजन मानवी कर्तबगारीच्या सर्व क्षेत्रांशी निगडित असले पाहिजे, अशा कल्पनेवर ही शैक्षणिक दृष्टी पोसलेली होती. 'बौहाउस' या जर्मन संस्थेने पुढे या संदिग्ध कल्पनेला मूर्त स्वरूप व अर्थ दिला. कलेतील आधुनिक मतप्रवाहांमुळे व पहिल्या जागतिक युद्धामुळे कला व कलाशिक्षण यांमधील मूल्यांच्या पूर्वप्रामाण्याला हादरा बसलाच होता. नवी माध्यमसाधने आणि शिक्षणविषयक व्यापक संकल्पना प्रत्यक्षात आणल्या गेल्या. विशेषतः 'बौहाउस'मधून उपयोजित कला आणि औद्योगिक आकृतिबंध शिकविताना या कल्पनांना मूर्त स्वरूप दिले गेले. या शिक्षणपद्धतीत दृश्यकलांमधील आकारांच्या मूळ स्वरूपाचा उलगडा करताना निसर्गातील मूलभूत आकारकल्पांशी त्याचे नाते काय आहे, याचा सतत शोध घेतला जातो. कलाशिक्षणातील या दृष्टीचा प्रभाव विसाव्या शतकातील सर्व जागतिक कलाशिक्षणावर पडला. त्यामुळे जगभरच्या कलानिर्मितीचे स्वरूप पार बदलून गेले. आजच्या कलाशिक्षणातील विद्यार्थी अमुकच एका अभिव्यक्तिक्षेत्रात बंदिस्त न होता आपल्या माध्यमसाधनांतून कलाविष्कारांचा मुक्तपणे शोध घेऊ शकतो आणि त्यानंतर एखाद्या विशिष्ट कलाक्षेत्रात विशेष अभ्यासही करू शकतो. आजही कलाशिक्षणात परस्परविरोधी मतप्रवाह दिसत असले, तरी आता सर्वत्र प्रमुख कलाशिक्षणसंस्था आपापल्या सांस्कृतिक-प्रादेशिक वातावरणातील वैशिष्ट्ये जतन करून मूलभूत तत्त्वांच्या आधारे शिक्षणाची वाढ करू शकतात. 'रॉयल कॉलेज ऑफ आर्ट' व 'सेंट्रल स्कूल ऑफ आर्ट', लंडन; 'अकादमीया दी बेल्ले आर्ती', रोम; 'मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी', बॉस्टन; 'एकोल दी बोजार्त', पॅरिस; 'बौहाउस', जर्मनी इ. जागतिक दर्जाच्या कलाशिक्षणसंस्था प्रसिद्ध आहेत. भारतातील अनेक विद्यापीठे आता पदवी व पदव्युत्तर दर्जाचे कलाशिक्षण देत आहेत. 'स्कूल ऑफ आर्ट्स अँड क्रॅफ्ट्स', मद्रास; 'सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट', मुंबई; 'शांतिनिकेतन', कलकत्ता; 'फॅकल्टी ऑफ फाइन आर्ट्स', एम्. एस्. युनिव्हर्सिटी, बडोदा; दिल्ली येथील तंत्रनिकेतन आदी कलाशिक्षणसंस्था भारतात प्रख्यात आहेत. 'सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट' सारख्या संस्थांमध्ये पदविका अभ्यासक्रमच असला, तरी 'बौहाउस'च्या तत्त्वावर तेथेही महाराष्ट्र शासनाने नवीन अभ्यासक्रम सुरू केला आहे.

सोलापूरकर, वि. मो.

संदर्भ : 1. Altekar, A. S. *Education in Ancient India*, Varanasi, 1957. 2. de Francesco, I. L. *Art Education : Its Means and Ends*, New York, 1958. 3. Erdt, Margaret, *Teaching Art in the Elementary School*, New York, 1954. 4. Hastie, W. R. Ed. *Art Education*, Chicago, 1965. 5. Iteer, Johannes, *Design and Form – The Basic Course at the Bauhaus*, Great Britain, 1967. 6. Kelkar, N. M. *Story of Sir J. J. School of Art*, Bombay, 1971. 7. Lalit Kala Akademi, *Seminar on Art Education*, New Delhi, 1956. 8. Lansing, K. M. *Art, Artists and Art Education*, New York, 1967. 9. Lowenfeld, Viktor, *Creative and Mental Growth*, New York, 1952. 10. McFee, J.K. *Preparation for Art*, San Francisco, 1961. 11. Mookerji, Radha Kumud, *Ancient Indian Education*, Delhi, 1960. 12. Pearson, R. M. *The New Art Education*, New York, 1953. 13. Read, Herbert, *Education Through Art*, London, 1958. 14. Sutton, Gordon, *Artisan or Artist?*, Oxford, 1967. 15. Townsend, Peter, Ed. *Studio International*, London, 1966. 16. Winslow, L. L. *The Integrated School Art Programme*, New York, 1949.

कलासंस्था : कलाविषयक कार्य करणाऱ्या आणि बहुधा कलावंत व रसिक सहभागी असलेल्या संस्था. कलाक्षेत्रात सहकार्याने व संघटितपणे काम करणाऱ्या अशा संस्थांचे स्वरूप विविध प्रकारचे संभवते. कलावस्तूंचा विक्रय करणाऱ्या व इतर तत्सम व्यापारी संस्था, कारागिरांच्या कर्मशाळा, कलावंतांची कलागारे, कलाशिक्षणाच्या शाळा व अकादमी, रसिकांची मंडळे, कलाविषयक पुरातत्त्वीय व ऐतिहासिक अभ्यास व संशोधन करणाऱ्या संस्था, कलावीथी, कलावस्तुसंग्रहालये व प्रदर्शने, कलाकृतींच्या संरक्षणासाठी व संवर्धनासाठी स्थापन झालेल्या संस्था इ. प्रकार म्हणजे कलासंस्थांचीच विशिष्ट परिस्थितीत विशिष्ट हेतूने व विशिष्ट कार्यापुरतीच उदयास आलेली विभिन्न रूपे होत. ऐतिहासिक दृष्टीने पाहता ही गोष्ट स्पष्ट होते. मध्ययुगीन कालखंडापर्यंत कलासंस्थांचे कार्य प्राधान्याने व्यावहारिक स्वरूपाचे होते. त्या त्या कालखंडातील धार्मिक, सामाजिक आणि सांस्कृतिक विचारांनुरूप त्यांचे कार्य चालत असे. प्राचीन कलापरंपरा जतन करण्याचे श्रेय या संस्थांना द्यावे लागते. पश्चिमी प्रबोधनकाळानंतर, विशेषतः सोळाव्या शतकानंतर यूरोपात कारागिरांच्या मंडळांबरोबर (गिल्ड्स) कलांच्या ⇨ *अकादमी*ही स्थापन करण्यात आल्या. त्यांस राज्यकर्त्यांचे पाठबळही मिळाले. या अकादमींतून आदर्श कलाविषयक नियमावली तयार करण्याचे आणि कलाविचार प्रगत करण्याचे कार्य झाले. गेल्या दोन शतकांत आधुनिकीकरणाच्या अनुषंगाने कलाक्षेत्रातील कार्याचेही व्यवच्छेदन झाले आणि कलाविषयक विशिष्ट कार्य करणाऱ्या आधुनिक स्वरूपाच्या कलावंतांच्या संस्था, कलानिकेतने, कलाविषयक सांस्कृतिक संस्था वगैरेंचा उदय झाला. थोडक्यात, कलासंस्था या संज्ञेने कलाक्षेत्रातील सहकार्य आणि संघटित प्रयत्न दिग्दर्शित करणाऱ्या, परंतु विशिष्ट कलाक्षेत्रापुरते विशिष्ट हेतूने कार्य करणाऱ्या अनेक संस्थांचा निर्देश केला जातो.

सांस्कृतिक स्वरूपाच्या कलासंस्था : (अ) सांस्कृतिक स्वरूपाच्या कलासंस्थांचे कार्य कलाशिक्षणसंस्थांच्या कार्याला पूरक असते. कलाप्रदर्शनांच्या द्वारे सर्वसामान्य जनतेची कलाभिरुची विकसित करण्याचे कार्य या संस्था करीत असतात. १७५४ मध्ये लंडनमध्ये स्थापन झालेल्या 'रॉयल सोसायटी ऑफ आर्ट्स' या संस्थेचा मूळ उद्देश उद्योग, व्यापार आणि कला यांच्या क्षेत्रांत परस्परसहकार्य साधून ब्रिटिश कला व औद्योगिक उत्पादन समृद्ध करणे, हाच होता. तरीही परिणामी तिचे कार्य सामान्यांच्या कलाशिक्षणाला उपकारक ठरले.

पौर्वात्य देशांपैकी केवळ चीनमध्येच कलावंतांच्या संस्था फार प्राचीन काळापासून अस्तित्वात होत्या. बाराव्या-तेराव्या शतकांत दक्षिण सुंग घराण्याच्या अमदानीत 'Hua-yuan' ही दरबारी चित्रकारांची संघटना असल्याचा उल्लेख मिळतो. 'Han-lin' अकादमीचा एक भाग म्हणून ती ६१८–९०६ या कालखंडात अस्तित्वात होती, असेही एक मत आहे. चित्रकलाशिक्षण व स्पर्धांचे आयोजन ही तिची कार्ये होती व प्रख्यात चिनी अभिजात शैली विकसित करण्याचे श्रेय तिला आहे. १९४९ पासून 'युनियन ऑफ चायनीज आर्टिस्ट्स' व 'ऑल चायना फेडरेशन ऑफ लिटररी अँड आर्ट सर्कल्स' या संस्थाही त्याच स्वरूपाचे कार्य करीत आहेत.

(आ) कला अकादमीकडे पूर्वी असलेली कित्येक कार्ये आता कलासंग्रहालये व विद्यापीठीय कलाशाखा करीत असतात. या बाबतीत अमेरिकन कलासंस्था अग्रेसर आहेत. 'क्लीव्हलँड म्यूझीयम ऑफ आर्ट' (१८८२) ही खाजगी संस्था मुले व प्रौढ यांकरिता निरनिराळे मोफत अभ्यासक्रम विश्वविद्यालये आणि इतर शैक्षणिक संस्थांच्या सहकार्याने चालविते. रिचमंड येथील 'व्हर्जिनिया म्यूझीयम ऑफ फाइन आर्ट्स' या कलासंग्रहालयाने १९५३ मध्ये 'आर्ट मोबाइल' हे फिरते प्रदर्शन प्रथमतः सुरू केले व आता यूरोप-अमेरिकेत हा उपक्रम मोठ्या प्रमाणात सुरू आहे. 'कॉलेज आर्ट असोसिएशन ऑफ अमेरिका' ही संस्था गेली पंचवीस वर्षे महाविद्यालयीन कलाविभागांच्या कार्याचे एकसूत्रीकरण व परस्परसंबंध प्रस्थापित करण्याचे कार्य करीत आहे आणि त्यासाठी *आर्ट बुलेटिन* आणि *कॉलेज आर्ट जर्नल* ही महत्त्वाची नियतकालिके प्रसिद्ध करीत आहे.

(इ) औद्योगिक कलांच्या व कामगारांच्या कलाभिरुचीच्या विकासासाठी अनेक कलासंस्था निर्माण झाल्या. लंडनच्या 'रॉयल सोसायटी ऑफ आर्ट्स' या संस्थेची स्थापना यासाठीच झाली. १८५१ मध्ये लंडन येथे भरलेल्या प्रदर्शनातील वस्तूंचा कायम स्वरूपाचा संग्रह करण्यासाठी 'साउथ केंझिंग्टन म्यूझीयम'ची स्थापना झाली व त्यानंतर एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत म्यूनिक, बर्लिन, व्हिएन्ना, बूडापेस्ट, मॉस्को, सेंट पीटर्झबर्ग येथे, तसेच फ्रान्स आणि इटलीमधील अनेक शहरांतून, औद्योगिक कलाशिक्षण देणाऱ्या शेकडो संस्था व संग्रहालये निर्माण झाली. विसाव्या शतकात अशा बहुतेक संस्था तद्देशीय शासनाच्या नियंत्रणाखाली गेल्या. म्यूनिकच्या 'Deutscher Werkbund' (१९०७) या संस्थेने कलापूर्ण उत्पादनाचा दर्जा वाढविण्याच्या उद्देशाने प्रकाशने, प्रत्यक्ष शिक्षण व प्रदर्शने या उपायांचा अवलंब करून कलावंत, कारागीर व औद्योगिक क्षेत्रातील व्यक्ती यांना एकत्र आणण्याचे कार्य केले. 'ब्रिटिश इन्स्टिट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल डिझाइन', लंडन (१९१९), वायमार (जर्मनी) येथील वॉल्टर ग्रोपिअस याने स्थापन केलेली ⇨ *बौहाउस* (१९१९), लंडनची 'ब्रिटिश इन्स्टिट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल आर्ट' ही सरकारी संस्था, तसेच 'डिझाइन अँड इंडस्ट्रीज असोसिएशन' (१९१५) व 'इंडस्ट्रियल आर्ट कमिटी ऑफ द फेडरेशन ऑफ ब्रिटिश इंडस्ट्रीज' (१९२१) या खाजगी कलासंस्था, स्वीडनमधील 'स्वीडिश सोसायटी फॉर इंडस्ट्रियल डिझाइन', तसेच 'सोसायटी ऑफ इंडस्ट्रियल आर्टिस्ट्स', लंडन (१९३०) इ. संस्था हेच कार्य करीत आहेत. नाझी जर्मनीत बौहाउस ही शिक्षणसंस्था १९३३ मध्ये बंद करण्यात आली. लंडनची 'सोसायटी ऑफ इंडस्ट्रियल आर्टिस्ट्स' ही संस्था प्रदर्शने आणि अनेक प्रकाशने या कार्याबरोबरच *स्टुडिओ* हे सुप्रसिद्ध नियतकालिक प्रसिद्ध करते.

(ई) कलासंस्थांचा आणखी एक महत्त्वाचा प्रकार म्हणजे पुरातत्त्वीय संशोधनाशी निगडित असलेल्या संस्थांचा होय. यांपैकी बऱ्याच संस्था विद्यापीठांशी संलग्न असून काही आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाच्या आहेत. कलेच्या इतिहासाचे आणि पुरातत्त्वीय स्वरूपाचे संशोधन व प्रकाशने ही त्यांची कार्ये आहेत. लंडन येथील 'वॉरबर्ग इन्स्टिट्यूट' (१९०५) व 'इन्स्टिट्यूट ऑफ क्लासिकल स्टडीज', रोम व पॅरिस येथील 'इन्स्टिट्यूट ऑफ आर्किऑलॉजी अँड हिस्टरी ऑफ आर्ट' या अशा

प्रकारच्या प्रमुख संस्था आहेत. चीनमधील 'नॅशनल रिसर्च इन्स्टिट्यूट' (ॲकेडेमिया सिनिका) ही संस्था वैज्ञानिक व सांस्कृतिक संशोधन कार्याबरोबरच पुरातत्त्वीय उत्खनन व संशोधन करते. १९५५ नंतर तिची पुनर्रचना होऊन ती सध्या वैज्ञानिक संशोधनसंस्था बनली आहे. 'Chung-Kuo K'o-hsueh Yuan' (१९४९) ही पीकिंगमध्ये स्थापन झालेली संस्था तिच्या इतर अनेक शाखांबरोबरच पुरातत्त्वीय संशोधनकार्यही करते.

(उ) कलावीथी, कलावस्तुसंग्रहालये, कलावस्तुसंरक्षण व संवर्धन करणाऱ्या संस्था यांच्याशी निगडित असणाऱ्या काही कलासंस्था असतात. चालू शतकात कलेच्या सर्वच क्षेत्रांत राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाची प्रदर्शने भरविण्याकडे विशेष कल दिसून येतो. त्यामुळे देशोदेशी कलावीथी स्थापन झाल्या आहेत व त्यांत सामूहिक किंवा कलावंतांची वैयक्तिक प्रदर्शने भरविण्यात येतात. एकट्या इंग्लंडमध्ये 'रॉयल अकॅडमी ऑफ आर्ट्स' (१७६८), 'रॉयल सोसायटी ऑफ ब्रिटिश आर्टिस्ट्स', 'सोसायटी ऑफ ग्रॅफिक आर्टिस्ट्स' (१९२०), 'नॅशनल सोसायटी ऑफ पेंटर्स, स्कल्प्टर्स ॲंड एनग्रेव्हर्स' (१९३०), 'रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ ऑइल पेंटर्स' (१८८३), 'रॉयल सोसायटी ऑफ पेंटर्स इन वॉटर कलर्स' (१८०४), 'द पेस्टल सोसायटी' (१८९८), 'रॉयल स्कॉटिश अकॅडमी' (१८२६) इ. अनेक संस्था नियमितपणे वार्षिक प्रदर्शने भरवितात व काही प्रकाशनेही प्रसिद्ध करतात.

कलावस्तुसंरक्षणाच्या कार्याशी निगडित असलेल्या काही संस्था इंग्लंड, फ्रान्स व इटलीमध्ये राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय पातळीवर कार्य करतात. 'द इंटरनॅशनल इन्स्टिट्यूट फॉर द काँझर्व्हेशन ऑफ हिस्टॉरिक ॲंड आर्टिस्टिक वर्क्स', लंडन व 'Istituto Centrale del Restauro', रोम या संस्था या दृष्टीने उल्लेखनीय आहेत. अद्ययावत प्रयोगशाळा व शास्त्रीय पद्धती यांमुळे त्यांना विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. फ्रान्समधील 'Archives Photographiques' ही संस्था पुरातन वास्तू व कलाकृती यांसंबंधी उपलब्ध साहित्याचे छायाचित्रीकरण करून त्यांचा संग्रह करते. इटली व फ्रान्समधील अनेक संग्रहालये संघटना करून एकत्रितपणे शिक्षणकार्य व सांस्कृतिक आणि कलात्मक वारसा जपण्याचे कार्य करतात. त्यामुळे दुर्मिळ ऐतिहासिक व कलाविषयक अवशेषांच्या जंत्र्या छापून प्रसिद्ध झाल्या आहेत. या कार्यासाठी रोममधील 'Union International des Instituts d'Archeologie, d'Histoire, et d'Histoire de l'Art' (१९४५) ही संस्था प्रसिद्ध आहे.

(ऊ) संयुक्त राष्ट्रसंघटनेच्या यूनेस्को शाखेतर्फे विविध देशांतील लहान लहान कलासंस्थांच्या कार्यात एकसूत्रता आणण्याकरिता व ते अधिक प्रभावी करण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाच्या अनेक कलासंस्था देशोदेशी स्थापन झाल्या आहेत. त्यांपैकी काहींचा उल्लेख वर आलाच आहे. रोम येथील 'Associazione Internazionale d'Archeologia Classica' (१९४५) व 'Centro Internazionale di Studi...' (१९५९) या संस्था या प्रकारात मोडतात. 'Comite International d'Histoire de l'Art', पॅरिस (१९३०) ही संस्था २१ देशांतील कलेतिहासतज्ञांच्या बैठकी घेणे, त्रैवार्षिक काँग्रेस भरविणे, प्रकाशने करणे इ. कार्ये करते. यूनेस्कोमार्फत स्थापन झालेली 'इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ असोसिएशन्स ऑफ क्लासिक स्टडीज', पॅरिस (१९४८) ही संस्था पुरातत्त्वसंशोधन, परिषदा भरविणे, तसेच कोश व जंत्र्या यांचे प्रकाशन वगैरे कामे करते. 'इंटरनॅशनल असोसिएशन ऑफ प्लॅस्टिक आर्ट्स', पॅरिस (१९५४) व 'इंटरनॅशनल कौन्सिल ऑफ म्यूझीयम्स', पॅरिस (१९४६) या संस्था यूनेस्कोतर्फेच स्थापन करण्यात आल्या आहेत. 'Union Academique Internationale', ब्रुसेल्स, 'Union Internationale des Architects', पॅरिस (१९४८) यांसारख्या अनेक आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाच्या संस्था निरनिराळ्या देशांत आहेत. 'स्कूल ऑफ ओरिएंटल ॲंड आफ्रिकन स्टडीज', लंडन; 'ओरिएंटल इन्स्टिट्यूट ऑफ डाएस्चे अकॅडमी', म्यूनिक; 'द सोसायटी एशियातिका इतालियाना', रोम; 'ओरिएंटल इन्स्टिट्यूट ऑफ द युनिव्हर्सिटी ऑफ शिकॅगो' वगैरे पौर्वात्य संस्कृतीच्या अभ्यासासाठी निर्माण झालेल्या संस्थांप्रमाणेच रोम, अथेन्स, स्पेन व काही पौर्वात्य देश यांमधील पुरातत्त्वीय अवशेषांचा अभ्यास करण्यासाठी अनेक संस्था फ्लॉरेन्स, रोम, व्हेनिस, अथेन्स इ. शहरांत कार्य करीत असतात.

(ए) भारतात याच स्वरूपाच्या अनेक संस्था आहेत. 'एशियाटिक सोसायटी', कलकत्ता (१७८४), 'इंडियन सोसायटी ऑफ ओरिएंटल आर्ट' (१९०७), 'भारत इतिहास संशोधक मंडळ', पुणे (१९१०), 'ओरिएंटल इन्स्टिट्यूट', बडोदा (१९१५), 'आंध्र हिस्टॉरिकल रिसर्च सोसायटी' (१९२२) या संस्था मुख्यत्वे ऐतिहासिक स्वरूपाचे संशोधन करतात व अनुषंगाने प्राचीन भारतीय कलेचा अभ्यास करतात. या सर्वांची नियतकालिके प्रसिद्ध होतात. 'आर्किऑलॉजिकल सर्व्हे ऑफ इंडिया', दिल्ली (१९०२) या सरकारी खात्यामार्फत पुरातत्त्वीय संशोधन, माहितीचे एकत्रीकरण व अनेक प्रकाशने प्रसिद्ध करण्यात येतात. बनारस, दिल्ली, बडोदा इ. ठिकाणच्या विद्यापीठांमध्ये कलाविषयक शिक्षण आणि संशोधन करणारे विभाग आहेत. 'म्यूझीयम्स ॲसोसिएशन ऑफ इंडिया', मुंबई (१९४३) ही संस्था भारतातील कलासंग्रहालयांच्या प्रश्नांचा विचार करते.

भारतातील ➪ *ललित कला अकादमी* (१९५४) ही सरकारी संस्था असून तिच्या राज्यवार शाखा आहेत. याशिवाय कलाप्रदर्शने भरविणाऱ्या अनेक खाजगी संस्था भारतात उदयास आल्या आहेत. सामूहिक प्रदर्शनांबरोबरच कलावंतांच्या वैयक्तिक प्रदर्शनांची सोयही अशा संस्थांकडून केली जाते. मुंबई, दिल्ली, मद्रास, कलकत्ता वगैरे शहरांत हे कार्य करणाऱ्या कलावीथी आहेत. यांपैकी काही व्यापारी स्वरूपाच्या, कमिशन घेऊन प्रदर्शनाची व कलावस्तुविक्रयाची सोय करणाऱ्या आहेत. मद्रास येथे दृश्यकलांच्या कलाबंतांनी संघटित केलेले ➪ *चोलमंडळ*ही आज उमेदीने कार्य करीत आहे. एकट्या मुंबईतच ➪ *बाँबे आर्ट सोसायटी* (१८८८), 'आर्ट सोसायटी ऑफ इंडिया', 'आर्टिस्ट्स सेंटर', 'एस्थेटिक सोसायटी' या संस्था; शिवाय जहांगीर, ताज, ओॲसिस, पुंडोल, केमोल्ड, चेतन इ. कलावीथी असून त्या कलाप्रदर्शनांच्या आणि चर्चासत्रांच्या सोयी उपलब्ध करून देतात. यांपैकी सर्वांत जुन्या 'बाँबे आर्ट सोसायटी'तर्फे दरवर्षी कलाप्रदर्शन भरते. कोणत्याही भारतीय कलावंताला नाममात्र प्रवेशमूल्य देऊन प्रदर्शनात भाग घेता येतो. प्रदर्शनात पदके आणि अन्य पुरस्कार देण्यात येतात. 'जहांगीर आर्ट गॅलरी' ही विश्वस्त संस्था प्रदर्शने आयोजित करण्यासाठी 'बाँबे आर्ट सोसायटी'च्या हवाली करण्यात आली आहे. तिचे एक अद्ययावत ग्रंथालय असून सदस्यांना त्याचा फायदा मिळतो. काही कलाविषयक पुस्तके सोसायटीने प्रसिद्ध केली आहेत व मधूनमधून चर्चा, परिसंवाद वगैरेंचे आयोजन केले जाते.

शहाणे, श्री. द.

कलासमीक्षा : सामान्यतः एखाद्या चित्रशिल्पादी कलाकृतीच्या कलात्मक मूल्यासंबंधी चिकित्सापूर्वक दिलेला निर्णय, म्हणजे कलासमीक्षा होय. अशा मूल्यनिर्णायक समीक्षेला एखाद्या कलात्मक मानदंडाचा किंवा निकषाचा अथवा कलात्मक मूल्यमापनाच्या एखाद्या पद्धतीचा आधार असतो.

कलासमीक्षा व ➪ *सौंदर्यशास्त्र* यांत फरक आहे : सौंदर्यशास्त्रात सौंदर्यविषयक संकल्पनांचा, मूल्यांचा, मानदंडांचा किंवा निकषांचा विचार केला जातो. तसेच कलाकृतिविषयक विधानांच्या स्वरूपाविषयी

तात्त्विक चिकित्सा केली जाते. अर्थातच सर्वच कलांना समान अशा संकल्पनांची फोड करून त्यांची व्यवस्थित मांडणी सौंदर्यशास्त्र करते. कला किंवा सौंदर्यविषयक अनुभूतीचा किंवा प्रत्ययाचा ज्ञानशास्त्रदृष्ट्या त्यात विचार असतो. या प्रत्ययामध्ये कलावंताच्या वा रसिकाच्या कलानिर्मितीच्या प्रेरणेचाही अर्थ सांगितलेला असतो. याउलट कलासमीक्षेचे कार्य मुख्यतः विशिष्ट कलाकृतींच्या प्रत्यक्ष स्वरूपाची मीमांसा करणे, हे असते. अर्थात सौंदर्यशास्त्रातील संकल्पनांचा उपयोग कलासमीक्षेत केला जातो व कलासमीक्षेतील मूल्यनिर्णायक विचारांचाही सौंदर्यशास्त्रास उपयोग होतो.

कलासमीक्षा आणि कलेचे तत्त्वज्ञान यांतही फरक आहे : कलेचे तत्त्वज्ञान भाष्यात्मक असून, त्यात सर्वसामान्य कलाक्षेत्रातील तत्त्वे, त्यांतील प्रतीकात्मक अर्थ आणि अर्थवत्ता यांसारख्या विषयांचा अंतर्भाव होतो. याउलट कलासमीक्षेत विशिष्ट कलाकृतींच्या गुणवत्तेचे विवेचन महत्त्वाचे असते. तथापि हे दोन्हीही विषय परस्परपूरकच आहेत.

कलासमीक्षेचे कार्य : कलासमीक्षेचे कार्य ⇨ *साहित्यसमीक्षे*-सारखेच विशिष्ट कलाकृतींच्या प्रत्यक्ष स्वरूपाची मीमांसा करणे, विशिष्ट निकष लावून त्यांचे मूल्यमापन करणे, इतर कलाकृतींशी त्यांची सांगोपांग तुलना करणे, कलापरंपरांशी असलेला त्यांचा संबंध तपासणे, त्यांच्या तंत्रांची वैशिष्ट्ये सांगणे, त्यांच्या प्रेरणांचा मागोवा घेणे, त्यांच्या परिणामांचे वर्णन करणे, त्यांच्या रसग्रहणाचे संभवनीय मार्ग सांगणे या स्वरूपाचे असते. कलासमीक्षेत कलाकृतींच्या अभ्यासावर व अनुभवांवर आधारलेल्या निकषांनुसार आणि पद्धतींनुसार विशिष्ट कलाकृतीचे परीक्षण करण्यात येते. पहिल्यावहिल्या कलाकृतीवर ज्या अनामिक समीक्षकांनी मते व्यक्त केली असतील, तेव्हापासून कलासमीक्षेची सुरुवात झालेली आहे. मात्र साहित्यसमीक्षेच्या आणि तात्त्विक सौंदर्यशास्त्राच्या मानाने कलासमीक्षेची वाढ फार उशीरा सुरू झाली, असे म्हणावे लागेल. यूरोपातील प्रबोधनकाळातच आजच्या कलासमीक्षेचा उगम शोधावा लागेल.

कलासमीक्षेचे प्रकार : सामान्यतः कलासमीक्षा लिखित स्वरूपात किंवा प्रत्यक्ष कृतिस्वरूपात प्रकट होते. कृतिस्वरूपातील कलासमीक्षेचे स्वरूप कलाकृतींचा संग्रह करणे, कलावंतांना आश्रय देणे, कलाकृतींचे संवर्धन करणे, त्या दृष्टीने त्यांची पुनःस्थापना करणे किंवा कलाकृतींचा विध्वंस करणे इ. प्रकारे व्यक्त केले जाते. या कृतिरूप कलासमीक्षेमागे धार्मिक, राजकीय वगैरे विचारसरणी असू शकतात.

लिखित स्वरूपातील कलासमीक्षा दोन प्रकारची संभवते : एक म्हणजे विवेकात्म कलासमीक्षा व दुसरी म्हणजे भावनात्म व कल्पनात्म कलासमीक्षा. विवेकात्म कलासमीक्षा तर्कसंगत विवेचनावर आधारित असते व पुष्कळदा ती सौंदर्यशास्त्रीय तत्त्वांचे उपयोजन करते. दुसऱ्या प्रकारची कलासमीक्षा एखाद्या कलाकृतीमुळे होणाऱ्या कलासमीक्षकाच्या भावनात्मक प्रतिक्रियांची निदर्शक असते. अशी समीक्षा पुष्कळदा दृक्‌प्रत्ययवादी किंवा अभिव्यक्तिवादी ठरते. परंतु हे दोन्ही प्रकार परस्परव्यावर्तक वा परस्परविरोधी असत नाहीत. प्रत्यक्षात हे दोन्ही प्रकार एकाच विवेचनात मिसळून गेल्याचेही दिसून येते. याशिवाय ऐतिहासिक दृष्टीने कलाकृतींचा विचार करून त्यांच्या सामाजिक वा सांस्कृतिक महत्त्वावर भर देणारी; तसेच कलावंताच्या व्यक्तिमत्त्वास महत्त्व देऊन त्याच्या कलाकृतींचा अभ्यास करणारी आणि एखाद्या कलाकृतीच्या अस्सलपणाचा शोध घेणारी, असे कलासमीक्षेचे विविध प्रकारही संभवतात.

कलासमीक्षेचे घटक : कलासमीक्षेला अनेक अंगे आहेत : त्यांतील पहिले कलाकृतीच्या विविध घटकद्रव्यांच्या अभ्यासाशी व त्या द्रव्यांचा उपयोग करण्याच्या तंत्रांशी निगडित आहे. चित्रकलेत रंगद्रव्ये, पाणी, तेल इ. माध्यमे यांचे अनेक प्रकार असतात. भिंती, कागद, चित्रफलक इ. अनेक प्रकारचे पृष्ठभाग वापरले जातात. रेखनाच्या आणि लेपनाच्या विविध पद्धती आणि तंत्रे संभवतात. या सर्वांचा सूक्ष्मपणे आणि व्यवस्थितपणे कलाकृतीत साधलेल्या परिणामांशी संबंध लावता येतो. हा संबंध अनुभवाने, म्हणजे वस्तुनिष्ठपणे, सिद्ध करता येतो. कलासमीक्षक जेव्हा कलाकृतीचे तांत्रिक विश्लेषण करतात, तेव्हा ते रंगद्रव्ये, माध्यमे, पृष्ठभागाचे अथवा फलकाचे गुणधर्म, लेपनपद्धती अथवा रेखनपद्धती यांचे संदर्भ देऊन कलाकृतीचे वर्णन करतात. ज्याप्रमाणे संगीतसमीक्षेत वाद्यांची, वादनपद्धतींची इ. आणि साहित्यसमीक्षेत शब्दयोजनेची व रचनापद्धतींची चर्चा केली जाते; त्याप्रमाणे शिल्पसमीक्षेत शिल्पद्रव्यांची आणि स्थापत्यसमीक्षेत स्थापत्यद्रव्यांची चिकित्सा केली जाते.

कलासमीक्षेचे दुसरे अंग म्हणजे दृश्यसंघटनेच्या तत्त्वांचा विचार. ह्या तत्त्वांना भौतिक आणि मानसशास्त्रीय मज्जातंतुशास्त्रीय असा दुहेरी आधार शोधला जातो. चित्रफलकावरील अवकाशाच्या संघटना, त्यातील आंतरभेद, त्यांतील रेषांचे व घनाकारांचे गुणधर्म, त्यांतील पोताचे गुणधर्म, त्यांतील रंगांच्या परस्पराकर्षी व विकर्षी प्रवृत्ती इ. विविध दृश्यतत्त्वांचा विचार करण्यात येतो.

कलासमीक्षेचे तिसरे अंग म्हणजे नैसर्गिक जगातील विविध गोष्टींच्या दृश्यगुणांची कलाकृतीतील दृश्यरूपांशी तुलना करणे. प्रतिरूप अथवा वास्तवानुसारी कलाकृतीत मनुष्यदेह, पशुपक्षी, व्यक्तीचा चेहरा, नैसर्गिक देखावा, स्थिरदृश्य इत्यादींचे चित्रण करतात. दृश्य प्रमाणबद्धतेचे तत्त्व वास्तवानुसारी पद्धतीने किंवा प्रतिभानुसारी पद्धतीने पाळले जाते. वास्तवाशी असलेले कलाकृतीचे साम्य संदर्भ म्हणून विचारात घेतले जातेच.

अप्रतिरूप कला हा आधुनिक कलेतील एक प्रवाह आहे. अशा कलाकृतीच्या समीक्षेत साहजिकच विशुद्ध दृश्यगुणांचाच विचार केला जातो. पण यांतही आलंकारिक आकृतींपासून विशिष्ट संस्कृतिनिष्ठ अथवा व्यक्तिनिष्ठ दृश्यप्रतीकांपर्यंत नाना प्रकारच्या अप्रतिरूप दृश्याकृती आढळतात. कधी कधी वास्तवसदृश आकृती आणि अप्रतिरूप आकृती यांची सरमिसळही आढळते. वेगवेगळ्या कलासमीक्षकांनी अशा कलाकृतींच्या रसग्रहणाच्या व मूल्यमापनाच्या वेगवेगळ्या पद्धती अवलंबिलेल्या दिसतात.

कलासमीक्षेचे एक चौथे अंगही आढळून येते. पुष्कळदा विशिष्ट कलाक्षेत्रातील चळवळींचा, घराण्यांचा आणि विशिष्ट चित्रकारांच्या चित्रांचा सूक्ष्म अभ्यास करून किंवा विशिष्ट संस्कृतीच्या वा परंपरेच्या चित्रकलेचा सूक्ष्म अभ्यास करून त्यांची विशिष्ट प्रतीकव्यवस्था, रंगस्वभाव, रचनाप्रवृत्ती, अवकाशसंघटनापद्धती, पोत इत्यादींची छाननी करून त्यांची वैशिष्ट्ये साधार व सापेक्ष रीतीने दाखवून दिली जातात.

कलासमीक्षेचे अखेरचे महत्त्वाचे अंग म्हणजे मूल्यमापनाचे. हे मूल्यमापन अनेकदा कलासमीक्षकाने कलाकृतीच्या केलेल्या वर्णनात अध्याहृत असते. कलासमीक्षक जी विशेषणे वापरतात, ती अनेकदा भावनारंजित आणि म्हणून व्यक्तिगत प्रतिक्रियेची निदर्शक असतात. कित्येकदा कलासमीक्षक इतर मान्यवर कलाकृतींचा मानदंड वापरून एखाद्या कलाकृतीचे मूल्यमापन करतात. प्रगल्भ समीक्षेत 'मला अमुक कलाकृती सुंदर वाटली', 'अमुक कलाकृती थोर आहे' यांसारखी आत्मनिष्ठ विधाने क्वचितच केली जातात. कलासमीक्षा ही एक शिस्त आहे; तिचा वाचक किमान रसिक आहे, हे गृहीत धरूनच ती केली जाते. पुष्कळदा जागतिक चित्रकलेच्या परंपरा आणि त्यांतील आधुनिक प्रवाह यांच्याशी आपल्या वाचकाची ओळख आहे, असेही गृहीत धरले जाते. यामुळे कलासमीक्षकाचे विवेचन कित्येकदा संबंधित कलाक्षेत्राची प्रत्यक्ष माहिती नसलेल्या सौंदर्यशास्त्रज्ञाला कळणे अवघड गेले, तरी जाणकार रसिकाला सहज कळते.

कलासमीक्षेतील विवाद्यता : कलासमीक्षेची अशी सर्वमान्य सामान्य परिभाषा नसली, तरी तांत्रिक बाबी आणि दृश्यरचनातत्त्वे यांच्या बाबतीत अशी परिभाषा प्रचलित आहे. लाल रंगाला कोणताही समीक्षक शीत रंग म्हणणार नाही; किंवा अमुक दोन रंगांमधील संबंध विकर्षी आहे, हे सांगणारे विधान सर्व कलासमीक्षकांत निर्विवाद ठरू शकेल. दृश्यकला ह्या प्रत्यक्ष असल्यामुळे त्यांतील कलाकृतींच्या दृश्य स्वरूपाची वस्तुनिष्ठ व अचूक वर्णने करता येतात आणि ती वादग्रस्त ठरणारही नाहीत. मात्र या वर्णनांत जेव्हा भावनारंजित शब्दप्रयोग येतात किंवा मूल्यवाचक विधान केले जाते किंवा विशिष्ट अभिरुचीचा आग्रह व्यक्त केला जातो, तेव्हाच वाद उपस्थित होतात. भावनारंजित शब्दप्रयोग, मूल्यवाचक विधाने आणि विशिष्ट अभिरुचीचे आग्रह हे कलासमीक्षेत अपरिहार्य असतातच; त्याशिवाय कलासमीक्षा संभवतच नाही. अशा वादग्रस्त गोष्टींमागे कोणत्या संकल्पना आहेत व त्यांचे परस्परांशी व वस्तुस्थितीशी काय संबंध असू शकतील, यांचा विचार मात्र सौंदर्यशास्त्रात मोडतो.

भारतात ज्याप्रमाणे संगीत आणि साहित्य यांचा सूक्ष्म विचार प्राचीन काळी केला गेला, त्याप्रमाणे चित्र, शिल्प, स्थापत्यादी दृश्य-कलांचा केला गेला नाही. तसेच आधुनिक इहलोकनिष्ठ दृष्टिकोनातून एक स्वायत्त मानवी व्यवहार म्हणून दृश्यकलांकडे पाहण्याची दृष्टीसुद्धा भारतीय परंपरेला परकी असावी.

चित्रे, दिलीप

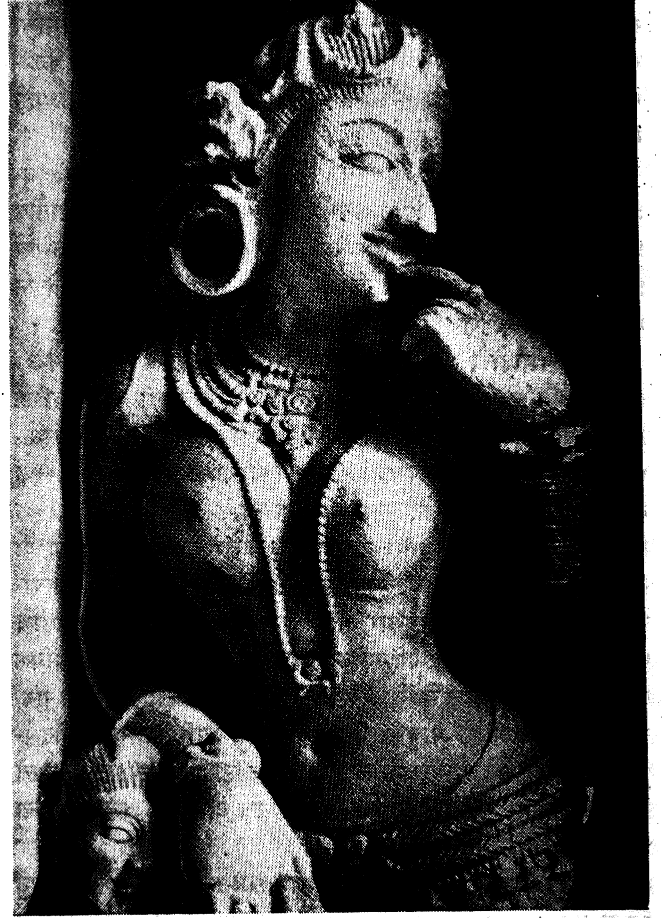
कलि : कृत, त्रेता, द्वापर या तीन युगांनंतरचे कली हे शेवटचे युग. त्याचा एकूण काळ ४,३२,००० वर्षांचा. त्यांपैकी शके १८९६ (इ. स. १९७४) पर्यंत ५,०७५ वर्षे भुक्त आणि ४,२६,९२५ वर्षे अद्यापि भोगावयाची बाकी आहेत. भारतीय युद्ध चालू असता कलि-युगास प्रारंभ झाला; म्हणून त्यास 'भारतयुद्धसंवत' अथवा 'युधिष्ठिर-शक' असेही म्हणतात. काही तज्ञ हा प्रारंभकाल इ. स. पू. ३१०२ वर्षे मानतात; तथापि तज्ञांत त्याबाबत मतभेद आहेत. कलियुगात धर्म एकपाद व अधर्म चतुष्पाद असतो; म्हणून या युगात लोकांची प्रवृत्ती अधर्माकडे अधिक असते. त्रिगुणांतील तमोगुण हा या युगाचा प्रमुख गुण असतो, असे पुराणांत म्हटले आहे. धर्मशास्त्रात कलिवर्ज्य म्हणून अनेक गोष्टी सांगितल्या आहेत. विष्णूचा ⇨ *कल्की* अवतार होईल तेव्हा हे कलियुग संपून परत कृतयुगास प्रारंभ होईल, असे *भागवतपुराणात* म्हटले आहे.

पुराणांत एक युगवाचक व्यक्ती म्हणूनही कलीचे वर्णन आढळते. क्रोध व हिंसा यांचा कली हा पुत्र असून भय व मृत्यू ही त्याची अपत्ये होत. परीक्षित राजाने कलीचा पराभव करून मद्य, द्यूत, सुवर्ण, स्त्रिया व हत्या ही पाच निवासक्षेत्रे त्याला दिली. नल राजाच्या शरीरात कलीने प्रवेश केला होता इ. पौराणिक कथा आहेत.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

कलिंग : सध्याच्या ओरिसा राज्यात समाविष्ट होणाऱ्या बहुतेक प्रदेशास प्राचीन काळी कलिंग देश म्हणत. त्या वेळी ह्याच्या सीमा निश्चित नव्हत्या. गंगेच्या मुखापासून गोदावरीच्या मुखापर्यंतचा सर्व पूर्व समुद्रकिनारा त्यात अंतर्भूत होई. अशोकाच्या वेळी (इ. स. पू. २७२–२३२) गंजाम जिल्हा त्यात होता, तर ⇨ *खारवेल*च्या वेळी (इ. स. पू. सु. दुसरे शतक) गंजामबरोबरच पुरी, कटक व आंध्रच्या विशाखापटनम् जिल्ह्याचा काही भाग त्यात समाविष्ट झालेला दिसतो. प्राचीन संस्कृत, पाली व तमिळ साहित्यांत तसेच भिन्न कालातील शिलालेखांत आणि मीगॅस्थीनीझ, प्लिनी, ह्युएनत्संग वगैरेंच्या वर्णनांत त्याची कलिंग, स्वायंभुववन, तिलंग, अर्कालिंग, कलिंगक, मोदोनलिंग, मक्को कालिंगे, त्रिकलिंग, तैतुल इ. नामांतरे आढळतात. ह्युएनत्संगच्या मते विपुल पीकपाणी आणि युद्धोपयोगी वन्य हत्तींनी युक्त अशा या देशातील लोक उद्धट व शीघ्रकोपी होते; येथे १०० हिंदुमंदिरे, १० बौद्ध मठ आणि ५०० महायान स्थविर संप्रदायाचे बौद्ध भिक्षु होते.

इ. स. पू. पाचव्या शतकात कलिंग देश नंदांच्या ताब्यात असावा, असे शिलालेखांवरून दिसते. तत्पूर्वीचा त्याचा इतिहास ज्ञात नाही.



वासकसज्जिका, भुवनेश्वर, दहावे शतक

मौर्यकाळात अशोकाने इ. स. पू. २६३ मध्ये त्यावर स्वारी केली. ह्या वेळी कलिंगचे राज्य बलाढ्य होते, त्यामुळे अशोकास मोठी लढाई करावी लागली. ह्या स्वारीतील प्राणहानीमुळे उपरती होऊन अशोकाने बौद्ध धर्म स्वीकारला आणि कलिंग आपल्या साम्राज्यात समाविष्ट केला. मात्र त्याच्यानंतर पुन्हा कलिंग स्वतंत्र झाला आणि चेदिवंशातील खारवेल हा शूर राजा त्याच्या तख्तावर आला. त्याने जैन धर्माचा प्रसार केला. त्याच्या छोट्या पण तेजस्वी कारकीर्दीनंतर पुन्हा काही वर्षे कलिंगामध्ये अराजक माजले. चौथ्या शतकातील समुद्रगुप्ताच्या कलिंगावरील स्वारीनंतर पुढे ६१० मध्ये शशांक आणि त्यानंतर ६२५ मध्ये हर्षवर्धन यांनी कलिंगावर स्वामित्व मिळविले. हर्षाने बौद्ध धर्माचा पुन्हा प्रसार करण्याचा यत्न केला. ह्याच सुमारास ६३८ मध्ये ह्युएनत्संग ह्या चिनी प्रवाशाने कलिंगास भेट दिली होती. सातव्या शतकात सोम वंशातील महाभावगुप्त जनमेजय (६८०–७१२) आणि त्यानंतर ७२५ मध्ये केसरी वंशातील दुसरा महाशिवगुप्त ययाती यांनी कलिंगावर राज्य केले. महाशिवगुप्ताने अनेक प्रदेश जिंकून कलिंगाचे साम्राज्यात रूपांतर केले. त्याचा ओढा हिंदुधर्माकडे होता. त्याने पुरी येथील जगन्नाथाचे मंदिर उभारले असावे. त्याच्यानंतर कलिंगाची सत्ता पूर्व गंग वंशातील पहिला अनंगभीम, दुसरा राजराज, दुसरा अनंगभीम व पहिला नरसिंहदेव ह्या वैष्णव राजांकडे गेली. गंगांच्या कारकीर्दीत अनेक हिंदू देवालये उभारली गेली, त्यातील ⇨ *कोनारक*चे सूर्यमंदिर तेराव्या शतकात नरसिंहदेवाने उभारले. मात्र ह्यानंतर ह्या

शतकातच कलिंगावर मुसलमानांची आक्रमणे सुरू झाली. १५६८ मध्ये काला पहाड ह्याने मुकुंददेव ह्या शेवटच्या हिंदू राजाची सत्ता धुडकावून लावली. अकबराच्या वेळी राजपुतांच्या ताब्यात आणि पुढे काही दिवस मराठ्यांच्या अंमलाखाली कलिंग देश आला. पुढे १८०३ मध्ये तो ब्रिटिशांच्या आधिपत्याखाली गेला.

अशोकाच्या तेथील कोरीव लेखांवरून तसेच खारवेलाच्या खंडगिरी व उदयगिरी येथील राणी, गणेश, हाथी आदी गुंफांवरून तत्कालीन कलेची कल्पना येते. तत्कालीन साहित्यात उल्लेखिलेल्या कथांतील प्रसंग येथील उत्थित शिल्पांत खोदलेले असून द्वारांच्या गणेशपट्ट्यांवर गायक, नर्तक, शिकारी, श्री, सूर्य ह्यांच्या शिल्पाकृती व भौमितिक आकृत्या कोरलेल्या आहेत. ८०० ते १३०० च्या दरम्यान कलिंगामध्ये शेकडो हिंदु मंदिरे उभारण्यात आली. त्यांतील बरीचशी पडली असली किंवा उद्ध्वस्त केली असली, तरी जी काही बऱ्यावाईट स्वरूपात अवशिष्ट आहेत, त्यांवरून तत्कालीन वास्तुशिल्पशैलीची कल्पना येते. अवशिष्ट मंदिरांत लिंगराज, परशुरामेश्वर, मुक्तेश्वर, राजाराणी, सूर्य (कोनारक), जगन्नाथ तसेच मयुरभंजच्या परिसरातील काही मंदिरे कलादृष्टीने वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. परशुरामेश्वर हे सर्वांत जुने मंदिर असून त्यात शिल्पपट्टीवर संगीतकारांचा जथा आहे. त्यावर गुप्तशैलीची छटा दिसते. इतर बहुतेक मंदिरांचे बाह्यांग, क्वचित सभागृह व गर्भगृह सुरसुंदरी, नागिणी, दिक्पाल, गणेश, देवी, मिथुने इ. शिल्पाकृतींनी अलंकृत केलेले आहे. शिल्पाकृतींत विविध विषयांची कथात्म अभिव्यक्ती असून मूर्तींची प्रमाणबद्धता, लय, भाव आणि सौष्ठव अत्यंत कलात्मक आहे. कलिंग नृपतींचे वैभव व विलासवृत्ती यांतून व्यक्त होते. मंदिरांची बांधणीही वैशिष्ट्यपूर्ण असून वक्ररेषाक शिखर, गर्भगृह, सभामंडप, नटमंदिर व भोगमंदिर इ. दालने ठसठशीत वाटतात. तत्कालीन वास्तुविशारदाचा दृष्टिकोन मंदिरांची भव्यता वाढविण्याकडेच असावा, असे एकंदर वास्तूंवरून निदर्शनास येते. कोनारकचे सूर्यमंदिर वास्तुकलेच्या दृष्टीने परिपूर्ण असून इथे घोडा-रथ-चक्र कल्पनेचा उपयोग करून मंदिराचे विमान म्हणजे सूर्याचा अश्वरथ अशी रचना केली आहे व सात घोडे तो रथ ओढत आहेत. हे मंदिर कामशिल्पांकरिता जगप्रसिद्ध आहे. येथील वास्तुशैली 'ओरिसा शैली' ह्या नावाने ओळखली जाते.

पहा : ओरिसा.

संदर्भ : 1. Gangooly, O. C. *Orissan Sculpture and Architecture*, New Delhi, 1956. 2. Govt. of India, Department of Tourism, *West Bengal & Orissa*, New Delhi, 1964. 3. Sivaramamurti, C. *Indian Sculpture*, New Delhi, 1961.

देशपांडे, सु. र.; दिवाकर, प्र. वि.

कलिंग (ओडिया) लिपि : ओरिसातील (प्राचीन नाव कलिंग देश) कलिंगनगरच्या गंगराजाचे ताम्रपट कलिंग लिपीमध्ये लिहिलेले आढळून येतात. सातव्या शतकापासून अकराव्या शतकापर्यंत या लिपीमध्ये लिहिलेली दानपत्रेही आढळून येतात. गांगेय संवत ३९ च्या जिरजिंगी येथे सापडलेल्या ताम्रपटात ही लिपी प्रथम आढळून येते. हे दानपत्र गंगराजा पहिला इंद्रवर्मन् याचे आहे. गांगेय संवताचा आरंभकाळ आता चैत्र शुक्ल प्रतिपदा शके ४२० (इ. स. १४ मार्च ४९८) असा निश्चित झाला आहे. कलिंग लिपीवर निरनिराळ्या लिपींचा प्रभाव पडलेला आहे. जिरजिंगी ताम्रपटातील अक्षरे भरीव पेटिकाशीर्षक पद्धतीची आहेत. या लेखातील काही अक्षरांचे मध्य हिंदुस्थानातील अक्षरवटिकेशी साम्य आहे. गांगेय संवत १४८ च्या चिकॅकोल येथील आज्ञापत्रात वरील सर्व वैशिष्ट्ये प्रगट झाली असून, 'आ', 'ग', 'श' इ. अक्षरे प्राचीन ⇨ *ग्रंथ लिपी*प्रमाणे आहेत. गांगेय संवत १८३ मधील चिकॅकोल येथील आणखी एका दानपत्रातील

अ	आ	इ	ई	उ	ऊ	ऋ	ॠ	ए	ऐ	ओ	औ	क	ख
ଅ	ଆ	ଇ	ଈ	ଉ	ଊ	ଋ	ୠ	ଏ	ଐ	ଓ	ଔ	କ	ଖ
ग	घ	ङ	च	छ	ज	झ	ञ	ट	ठ	ड	ढ	ण	त
ଗ	ଘ	ଙ	ଚ	ଛ	ଜ	ଝ	ଞ	ଟ	ଠ	ଡ	ଢ	ଣ	ତ
थ	द	ध	न	प	फ	ब	भ	म	य	र	ल	व	श
ଥ	ଦ	ଧ	ନ	ପ	ଫ	ବ	ଭ	ମ	ଯ	ର	ଲ	ବ	ଶ
ष	स	ह											
ଷ	ସ	ହ											

कलिंग लिपी

अक्षरांचेही मध्य हिंदुस्थानातील अक्षरवटिकेशी साम्य असून त्यातील 'न' हे अक्षर नागरीप्रमाणे आहे.

कलिंग लिपीमध्ये झालेल्या अक्षरवटिकांचे मिश्रण हा विद्वानांचा चर्चेचा विषय आहे. कीलहोर्न यांनी त्याची कारणमीमांसा केली आहे : पहिले कारण म्हणजे ओरिसाची भौगोलिक रचना. या भौगोलिक रचनेमुळे ओरिसा प्रांतावर निरनिराळ्या भूभागांतील राजांनी वेळोवेळी स्वाऱ्या केल्या. या स्वाऱ्या केवळ राजकीय घटनाच ठरल्या नाहीत, तर त्यामुळे सांस्कृतिक देवाणघेवाणही झाली. ओरिसाचा भूप्रदेश दक्षिणेस तेलुगू व कन्नडभाषिक प्रदेशाला लागून आहे, तर उत्तरेला पेटिकाशीर्षक व नागरी लिपीचे वर्चस्व असलेला प्रदेश आहे. पूर्वेला बंगालची भूमी आहे. त्यामुळे कलिंग लिपीवर आजूबाजूच्या निरनिराळ्या लिपींचा प्रभाव पडणे क्रमप्राप्तच होते. दुसरे कारण म्हणजे राजदरबारामध्ये असणारे कोरके आपले लेखनकौशल्य दाखविण्यासाठी आपल्याला येत असलेल्या सर्व अक्षरवटिकांचे मिश्रण आपल्या लेखनात करीत असत.

प्रचलित ओडिया (उडिया) लिपीवर बंगाली लिपीची विशेष छाप आढळून येते. बाराव्या शतकानंतर जे लेख ओरिसात सापडले, त्यांमधील लिपीला ब्यूलर यांनी 'प्राक्बंगाली लिपी' असे नाव दिले आहे. या लिपीमध्ये बंगाली अक्षरांप्रमाणे अक्षरांवर शिरोरेषा आहेत. प्रचलित ओडिया लिपीमध्ये ह्या शिरोरेषांना गोलाई प्राप्त झाली आहे. ह्या लिपीतील 'अ', 'आ', 'ह्', 'ष', 'क्ष' या अक्षरांचे नागरी अक्षरांशी साम्य आहे; तसेच 'ए', 'ऐ', 'ओ' आणि 'औ' ही अक्षरे बंगाली लिपीतील अक्षरांप्रमाणे आहेत. एकंदर अक्षरांचे वळण गोल असून अक्षरांचा झोक उजवीकडे वळलेला आहे. या लिपीचे दोन प्रकार आढळून येतात. एक छापण्याची आणि दुसरी हस्तलिखितांची. हस्तलिखितांसाठी वापरलेल्या ओडिया लिपीला 'करणी' हे नाव आहे.

पहा : ओडिया भाषा.

संदर्भ : 1. Buhler, G. *Indian Paleography*, Calcutta, 1962.
२. ओझा, गौरीशंकर, *भारतीय प्राचीन लिपिमाला*, दिल्ली, १९५९.

गोखले, शोभना ल.

कलिंगड : (टरबूज; क. कलंगाडे; गु. कलींग; सं. तरंबुज; इं. वॉटरमेलॉन; लॅ. *सिट्रुलस व्हल्गॅरिस*; कुल-कुकर्बिटेसी). ही जमिनीवर पसरून वाढणारी वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) वेल विषुववृत्तीय आफ्रिकेत व पश्चिम राजस्थानमध्ये जंगली अवस्थेत आढळते; तेथून तिचा भारताचे इतर भाग, ईजिप्त, श्रीलंका व चीन येथे प्रसार झाला. तिची लागवड आता सर्व उष्ण प्रदेशांत मोठ्या प्रमाणावर करतात.

भारतात या वेलीची शारीरिक लक्षणे सामान्यतः ➪ *कुकर्बिटेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. फळे मोठी, गर्द हिरवी व त्यावर पांढरट रेषा किंवा पांढरट व त्यावर हिरवट रेषा असलेली, गुळगुळीत, वाटोळी क्वचित लांबट वाटोळी व आकाराने मोठ्या सफरचंदापासून ५० सेंमी. पर्यंत व्यासाची व आत पांढरट ते लालबुंद रंगाच्या सर्व छटा असलेल्या मगजाने (गराने) भरलेली असतात. मगजात पाण्याचे प्रमाण फार मोठे असते. कलिंगडाच्या १०० ग्रॅ. खाद्य भागाचे पृथक्करण : जलांश–९२ ग्रॅ.; कार्बोहायड्रेटे–७·० ग्रॅ.; फॉस्फरस–७·० मिग्रॅ.; थायामीन–०·०५ मिग्रॅ.; प्रथिन–१·०० ग्रॅ.; कॅल्शियम–७·०० मिग्रॅ.; रिबोफ्लाविन–०·०५ ग्रॅ.; क जीवनसत्त्व–६·०० मिग्रॅ.; अ जीवनसत्त्व–५९९ आंतरराष्ट्रीय एकके. बिया विपुल, लहान, चापट, पांढऱ्या, काळ्या अगर करड्या असतात. मगज निरनिराळ्या प्रकारांत कमीअधिक गोड पण थंड, तृष्णाशामक व उत्तेजक असतो. बियांपासून फिकट तेल मिळते, ते खाद्य व दिव्याकरिता उपयुक्त असते. पांढरे टरबूज, साहेबी, काळे, सुरई, कलमी, कबरा, चित्रा इ. नावांनी काही प्रकार ओळखले जातात; सालीचा रंग, मगजाची चव व रंग, फळांचा आकार वगैरे लक्षणांनी फरक केले जातात. फळे शीतक (थंडावा देणारी), मूत्रल (लघवी साफ करणारी) व बिया वाजीकर (कामोत्तेजक) व पौष्टिक असतात. तिंडा (दिलपसंद) हा याचाच प्रकार (*फिस्टुलोसस*) वायव्य व उत्तर भारत, गुजरात, पंजाब व सिंध या प्रदेशांत पिकवतात. फळे हिरवट, संत्र्याएवढी असतात; भाजी व लोणच्याकरिता उपयुक्त असतात.

क्षीरसागर, ब. ग.

कलिंगडाला नदीच्या पात्रातील वाळुसरायुक्त गाळाची, कसदार, निचऱ्याची जमीन लागते. २–२·२५ मी. अंतरावर सऱ्या पाडून सऱ्यांच्या बगलेत बिया लावतात; अगर १·५ मी. अंतरावर खड्डे करून त्यांत भरपूर शेणखत घालून प्रत्येकी ४-५ बिया जानेवारी-फेब्रुवारीमध्ये, काही भागांत जून-जुलैमध्येही लावतात. दोन आठवड्यांनी त्यांतील दोन रोपे काढून टाकतात. वेल जमिनीवरच पसरवतात. लागणीपासून चार ते साडेचार महिन्यांत फळे पिकतील तशी काढून घेतात. हेक्टरमध्ये ५,०००–६,००० किग्रॅ. फळे मिळतात.

पाटील, ह. चिं.

रोग : कलिंगडावर मर, खोडावरील डिंक्या आणि करपा हे रोग पडतात.

(१) मर : हा सर्वत्र आढळतो आणि तो *फ्युजेरियम ऑक्सिस्पोरम* प्रकार *निव्हेयम* ह्या कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतीमुळे) होतो. इतर मर रोगांप्रमाणे कलिंगडाची रोपे सुकून मरतात. रोगप्रसार बियांद्वारे होतो. हे कवक दहा वर्षेपर्यंत जमिनीत जिवंत राहाते म्हणून रोग निवारण्यासाठी रोगप्रतिकारक जाती लावतात.

(२) खोडावरील डिंक्या : हा *मायकोस्फिरिला मेलॉनिस* ह्या कवकामुळे होतो. बीजदलावर व पानावर ठिपके पडतात. खोडाच्या मध्यत्वचेतील व्रणांतून (जखमांतून) डिंकासारखा स्राव बाहेर पडतो. असे वेल मरतात. प्रतिबंधक उपाय म्हणून पिकाची फेरपालट करतात.

(३) करपा : हा *कोलेटॉट्रिकम लॅजेनेरियम* या कवकामुळे होतो. पानांवर तसेच फळांवर काळे डाग पडतात. रोग निवारण्यासाठी कवकनाशक फवारतात.

कीड : कलिंगडावर पडणाऱ्या लाल भुंगेरा, मावा, कुरतडणाऱ्या अळ्या व फळमाशी या किडींच्या नियंत्रणासाठी मॅलॅथिऑन किंवा फॉलिडॉल फवारतात.

कुलकर्णी, य. स.

कलिंग पारितोषिके : विज्ञानासंबंधी सर्वसामान्य जनतेत आवड निर्माण करण्याच्या दृष्टीने ओरिसाचे माजी मुख्यमंत्री आणि एक मोठे उद्योगपती बिजू पटनाईक यांनी १,००० पौंडांचे कलिंग पारितोषिक प्रतिवर्षी युनेस्कोमार्फत देण्यास १९५२ पासून सुरुवात केली. हे पारितोषिक विज्ञानविषयक लेखन करणाऱ्या अग्रेसर लेखकांना देण्यात येत असून सर्व राष्ट्रांतील शास्त्रज्ञ आणि भारत यांतील संबंध घनिष्ठ व्हावेत असाही या पारितोषिकाचा उद्देश आहे. कलिंग पारितोषिके मिळविलेल्या विज्ञान लेखकांची यादी खाली दिली आहे.

वर्ष	नाव	राष्ट्र
१९५२	ल्वी द ब्रॉग्ली	फ्रान्स
१९५३	जूलियन हक्सली	युनायटेड किंग्डम
१९५४	वाल्डेमार केमफर्ट	अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
१९५५	ए. पी. सन्नर	व्हेनेझुएला
१९५६	जॉर्ज गॅमो	अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
१९५७	बर्ट्रंड रसेल	युनायटेड किंग्डम
१९५८	कार्ल फोन फ्रीश	ऑस्ट्रिया
१९५९	झां रोस्ताँ	फ्रान्स
१९६०	रिची कॉल्डर	युनायटेड किंग्डम
१९६१	आर्थर सी. क्लार्क	युनायटेड किंग्डम
१९६२	जेरार्ड पिएल	अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
१९६३	जगजित सिंग	भारत
१९६४	आर्. डब्ल्यू. वीव्हर	अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
१९६५	ई. आर्. विच	फ्रान्स
१९६६	पॉल क्युडार	फ्रान्स
१९६७	फ्रेड हॉईल	युनायटेड किंग्डम
१९६८	गॅव्हिन द बिअर	युनायटेड किंग्डम
१९६९	कॉनरॅड लोरेन्ट्स	जर्मनी
१९७०	मार्गारेट मीड	अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
१९७१	प्येअर ओझे	फ्रान्स
१९७३	फिलिप आबेलसन	अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
	आणि नायजेल कॉल्डर	युनायटेड किंग्डम

भदे, व. ग.

कलिकर, रूडोल्फ आलबेर्ट फोन : (६ जुलै १८१७–२ नोव्हेंबर १९०५). स्विस भ्रूणवैज्ञानिक आणि ऊतकवैज्ञानिक. यांचा जन्म झुरिक येथे झाला. त्यांचे शिक्षण झुरिक, बॉन आणि बर्लिन येथे झाले. १८४३ मध्ये ते झुरिक येथे शरीरक्रियाविज्ञान (शरीरातील क्रिया व कार्य कसे चालते यांच्या अभ्यासाचे शास्त्र) आणि तुलनात्मक शारीर (शरीररचनाशास्त्र) या विषयांचे प्राध्यापक झाले. १८४७ मध्ये त्याच विषयांचे प्राध्यापक म्हणून वुर्झबेर्ग येथे त्यांची नेमणूक झाली.

प्राण्यांच्या ऊतकांवरील (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांवरील) त्यांच्या संशोधनाने भ्रूणविज्ञान व ऊतकविज्ञान या दोन्ही विज्ञानांच्या प्रगतीला महत्त्वाची मदत झाली. सेफॅलोपॉडांचा विकास, अरेखित स्नायूंची (अनैच्छिक स्नायूंची) संरचना, रक्तातील तांबड्या कोशिकांचा (पेशींचा) विकास व विभेदन, विकासात जनन-स्तराचे (सुरुवातीचा भ्रूण ज्या कोशिकांचा झालेला असतो अशा कोशिकांच्या तीन थरांपैकी एका थराचे) महत्त्व इ. विषयांवर त्यांनी महत्त्वपूर्ण संशोधन केले. १८४१ मध्ये त्यांनी शुक्राणूंचे खरे स्वरूप सप्रमाण विशद करून ते परजीवी (दुसऱ्या जीवावर जगणारे) आहेत या जुन्या मताचे खंडन केले. तंत्रिका (मज्जातंतू) कोशिका सिद्धांताला पुष्टी देणारा महत्त्वाचा पुरावा त्यांनी पुढे मांडला. *Handbuch der Gewebelehre des Menschen* (१८५२) हा त्यांचा ग्रंथ ऊतकविज्ञानासंबंधी प्रसिद्ध झालेले पहिलेच पाठ्यपुस्तक होय. *Entwicklungsgeschichte der*

Cephalopoden (१८४४) आणि *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der hoheren Tiere* (१८६१) हे महत्त्वाचे ग्रंथ त्यांनी लिहिले.

कलिकर यांना क्रमविकासाची (उत्क्रांतीची) कल्पना मान्य होती पण चार्ल्स डार्विन यांच्या ⇨ *नैसर्गिक निवडीच्या* उपपत्तीविषयी त्यांचा दृष्टिकोण अतिशय चिकित्सक असा होता. १९०० साली *Erinnerungen* हे त्यांचे आत्मचरित्र प्रसिद्ध झाले. ते वुर्झबेर्ग येथे मरण पावले.

जमदाडे, ज. वि.

कलिता, दंडिनाथ : (१८९०–१९५५). असमिया कादंबरीकार व कवी. दरंग जिल्ह्यात एका गरीब कुटुंबात जन्म. व्यवसाय शिक्षकाचा. *उषा* मासिकाचे संपादक ⇨ *पद्मनाथ गोहाइन-बरुआ* (१८७०–१९४६) यांचे त्यांना वाङ्मयीन मार्गदर्शन लाभले. समाजसुधारणेच्या प्रेरणेतून कलितांनी कादंबऱ्या लिहिल्या. त्यांपैकी *फूल* (१९०८), *साधना* (१९२९), *आविष्कार* (१९४८), *गणविप्लव* (१९४८), *परिचय* (१९५०) इ. उल्लेखनीय आहेत. आपल्या औपरोधिक काव्यातून त्यांनी समाजातील दिखाऊ नीतिमत्ता, दांभिकता आणि अंधश्रद्धा यांचा उपहास केला आहे. *रहघरा* (१९१६), *रगर* (१९२२), *बहुरूपी* (१९२५) आणि *दीप्ति* (१९२५) हे त्यांचे काव्यसंग्रह याद्दृष्टीने महत्त्वाचे होत. महाकाव्याच्या धर्तीवर रचलेल्या *असम संध्या* (१९४९) या काव्यात त्यांच्या प्रतिभेचे कथनकौशल्यादी अनेक गुण दिसून येतात. यांशिवाय त्यांनी *सतीर तेज* (१९३१) व *अग्निपरीक्षा* (१९३७) ही नाटकेही लिहिली आहेत.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

कलिल : (कलॉइड). आणवीय किंवा साध्या रेणवीय परिमाणांपेक्षा बरेच मोठे परंतु नुसत्या डोळ्याला दिसू शकणाऱ्या कणांपेक्षा बरेच लहान असलेल्या अशा कणांमध्ये विभाजित झालेला पदार्थ म्हणजे कलिल होय.

विद्रुत (विरघळणारा पदार्थ) जेव्हा विद्रावकात (विरघळविणाऱ्या पदार्थात) विरघळते तेव्हा त्याचे रेणूंच्या किंवा आयनाच्या (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट याच्या) रूपात विभाजन होते. उदा., साखर जेव्हा पाण्यात विरघळते तेव्हा तिचे रेणूंच्या रूपात विभाजन होते, तर मीठ (सोडियम क्लोराइड) जेव्हा पाण्यात विरघळते तेव्हा त्याचे आयनांत विगमन (संयुगातील आयन एकमेकांपासून वेगळे होणे) होते. विद्रावात विद्रुत कणांचे आकारमान अतिशय लहान असल्यामुळे सूक्ष्मदर्शक किंवा अतीत सूक्ष्मदर्शक (पदार्थाची स्थिती समजण्यासाठी प्रकाशाच्या विखुरण्याच्या गुणधर्माचा उपयोग करणारा सूक्ष्मदर्शक) वापरूनही ते कण दिसू शकत नाहीत. याउलट निलंबनात (लोंबकळणाऱ्या अवस्थेत) विभाजित कणांचा आकार इतका मोठा असतो की, नुसत्या डोळ्यांनी किंवा सूक्ष्मदर्शकातून ते आपल्याला दिसू शकतात. गढूळ पाणी काही काल स्थिर राहू दिल्यानंतर त्यातील मातीचा बराच भाग तळाशी बसतो. त्यानंतरही किंचित गढूळ राहिलेले पाणी हे याचे उदाहरण आहे. याच पाण्यात तुरटीचा खडा दोन तीन वेळा फिरविला असता त्यात उरलेला निलंबित मातीचा अंशही खाली बसतो व पाणी स्वच्छ होते. कलिल विद्रावात कणांचे आकारमान या दोहोंच्या दरम्यान असते. म्हणजे कलिल कण रेणूपेक्षा मोठे असतात परंतु निलंबनातील कणांपेक्षा त्यांचे आकारमान लहान असल्यामुळे साध्या सूक्ष्मदर्शकातून ते आपणास दिसू शकत नाहीत; म्हणजे साध्या सूक्ष्मदर्शकातून दिसू शकणाऱ्या कणांपेक्षा कलिल कणांचे आकारमान लहान असते. ही कलिल कणाच्या आकारमानाची उच्च सीमा म्हणता येईल व रेणूंच्या आकारमानापेक्षा मोठा म्हणजे अतीत सूक्ष्मदर्शकातून दिसण्याइतपत मोठा, ही कलिल कणाच्या आकारमानाची नीच सीमा ठरविता येईल. वस्तुस्थिती अशी असते की, कित्येक वेळा कलिल कण हा अनेक रेणूंच्या संगमनाने (एकत्र येऊन) बनलेला असतो. कलिल विद्रावात (याला सर्वसाधारणपणे 'सोल' असे नाव दिले जाते) कलिल कणांचे आकारमान १ ते ५०० मिलिमायक्रॉन (१ मिलिमायक्रॉन = $१०^{-७}$ सेंमी; १ मायक्रॉन = $१०^{-४}$ सेंमी.) या मर्यादेत असते. सामान्य रेणू एक मिलिमायक्रॉनहून बरेच लहान असतात. ५०० मिलिमायक्रॉनहून मोठ्या आकाराचे कण सूक्ष्मदर्शकातून दिसू शकतात. काही विशिष्ट विद्रुते विद्रावात जरी रेणूंच्या रूपात विभाजित झालेली असली तरी त्यांच्या रेणूंचे आकारमान इतके मोठे असते की, त्या विद्रावाचा समावेश कलिल विद्रावात करता येतो आणि अशा विद्रावांचे गुणधर्मही कलिल विद्रावाच्या गुणधर्मांप्रमाणेच असल्यामुळे हा समावेश चुकीचा ठरत नाही. उदा., प्रथिने किंवा उच्च बहुवारिके (अनेक रेणूंच्या संयोगाने तयार झालेल्या जटिल रेणूंनी युक्त असलेली संयुगे) यांचे विद्राव.

मीठ, साखर इत्यादींचे विद्राव समांगी (सर्वत्र सारखे असलेले) असतात. त्यांत घन प्रावस्था व द्रव प्रावस्था वेगळ्या करता येत नाहीत; याउलट कलिल विद्राव आणि निलंबने विषमांगी असतात. कलिल विद्राव हा दोन प्रावस्थांचा बनलेला असतो. कलिल कण ज्या प्रावस्थेचे बनलेले असतात (घन, द्रव वा वायू) त्याला अपस्कारित प्रावस्था असे म्हणतात व ज्या माध्यमात कलिल कणांचे अपस्करण होते त्या माध्यमास अपस्करण माध्यम असे म्हणतात. म्हणजे सोल हा अपस्कारित प्रावस्था व अपस्करण माध्यम ह्या दोन प्रावस्थांचा बनलेला आहे. कलिली विद्रावाची व्यवहारात आढळणारी नेहमीची उदाहरणे म्हणजे धूर, धुके, ढग तसेच दूध, दही, लोणी, आइस्क्रीम ही होत. धुरामध्ये कलिली कण घन पदार्थापासून बनलेले असतात तर अपस्करण माध्यम वायुरूप असते. धुके आणि ढग यांत कलिली कण द्रवरूप पाण्यापासून बनलेले असतात तर अपस्करण माध्यम वायुरूप असते. दुधात केसीन या प्रथिनाचे घनरूप कण पाणी या द्रव माध्यमात अपस्कारित असतात.

खाद्यपेये, शरीरपेशी, कित्येक रंग, शाई, प्लॅस्टिके, सिमेंट, रबर इ. नित्य परिचित वस्तू कलिल स्वरूपात असल्यामुळे कलिलाच्या अभ्यासास फार महत्त्व आहे. तुरटीतील ॲल्युमिनियम आयनांमुळे गढूळ पाण्यातील अतिशय सूक्ष्म अशा गाळाचे संगमन होते व तो खाली बसतो आणि आपणास स्वच्छ पाणी मिळते. कातड्यात कलिलरूप प्रथिने असतात. त्यांचे जलशोषण व तदोत्तर अवक्षेपण (साका तयार होणे) यामुळे कातडी कमावून त्याचे उत्तम चामडे बनविता येते. कित्येक औषधे सोलस्वरूप असल्याने शरीरात ती सहज शोषिली जातात व त्यामुळे ती अधिक प्रभावी होत असल्याचे दिसून आले आहे. कारखान्यांच्या धुरामुळे तयार होणारे धूसर वातावरण, कलिल धूलिकणांचे विद्युतीय किलाटन करून (विजेच्या साहाय्याने कलिल कण वेगळे करून), निर्मळ बनविता येते. छायाचित्रण करण्याच्या काचेवर किंवा कागदावर जिलेटिनामधील सिल्व्हर ब्रोमाइडाचा कलिली विद्राव लावलेला असतो. कापडावर रंग पक्का बसावा म्हणून कलिली साहाय्यक वापरावा लागतो. साबणाची निर्मिती व त्याचे कार्य यात कलिल विद्रावांच्या गुणधर्मांचाच उपयोग केलेला असतो. टूथ-पेस्ट ही देखील कलिल विद्रावच आहे. डब्ल्यू. डी. बँक्रॉफ्ट यांनी १९२६ साली पृथ्वी, जीवसृष्टी व जीवनसामग्री यांच्या सखोल व समग्र ज्ञानासाठी कलिलांचे अध्ययन आवश्यक आहे असे म्हटले आहे.

कलिल विद्रावांचे सर्वसाधारण गुणधर्म : कलिल विद्राव समांगी नसून दोन प्रावस्थांचा बनलेला असतो. प्रत्येक कलिल कण आणि अपस्करण माध्यम यांना विलग करणारा पृष्ठभाग असतो. हा पृष्ठभाग अधिशोषण (पृष्ठभागाकडून होणारे शोषण) आणि विद्युत् वर्चस् (विद्युत् स्थिती) असे पृष्ठीय गुणधर्म दाखवितो. कलिल विद्रावांचे

हे पृष्ठीय गुणधर्म कलिल कणांच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ आणि कणांचे आकारमान यांचे गुणोत्तर जास्त असल्यामुळेच आलेले असतात. जेव्हा हे गुणोत्तर लहान असते, उदा., निलंबनात कणांचा आकार कलिल कणांपेक्षा बराच मोठा असल्यामुळे या गुणोत्तराचे मूल्य कमी येते, तेव्हा वरील पृष्ठीय गुणधर्म विशेषत्वाने जाणवत नाहीत.

प्रकाशीय गुणधर्म : कलिल कण सूक्ष्मदर्शकातून जरी दिसू शकत नसले तरी त्यांचे अस्तित्व प्रकाशाच्या साहाय्याने दाखविता येते. प्रकाशाचे किरण आयनी किंवा रेणुरूपी विद्रावातून जाऊ दिले तर त्यांचा मार्ग सहजासहजी कळू शकत नाही. विद्रावात कलिल कण असतील तर मात्र किरणांचा मार्ग सहजपणे दिसू शकतो. यात कलिल कणांमुळे प्रकाश किरणांचे प्रकीर्णन (विखुरले जाणे) होते आणि त्यामुळे त्यांचा मार्ग दिसू शकतो. कलिल कणांमुळे प्रकाशाच्या होणाऱ्या प्रकीर्णनाचा अभ्यास टिंड्ल यांनी केला व त्यामुळे वरील प्रकारास टिंड्ल परिणाम असे नाव आहे. झीडेन्टोफ व झिगमोंडी यांनी अतीत सूक्ष्मदर्शक बनविला. यात प्रत्येक कणाने प्रकीर्णित केलेला प्रकाश चमकण्याच्या स्वरूपात दिसतो व त्यामुळे कलिल कणाचे अस्तित्व जाणवू शकते. जर कलिल विद्रावात विद्युत् विच्छेद्य (विद्रावात असताना आयनांत विभागणारे व विद्युत् प्रवाह वाहून नेणारे पदार्थ) मिसळले, तर कलिल कण संगमित (एकत्रित) होऊ लागतात व कलिल कणांचा अवक्षेप तयार होऊन तो द्रवाच्या तळाशी बसू लागतो. या प्रकारास किलाटन असे म्हणतात. किलाटनासाठी विद्युत् विच्छेद्याचे किती प्रमाण मिसळावे लागते, हे कलिलाच्या प्रकारावर अवलंबून असते. उदा., द्रवद्वेषी (द्रवाला विरोध करणाऱ्या) कलिलात विद्युत् विच्छेद्य अल्प प्रमाणात मिसळले तरी त्याचे किलाटन होते. याउलट द्रवस्नेही (द्रवाचे आकर्षण असणाऱ्या) कलिलाचे किलाटन करण्यासाठी विद्युत् विच्छेद्य जास्त प्रमाणात कलिल विद्रावात मिसळावे लागते.

इतिहास : कलॉइड हा शब्द १८६१ साली ग्रेॅहॅम यांनी प्रथम वापरला. त्यांना असे आढळून आले की, पार्चमेंट कागद (पाणी व तैल पदार्थ यांना रोध करणारा कागद) किंवा प्राणिज पटले यांतून साखर, मीठ इ. पदार्थांचे त्वरेने विसरण (एकमेकांत मिसळण्याची क्रिया) होते, याउलट जिलेटीन, आगर इ. पदार्थांच्या विसरणाचा वेग अतिशय मंद असतो. तो इतका की, या पदार्थांचे त्या पटलातून विसरण होतच नाही असे वाटते. ज्या पदार्थांचे पटलातून लगेच विसरण होते अशा पदार्थांना त्यांनी स्फटिकधर्मी असे नाव दिले, कारण असे पदार्थ सर्वसाधारणपणे स्फटिकाच्या रूपात आढळतात. याउलट ज्या पदार्थांचा पटलातून विसरणाचा वेग अतिशय कमी असतो, अशांना त्यांनी कलॉइड (कलिल) अशी संज्ञा दिली. यावरून त्यांनी असे अनुमान काढले की, पदार्थांचे स्फटिकधर्मी व कलिलधर्मी असे वर्गीकरण शक्य आहे. परंतु पुढे असे आढळून आले की, कित्येक कलिलधर्मी पदार्थ स्फटिकाच्या रूपात आढळतात. तसेच लांब शृंखला असलेल्या वसाम्लांची सोडियम लवणे पाण्यातील विद्रावात कलिल विद्रावांचे गुणधर्म दाखवितात, परंतु अल्कोहॉलामधील विद्रावात मात्र स्फटिकधर्मी गुणधर्म दाखवितात. त्याचप्रमाणे कित्येक स्फटिकांचे (उदा., गंधक, ग्रॅफाइट) कलिल विद्रावात रूपांतर करण्यात आले. त्यामुळे पदार्थांचे स्फटिकधर्मी व कलिलधर्मी वर्गीकरण शक्य नाही हे स्पष्ट झाले. हल्ली कलिलांचा 'कलिल पदार्थ' असा उल्लेख न करता 'कलिल स्थिती' असा करतात व कलिल विद्रावात कलिलांचे गुणधर्म दाखविणारे पदार्थ कलिल स्थितीत आहेत असे म्हणतात. पदार्थांच्या वायू, द्रव आणि घन यांसारखीच कलिल ही सुद्धा एक स्थिती आहे असे मानतात. कलिल विद्राव ग्रेॅहॅम यांच्या प्रयोगांच्या आधीपासून बनविण्यात आले आहेत. उदा., सोन्याचा कलिल विद्राव फॅराडे यांनी १८५७ साली बनविला, तर सिलिसिक अम्लाचा कलिल विद्राव बर्गमन यांनी १७७९ साली आणि बर्झीलियस यांनी १८४४ मध्ये आर्सेनियस सल्फाइडाचा कलिल विद्राव बनविला. या शास्त्रज्ञांशिवाय शुल्ट्से, हार्डी, झिगमोंडी, झीडेन्टोफ, पेरिन इ. अनेकांनी कलिल क्षेत्रात महत्त्वाचे संशोधन कार्य केले आहे.

वर्गीकरण : कलिलांचे वर्गीकरण अनेक प्रकारे केले जाते. अपस्करण माध्यम व अपस्कारित प्रावस्था यांवरून ओस्टव्हाल्ट यांनी कलिल विद्रावांचे म्हणजेच सोलांचे खालीलप्रमाणे वर्गीकरण केले व कलिल विद्रावाला अपस्करण माध्यमाचे नाव प्रथम घालून नावे दिली. जसे एरोसोल (अपस्करण माध्यम वायुरूप), हायड्रोसोल (अपस्करण माध्यम पाणी), तसेच ऑर्गॅनोसोल (अपस्करण माध्यम कार्बनी द्रव पदार्थ). कलिलांचे नैसर्गिक व कृत्रिम कलिल अशा दोन गटांतही वर्गीकरण केले जाते. प्रथिनासारखी काही नैसर्गिक कलिले पाण्यात (अपस्करण माध्यमात) सहज अपस्करण पावून सोल तयार होतो. सोने, चांदी, प्रशियन ब्ल्यू यांची कलिले कृत्रिम कलिले म्हणून गणली जात.

अपस्करण माध्यमाची प्रावस्था	कलिल कणांची प्रावस्था	उदाहरणे
वायुरूप	द्रवरूप	ढग, धुके
वायुरूप	घनरूप	धूर
द्रवरूप	वायुरूप	फेस
द्रवरूप	द्रवरूप	पायस
द्रवरूप	घनरूप	धातवीय कलिल, प्रथिन सोल
घनरूप	वायुरूप	काही खनिजे
घनरूप	द्रवरूप	घन पायस
घनरूप	घनरूप	घन सोल, काही मौल्यवान खडे

कलिलांचे द्रवस्नेही कलिल व द्रवद्वेषी कलिल असेही वर्गीकरण करण्यात येते. द्रवस्नेही कलिलात कलिल कणांवर अपस्करण माध्यमाचे दृढ आवरण असते, याउलट द्रवद्वेषी कलिलात अपस्करण माध्यम व कलिल कण यांचे विशेष सख्य नसल्यामुळे कलिल कणांवर माध्यमाचे आवरण नसते. द्रवस्नेही व द्रवद्वेषी कलिलांचे अपस्करण माध्यम पाणी असल्यास त्यांना जलस्नेही व जलद्वेषी अशा संज्ञा देतात. काही कलिले संपूर्णपणे द्रवस्नेही व द्रवद्वेषी नसतात. त्यांचे गुणधर्म या दोन टोकांच्या मध्ये असतात. द्रवस्नेही व द्रवद्वेषी कलिलांच्या गुणधर्मांची तुलना पुढे दिली आहे.

(१) कणात्मक घटकाचे माध्यमाशी प्रमाण मोठे असताही द्रवस्नेही कलिल स्थायी असते. द्रवद्वेषी कलिलात स्थैर्यासाठी कलिल कणांचे प्रमाण अत्यल्प असावे लागते.

(२) लवण, अम्ल इ. विद्युत् विच्छेद्य द्रवद्वेषी कलिलांत अल्प प्रमाणातही मिसळले, तर ते कलिल अस्थायी होते व कलिलाचे किलाटन होऊन कलिल कण तळाशी जमू लागतात. विद्युत् विच्छेद्याच्या अल्पांश मिसळीने द्रवस्नेही कलिल अस्थायी होत नाही. द्रवस्नेही कलिल अस्थायी होण्यासाठी विद्युत् विच्छेद्य मोठ्या प्रमाणावर मिसळावे लागते.

(३) दीर्घकाल अपोहन (प्राणिज पटलाच्या किंवा पार्चमेंट कागदाच्या साहाय्याने कलिल कण व रेणुरूप कण वेगळे करण्याची क्रिया) केले तरी द्रवस्नेही कलिल स्थायीच राहते; याउलट द्रवद्वेषी कलिल दीर्घ अपोहनाने अस्थायी होते.

(४) सुकविलेले द्रवस्नेही कलिल अपस्करण माध्यमाच्या सान्निध्यात ठेवून त्याचा सोल परत मिळविता येतो. याउलट द्रवद्वेषी कलिल एकदा सुकविले की, त्याचा सोल नुसत्या अपस्करण माध्यमाच्या सान्निध्यात ठेवून परत मिळविता येत नाही.

(५) द्रवद्वेषी कलिलाचा पृष्ठताण अपस्करण माध्यमाएवढाच असतो. द्रवस्नेही कलिलांचा पृष्ठताण मात्र अपस्करण माध्यमाहून बराच कमी असतो.

(६) द्रवद्वेषी कलिलांची श्यानता (दाटपणा) अपस्करण माध्यमाएवढीच असते, तर द्रवस्नेही कलिलांची श्यानता अपस्करण माध्यमाहून बरीच जास्त असते.

(७) द्रवद्वेषी कलिलात कलिलांचे कण अतीत सूक्ष्मदर्शकातून सहज दिसू शकतात. द्रवस्नेही कलिलात कलिलांचे कण अतीत सूक्ष्मदर्शकातून सहज दिसू शकत नाहीत.

(८) द्रवद्वेषी कलिलात कलिल कण विद्युत् क्षेत्रात कुठल्यातरी एका दिशेने मार्ग आक्रमू लागतात. काही द्रवस्नेही कलिलांत कलिल कण विद्युत् क्षेत्रात कुठल्या तरी दिशेने मार्ग आक्रमू लागतात, तर काही द्रवस्नेही कलिलांतील कलिल कण स्थिर राहतात.

(९) प्रकाश किरणांचे प्रकीर्णन द्रवस्नेही कलिलातून जाताना कमी प्रमाणात होते, तर द्रवद्वेषी कलिलात ते जास्त प्रमाणात होते.

अलीकडे कलिलांचे व्युत्क्रमी कलिल (योग्य माध्यमात ज्याचे सहज अपस्करण होते व किलाटन झाल्यानंतर पुन्हा अपस्करण होऊ शकते असे कलिल) व अव्युत्क्रमी कलिल असे वर्गीकरण करण्यात येते. वर म्हटल्याप्रमाणे द्रवस्नेही कलिले व्युत्क्रमी असतात आणि द्रवद्वेषी कलिले अव्युत्क्रमी असतात. व्युत्क्रमी आणि अव्युत्क्रमी कलिलांत वरील प्रकारांचा समावेश करण्यात येतो.

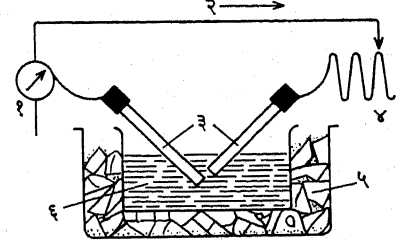
अव्युत्क्रमी कलिले	व्युत्क्रमी कलिले
द्रवद्वेषी कलिले	द्रवस्नेही कलिले
पायस	कलिली विद्युत् विच्छेद्य
फेस	जेली
पेस्ट	

कलिल विद्राव तयार करण्याच्या पद्धती : या पद्धतींचे अपस्करण पद्धती व संघनन (रेणू एकत्र करण्याची) पद्धती असे वर्गीकरण करतात. कलिल कणांचे आकारमान, अतिसूक्ष्म सर्वसामान्य रेणू व सूक्ष्मदर्शकातून दिसू शकणारे कण, यांच्यामध्ये असते; म्हणून या दोहोंपासून कलिलावस्थेकडे जाणे शक्य असते. अतिसूक्ष्म रेणुरूप विद्रुताच्या संघननाने तसेच मोठ्या कणांच्या पुरेशा विभाजनाने कलिल कण मिळू शकतील.

(अ) अपस्करण पद्धती : (१) कलिल कणांच्या आकारमानाएवढे, मोठ्या कणांचे विभाजन करणारे कलिल पेषणी (चक्की) नावाचे यंत्र असते. यात दोन पोलादी चकत्यांमध्ये अतिसूक्ष्म फट असते आणि त्या चकत्या एकमेकींच्या विरुद्ध दिशेने अतिशय वेगात फिरविण्याची योजना असते. पेषणीत अपस्करण माध्यम, ज्या पदार्थाचे अपस्करण करावयाचे तो पदार्थ व स्थैर्यदायी माध्यम एकदमच घालतात. पेषणी चालू झाल्यावर काही वेळाने कलिल विद्राव मिळतो.

(२) पेप्टीकरण : ताज्या फेरिक हायड्रॉक्साइडाच्या अवक्षेपामध्ये जर फेरिक क्लोराइडाचा अल्पांश मिसळला, तर पेप्टीकरणाने (सोलमध्ये रूपांतर करण्याने) फेरिक हायड्रॉक्साइडाचा कलिल विद्राव मिळतो. ज्या पदार्थामुळे कलिल विद्राव मिळतो त्याला पेप्टीकारक असे म्हणतात (वरील उदाहरणात फेरिक क्लोराइड). तसेच ताज्या ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइडाच्या अवक्षेपात जर हायड्रोक्लोरिक अम्लाचा अल्पांश मिसळला तर ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइडाचा कलिल विद्राव मिळतो. यात हायड्रोक्लोरिक अम्ल हे पेप्टीकारक आहे. काही वेळेस पेप्टीकारक वेगळा मिसळण्याची आवश्यकता नसते. उदा., जिलेटीन किंवा स्टार्च या पदार्थांचे पाण्याच्या सान्निध्यात पेप्टीकरण होऊन त्यांचा द्रवस्नेही कलिल विद्राव मिळतो. यात अपस्करण माध्यमाचा, म्हणजे पाण्याचाच, पेप्टीकारक म्हणून उपयोग होतो. तसेच अमोनियम व्हॅनेडेटावर हायड्रोक्लोरिक अम्लाची क्रिया करून जलयुक्त व्हॅनेडियम पेंटॉक्साइडाचा अवक्षेप मिळतो. हा अवक्षेप पुनःपुन्हा पाण्याने धुवून त्याचा सोल मिळविता येतो.

(३) ब्रेडिक यांची पद्धती : ही पद्धती मिश्र स्वरूपाची आहे. या पद्धतीत प्रारंभी धातूचे अणुप्राय बाष्प बनते व नंतर त्याचे संघनन होऊन कलिल कणांच्या आकारमानाएवढे कण मिळतात. शुद्ध पाण्यात दाहक सोड्याचा अल्पांश विरघळवून त्या विद्रावात ज्या धातूचे (उदा., सोने, चांदी, प्लॅटिनम) कलिल हवे असेल त्यांची बनविलेली विद्युत् अग्रे बुडवून ठेवतात. विद्युत् अग्रे उच्च विद्युत् दाब देणाऱ्या उपकरणास जोडतात व विद्युत् अग्रांमध्ये विद्युत् स्फुल्लिंग (ठिणगी) पडू देतात. धातू बाष्पीभूत होऊन धातुबाष्पाचे कलिली कणांत संघनन होते. कलिल कणांवर हायड्रॉक्साइड आयन अधिशोषित केले जातात. ब्रेडिक यांच्या पद्धतीत स्व्हेड्बॅरी यांनी सुधारणा करून ती टिकाऊ धातवीय कलिलांची निर्मिती करण्यास योग्य अशी केली. त्यांनी प्रत्यावर्ती (उलट सुलट दिशेने वाहणारा) व अधिक प्रभावी वीजप्रवाह वापरला. या पद्धतीने पाण्याव्यतिरिक्त अन्य द्रव माध्यमांतही (उदा., अल्कोहॉल, बेंझीन इ.) धातवीय कलिले मिळविता येतात.



आ. १. ब्रेडिक यांची अपस्करण पद्धती : (१) ॲमीटर, (२) एकदिश विद्युत् प्रवाह, (३) विद्युत् अग्रे, (४) चल रोधक, (५) बर्फ, (६) सोडियम हायड्रॉक्साइड-मिश्रित पाणी.

(आ) संघनन पद्धती : (१) शीतन : पेंटन या द्रवात पाणी ओतून मिश्रण ढवळत ठेवून थंड केल्यास बर्फाचा कलिल विद्राव मिळतो.

(२) क्षपण : या पद्धतीने धातवीय कलिल सुलभपणे मिळविता येते. चांदी, सोने यांच्या लवणांच्या सौम्य विद्रावाचे कार्बनी क्षपणक [क्षपण घडविण्यास मदत करणारा पदार्थ, → क्षपण] वापरून क्षपण करतात. आयन किलाटन घडवीत असल्यामुळे आयनिक क्षपणक वापरत नाहीत. झिगमोंडी यांनी ०·६% क्लोरोऑरिक अम्लाच्या जलीय विद्रावामध्ये ०·१८ सममूल्याचा धुण्याच्या सोड्याचा विद्राव दीडपटीने टाकला. त्यात हजारपट पाणी मिसळून मिश्रण १००° से. पर्यंत तापविले. नंतर तापविणे थांबवून त्यात जेवढे क्लोरोऑरिक अम्ल प्रारंभी घेतले, तेवढा ०·३% फॉर्माल्डिहाइडाचा विद्राव मिसळला. तेव्हा त्यांना सोन्याचा गुलाबी सोल मिळाला. तसेच ०·१% क्लोरोप्लॅटिनिक अम्लाच्या विद्रावात पोटॅशियम कार्बोनेटाच्या विद्रावाचे थोडे थेंब टाकून त्यात ॲक्रोलिनाचा विद्राव हळूहळू मिसळला असता प्लॅटिनमाचा पिवळसर सोल मिळतो.

(३) ऑक्सिडीकरण : ऑक्सिडीकरणाचा [→ ऑक्सिडीभवन] वापर करून कलिल विद्राव मिळविता येतो. उदा., सल्फर डाय-ऑक्साइडाच्या जलीय विद्रावात त्याचा वास जाईतो हायड्रोजन सल्फाइड वायू सावकाश जाऊ द्यावा म्हणजे गंधकाचा कलिल विद्राव प्राप्त होईल. याप्रमाणेच हायड्रोजन सेलेनाइडाचे ऑक्सिडीकरण करून सेलेनियमाचा सोल मिळविता येईल.

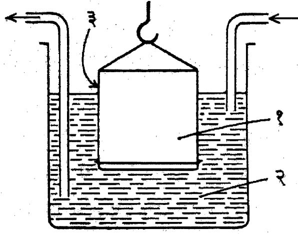
(४) जलीय विच्छेदन : जलयुक्त ऑक्साइड व हायड्रॉक्साइड यांचे सोल मिळविण्यासाठी ही पद्धती वापरतात. उदा., उकळत्या शुद्ध पाण्यात फेरिक क्लोराइडाचा विद्राव थेंब थेंब टाकून ढवळल्यास फेरिक क्लोराइडाचे जलीय विच्छेदन होऊन (पाण्याची संयुगावर विक्रिया होऊन) फेरिक हायड्रॉक्साइडाचा कलिल विद्राव मिळतो.

(५) अवक्षेपण : आर्सेनिक ऑक्साइड शुद्ध गरम पाण्यात विरघळवून त्याचा १% विद्राव तयार करावा. हायड्रोजन सल्फाइडाचा पाण्यातील संतृप्त (विद्रावातील विरघळणाऱ्या पदार्थाचे जास्तीत जास्त प्रमाण असलेला) विद्राव घेऊन त्यात दुप्पट पाणी मिसळावे. नंतर त्यात आर्सेनिक ऑक्साइडाचा विद्राव हळूहळू मिसळून त्यातून हायड्रोजन सल्फाइड वायू सावकाश बुडबुडे दिल्यास आर्सेनिक सल्फाइडाचा सोल मिळतो. या पद्धतीचा उपयोग करून सिल्व्हर हॅलाइडाचा सोल मिळविता येईल.

(६) माध्यम द्रव बदलणे : एखादा पदार्थ एका द्रवात अविद्राव्य पण दुसऱ्या द्रवात बराच विरघळत असल्यास, विद्राव, ज्यात तो अविद्राव्य आहे त्यात हळूहळू ओतून ढवळल्यास कलिल विद्राव मिळतो. अल्कोहॉलमध्ये गंधकाचा संतृप्त विद्राव ढवळत पाण्यात ओतला म्हणजे गंधकाचा पाण्यातील सोल मिळेल. नंतर पाणी तापवून अल्कोहॉलाचे बाष्पीभवन करावे. मॅस्टिक गोंद किंवा फॉस्फरस यांचे सोल असेच तयार करतात.

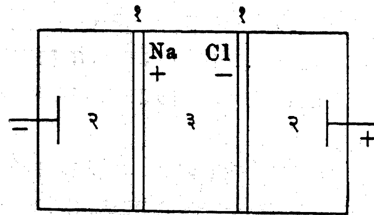
कलिल विद्रावाचे शुद्धीकरण : वरील प्रकारांनी कलिल विद्राव मिळाल्यावर त्याच्यातील विद्युत् विच्छेद्य आणि इतर अशुद्धी खाली दिलेल्या साध्या किंवा विद्युत् अपोहनाने किंवा अतीत गालनाचा उपयोग करून काढून टाकतात. जलद्वेषी कलिल विद्रावांच्या स्थैर्यासाठी विद्रावात अगदी अल्पप्रमाणात विद्युत् विच्छेद्य असणे आवश्यक असते.

अपोहन : कलिल कण आणि रेणुरूप कण हे एकमेकांपासून विलग करण्यासाठी अपोहनाचा उपयोग करतात. प्राणिज पटलाच्या किंवा पार्चमेंट कागदाच्या साहाय्याने ग्रॅहॅम यांनी कलिल कण व रेणुरूप कण यांचे विलगीकरण (वेगळे करणे) केले. प्राणिज पटलातून रेणुरूप कणांचे विसरण (एकमेकांत मिसळण्याची क्रिया) त्वरेने होते, परंतु कलिल कणांचे विसरण इतक्या त्वरेने न होता अगदी मंदपणे होते. हे विसरण इतके मंद असते की, कित्येक वेळा विसरण होतच नाही असे वाटते. या विलगीकरण पद्धतीस अपोहन व ज्यात अपोहन करतात त्या उपकरणास अपोहक म्हणतात.



आ. २. साधी अपोहन क्रिया : (१) सोल, (२) पाणी, (३) पार्चमेंट कागद किंवा प्राणिज पटल.

अशा प्रकारे होणारी अपोहन क्रिया फार सावकाश घडून येते. ती अधिक वेगाने व कार्यक्षम करण्यासाठी विद्युत् अपोहनाचा उपयोग करतात. यात पार्चमेंट कागदाच्या दोन्ही बाजूंस विद्युत् घटाची विद्युत् अग्रे जोडलेली असतात. यामुळे कलिल विद्रावातील आयनी अशुद्धी विरुद्ध विद्युत् भाराच्या विद्युत् अग्राकडे त्वरेने खेचल्या जातात. या पद्धती आ. २ व आ. ३ मध्ये दर्शविल्या आहेत.



आ. ३. विद्युत् अपोहन क्रिया : (१) प्राणिज पटल, (२) पाणी, (३) सोल.

अतीत गालन : बेकूहोल्ड यांनी अतीत गालन पद्धती शोधून काढली. कलिल कणांचे आकारमान लहान असल्यामुळे बाजारात मिळणाऱ्या लहानात लहान छिद्र असलेल्या गालन पत्रातूनही ते आरपार जाऊ शकतात. बेकूहोल्ड यांनी या गालन पत्रावर कलोडियन (ईथर व अल्कोहॉल यांमधील नायट्रीकृत सेल्युलोजांचा विद्राव) किंवा जिलेटीन या विद्रावाचा थर देऊन तो सुकू दिला व अशा तऱ्हेने अतीत गालन पत्र तयार केले. यामुळे गालन पत्रावरील छिद्रांचे आकारमान बरेच सूक्ष्म झाले व त्यांतून कलिल कण आरपार जाऊ शकले नाहीत, मात्र कलिल विद्रावातील रेणुरूप व आयनी विशुद्धी या छिद्रांतून आरपार जाऊ शकल्या. गालन पत्रावरील छिद्रांचे आकारमान हे त्यावर पसरण्यात येणाऱ्या कलोडियन किंवा अन्य विद्रावाच्या संहतीवर (त्यातील विद्रुताच्या प्रमाणावर) अवलंबून असल्यामुळे वेगवेगळ्या आकारमानाची छिद्रे असलेली गालन पत्रे आता तयार होऊ लागलेली आहेत.

कलिलांचा रेणुभार निश्चित करणे : कलिल विद्रावाचा तर्षण दाब (विद्राव आणि विद्रावक, पातळ पटलामुळे अलग केले असताना जर फक्त विद्रावक रेणूच पटलातून पार जाऊ शकत असतील, तर निर्माण होणारा जास्तीत जास्त दाब) बराच कमी असतो. यावरून त्याचा रेणुभार बराच जास्त असला पाहिजे. कलिल कण सरासरीने हायड्रोजन अणूपेक्षा किती पट जड आहे, त्या जडत्वदर्शक अंकास त्याचा रेणुभार म्हणतात. कलिलात कमी रेणुभाराच्या (आयनी वा इतर) अशुद्धी असल्यास त्यांचा कलिलाच्या रेणुभारमापनात अडथळा होतो. उदा., ०·०५% मिठामुळे हीमोग्लोबिन कलिलाचा रेणुभार ६६,००० वरून तर्षण दाब पद्धतीत अर्ध्याने घसरतो. आयनी अशुद्धीचा परिणाम कमी करण्यासाठी डॉनन समतोलाचा उपयोग करतात [→ तर्षण].

कलिलांचे रेणुभार जास्त असल्यामुळे त्यांच्यामुळे विद्रावकाच्या उकळबिंदूत किंवा गोठणबिंदूत फारसा फरक पडत नाही. तसेच कलिल विद्रावातील आयनी अशुद्धी रेणुभाराच्या या उकळ किंवा गोठण बिंदूमापन पद्धतींतही अडथळा निर्माण करतात, त्यामुळे कलिलांचे रेणुभार ठरविण्यासाठी या पद्धतींचा उपयोग करता येत नाही.

हर्झॉग यांनी कलिलांचे रेणुभार काढण्यासाठी विसरण-गुणांकाच्या पद्धतीचा उपयोग केला. विसरण-गुणांक खालील समीकरणाने दिला जातो.

$$D = \frac{RT}{6\pi r N \eta} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (१)$$

ह्या समीकरणात D = विसरण-गुणांक, R = वायु-स्थिरांक, T = तापमान, N = ॲव्होगाड्रो संख्या (पदार्थाच्या रेणुभाराइतके ग्रॅम एककातील वस्तुमान असणाऱ्या राशीमध्ये म्हणजे ग्रॅमरेणूमध्ये असणारी रेणूंची संख्या, सु. $६·१ \times १०^{२३}$), r = कलिल कणाची त्रिज्या व η = श्यानता गुणांक [→ श्यानता]. कलिल कण जर गोलाकार असतील तर त्यांची त्रिज्या व ग्रॅमरेणवीय घनफळ खालील समीकरणाने जोडता येतील.

$$Mv = \tfrac{4}{3} \pi r^3 N \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (२)$$

ह्यात M हा कलिल कणांचा रेणुभार असून v हे एक ग्रॅम कलिल कणांनी व्यापलेले घनफळ आहे. समीकरण (१) मधून r चे मूल्य काढून ते समीकरण (२) मध्ये घातले म्हणजे पुढील समीकरण मिळेल.

$$M = \frac{1}{162\pi^2 N^2} \cdot \left(\frac{RT}{\eta D}\right)^3 \frac{1}{v} \quad \dots \quad \dots \quad (३)$$

ह्या समीकरणाचा उपयोग करून हर्झॉग यांनी कलिल कणांचा रेणुभार काढला.

स्व्हेड्बेरी यांनी अवसादन (कण खाली बसून साका होण्याच्या) पद्धतीने कलिल कणांचा रेणुभार काढला. द्रवात खाली बसण्याचा कणाचा वेग हा कणाच्या त्रिज्येवर, त्याच्या घनतेवर व द्रवाच्या श्यानतेवर अवलंबून असतो. कणाच्या अवसादनाचा वेग, कणाची त्रिज्या आणि द्रवाची श्यानता यांना जोडणारे सूत्र स्टोक्स यांनी पुढीलप्रमाणे मांडले :

$$r = \sqrt{\frac{9}{2} \cdot \frac{\eta V}{(\rho_1 - \rho_2) g}} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (४)$$

ह्या समीकरणात V = अवसादनाचा वेग म्हणजेच कणाचा खाली बसण्याचा वेग, η = द्रवाच्या श्यानतेचा गुणांक, g = गुरुत्वीय प्रवेग, ρ_1 = कलिल कणाची घनता आणि ρ_2 = द्रव माध्यमाची घनता. हे सूत्र फक्त गोलाकार कणांना व ज्या कणांचे अवसादन मुक्त रीतीने होते अशांच्याच बाबतीत वापरता येईल.

कलिलाच्या लहान कणांचे आकारमान वर दिलेल्या पद्धतींनी काढता येत नाही. लहान कणांना खाली खेचण्यास गुरुत्वाकर्षण प्रेरणा पुरेशी पडत नाही. ही प्रेरणा कृत्रिम रीत्या केंद्रोत्सारकाचा (केंद्रापासून दूर नेणाऱ्या प्रेरणेचा उपयोग करणाऱ्या साधनाचा) उपयोग करून वाढविली जाते. जेव्हा कण गुरुत्वाकर्षणाखाली मुक्तपणे द्रवात खाली येतो तेव्हा त्यावर दोन प्रेरणा विरुद्ध दिशेने कार्य करीत असतात. पहिली म्हणजे गुरुत्वाकर्षण प्रेरणा व दुसरी म्हणजे द्रवाच्या श्यानतेवर अवलंबून असलेली घर्षण प्रेरणा. केंद्रोत्सारकाच्या पद्धतीत गुरुत्वाकर्षण प्रेरणेची जागा केंद्रोत्सारीत प्रेरणा घेते. याकरिता वापरण्यात येणारे समीकरण पुढीलप्रमाणे दिले आहे :

$$r = \sqrt{\frac{9}{2} \cdot \frac{\eta \log \frac{x_2}{x_1}}{(\rho_1 - \rho_2)\, \omega^2\, t}} \quad \dots \quad \dots \quad (५)$$

ह्या समीकरणात x_1 हे कणाचे केंद्रबिंदूपासून सुरुवातीचे अंतर, x_2 हे कणाचे t ह्या वेळानंतर केंद्रबिंदूपासूनचे अंतर, ρ_1 आणि ρ_2 अनुक्रमे कणाची व माध्यमाची घनता आणि ω म्हणजे कोनीय वेग होय. जर कण गोलाकार असेल व त्याची त्रिज्या r ही ज्ञात असेल तर त्याचे घनफळ $\frac{4}{3}\pi r^3$ इतके येईल. कलिल कणाची घनता ρ_1 कळल्यावर त्या कलिल कणाचे वजन $m = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_1$ कळेल व त्याला ॲव्होगाड्रो संख्येने गुणल्यावर रेणुभार मिळेल. जर कण गोलाकार नसतील तर ही पद्धत वापरता येणार नाही.

अतिकेंद्रोत्सारणाचा (अति-उच्च वेगाच्या केंद्रोत्सारणामुळे कलिल व तत्सम लहान कणांचे अवसादन) होण्याच्या क्रियेचा वापर करून कलिलांचे रेणुभार काढता येतात. या पद्धतीत अवसादन समतोलाचा उपयोग करतात. चक्रीय गती काही वेळ चालू ठेवल्यास, केंद्रापासून दूर जाण्यास कारणीभूत होणारी केंद्रोत्सारी प्रेरणा व कणांची त्याविरुद्ध विसरण पावण्याची प्रवृत्ती यांत समतोल साध्य होईल. समतोल साध्य झाल्यावर केंद्रबिंदूपासून वेगवेगळ्या अंतरांवरील कणांची संख्या स्थिर राहील. ह्या तत्त्वाचा उपयोग करून स्व्हेड्बॅरी यांनी कलिलांचा रेणुभार काढला व त्यासाठी पुढील समीकरण त्यांनी वापरले :

$$M = \frac{2RT\, \rho_1 \log(C_2/C_1)}{(\rho_1 - \rho_2)\, \omega^2\, (x_2^2 - x_1^2)} \quad \dots \quad \dots \quad (६)$$

यात C_2 = केंद्रबिंदूपासून x_2 ह्या अंतरावरील कणांची संहती आणि C_1 = केंद्रबिंदूपासून x_1 ह्या अंतरावरील कणांची संहती. ह्या पद्धतीत तापमान T स्थिर ठेवलेले असते. त्यामुळे वेगवेगळ्या अंतरांवरील कणांची संहती फक्त चक्रीय गतीनेच बदलते.

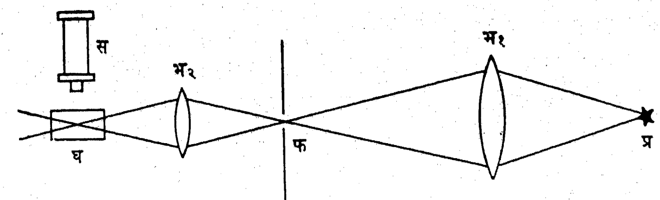
या पद्धतीतील समतोल स्थापण्यास पूर्वी कित्येक दिवस किंवा आठवडे लागत. तेवढ्या अवधीत बऱ्याच वेळेस कलिल विद्रावांचे अपघटन होत असे. या पद्धतीत केल्या गेलेल्या यांत्रिक व प्रकाश तंत्राच्या सुधारणेमुळे आता वेगवान चक्रीय गतीने एका लहान घटात केंद्रोत्सारी प्रेरणा व कणांची विरुद्ध दिशेने विसरण पावण्याची प्रवृत्ती यांतील हा समतोल २-३ तासांत प्रस्थापित करता येतो. मेसेलसन, स्टाल व विनोग्राद यांनी असे दाखविले की, सिझियम क्लोराइड जल-माध्यमात विरघळवून त्यावर कलिलाचा लहान थर प्रारंभी पसरविला तर रेणुभार बिनचूक व अल्पावधीत मोजता येतो.

विनोग्राद यांनी अवसादन वेगमापन पद्धतीत माध्यम म्हणून जड पाणी (D_2O) वापरले. त्यावर कलिल मिश्रणाचा थर टाकून मोठी चक्रीय गती दिल्यावर कलिल मिश्रणातील घटकांचे कलिलांच्या वाढत्या रेणुभारानुसार केंद्रापासून वाढत्या अंतरावर भिन्नभिन्न पट्टे मिळाले. तंबाखूतील मोझाइक व्हायरसमधील डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल [डीएनए, → न्यूक्लिइक अम्ले] या बहुमोल घटकाचा रेणुभार या पद्धतीने काढला गेला.

काही कलिलांचे रेणुभार वानगीदाखल दिले आहेत. मानवरक्तातील हीमोग्लोबिन ६३,०००, पेप्सीन ३५,५००, इन्शुलीन ४१,०००, क्षयजंतूचे प्रथिन ३२,०००.

अतीत सूक्ष्मदर्शक व इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक यांच्या साहाय्याने कलिलांचा अभ्यास : अणू, रेणू वा कलिल कण नेहमीच्या सूक्ष्मदर्शकातून दिसू शकत नाहीत. कलिल कणांमुळे प्रकाशाचे जे प्रकीर्णन होते त्याच्या साहाय्याने कणांचे आकारमान, लांबी, रुंदी यांचा अभ्यास करता येतो. उदा., कलिल विद्रावाला येणारा रंग हा त्यातील कणाच्या आकारमानावर अवलंबून असतो. प्रकाशाच्या ज्या तरंगलांबीच्या तरंगांचे प्रकीर्णन होते ते कणाच्या आकारमानांवर अवलंबून असते व कलिल विद्रावाला येणारा रंग हा ह्या प्रकीर्णनावरच अवलंबून असतो. कलिल कण जर गोलाकार आहेत असे मानले, तर निरनिराळ्या कलिल विद्रावांना येणाऱ्या रंगावरून कलिल कणांचे आकारमान आपल्याला काढता येईल. माय, शुमन व फिक यांनी असा प्रयत्न करून सिल्व्हर व मर्क्युरी सोलमधील कलिल कणांचे आकारमान काढले. विद्रावाला येणाऱ्या रंगावरून कलिल कणांचे आकारमान काढण्याबाबतचे सिद्धांत अतिशय क्लिष्ट आहेत. ही आकारमान काढण्याची पद्धत दरवेळेस फलदायी होईलच असे नाही. अपस्करण माध्यम व कलिल कण यांच्या प्रणमनांकांत (वक्रीभवनांकांत) जेवढा अधिक फरक, तेवढे कणांनी होणारे प्रकाशाचे प्रकीर्णन अधिक. द्रवद्वेषी कलिलाचा प्रणमनांक अपस्करण माध्यमापेक्षा बराच जास्त असतो. त्यामुळेच द्रवद्वेषी कलिलांमुळे प्रकाशाचे प्रकीर्णन जास्त होते. द्रवस्नेही कलिलांचा प्रणमनांक प्रायः माध्यमाएवढाच असल्यामुळे असे कलिल विद्राव अल्प प्रकीर्णन करतात.

झीडेन्टोफ व झिगमोंडी यांनी १९०३ मध्ये प्रकाश प्रकीर्णनाचा उपयोग करून अतीत सूक्ष्मदर्शक बनविला.



आ. ४. अतीत सूक्ष्मदर्शक

प्र या केंद्रापासून निघणारा प्रकाश भ१ या भिंगामुळे एकवटला जातो. फ या अरुंद फटीतून घेतलेला त्याचा अल्पभाग भ२ या भिंगाने कलिल भरलेल्या घटातून जाताना केंद्रित केला जातो. घटात कलिल कणांनी प्रकीर्णित केलेला प्रकाश हा त्याच्या पथाला काटकोन करणाऱ्या दिशेने स ह्या सूक्ष्मदर्शकातून पाहिला जातो. कलिल कण तेजस्वी बिंदूप्रमाणे दिसतात. माध्यमाची पृष्ठभूमी मात्र काळीच राहते. कलिल विद्राव पाण्याने विरल करून तो घटात घेऊन घटाच्या घनफळात असलेल्या व केंद्रित प्रकाशाच्या प्रकीर्णनाने दिसणाऱ्या कलिल कणांची संख्या मोजतात. त्यावरून एक लिटर मूळ सोलमधील कणसंख्या काढता येते. तेवढ्या सोलमध्ये किती वजनाचे कलिल द्रव्य घेतले आहे आणि त्याची घनता किती आहे, हे माहीत असल्यास प्रत्येक कणाचे वजन व आकारमान मिळू शकते.

अतीत सूक्ष्मदर्शकातून कलिल कणांकडे पाहिल्यास ते सातत्याने इतस्ततः भटकताना दिसतात. १८२७ मध्ये ब्राउन ह्या वनस्पतिशास्त्रज्ञांनी परागकणांची गती सूक्ष्मदर्शकातून प्रथम पाहिली; कणांच्या अशा (तापजन्य) गतीला ब्राउनीय गती असे नाव दिले आहे. कलिल कणांवर पाण्याच्या रेणूंचा सतत मारा होत असल्याने त्या कणांना ही गती मिळालेली असते. कोणत्याही कणाला त्याच्या तापमानानुसार गती ही असतेच. कणाने ब्राउनीय गतीने t ह्या वेळात कापलेले अंतर जर $\overline{\Delta}$ असेल व विसरण-गुणांक D असेल, तर कणाची त्रिज्या r, वायुस्थिरांक R, तापमान T, ॲव्होगाड्रो संख्या N व माध्यमाचा श्यानता गुणांक η आहे असे समजल्यास त्यांतील संबंध दर्शविणारी समीकरणे पुढीलप्रमाणे आहेत :

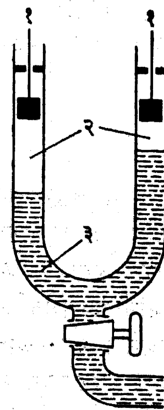
$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi\eta r} \quad \text{आणि} \quad D = \frac{(\overline{\Delta})^2}{2t};$$

$$\text{म्हणून} \quad \overline{\Delta}^2 = \frac{RT}{N} \cdot \frac{t}{3\pi\eta r} \quad \ldots \quad \ldots \quad (७)$$

ह्यांतील N सोडून बाकीच्या सर्व गोष्टी माहीत असल्यामुळे N चे मूल्य काढता येते.

इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकातून कलिल कणांचे आकारमान व लांबीरुंदी आदींची माहिती मिळविता येते. इलेक्ट्रॉनांच्या अंगी तरंगांचे गुणधर्मही असतात. समकेंद्री विद्युत् क्षेत्रे व चुंबकीय क्षेत्रे यांमुळे इलेक्ट्रॉन तरंग वाकविता येतात व एका बिंदूत केंद्रित करता येतात. इलेक्ट्रॉन तरंगांचे विद्युतीय वा चुंबकीय क्षेत्रांनी प्रणमन (वक्रीभवन) होते. इलेक्ट्रॉन तीव्र वर्चसाने (५०,००० – ६०,००० व्होल्ट) प्रवेगित करून निर्वात उपकरणात कलिलाच्या पातळ थरातून जाऊ देतात. कलोडियनाच्या पातळ पत्र्यावर प्रथम कलिल विद्रावाचा थर दिलेला असतो व तो नंतर सुकवून कलिलाचा पातळ थर केला जातो. नंतर हे तरंग पडद्यावर घेण्यात येतात. इलेक्ट्रॉनांच्या मार्गातील वस्तूंच्या छाया पडद्यावर पडतात. पडद्याला लावलेले रसायन इलेक्ट्रॉन तरंगांनी उद्दीपित झाले म्हणजे चमकते. म्हणून तरंग अडविले गेल्यास पडद्यावर अडथळ्याच्या आकारमानानुसार छाया पडते. इलेक्ट्रॉन तरंगांची लांबी ०.०५ Å इतकीच (Å म्हणजे अँगस्ट्रॉम एकक = $१०^{-८}$ सेंमी.) असल्याने मोठे रेणू, कलिल कण आदींचे अवलोकन इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाने करता येते [→ इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक].

द्रवद्वेषी कलिले : विद्युतीय गुणधर्म : द्रवद्वेषी कलिल विद्रावातील कलिल कण विद्युत् क्षेत्रामध्ये एका ठराविक दिशेने सरकताना आढळतात. यावरून कलिल विद्रावातील कलिल कण विद्युत् भारित असतात असे अनुमान काढता येते. विद्युत् वर्चसामुळे होणाऱ्या कलिल कणांच्या संचलनास विद्युत् निस्सरण म्हणतात. विद्युत् निस्सरण पुढील प्रयोगाने दाखविता येईल (आ. ५). इंग्रजी यू (U) अक्षराच्या आकाराच्या एका नलिकेच्या तळाशी फेरिक हायड्रॉक्साइडाचा सोल घेऊन त्यावर शुद्ध पाणी हळूहळू सोडल्यास पाणी व सोल यांना विलग करणारी सीमा स्पष्ट दिसेल. दोन विद्युत् अग्रे ह्या पाण्यात बुडतील अशी ठेवल्यास विद्युत् वर्चसामुळे हायड्रॉक्साइड सोलमधील कलिल कणांचे संचलन होईल व त्यामुळे सोल व पाणी यांना विलग करणारी सीमा कलिल कणावरील भाराच्या विरोधी विद्युत् अग्राकडे सरकताना दिसेल. एक व्होल्ट / सेंमी. अशा विद्युत् वर्चस् पतनामुळे मिळणाऱ्या कलिल कणाच्या गतीस विद्युत् निस्सरण गती म्हणतात.



आ. ५. विद्युत् निस्सरण गतिमापक : (१) विद्युत् अग्रे, (२) पाणी, (३) फेरिक हायड्रॉक्साइड सोल.

कलिल कणांवर विद्युत् भार आढळतो. त्याची उपपत्ती पुढीलप्रमाणे आहे : द्रवद्वेषी कलिलात त्या कलिलाच्या स्थैर्यासाठी विद्युत् विच्छेद्य अल्प प्रमाणात असावे लागते. अपस्करण माध्यमात विरघळलेल्या या विद्युत् विच्छेद्याच्या आयनीकरणामुळे (आयन सुटे होण्यामुळे) निर्माण झालेले धन वा ऋण आयन कलिल कणांच्या पृष्ठभागावर अधिशोषित होतात. या अधिशोषणांमुळे कलिल कण विद्युत् भारित होतात. दोन समभारित कलिल कणांमध्ये प्रतिसारण होते, त्यामुळे कलिल कण एकमेकांजवळ येऊ शकत नाहीत व त्यामुळे किलाटन होत नाही. म्हणजे कलिल कणांवरील विद्युत् भारास व कलिल विद्रावाच्या स्थैर्यास, विद्रावात अल्पप्रमाणात असलेले आयनच कारणीभूत असतात. ज्या भाराचे आयन अधिशोषित होतात त्याच्या विरुद्ध भाराचे आयन हे विद्रावातच मुख्यतः विद्युत् भारित कणांजवळच राहतात.

विद्युत् विच्छेद्याचे अल्प प्रमाण द्रवद्वेषी कलिलाच्या स्थैर्यासाठी आवश्यक असते, परंतु विद्युत् विच्छेद्य जास्त प्रमाणात असेल तर मात्र कलिल कणांचे किलाटन होऊन अवक्षेप तयार होतो. वेगवेगळ्या विद्युत् विच्छेद्यांमुळे होणाऱ्या कलिलांच्या अवक्षेपणासंबंधी बरेच संशोधन झालेले आहे. हार्डी व शुल्त्से यांनी याबाबत पुढील नियम मांडला आहे : कलिल कणावरील विद्युत् भाराच्या विरुद्ध भाराचे आयन त्या कलिलाच्या अवक्षेपणासाठी विशेष परिणामी असतात व त्या आयनावरील संयुजा [अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक, → संयुजा] जितकी जास्त तितका तो आयन कलिलाच्या अवक्षेपणासाठी जास्त परिणामी ठरतो. म्हणजे कलिल कण जर धन भारित असतील तर त्यांच्या अवक्षेपणासाठी ऋण भारित आयन जास्त परिणामी ठरतील व जितकी त्या ऋण भारित आयनाची संयुजा जास्त तितका तो आयन अवक्षेपणासाठी जास्त परिणामी होईल. म्हणजेच त्या आयनाचे थोडेसेच प्रमाण अवक्षेपणासाठी पुरेसे होते. उदा., फेरिक हायड्रॉक्साइड सोलच्या अवक्षेपणासाठी लागणाऱ्या वेगवेगळ्या ऋण भारित आयनांचे कमीत कमी प्रमाण पुढीलप्रमाणे आहे.

विद्युत् विच्छेद्य	आयन संयुजा	फेरिक हायड्रॉक्साइड सोल (कलिल कण धन भारित) अवक्षेपणासाठी लागणारी आयनाची कमीत कमी संहती (मिलिमोलमध्ये)
पोटॅशियम क्लोराइड	१	१०३·०००
पोटॅशियम डायक्रोमेट	२	०·३२५
पोटॅशियम फेरिसायनाइड	३	०·०९०६

कलिल कण धन वा ऋण आयन अधिशोषित करतात हे वर सांगितलेच आहे. हे आयन कलिल कणाभोवती दृढ व स्थिर, धन वा ऋण अशा विद्युत् भाराचे स्तर बनवितात. या विद्युत् भारित कणांभोवती त्या भाराच्या विरुद्ध भाराचे आयन द्रव वा अपस्करण माध्यमामध्ये विरुद्ध भाराचा दुसरा स्तर बनवितात. अशा तऱ्हेने हेल्महोल्ट्स यांनी सुचविल्याप्रमाणे धन वा ऋण भाराचा एक विद्युतीय द्विस्तर तयार होतो. द्रवामधील विद्युत् भाराचा स्तर किंचितसा विसृत (विसरण झालेला) व विसरणशील असतो. या स्तरामध्ये जास्त करून कणावरील भाराच्या विरोधी भाराचेच आयन असतात व या स्तराचा परिणामी भार कणावरील भाराएवढाच असतो. यामुळे स्थिर व दृढ स्तर आणि विसरणशील व किंचितसे विसृत स्तर यांच्या विलगीकरणसीमेवर आणि द्रवाचे अंग यांमध्ये एक प्रकारचे विद्युतीय वर्चस् तयार होते. याला झीटा वर्चस् किंवा विद्युतीय शुद्ध-गतिकी वर्चस् म्हणतात.

तथापि पहिलेच नाव वापरण्याचा प्रघात आहे. हे वर्चस् ζ (झीटा) या ग्रीक अक्षराने दर्शवितात.

या विद्युतीय द्विस्तरामुळे कलिल विद्रावाच्या स्थैर्याचे स्पष्टीकरण शक्य होते. दोन स्तरांच्या परस्परांतील प्रतिसारणामुळे दोन कण एकत्र येऊन किलाटित होऊ शकत नाहीत. तसेच हे झीटा वर्चस् जितके जास्त तितके त्या कलिल विद्रावाचे स्थैर्य जास्त. शुल्ट्से आणि हार्डी यांचा नियम देखील या विद्युतीय द्विस्तरावर स्पष्ट करता येईल. ज्यावेळी कणावर असलेल्या भाराच्या विरोधी भाराचे आयन अधिशोषित होतील त्या वेळी झीटा वर्चस् कमी होऊन दोन कणांचे परस्परांतील प्रतिसारण कमी होऊन दोन आयन एकत्र येऊन मोठा कण तयार करू शकतील व अशा तऱ्हेने किलाटन होऊ शकेल. त्याचप्रमाणे विरोधी भाराच्या एक संयुजी आयनांपेक्षा अधिक संयुजी आयन जास्त लवकर झीटा वर्चस् कमी करतील व त्यामुळे या आयनांच्या किलाटनासाठी लागणारे कमीत कमी प्रमाण एक संयुजी आयनांच्या मानाने कमी असते.

ज्यावेळी बाहेरून विद्युत् वर्चस् दिले जाते त्यावेळी कलिल कण त्यांच्या अधिशोषित केलेल्या आयनांसह संचलन करतात, या गोष्टीस विद्युत् निस्सरण म्हणतात. विद्युत् क्षेत्रातील आयनाचा वेग (u), बाहेरून दिलेले विद्युत् वर्चस् (E), झीटा वर्चस् (ζ), माध्यमाचा विद्युत् अपार्यता स्थिरांक (K, एकक वर्चस् पाताकरिता एकक घनफळात साठविलेली स्थिर विद्युतीय ऊर्जा दर्शविणारा अंक) व माध्यमाचा श्यानता गुणांक (η) यांचा संबंध दर्शविणारे समीकरण पुढीलप्रमाणे आहे.

$$u = \frac{\zeta KE}{4\pi\eta} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (८)$$

दंडगोल कलिल कणांऐवजी गोलाकार कणांसाठी वरील सूत्रात छेदस्थानातील चाराऐवजी सहा घ्यावेत. वरील समीकरणावरून असे दिसून येईल की, इतर सर्व गोष्टी स्थिर असल्यास विद्युत् क्षेत्रातील आयनांची संचलन गती झीटा वर्चसावर अवलंबून असते. हे झीटा वर्चस् जितके जास्त तितका कणाचा संचलन वेग जास्त. हे समीकरण वापरून काही कलिल कणांचे काढलेले झीटा वर्चस् व संचलनाचा वेग खाली दिला आहे.

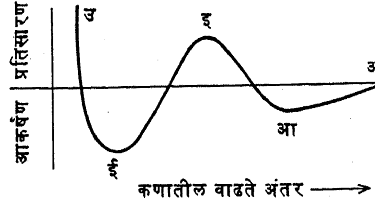
कलिल	विद्युत् निस्सरणीय संचलनाचा वेग (सेंमी./सेकंद/ व्होल्ट/सेंमी.)	झीटा वर्चस् (व्होल्ट)
प्रशियन ब्ल्यू	४×१०⁻⁴	−०·०५८
सुवर्ण कलिल	३·९×१०⁻⁴	−०·०५६
फेरिक हायड्रॉक्साइड	३×१०⁻⁴	+०·०४४

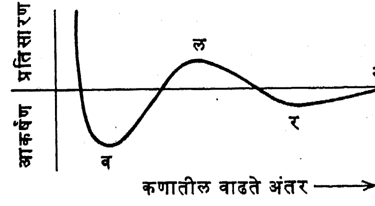
विद्युत् क्षेत्रातील आयनांची गती व कलिल कणांची गती यांत फारसा फरक नसतो, पण कणांचे संख्याबल कमी असल्यामुळे सोलची विद्युत् संवाहकता लवण विद्रावांपेक्षा बरीच कमी असते.

वरील समीकरणात जर दिलेले विद्युत् क्षेत्र एक व्होल्ट/सेंमी. असेल, तर मिळणारी संचलन गती ही विद्युत् निस्सरण गती असते.

कलिल कण हळूहळू सान्निध्यात येताना त्यांतील अंतर व त्यांतील आकर्षण व प्रतिसारण अनेक प्रकारे बदलू शकते. त्यांतील दोन नमुने खाली दिले आहेत (आ. ६).

एकमेकांपासून फार दूर असणाऱ्या दोन (अ किंवा य च्या उजवीकडे) कणांत आकर्षण नसते. नंतर ते सुरू होऊन प्रथम (आ किंवा र पर्यंत) वाढत जाते व पुन्हा घटू लागून त्याचे प्रतिसारणात रूपांतर होते. प्रतिसारण इ किंवा ल पर्यंत वाढून ते नंतर (ई आणि व पर्यंत) घटून जेव्हा कण फारच जवळ येतात तेव्हा प्रकर्षाने वाढत जाते. ल ची उंची कमी असल्याने या प्रतिसारण उंचवट्यावर अधिक वेगवान कण





आ. ६. कलिल कणांतील अंतर व त्यांतील आकर्षण-प्रतिसारण यांचा संबंध दर्शविणारे आलेख.

मात करतात आणि ते ल पासून व भागात येतात. व ची खोली पुरेशी असल्यास कण या अंतरावर असताना त्यांतील प्रतिसारण गेलेले असल्याने व्हॅन डर व्हाल्स आकर्षणाने (व्हॅन डर व्हाल्स यांनी शोधून काढलेल्या, रेणूंतील दुर्बल आकर्षण प्रेरणांनी) ते बद्ध होऊन त्यांचे गट बनू लागतात व सरतेशेवटी किलाटन होते. ल ची उंची जेवढी कमी तेवढे कणांच्या टकरींमध्ये संघटन होण्याची प्रवृत्ती अधिक असते. ल बिंदू प्रतिसारणाच्या बाजूस नसून क्वचित आकर्षणाच्या बाजूसही असू शकतो आणि असे असल्यास किलाटन त्वरेने होते. कारण प्रायः प्रत्येक टकरीत कण भेटताच त्यांची पुन्हा ताटातूट होत नाही. याउलट पहिला उंचवटा (इ) उंच व अधिक उभट असल्यास या उंचवट्याहून कमी अंतरावर कणास येणे शक्य होत नाही. कणांत इतके प्रतिसारण असते की, मीलन व किलाटन शक्य नसते. पण आ ची खोली फार असल्यास आ आकर्षण खळग्यातून कणांना पुन्हा दुरावणे कठीण होते. आ खोल असताना तात्पुरते किलाटन घडते पण अशा किलाटित पदार्थाचे पुन्हा सोलमध्ये रूपांतर करता येते. झीटा वर्चस् जेवढे अधिक तेवढी पहिल्या प्रतिसारण उंचवट्याची उंची अधिक आणि सोलचे स्थैर्य अधिक.

अव्युत्क्रमी कलिले : या वर्गात पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण), फेस व पेस्ट यांचा समावेश करतात. पैकी पायसात अपस्करण माध्यम व अपस्कारित प्रावस्था ही द्रव स्थितीतच (उदा., कॉडलिव्हर ऑईल) असतात. पायसाचे पुढील दोन वर्गांत वर्गीकरण करता येते : (१) पहिल्या वर्गात तेल ही अपस्कारित प्रावस्था असून पाणी हे अपस्करण माध्यम असते. ह्यात पाणी (W) ही अखंड प्रावस्था असते. जे द्रव पदार्थ पाण्यात अमिश्रणीय आहेत त्यांचा पायसात तेले (O) असा उल्लेख केला जातो. पहिला वर्ग O/W असा दर्शवितात. (२) दुसऱ्या वर्गात पाणी ही अपस्कारित प्रावस्था असून तेल हे अपस्करण माध्यम असते. ह्या प्रकारच्या पायसात तेल ही अखंड प्रावस्था आहे. हा वर्ग W/O असा दर्शवितात. पायसांच्या स्थैर्यासाठी तिसऱ्या पदार्थाची उपस्थिती बऱ्याच वेळेला आवश्यक असते. त्या पदार्थाला पायसीकारक असे म्हणतात [→ पायस].

फेसामध्ये वायू ही अपस्कारित प्रावस्था असून द्रव पदार्थ हा अपस्करण माध्यम असतो. फेस काही वेळ स्थिर राहण्यासाठी तिसऱ्या पदार्थाची उपस्थिती आवश्यक असते. त्या पदार्थास फेनकारक असे म्हणतात. शुद्ध द्रव पदार्थ फेस देत नाहीत पण फेनकारकाच्या उपस्थितीत मात्र फेस होतो. उदा., पाण्यात साबण घातल्यावर आपणास फेस मिळतो. साबणाप्रमाणेच प्रथिने, जिलेटीन हे फेनकारक पदार्थ आहेत.

द्रव पदार्थात जर अतिसूक्ष्म असे घन पदार्थाचे कण बऱ्याच प्रमाणात मिसळले तर पेस्ट तयार होते. ह्या पेस्टमध्ये द्रव पदार्थ ही अखंड प्रावस्था व अपस्करण माध्यम असते आणि घन पदार्थ ही अपस्कारित प्रावस्था असते. टूथ-पेस्ट हे पेस्टचे सामान्य उदाहरण होय. रंग, सिमेंट इ. पदार्थ वापरण्यासाठी पेस्टच्या स्वरूपात तयार करावे

लागतात. पेस्टची प्रवाहिता ही नुसती घन पदार्थाच्या संहतीवर अवलंबून नसते, तर घन पदार्थाच्या कणांच्या आकारमानावर तसेच त्यांच्या विभाजनावर आणि तयार होणाऱ्या कलिल विद्रावाच्या स्थैर्यावर अवलंबून असते. काही पेस्ट क्षोभ प्रवाहित्व दाखवितात; म्हणजे ढवळल्यावर त्या पेस्ट पातळ होतात व ढवळणे थांबल्यावर हळूहळू घट्ट होतात. उदा., रंगाच्या कलिल विद्रावात क्षोभ प्रवाहित्व असणे आवश्यक आहे, त्यायोगे रंग देणे सोपे होते.

द्रवस्नेही कलिले : जिलेटीन, ⇨ *आगर*, गोंद इ. जलस्नेही कलिलांचे कलिल विद्राव सहज करता येतात. वरील पदार्थ शुष्क अवस्थेत पाण्याच्या सान्निध्यात ठेवले असताना त्यांचा कलिल विद्राव तयार होतो. ह्या प्रकारच्या कलिल विद्रावात कलिल कणांवर द्रवाचे एक संरक्षक कवच तयार होते. कलिल कणांबरोबर अपस्करण माध्यमाचे कण जोडले गेल्यामुळेच या कलिल विद्रावांचा श्यानता गुणांक अपस्करण माध्यमापेक्षा जास्त असतो.

जलद्वेषी कलिलांच्या स्थैर्यासाठी विद्युत् विच्छेद्यांचे अल्पप्रमाण आवश्यक असते तसे ते जलस्नेही कलिलांच्या स्थैर्यासाठी आवश्यक नसते. कलिल विद्रावात कित्येक वेळा जास्त रेणुभार असलेल्या संयुगांचे रेणूच, उदा., प्रथिने, कलिल कण म्हणून वावरत असतात, तर काही वेळेस रेणूंच्या संगमनाने कलिल कण तयार होतात. द्रवस्नेही कलिले काही वेळेस विद्युत् निस्सरण दाखवितात. या द्रवस्नेही कलिलांत कलिल कणांवरील विद्युत् भाराची उपपत्ती पुढीलप्रमाणे आहे : काही वेळेस कलिल कणांच्या आयनीकरणामुळे कलिल कण विद्युत् भारित होतात, तर काही वेळेस अपस्करण माध्यमातील आयन कलिल कणाच्या क्रियाशील गटाशी संयोगित झाल्यामुळे कलिल कण विद्युत् भारित होतात. उदा., प्रथिन किंवा त्याच्याशी संबंधित पदार्थाची विद्युत् क्षेत्रातील दिशा माध्यमाच्या pH मूल्यावर [अम्लता आणि क्षारकता, म्हणजे विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या पदार्थाचे गुणधर्म असण्याची क्षमता, दर्शविणाऱ्या मूल्यावर, → पीएच मूल्य] अवलंबून असते. प्रथिने ही ॲमिनो अम्लांची बनलेली असतात आणि ती $NH_2-R-COOH$ ह्या सर्वसाधारण संज्ञेने दाखविता येतात. जेव्हा अपस्करण माध्यम अम्लीय असेल त्या वेळेला माध्यमातील H^+ आयन $-NH_2$ ह्या क्रियाशील गटाशी संयोगित होऊन प्रथिन कण धन भारित करतील व तयार होणारा कण $NH_3^+-R-COOH$ असा दाखविता येईल. विद्युत् क्षेत्रात हा आयन ऋण अग्राकडे आकर्षिला जाईल. क्षारीय (अल्कलाइन) माध्यमात $-COOH$ ह्या क्रियाशील गटाचे आयनीकरण होईल व तयार होणारा कण $NH_2-R-COO^-$ ऋण भारित असून विद्युत् क्षेत्रात तो धन अग्राकडे आकर्षिला जाईल. अम्लीय माध्यमात प्रथिन कणावरील भार धन असतो तर क्षारीय माध्यमात त्यावरील भार ऋण असतो. या दोहोंमधील एका विशिष्ट pH मूल्याला प्रथिन कणावरील विद्युत् भार शून्य असतो, त्या वेळी प्रथिन कण $NH_3^+-R-COO^-$ ह्या स्वरूपात असतो. ह्या वेळी विद्युत् क्षेत्रामध्ये तो संचलन दाखविणार नाही. ह्या अवस्थेला समविद्युती अवस्था म्हणतात. वेगवेगळी प्रथिने समविद्युती अवस्थेत आणण्यासाठी pH चे वेगवेगळे मूल्य असते.

द्रवस्नेही कलिलांत प्रवाहीपणा कमी असतो. गोलाकार कणांच्या सोल्चा श्यानता गुणांक त्यांच्या प्रवाहाच्या गतीच्या प्रमाणात वाढत नाही. यासंबंधी आइन्स्टाइन यांचे समीकरण पुढीलप्रमाणे आहे :

$$\frac{\eta}{\eta_0} - 1 = \frac{5}{2}\phi \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (९)$$

ह्या समीकरणात η = कलिल विद्रावाचा श्यानता गुणांक, η_0 = अपस्करण माध्यमाचा श्यानता गुणांक व ϕ = अपस्कारित माध्यम आणि कलिल विद्राव यांच्या घनफळांचे गुणोत्तर. कलिल विद्रावांच्या श्यानता गुणांकासाठी सिन्हा, स्टॉडींजर आदींनी अधिक व्यावहारिक समीकरणे दिलेली आहेत.

द्रवस्नेही कलिलांच्या विद्युत् निस्सरणीय गतीचे सखोल अध्ययन ए. टिसेलियस यांनी केले. एका ठराविक अम्लतेला प्रत्येक प्रथिनाची विद्युत् निस्सरणीय गती विशिष्ट असल्यामुळे एखादे प्रथिन ओळखण्यास किंवा मिश्रणातील भिन्न प्रथिनांचे सापेक्ष प्रमाण काढण्यास टिसेलियस यांचे तंत्र फार उपयोगी पडते. यासाठी U आकाराची द्विशाखी नळी वापरतात. ती दोन भाग जोडून केलेली असून ते भाग विलग करता येतात. नळीचा छेद अरुंद काटकोन चौकोनी असतो. नळीच्या खालच्या भागात स्थिर अम्लतेच्या द्रवाबरोबर [उभयप्रतिरोधी (म्हणजे क्षारकीय व अम्लीय हे दोन्ही गुणधर्म असणारा) विद्राव] कलिल घेतात. नळीच्या वरच्या भागात तोच उभयप्रतिरोधी विद्राव घेतात. कलिल व उभयप्रतिरोधी विद्राव यांतील सीमा स्पष्ट दिसणे आवश्यक आहे. या सीमेचे जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरणांनी छायालेखन करतात. U-नलिकेच्या वरील भागात विद्युत् अग्रे ठेवलेली असतात. आवश्यक तेवढा एकदिश विद्युत् प्रवाह U-नलिकेतून सोडला म्हणजे कलिल आणि उभयप्रतिरोधी विद्राव यांतील सीमा धन वा ऋण अग्राकडे सरकू लागते व या सरकण्याचा वेग मोजतात. त्यावरून मिळणाऱ्या आलेखात प्रत्येक घटकाचा पर्यायी उंचवटा मिळतो व त्या उंचवट्याचे क्षेत्रफळ मोजून मिश्रणातील घटकाचे सापेक्ष प्रमाण मिळविता येते. अशा प्रकारे विद्युत् निस्सरणाच्या अध्ययनाने प्रथिने आदींचा गुणात्मक व परिमाणात्मक बोध होऊ शकतो.

द्रवस्नेही कलिलात कलिल कणांचा रेणुभार अति-केंद्रोत्सारी पद्धतीने काढला जातो. द्रवस्नेही कलिलाचे अवक्षेपण पुढील पद्धतीने करतात. द्रवस्नेही कलिल विद्रावास दोन गोष्टींमुळे स्थैर्य आलेले असते. पहिली म्हणजे कणांवर असलेला विद्युत् भार व दुसरी म्हणजे या कणांभोवती असलेले द्रव माध्यमाचे संरक्षक कवच. द्रवस्नेही कलिलात कणांभोवती असलेले द्रवकवच नाहीसे केले, तर द्रवद्वेषी कलिलांप्रमाणे विद्युत् विच्छेद्याच्या साहाय्याने कलिल कणांचे अवक्षेपण करता येईल. हे संरक्षक कवच दोन प्रकारांनी नाहीसे करता येते. उदाहरण म्हणून जलस्नेही कलिल घेऊ. यात कलिल कणांभोवती जल माध्यमाचे आवरण असते. जर या जलस्नेही कलिलात अल्कोहॉल किंवा ॲसिटोन यांसारखे जलाकर्षी पदार्थ टाकले, तर कलिल कणांभोवती असलेले जलसंरक्षक कवच नष्ट होईल व विद्युत् विच्छेद्याच्या साहाय्याने कलिल कणांचे किलाटन करता येऊन त्यांचा अवक्षेप मिळविता येईल. विद्युत् विच्छेद्याचे जास्त प्रमाण जरी जलस्नेही विद्रावात मिसळले गेले, तरीदेखील कलिल कण अवक्षेपित करता येतील. यात विद्युत् विच्छेद्याचे आयनीकरण होते व ते आयन जल संयोगित होतात. त्यामुळे साहजिकच कलिल कणांना जलकवच तयार करण्यास लागणारे पाण्याचे प्रमाण कमी होते. अशा तऱ्हेने संरक्षक जलकवचाचा नाश होतो. कलिल कणाचे किलाटन होण्यास लागणारे आयनाचे कमीत कमी प्रमाण हे आयनाच्या संयुजेवर अवलंबून असते. वेगवेगळ्या धनायनांचा (धन विद्युत् अग्राकडे आकर्षिले जाणाऱ्या आयनांचा) किलाटनाबाबतचा क्रम पुढीलप्रमाणे लावता येईल :

$$SO_4^{2-} > C_2H_3O_2^- > NO_3^- > I^- > Cl^-;$$

तर ऋणायनांचा हा क्रम पुढीलप्रमाणे लावता येतो :

$$Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+} > Li^+ > Na^+ > K^+.$$

वरील क्रमास हॉफ माइस्टर श्रेणी असे म्हणतात. वरील धनायन श्रेणीत किलाटनासाठी SO_4^{2-} हे आयन जास्त परिणामी असून Cl^- हे कमीतकमी परिणामी आहे. तसेच ऋणायन श्रेणीत Mg^{2+} आयन जास्त परिणामी आहेत.

द्रवद्वेषी कलिलात द्रवस्नेही कलिलाचा अल्पांश मिसळला तर

द्रवद्वेषी कलिलास अस्थैर्य प्राप्त होते. द्रवद्वेषी कलिल कणांनी आपल्या भाराच्या विरोधी भाराच्या द्रवस्नेही कलिल कणांचे अधिशोषण केल्यामुळे हे अस्थैर्य उद्‌भवते. परंतु जर द्रवद्वेषी कलिलात द्रवस्नेही कलिल जास्त प्रमाणात टाकले तर मात्र ते द्रवद्वेषी कलिल अधिक स्थिर वा स्थायी होते. ही संरक्षणशीलता द्रवस्नेही कलिलाचा द्रवयुक्त असा थर द्रवद्वेषी कणांवर बसल्यामुळे येते. द्रवविरोधी कलिलांचे प्रायः द्रवस्नेही कलिलात रूपांतर होते. वेगवेगळ्या द्रवस्नेही कलिलांमुळे सोन्याच्या द्रवद्वेषी कलिलाची संरक्षणक्षमता दर्शविण्यासाठी झिगमोंडी यांनी सुवर्णांकाचा उपयोग केला. सुवर्णांकाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे करतात. विशिष्ट १० घ. सेंमी. विशिष्ट सुवर्ण सोलमध्ये १ घ. सेंमी. १०% मिठाचा विद्राव टाकल्यास गुलाबी सुवर्ण कलिल किलाटन पावून निळा अवक्षेप मिळतो. द्रवस्नेही कलिलाचे किती प्रमाण (मिग्रॅ. मध्ये) हे किलाटन रोखू शकेल हे सुवर्णांकाने दर्शवितात. काही द्रवस्नेही कलिलांचे सुवर्णांक पुढीलप्रमाणे आहेत : जिलेटीन ०·००५ ते ०·०१, बाभळीचा गोंद ०·१५, सोडियम ओलिएट ०·१ ते ०·४.

द्रवस्नेही कलिले प्रकाशाचे प्रकीर्णन कमी प्रमाणात करतात; तरीही कलिल कणाने केलेल्या प्रकीर्णनाचे मापन करून कलिल कणाचे आकारमान ठरविता येते. याच मापनावरून कलिल कणाचा रेणुभार अचूकपणे काढता येतो. याकरिता वापरण्यात येणारे समीकरण पुढीलप्रमाणे आहे :

$$\frac{HC}{T} = \frac{1}{M}(1 + 2BC + \cdots \quad \cdots) \quad \cdots \quad (१०)$$

वरील समीकरणात C कलिल विद्रावाची संहती (ग्रॅम/लिटरमध्ये), T विद्रावाचा गढूळपणा, M कलिल कणांचा रेणुभार, H आणि B हे स्थिरांक आहेत.

कलिल विद्रावाच्या श्यानता गुणांकासाठी आइन्स्टाइन यांच्या समीकरणात २·५ ऐवजी स्थिरांकाचे जे मूल्य येते, त्यावरूनही द्रवस्नेही कलिल गोल, लांबट, अंडाकार का इतर आकाराचे आहे हे जाणून घेता येते. साखळ्या बनून कलिल तयार झाल्यास सोलच्या श्यानता गुणांकावरून स्टॉडिंजर यांच्या समीकरणाने रेणुभार मिळतो. ते समीकरण पुढीलप्रमाणे :

$$[\eta] = KM^a \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (११)$$

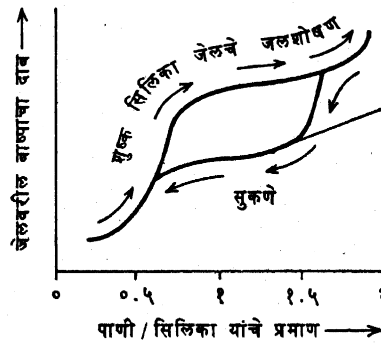
ह्या समीकरणात $[\eta]$ = अंगभूत श्यानता गुणांक, M = रेणुभार व K आणि a हे स्थिरांक आहेत. K चे मूल्य विद्रावक व विद्रुत यांच्या रासायनिक गुणधर्मावर अवलंबून असते. दंडाकार कणासाठी a चे मूल्य १ च्या जवळ असते, तर तंतुप्राय कणमालिकेसाठी ते ०·५ इतके असते.

कार्बनी सोल : यामध्ये अपस्करण माध्यम म्हणून कार्बनी द्रवांचा उदा., अल्कोहॉल, बेंझीन, ईथर ह्यांचा उपयोग करतात. ब्रेडिक यांच्या सुधारलेल्या पद्धतीचा उपयोग करून स्व्हेड्‌बेरी यांनी कार्बनी द्रव माध्यम वापरून कार्बनी सोल मिळविले. कार्बनी सोलचे कण अतीत सूक्ष्मदर्शकातून स्पष्ट दिसतात व ब्राउनीय गती दाखवितात. कार्बनी कलिल विद्राव अल्प व अनियमित विद्युत् निस्सरण दाखवितो. माध्यमाचे रेणू ध्रुवीय असल्यास किंवा माध्यमात पाण्याचा अल्पांश असला तरी कणावर विद्युत् भार संभवतो. कित्येक कार्बनी कलिलांत प्रत्येक कलिल कण म्हणजे एक रेणूच असतो. मॅग्नेशियमाचा साबण व रबर हे अशा प्रकारचे कलिल विद्राव देतात. कार्बनी कलिलाचे स्थायित्व प्रामुख्याने संरक्षक द्रव कवचामुळेच असते. रेणवीय कार्बनी कलिल विद्रावात कलिल कणांचा रेणुभार अवाढव्य असतो.

जेल : कधीकधी किलाटनास आवश्यक परिस्थितीत कलिल कण घन माध्यम म्हणून विलग न होता, द्रव माध्यमातसुद्धा सर्व सोल घनरूप होतो, यास जेलीकरण (जेलेशन) म्हणतात. आगराचा जेल लवचिक असतो तर सिलिका जेल टणक असतो. सोडियम सिलिकेटाच्या जलीय विद्रावात अम्ल टाकल्यास जी सिलिका मिळते ती फार जलसंयुगी असल्यामुळे जेलरूप होते. हा जेल बराच शुष्क करता येतो. जेलामध्ये रेणूंची जाळी असून त्यात द्रव माध्यम बद्ध असते. काचेप्रमाणे दिसणाऱ्या सिलिका जेलामध्ये $-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-O-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-O-\overset{|}{\underset{|}{Si}}-$ अशा साखळ्या असतात. या जेलामधून पाणी काढून टाकल्यावर त्यात रासायनिक विक्रियेस वेग देणारे उत्प्रेरक शोषून त्या विक्रियेची क्षमता वाढविता येते. जेव्हा शुष्क सिलिका जेलामध्ये पाणी शोषले जाते तेव्हा ते प्रारंभी अधिक त्वरेने व आसक्तीने शोषले जाते. याउलट जलयुक्त सिलिका जेलामधून पाण्याचे बाष्पीभवन फारच कमी वेगाने होते. सिलिका जेलाच्या शुष्कीकरण व जलसंयोग या क्रिया पुनःपुन्हा केल्यास त्या ह्याच प्रकारे होतात (आ. ७).

जेलांचे त्यांच्या गुणधर्मांवरून त्यांचे स्थितिस्थापक (लवचिक) जेल व अस्थितिस्थापक जेल असे वर्गीकरण करता येते. उदा., जिलेटीन हे स्थितिस्थापक जेलाचे उदाहरण होय, तर सिलिसिक अम्ल व जेलरूप हायड्रॉक्साइडाचे अवक्षेप ही अस्थितिस्थापक जेलांची उदाहरणे होत.

फेरिक ऑक्साइडाच्या संहत कलिल विद्रावात जर योग्य विद्युत् विच्छेद्य अल्पप्रमाणात मिसळले, तर फेरिक ऑक्साइडाचा जेल तयार होतो. हा जेल हलवल्यास परत कलिल विद्राव मिळतो व हलवणे थांबविल्यास परत जेल तयार होतो. ही क्रिया पुनःपुन्हा करून सोल व जेल मिळविता येतात. ॲल्युमिना, व्हॅनेडियम पेंटॉक्साइड, झिर्कोनियम डाय-ऑक्साइड, स्टॅनिक ऑक्साइड, इत्यादींचे कलिल विद्राव तसेच बेंटोनाइटाच्या अतिसूक्ष्म कणांचे निलंबन हा गुणधर्म दाखवितात व या गुणाला क्षोभ प्रवाहित्व म्हणतात.



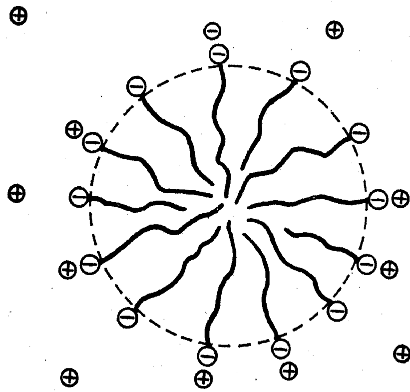
आ. ७. सिलिका जेलाचे शुष्कीकरण व जलसंयोग.

समजा, एखाद्या जेलाने आपल्याला हवा तेवढा पुरेसा द्रव पदार्थ त्याच्या बाष्पाच्या स्वरूपात शोषून घेतलेला आहे. असा जेल त्या पदार्थात ठेवला तर तो आणखी द्रव शोषतो व फुगतो; याला फुलणे अथवा अंतःचोषण म्हणतात. द्रवात असणाऱ्या विद्युत् विच्छेद्याचा जेलाच्या फुगण्यावर परिणाम होतो. फुगण्याचा हा गुणधर्म काही स्थितिस्थापक जेलच दाखवितात. याउलट काही जेल जर वातावरणात उघडे ठेवले तर त्यांतील द्रव पदार्थाचे बाष्पीभवन होऊन जेलाचे आकारमान घटते याला सायनेरेसीस म्हणतात.

कलिलांचा एक विशेष वर्ग : कलिली विद्युत् विच्छेद्य : काही कलिलांच्या अतिसौम्य विद्रावात त्यांच्या रेणूंचे आयनीकरण होते. पण विद्रुताचे प्रमाण जसजसे वाढत जाते तसतसे ऋणायन व धनायन यांच्यात संगमन होऊन विद्रावातील कणांची संख्या झपाट्याने घटते. विद्रावातील कणसंख्येवर अवलंबून असणारे तर्षण दाब व विद्रुतामुळे कमी होणारा विद्रावकाचा गोठण बिंदू हे गुणही त्या प्रमाणात घटू लागतात. साबण व सेटिल ट्रायमिथिल अमोनियम ब्रोमाइड ही या वर्गातील कलिलांची उदाहरणे होत. तथापि कलिल कण बनताना साबणाचा धनायनी हायड्रोकार्बनी भाग कणाच्या गाभ्यात लपतो व त्याचा आयनी भाग जलासक्तीमुळे पाण्याकडे गेलेला असतो. म्हणजे कलिल हा मोठा बहुभारित आयनच असतो आणि त्याचा आयनभार

संगमित आयनांच्या भारांच्या बेरजेबरोबर असतो. म्हणून कलिल विद्रावाची संवाहकता बरीच मोठी असते. साबणाचा गोलाकार कण आ. ८ मध्ये दर्शविला आहे.

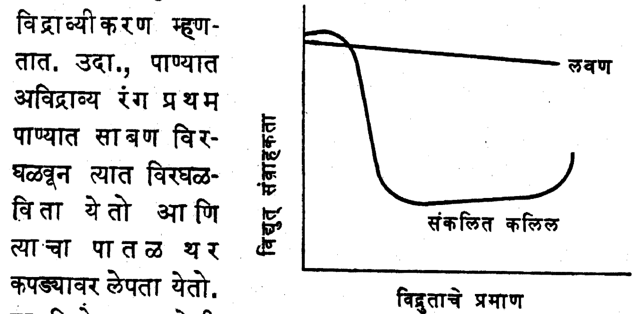
ज्या रेणूंत जलस्नेही (आयनीय) व जलद्वेषी (हायड्रोकार्बनी) भाग समतुल्य असतात (माध्यमांच्या आकर्षण-प्रतिसारणाबाबत) तेच रेणू असे संगमित कलिल बनविताना आढळतात. भारताच्या नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरीचे आद्य संचालक मॅक्बेन यांनी संगमनाने कलिलभूत होणाऱ्या आयनांचा व होणारे कलिल विद्युत् विच्छेद्य असल्याचा स्पष्ट पुरावा प्रथम मांडला.



आ. ८. साबणाचा गोलाकार कलिल कण

संयुग	संहती	विद्युत् संवाहकतेत घट (%)	कणातील संगमन संख्या
पोटॅशियम लॅरेट	२५·५	४२	६३
सोडियम ओलिएट	०·०१	३३	–
सोडियम पामिटेट	२·९	५८	–

कृत्रिम विद्राव्यीकरण : एखादा पदार्थ दुसऱ्या द्रवात विरघळत नसल्यास त्याच्या विरघळण्यास होणारा विरोध दूर करून तो विरघळविता येतो. यास कृत्रिम विद्राव्यीकरण म्हणतात. उदा., पाण्यात अविद्राव्य रंग प्रथम पाण्यात साबण विरघळवून त्यात विरघळविता येतो आणि त्याचा पातळ थर कपड्यावर लेपता येतो. या क्रियेत जलद्वेषी भाग पाण्याच्या संपर्कात न राहता संगमन कलिलाच्या जलद्वेषी भागांत (हायड्रोकार्बनी भागांत) अवगुंठित होतो. म्हणून पाणी त्या रंगास पाण्याबाहेर हुसकून लावण्यास समर्थ ठरत नाही. कपडे धुताना कपड्यावरील धुळीचे कण वरील प्रकारेच विरघळविले जातात व परिणामतः पाण्यात वाहवून देता येतात.



आ. ९. विद्रुताचे प्रमाण व विद्युत् संवाहकता यांचा आलेख.

संदर्भ : 1. Alexander, A. E.; Johnson, P. *Colloid Science, 2 Vols.*, New York, 1952. 2. Alexander, J. *Colloid Chemistry, Vol. 8*, New York, 1926–46. 3. Bancroft, W. D. *Applied Colloid Chemistry*, New York, 1932. 4. Hartman, R. J. *Colloid Chemistry*, Boston, 1947. 5. Jirgensons, B.; Straumanis, M. E. *A Short Textbook of Colloid Chemistry*, London, 1962.

करबेलकर, ना. वि.

कलीच बेग : (२७ सप्टेंबर १८५३ – ३ जुलै १९२९). एक अष्टपैलू सिंधी लेखक. जन्म हैदराबाद (सिंध) येथे. कवी, कादंबरीकार, नाटककार, निबंधकार, कट्टर समाजसुधारक आणि धर्मनिष्ठ मुसलमान ह्या नात्याने सिंधी साहित्यात ते प्रख्यात आहेत. कलीच हे जॉर्जियातील एका ख्रिस्ती सरदाराचे नातू. हा सरदार आपला मुलगा सिडनी याच्यासह एका युद्धात पकडला गेला. सिडनीने इस्लाम धर्म स्वीकारला. एका सिंधी सरदाराच्या प्रतिनिधीने सिडनीला सिंधमध्ये आणले आणि मुलासारखे वाढवून आपल्या मुलीबरोबर त्याचे लग्न लावून दिले. कलीच हे सिडनीचे पुत्र. ते बी. ए. च्या परीक्षेत नापास झाले; तथापि नोकरीत स्वकर्तृत्वाने उपजिल्हाधिकाऱ्याच्या हुद्यापर्यंत चढत जाऊन सेवानिवृत्त झाले.

कलीचच्या साहित्यसेवेमुळेच सिंधी साहित्याची, विशेषतः सिंधी गद्याची, भक्कम पायावर उभारणी झाली. त्यांनी अरबी, फार्सी, उर्दू व इंग्रजीतील उत्कृष्ट ग्रंथांची सिंधीत भाषांतरे केली. त्यांचे काही ग्रंथ इंग्रजीतही आहेत. सिंधीतील पहिली स्वतंत्र कादंबरी *झीनत* (१८९०) त्यांनीच लिहिली. तसेच सिंधीतील पहिली एकांकिका, पहिले प्रवासवर्णन व फार्सी छंदशास्त्रावरील पहिला सिंधी ग्रंथ त्यांचाच आहे. त्यांनी शेती, आरोग्य, संगीत, हस्तसामुद्रिक, लैंगिकता यांवरही सिंधीत लेखन केले. इतकेच नव्हे, तर त्यांनी सिंधीत शब्दकोशांची व इतिहासग्रंथांची रचना करून बहुमोल साहित्यसेवा केली. त्यांची सिंधी आणि इंग्रजी ग्रंथसंख्या दीडशेवर भरेल.

त्यांची वैशिष्ट्यपूर्ण कविता *दीवान कलीच* (१९०६) ह्या नावाने संगृहीत आहे. नाट्यपूर्ण चित्तवेधकता, विनोदी व खुसखुशीत संवाद आणि मिस्कीलपणाचा सार्वत्रिक सूर या गुणांमुळे त्यांच्या एकांकिका वैशिष्ट्यपूर्ण वाटतात. त्यांच्या निबंधांतून त्यांचा कोटिबाजपणा आणि प्रखर बुद्धिमत्ता यांचे दर्शन घडते. १८७७ मध्ये बी. ए. ला असतानाच त्यांनी बेकनच्या निबंधांचे सिंधी भाषांतर केले. उच्च व उदात्त विचार आपल्या सुबोध व आकर्षक शैलीत मांडण्याचे कसब त्यांच्या लेखणीत आहे. सिंधी साहित्यात त्यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण मानले जाते. हैदराबाद येथे त्यांचे निधन झाले.

हिरानंदाणी, पोपटी आर्. (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

कलोडियन : ईथर व अल्कोहॉल यांच्या मिश्रणात गन कॉटन किंवा पायरोक्सिलीन (सेल्युलोज नायट्रेटे) विरघळविले असता जो वर्णहीन, दाट, चिकट व ज्वालाग्राही विद्राव बनतो त्यास कलोडियन म्हणतात. यात कधीकधी ॲसिटोनासारखे इतरही विद्रावक (विरघळविणारे पदार्थ) वापरतात. गन कॉटनाचे संशोधक सी. एफ्. शन्बाइन यांनी १८४६ मध्ये याचे प्रथम वर्णन केले. त्याच साली पॅरिसमध्ये ल्वी नीकॉला मेनार यांनी व १८४८ मध्ये बॉस्टन येथे जे. पार्कर्स मेनार्ड यांनी स्वतंत्रपणे याचा शोध लावला.

कलोडियन एखाद्या पृष्ठभागावर लावल्यास ईथराचे बाष्पीभवन होऊन त्या पृष्ठावर पातळ पटलाचे आवरण निर्माण होते. ईथर व अल्कोहॉल यांची प्रमाणे व पायरोक्सिलिनाचे स्वरूप यांनुसार पटलाचे गुणधर्म बदलतात. चांगल्या प्रकारच्या कलोडियनामुळे झालेले पटल सूक्ष्मदर्शकाने पाहिल्यास वर्णहीन व अर्धपार्य (अर्धवट पारदर्शक) दिसते. कलोडियनात ईथराचे प्रमाण जास्त असल्यास त्यापासून बनणारे पटल चिवट व मजबूत असते पण अल्कोहॉलाचे प्रमाण जास्त असेल, तर ते मऊ बनते व सहज फाटू शकते. कॅनडा बाल्सम व एरंडेल हे पदार्थ मिसळलेल्या कलोडियनापासून बनणारे पटल नम्य (लवचिक) असते, त्यास भेगा पडत नाहीत किंवा ते आकसतही नाही. प्रकाश आणि उष्णता यांपासून सुरक्षित अशा स्थितीत कलोडियन साठविल्यास टिकते.

खरचटल्याने किंवा पोळल्याने झालेल्या जखमांवर कलोडियन लावले असता त्याच्या आवरणामुळे जखमेचा हवेशी संपर्क येत नाही आणि जखम झालेल्या भागाच्या कडा परस्परांशेजारी राहिल्यामुळे जखम भरून येण्यास मदत होते.

कलोडियनात सॅलिसिलिक अम्ल इ. औषधी पदार्थ मिसळल्यास 'सॅलिसिलिक कलोडियन' तयार होते. कुरूपावर (सामान्यतः तळपायांवर वा टाचांवर जास्त दाबामुळे वा घर्षणामुळे पडणाऱ्या घट्ट्यावर) उपचार करण्याकरिता याचा उपयोग करतात. शस्त्रक्रियेच्या वेळी तसेच छायाचित्रणाची फिल्म व काचा तयार करण्याकरिता कलोडियन वापरतात. अपोहनात [कलिल कण व रेणुरूप कण वेगळे करण्याच्या एका तंत्रात, →कलिल] व व्हायरसांचा अभ्यास करण्यासाठी कलोडियनाचे पटल वापरतात. शिलामुद्रण, कोरीवकाम यांमध्ये वाताभेद्य (हवेचा संपर्क होणार नाही असे) आवरण व्हावे म्हणून कलोडियनाचा उपयोग करतात.

ठाकूर, अ. ना.

कल्कि : विष्णू दशावतारांपैकी दहावा किंवा चोवीस अवतारांपैकी एकविसावा अवतार. कीकट देशातील 'शंभल' नावाच्या ग्रामात विष्णुयशस् नावाच्या ब्राह्मणाचा पुत्र म्हणून हा जन्म घेईल. गोत्र पराशर असेल. सिंहलदेशाधिपती बृहद्रत याची कन्या पद्मा हिच्याशी कल्कीचा विवाह होईल. पंचवीस वर्षांच्या आयुष्यात तो जगाचा सम्राट होईल. देवदत्त नावाच्या अश्वावर बसून, हातात लांब तलवार घेऊन दुष्ट व अधार्मिकांचा तो संहार करील. पुरोहित याज्ञवल्क्य या कामात त्याला मदत करील. पुन्हा धर्मसंस्थापना करून शेवटी तो गंगा-यमुना संगमात देहविसर्जन करील. यानंतर कलियुग संपून कृतयुगास आरंभ होईल. अशा तऱ्हेचे भविष्यकथन *कल्किपुराणा*दिकांतून केले आहे. कल्कीला 'कलंकी' असेही म्हणतात.

कल्की नावाची एक ऐतिहासिक व्यक्ती सहाव्या शतकात होऊन गेली, असे काही आधुनिक इतिहासज्ञ मानतात.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

'कल्कि'–आर्. कृष्णमूर्ति : (९ सप्टेंबर १८९९–५ डिसेंबर १९५४). प्रसिद्ध तमिळ कादंबरीकार व पत्रकार. त्यांचे मूळ नाव आर्. कृष्णमूर्ती असले, तरी ते 'कल्कि' या टोपण नावानेच विशेष प्रसिद्ध आहेत.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीच्या दोन दशकांतील बहुतांश तमिळ कादंबऱ्या केवळ करमणूकप्रधान होत्या आणि त्या पाश्चात्त्य हेरकथा व सामान्य दर्जाच्या कादंबऱ्यांवरून केलेल्या अनुवादांच्या स्वरूपाच्या होत्या. त्यांचा खप मात्र प्रचंड होता. यांतील बहुतेक अनुवादित कादंबऱ्या आज इतिहासजमा झाल्या आहेत. ह्या काळातच कल्की वृत्तपत्रव्यवसायात पडले. ते प्रथम *आनंद विकटन्* साप्ताहिकाचे संपादक (१९२९–४०) व नंतर *कल्कि* या साप्ताहिकाचे संपादक (१९४१–५४) होते. ह्या साप्ताहिकांतूनच ते आपल्या कादंबऱ्या क्रमशः प्रसिद्ध करू लागले. वाचकांना खिळवून ठेवणाऱ्या आकर्षक निवेदनशैलीमुळे ते लवकरच कादंबरीकार म्हणून प्रसिद्धीस आले. कालवश होईपर्यंत त्यांचे कादंबरीलेखन अव्याहत चालू होते. त्यांच्या ऐतिहासिक कादंबऱ्यांमुळे त्यांना विशेष लोकप्रियता लाभली. आपल्या ऐतिहासिक कादंबऱ्यांत रंजक कथानकासोबतच पल्लव आणि चोलकालीन समाजाची जी सांस्कृतिक पार्श्वभूमी त्यांनी समर्थपणे चित्रित केली आहे, ती वाचकांना विशेष आवडली. *शिवगामियिन् शपथम्* (१९४६) ही त्यांची ऐतिहासिक कादंबरी अत्यंत लोकप्रिय असून ती 'गद्य-महाकाव्य' म्हणून गौरविली जाते. काही सामाजिक कादंबऱ्यांतून त्यांनी स्वातंत्र्यचळवळीत भाग घेणाऱ्या व्यक्तींची चित्रे रेखाटली आहेत. *अलै ओशै* (१९४९) ह्या त्यांच्या कादंबरीस राष्ट्रीय पुरस्कार मिळाला आहे. त्यांच्या काही गाजलेल्या कादंबऱ्यांची नाट्य-रूपांतरे झालेली आहेत आणि काहींवर चित्रपटही निघाले आहेत. कल्कींनी काही लघुकथाही लिहिल्या असून १९३१ मध्ये त्यांचा पहिला कथासंग्रह प्रसिद्ध झाला. कादंबऱ्या, कथा, निबंध इ. मिळून त्यांचे सु. पस्तीस ग्रंथ प्रकाशित झाले आहेत.

कळ्वनिन् कादलि (१९३७) ह्या त्यांच्या कादंबरीचा नायक एक चोर असून त्याच्या जीवनातील चढ-उतार त्यांनी अत्यंत सहानुभूतीपूर्वक व सुजाणपणे चित्रित केले आहेत. *त्यागभूमि* (१९३८) ह्या कादंबरीत, बालपणी सावत्र आईचा जाच व पुढे सासरी अनेक यातना सोसणाऱ्या एका तेजस्वी नायिकेच्या जीवनाचे वास्तव चित्रण आहे.

मार्मिक विनोद व उपरोध तसेच प्रासादिक शैली यांसाठी कल्की प्रख्यात असून तमिळ साहित्यात त्यांनी मोलाची भर घातली आहे. मद्रास येथे त्यांचे निधन झाले.

वरदराजन्, मु. (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

कल्प : भारतीय कालगणनेचे हे एक प्रचंड पौराणिक परिमाण आहे. ह्या परिमाणास ब्रह्मदेवाचा दिवस म्हणतात. मानवाचे एक वर्ष म्हणजे देवांचा एक दिवस आणि मानवाची ३६० वर्षे म्हणजे देवांचे एक वर्ष. यामुळे देवांची वर्षे मानवी वर्षांत किंवा मानवी वर्षे देववर्षांत रूपांतरित करावयास १ : ३६० या गुणोत्तराचा उपयोग करावा लागतो.

निरुक्त, *मनुस्मृती* तसेच पुराणे व ज्योतिषग्रंथ यांत युगपद्धती सांगितली आहे. युगसंख्या एकूण चार असून त्यांना अनुक्रमे कृत, त्रेता, द्वापर आणि कली अशी नावे आहेत. ही सर्व युगे मिळून एक महायुग होते. अशी १,००० महायुगे मिळून एक कल्प होतो. ब्रह्मदेवाची रात्रदेखील कल्पाइतकीच मोठी आहे. त्यामुळे दोन कल्प मिळून ब्रह्मदेवाची एक अहोरात्र होते.

प्रत्येक युगाचे तीन भाग असतात. युगाच्या प्रारंभीची काही ठराविक वर्षे संध्यावर्षे म्हणून, तर युगान्तीची तेवढीच वर्षे संध्यांशवर्षे म्हणून ओळखली जातात. या दोन वर्षसंख्यांमध्ये युगाचा मुख्य भाग असतो. खालील कोष्टकात प्रत्येक युगातील देववर्षांच्या आणि मानवी वर्षांच्या संख्या मांडून महायुगातील आणि कल्पातील वर्षसंख्या दाखविल्या आहेत :

युग	देववर्षे				मानववर्षे			
	संध्या	मुख्य भाग	संध्यांश	एकूण	संध्या	मुख्य भाग	संध्यांश	एकूण
कृत	४००	४,०००	४००	४,८००	१,४४,०००	१४,४०,०००	१,४४,०००	१७,२८,०००
त्रेता	३००	३,०००	३००	३,६००	१,०८,०००	१०,८०,०००	१,०८,०००	१२,९६,०००
द्वापर	२००	२,०००	२००	२,४००	७२,०००	७,२०,०००	७२,०००	८,६४,०००
कली	१००	१,०००	१००	१,२००	३६,०००	३,६०,०००	३६,०००	४,३२,०००
महायुग	—	—	—	१२,०००	—	—	—	४३,२०,०००
कल्प	—	—	—	१,२०,००,०००	—	—	—	४,३२,००,००,०००

गुर्जर, ल. वा.

कल्पनांचे साहचर्य : पहा साहचर्यवाद.

कल्पनाजाल : वस्तुनिष्ठ घटकांऐवजी व्यक्तिगत प्रेरणा, इच्छा, भावभावना, विचार इ. घटकांनी नियमित होणारा कल्पनात्मक विचार-क्रियेचा एक प्रकार. कल्पनाजाल (फँटसी) हा बहुधा व्यक्तीने स्वतःशीच केलेला काल्पनिक संवाद असतो; आपले कल्पनाजाल इतरांना कळविण्याची वा निवेदन करण्याची तिची प्रवृत्ती नसते. कल्पनाजाल हे काही अंशी स्वप्न पाहण्याचाच एक प्रकार होय. बहुतेक मानसशास्त्रवेत्ते दिवास्वप्नांचा अंतर्भाव कल्पनाजालात, त्याचा एक प्रमुख प्रकार म्हणून करतात; इतकेच नव्हे तर कल्पनाजालाचाच एक प्रकार म्हणून ते निद्रावस्थेतील स्वप्नांकडे पाहतात.

कल्पनाजालास काही व्यावहारिक उपयुक्तता नसली, तरी व्यक्तीच्या वैफल्यभावनेला अशा प्रकारच्या विचारक्रियेद्वारे (कल्पनाजालाद्वारे) वाट करून दिली जाते. म्हणजे व्यक्ती काल्पनिक रीतीने आपली इच्छापूर्ती करून घेते आणि वैफल्याचे दडपण हलके करते; तसेच बाह्य जगातील सामाजिक, नैतिक इ. नियम किंवा बंधने बाजूस सारून ती व्यक्ती स्वतःस हव्या तशा सोयीच्या घटनांची वा प्रसंगांची आपल्या कल्पनाविश्वात निर्मिती करून समाधान मिळवीत असते.

बहुतेक व्यक्ती—विशेषतः कुमारवयीन—कल्पनाजालाचा कमीअधिक प्रमाणात आश्रय करताना आढळतात आणि ते स्वाभाविकही आहे. कल्पनाजाल हा परिस्थितीशी अनुकूलन साधण्याचा विधायक मार्ग नव्हे; तथापि जीवनातील अप्राप्याची काल्पनिक प्राप्ती व प्राप्त संघर्षांपासून काही काळ सुटका यांचा लाभ कल्पनाजालामुळे होतो. तसेच यश, कामपूर्ती, कीर्ती, मान-सन्मान, संपत्ती इ. विविध प्रकारच्या इच्छांची आंशिक पूर्ती कल्पनाजालामुळे वा दिवास्वप्नांमुळे होऊ शकते. सु. ९५ टक्के महाविद्यालयीन विद्यार्थी आपला दिवसातील काही वेळ दिवास्वप्ने रंगविण्यात व्यतीत करतात, असे आढळून आले आहे. त्यांच्या दिवास्वप्नांचे विषय प्रामुख्याने शैक्षणिक यश आणि बहुमान, प्रेमसंपादन आणि भावी काळातील कीर्ती व संपन्नता हे असतात. इच्छापूर्तीचे व संघर्षातून काही काळ सुटका करून घेण्याचे एक निरुपद्रवी साधन म्हणून कल्पनाजाल वा दिवास्वप्ने व्यक्तीस उपकारक ठरतात. अर्थात त्यांचा अतिरेक मात्र ⇨ *छिन्नमानस* नावाच्या विकृतीचे एक लक्षण मानले जाते. छिन्नमानसाच्या रोग्यांना वास्तव व कल्पनाजाल यांत भेद करण्याची क्षमताच उरलेली नसते व त्यांचा वास्तवाशी कसलाच संपर्क उरलेला नसतो.

दिवास्वप्ने व स्वप्ने : सर्वसाधारणपणे सर्वच व्यक्ती कमी-अधिक प्रमाणात दिवास्वप्ने रचत असतात; तथापि त्यांचा अतिरेक हे मात्र त्या व्यक्तीच्या व्यक्तिमत्त्वातील सदोष अनुकूलनाचे लक्षण मानले जाते. स्वतःच्या दिवास्वप्नांचा तपशील सांगण्यास प्रौढ व्यक्ती अधिक नाखूष असतात; कारण ही दिवास्वप्ने त्या व्यक्तीनेच निर्माण केलेली असतात आणि त्यांचा वास्तवाशी अथवा बाह्य जगाशी साधलेल्या व्यावहारिक अनुकूलनाशी सुतराम संबंध नसतो. प्रत्यक्ष अनुभवात अप्राप्य असणारे सुख वा समाधान दिवास्वप्नांत प्रामुख्याने मिळविले जाते. ⇨ *सिग्मंड फ्रॉइड*च्या मते स्वप्नांप्रमाणेच दिवास्वप्नांतही इच्छापूर्तीचीच प्रक्रिया प्रतिबिंबित झालेली असते. फ्रॉइडचे असेही मत होते, की स्वप्नांच्या पद्धतशीर अभ्यासामुळे व्यक्तीच्या इच्छांबाबतची आणि व्यक्तिमत्त्वाच्या इतर अंगांबाबतची माहिती मिळून त्यावर चांगला प्रकाश पडतो. स्वप्ने आणि दिवास्वप्ने वा कल्पनाजाल यांतील महत्त्वाचा फरक म्हणजे कल्पनाजालात इच्छांचे मूळ स्वरूप न बदलता अथवा त्यांना प्रतीकात्मक रूप न येता अथवा त्यांचे निरोधन न होता, सरळसरळपणे त्या इच्छांची कल्पनेत पूर्ती करून घेतली जाते. 'इच्छापूर्ती' हे स्वप्नांचे आणि दिवास्वप्नांचे प्रमुख अंग असले, तरी त्यांत हा महत्त्वाचा फरकही आहे. शिवाय दिवास्वप्नांचे जागृतावस्थेतील विचारक्रियेशीही काही अंशी साम्य आहे. स्वप्ने पडत असताना आपल्या डोळ्यांची हालचाल होत असते, तशी ती दिवास्वप्नांत वा कल्पनाजालात होत नाही [→ स्वप्न].

कल्पनाजाल व व्यक्तिमत्त्व : स्वप्नांचे विश्लेषण व अर्थविवरण करून अथवा मुक्तसाहचर्याचे विश्लेषण करून व्यक्तीचे कल्पनाजाल व व्यक्तिमत्त्व यांच्यातील संबंधांचा अभ्यास करण्याची पद्धती मानसशास्त्रात रूढ आहे. १९२१ मध्ये हेर्मान रोर्शाक ह्या मानसोपचारज्ञाने याबाबत एक नवे तंत्र प्रस्थापित केले. त्याने शाईच्या डागांबाबत व्यक्तीचे प्रतिसाद काय आहेत, याच्या अभ्यासावरून व्यक्तिमत्त्वाचे विश्लेषण केले. १९३७ मध्ये हार्व्हर्ड येथील हेन्री मरी याने या संदर्भात विषयनिष्ठ आसंवेदनाची टी. ए. टी. (थिमॅटिक आपर्सेप्शन टेस्ट) नावाची कसोटी प्रस्तुत केली. या कसोटीत प्रयुक्त व्यक्तीस विशिष्ट प्रकारची चित्रे दाखवून त्या आधारे तिला एक कथा रचावयास सांगितली जाते. त्यामुळे प्रयुक्ताच्या कल्पनाजालरचनेस चालना मिळते. ह्या कथेची नंतर छाननी करून त्या आधारे त्या व्यक्तीच्या प्रेरणा, कृती, मनःस्थितीच्या छटा इ. अंगांचे नीट आकलन होते.

कल्पनाजाल व सर्जनप्रक्रिया : सर्जनशील अथवा नवनिर्माणक्षम विचारक्रियेत कधीकधी कल्पनाजालाचाही भाग असतो. सर्जनशील व्यक्ती चित्र, शिल्प, साहित्यादी ललित कला अथवा नवे वैज्ञानिक शोध इत्यादींद्वारा आपल्या प्रतिमा, प्रतीके, कल्पनाजाल, भाव-भावना, विचार इत्यादींची अभिव्यक्ती करीत असते. सर्वसामान्य माणूस आणि प्रतिभासंपन्न कलावंत वा वैज्ञानिक यांत भेद करणारे, कल्पनाजाल हेच एकमेव लक्षण नाही, हे उघड आहे. तथापि त्यांच्या निर्मितीत काही वेळा कल्पनाजालाचाही महत्त्वपूर्ण भाग असतो. सर्वसामान्य व्यक्तीचे कल्पनाजाल वा दिवास्वप्नप्रक्रिया ही त्या व्यक्तीच्या नकळतपणे अथवा जाणिवेशिवाय चालू असते आणि ती त्याची वैयक्तिक वा खाजगी बाब असते. उलट कलावंताची वा वैज्ञानिकाची हीच प्रक्रिया मात्र कळूनसवरून वा जाणीवपूर्वक घडत असते. तिचा वापर तो आपल्या विशिष्ट प्रकारच्या जीवनदृष्टीच्या वा हेतूच्या अभिव्यक्तीसाठी आपल्या निर्मितीत करीत असतो; म्हणूनच त्याच्या निर्मितीतील कल्पनाजाल हे या अर्थाने त्याचे वैयक्तिक वा खाजगी कल्पनाजाल उरत नाही. सर्वच चमत्कृतिपूर्ण आणि अद्भुतरम्य साहित्यात या अर्थाने कल्पनाजालाचा वापर केलेला आढळून येतो. जगातील विविध धर्मांच्या बहुतांश पुराणकथांचे स्वरूप पाहता, त्यांचीही निर्मिती कल्पनाजालाच्या आधारे झाली आहे असे म्हणता येईल. अर्थात ह्या पुराणकथांचे स्वरूप केवळ व्यक्तिगत न राहता, त्या त्या धर्मांच्या समाजाची त्यांना मान्यता मिळून त्या सामूहिक धर्मभावनेशी निगडित अशा स्वरूपाच्या पुराणकथा बनतात.

संदर्भ : Atkinson, J. W. Ed. *Motives in Fantasy, Action and Society*, New York, 1958.

सुर्वे, भा. ग.

कल्पना व कल्पनप्रक्रिया : कल्पना ही मानसशास्त्रात आणि तत्त्वज्ञानात वापरली जाणारी एक अतिशय संदिग्ध अशी संज्ञा आहे. व्यवहारात अनेक अर्थांने ही संज्ञा वापरली जाते. तिचा मानसशास्त्रातील आणि तत्त्वज्ञानातील अर्थ फार संदिग्ध असला, तरी व्यावहारिक पातळीवर तिचा अर्थ त्या त्या संदर्भात भिन्न, पण स्पष्टपणे अभिव्यक्त केला जातो. वेदनप्रक्रियेत प्रत्यक्षपणे त्या विशिष्ट वेळी उपस्थित नसलेल्या वस्तूच्या विचारास किंवा तिच्यासंबंधीच्या जाणीवयुक्त मानसिक प्रक्रियेस सर्वसाधारणपणे 'कल्पना' म्हटले जाते आणि ह्या कल्पना ज्या मानसिक प्रक्रियेने निर्माण होतात, तिला कल्पनप्रक्रिया म्हटले जाते. कल्पनांचा मानसशास्त्रीय दृष्ट्या तसेच तत्त्वज्ञान अथवा ज्ञानमीमांसादृष्ट्या अभ्यास करता येईल. मानसशास्त्रीय दृष्ट्या कल्पना

म्हणजे एक प्रकारची स्वतःचे वैशिष्ट्य असलेली मानसिक प्रक्रिया किंवा घटना होय. ज्ञानमीमांसेच्या दृष्टीने कल्पना म्हणजे ज्ञानसाधनेचे एक साधन असून तिचा अभ्यास, ती ज्या वस्तूंद्वारे आपणास जाणवते त्यांद्वारे होऊ शकेल.

मानसशास्त्रीय दृष्ट्या कल्पना : मानसशास्त्रात कल्पनांच्या बाबत परस्परविरोधी असे अनेक सिद्धांत आणि उपपत्ती मांडल्या गेलेल्या आहेत. असे असले तरी त्यांतील एका मुद्याबाबत सर्वांचेच एकमत आहे. प्रस्तुत मुद्दा म्हणजे व्यक्तीच्या मानसिक विकासात वेदन व संवेदन यांच्यानंतरच कल्पनांचा उद्भव होतो, आधी नाही. वेदनामध्ये वस्तूचा कठीणपणा, रंग, आकार इ. गुणांची आपणास प्रत्यक्ष जाणीव होते. संवेदनात आपणास हे गुण किंवा वेदने धारण करणाऱ्या अधिष्ठानरूप वस्तूची साकल्याने प्रत्यक्ष जाणीव किंवा ज्ञान होते. उदा., हे टेबल किंवा हे पुस्तक आहे. टेबलाचा व पुस्तकाचा रंग, स्पर्श, आकार इ. धारण करणारे अधिष्ठान. संवेदन आणि कल्पना यांतील फरक म्हणजे कल्पना ही संवेदनापेक्षा कमी तपशीलवार, कमी तीव्र आणि तत्कालीन इंद्रियवेदनांवर कमी प्रमाणात अवलंबून असते. दुसरे म्हणजे संवेदन आपल्या आधीन नसते, परंतु कल्पनेवर मात्र आपले अधिक नियंत्रण असते. असे असले, तरी संवेदनांतही कल्पनांचा व्यापार असतोच. काटेकोरपणे बोलावयाचे झाल्यास आपण टेबल किंवा पुस्तक पाहत नसतो, तर आपण त्यांचा स्पर्श, आकार, रंग अनुभवीत असतो आणि त्यांवरून आपणास ते टेबल अथवा पुस्तक असल्याचे सूचित होते. ही सूचना आपणास पूर्वानुभवातून मिळते. प्राणी कल्पनांचा वापर करतात, तेव्हा ते कदाचित ह्या अशा पातळीवरील कल्पनांचा वापर करीत असावेत. म्हणजे केवळ वेदनांशी संबंधित अशाच कल्पनांचा ते वापर करीत असावेत. माणूस मात्र त्या त्या वेळच्या वेदनांशी संबंधित नसलेल्या कल्पनांचा वापर करू शकतो. माणूस भूत आणि भविष्य तसेच जे अस्तित्वात नाही त्याचीही कल्पना करू शकतो. ह्या 'मुक्त' कल्पना करण्याच्या सामर्थ्यामुळेच माणूस आणि प्राणी यांच्यामध्ये प्रमुख भेद आढळतो. मुक्त कल्पनासामर्थ्यामुळेच माणसास भाषेचे प्रभावी साधन प्राप्त करून घेता आले. त्यामुळे भूतकाळाची स्मृती आणि भविष्याची योजना तो करू शकतो. इतिहास, विज्ञान, धर्म, कला इत्यादींची उभारणीही त्याला कल्पनांमुळेच करणे शक्य झाले.

कल्पनांचा अभ्यास अंतर्निरीक्षण पद्धतीने म्हणजे स्वतःच्या मानसिक प्रक्रियांच्या सरळ तपासणीने करण्यात येतो. तथापि ह्या पद्धतीमुळे कल्पनांच्या स्वरूपाबाबत विद्वानांकडून वेगवेगळी मते प्रतिपादिली गेली. ⇨ *डेव्हिड ह्यूम* (१७११–१७७६) याच्या मतासारखेच मत अलीकडे ⇨ *ई. बी. टिचनर*ने (१८६७–१९२७) प्रतिपादिले. त्याच्या मते कल्पना म्हणजे प्रतिमा किंवा वेदनांच्याच पुसट अशा प्रतिकृती होत. अर्थात ह्या दृष्टिकोनातून पाहू जाता, अमूर्त कल्पनांच्या प्रश्नाचे समाधानकारक उत्तर मिळू शकत नाही. कारण संख्या, न्याय, पाप-पुण्य ह्या अमूर्त कल्पनांच्या पुसट प्रतिकृती किंवा प्रतिमा कशा असू शकतील, असा मूलभूत प्रश्न उपस्थित केला जातो. तथापि टॉमस हक्सली (१८२५–१८९५) सारख्या विद्वानांच्या मते 'मानव' ह्या अमूर्त कल्पनेत 'संयुक्त छायाचित्र' अंतर्भूत असते. ह्या संयुक्त छायाचित्रात भिन्न भिन्न व्यक्तींतील वेगळेपणा परस्परांना छेद देऊन नाहीसा होतो आणि भिन्न भिन्न व्यक्तींत असलेला सारखेपणा अथवा साम्य हे परस्परांस पुष्टी देऊन तेथे ठसले जाते. ⇨ *जॉर्ज बर्कली*ने (१६८५–१७५३) अशा अमूर्त कल्पना असू शकत नाहीत, अशी भूमिका घेतलेली आहे.

ह्या उलटसुलट चर्चेतून दोन भिन्न विचारधारा निर्माण झाल्या. रॉबर्ट वुडवर्थ आणि इतर काही मानसशास्त्रज्ञांनी 'प्रतिमारहित विचारांची' कल्पना पुढे मांडली. त्यांच्या मते समोर उपस्थित नसलेल्या प्रत्येक बाह्यवस्तूचे शब्दांच्या किंवा प्रतिमांच्या शिवायही प्रत्यावाहन करता येते. दुसरी विचारधारा म्हणजे ⇨ *जे. बी. वॉटसन*प्रणीत वर्तनवादाची. वॉटसन याने प्रथम कल्पनांच्या अस्तित्वाबाबतच शंका प्रदर्शित केली व नंतर त्या सर्वस्वी त्याज्यही ठरविल्या. त्याच्या मते कल्पना म्हणजे केवळ मोठ्याने उच्चारलेले किंवा आतल्या आत उच्चारलेले शब्द होत. वॉटसन याची ही उपपत्ती अर्थातच अनेक मानसशास्त्रज्ञांना मान्य झाली नाही [→वर्तनवाद]. अलीकडे ⇨ *गिल्बर्ट राइल* यांनी मात्र तिचे सुधारलेल्या स्वरूपात पुनरुज्जीवन केले. त्यांनी आपल्या *कन्सेप्ट ऑफ माइंड* (१९४९) ह्या ग्रंथात कल्पना म्हणजे 'चित्तप्रवृत्ती' असून, बोलण्याद्वारे विशिष्ट प्रकारे दिलेला तो प्रतिसादच होय, असे प्रतिपादिले.

मानव आणि काही मर्यादेपर्यंत उच्चतर मानवेतर प्राण्यांत कल्पनप्रक्रियात्मक कृती आढळून येते. कल्पनप्रक्रियेचा संबंध प्रत्यक्ष परिस्थितीशी म्हणजे अस्तित्वात असलेल्या प्रत्यक्ष वस्तूशी असत नाही. कल्पनप्रक्रिया अथवा कल्पना करणे ही सर्वस्वी मानसिक स्वरूपाची प्रक्रिया आहे; ती प्रत्यक्ष वेदनात्मक किंवा कारकक्रिया नाही.

स्वप्ने आणि दिवास्वप्ने किंवा कल्पनाजाल यांत कल्पनप्रक्रिया अनियंत्रितपणे चाललेली असते; तथापि कल्पनांचे सातत्य आणि प्रतिमांची निर्मिती ही त्या व्यक्तीच्या गतानुभवांतून, त्याचप्रमाणे पूर्वसाहचर्यातून होत असते. व्यक्तींच्या प्रेरणा आणि इच्छा यांच्याशी स्वप्नांचा, दिवास्वप्नांचा वा कल्पनाजालाचा संबंध असतो आणि त्यानुसार त्या प्रक्रिया घडून येत असतात [→ स्वप्न]. हेतुपूर्वक विचारक्रिया ही कल्पनप्रक्रियात्मक कृती असते; परंतु ती साध्यानुवर्ती होण्यासाठी सुनियंत्रित केलेली आणि ते साध्य प्राप्त करण्याच्या दिशेने मार्गस्थ केलेली असते [→ विचारप्रक्रिया].

संकल्पना ह्या कल्पनप्रक्रियेतील उपकरण किंवा साधन म्हणून उपयोगी पडतात. संकल्पनांसाठी प्रतीकांचा वापर केला जातो. ही प्रतीके म्हणजे वस्तू किंवा कृतींचेच अभिव्यक्तीकरण होय. यांतच भाषिक प्रतीकांचा अथवा चिन्हांचा म्हणजे शब्दांचाही अंतर्भाव होतो. व्यवहारसौकर्यासाठी वापरली जाणारी वाचिक किंवा लिखित प्रतीके अथवा चिन्हे म्हणजे भाषा होय. कल्पनप्रक्रियेत ह्या भाषिक प्रतीकांचा वापर केला जातो. लहान मुले खेळताना व समस्या सोडविताना आपले विचार मोठ्याने बोलून दाखवितात; वस्तुतः त्यांना विचार करताना सुचणाऱ्या त्या कल्पनाच असतात. आराखडे, नकाशे, संगीतलेखन इ. प्रतीकांचा उपयोग गुंतागुंतीच्या व मोठ्या व्यूहात्मक घटना आणि त्यांतील परस्परसंबंध स्पष्ट करण्यासाठी केला जातो.

संकल्पना म्हणजे तशा कल्पनाच. संकल्पनांमुळे वस्तू, घटना, गुण इत्यादींचा निर्देश होतो. वस्तुवस्तूंमधील किंवा घटनांमधील साम्यभेदांवरून आणि प्रत्येक कल्पनेसाठी वापरण्यात आलेल्या शब्दांच्या अथवा अन्य प्रतीकांच्यामुळे संकल्पना तयार होतात. एकूण संकल्पना म्हणजे त्या शब्दप्रतीकांतून त्याला चिकटलेला अर्थ अभिव्यक्त करण्याचे सामर्थ्य होय [→ संकल्पना]. सामान्यीकरण, अमूर्तीकरण किंवा सैद्धांतीकरण या प्रक्रियांतही कल्पनांचा सक्रिय भाग असतो आणि त्यांच्या मदतीनेच आपण वस्तुवस्तूंतील अथवा घटनांतील साम्यभेदांवरून प्रत्यक्ष त्या वस्तू अथवा घटनांशिवायही वैचारिक प्रवास करीत असतो. समस्या सोडविताना प्रथम आपण मनाशी एक कल्पना बाळगून चालत असतो. हीसच ⇨ *गृहीतक* अथवा अभ्युपगम म्हणता येईल. नंतर पुराव्याने ही कल्पना आपण पडताळून पाहतो. हे गृहीतक अथवा कल्पना जर फलद्रूप झाली, तर तिला सिद्धांताचे अथवा नियमाचे स्वरूप प्राप्त होते आणि निष्फळ ठरली, तर ती त्याज्य ठरवून दुसऱ्या कल्पनेच्या अनुरोधाने ह्या दुसऱ्या कल्पनेचा पडताळा पाहण्याचा प्रयत्न केला जातो.

नवनिर्माणक्षम अथवा सर्जनात्मक विचारातही कल्पनेचे अनन्य-साधारण महत्त्व आहे. साहित्य, कला, शास्त्रीय शोध व विज्ञाने, तत्त्वज्ञान यांत जेथे नवीन निर्मितीशी संबंध असतो, ते नवनिर्माणाचे कार्य पूर्वानुभवाधिष्ठित असले, तरी प्रत्यक्ष नवनिर्मिती होताना कल्पनेचे कार्य अनन्यसाधारण महत्त्वाचे आहे.

तत्त्वज्ञानदृष्ट्या कल्पना : कल्पनांच्या नेमक्या अर्थाबाबत आणि त्यांच्या प्रकारांबाबत तत्त्ववेत्त्यांत तीव्र मतभेद असल्याचे आढळून येते. अर्थात हे मतभेद कल्पनांबाबतच्या मूलभूत अडचणींतून निर्माण झालेले आहेत; ह्या मूलभूत अडचणींमुळेच कल्पनांची व्याख्या करणे, त्यांचे वर्णन करणे, त्यांचे वर्गीकरण करून कल्पनाकल्पनांत भेद करणे, त्यांचे ज्ञानसाधनेतील नेमके कार्य निश्चित करणे इ. बाबी कठीण होऊन बसल्या आहेत. तथापि कल्पनांचा या दृष्टीने विचार करण्याचा प्रयत्न तर्कशास्त्र व ज्ञानमीमांसेच्या क्षेत्रांत मोडतो. तर्कशास्त्रात कल्पनांचे दोन प्रकार मानले जातात : (१) मूर्त कल्पना व (२) अमूर्त कल्पना. प्रत्यक्ष वस्तू वा व्यक्ती यांचा निर्देश करणाऱ्या कल्पना ह्या पहिल्या प्रकारात, तर गुण, संबंध इत्यादींचा निर्देश करणाऱ्या कल्पना दुसऱ्या प्रकारात मोडतात. मूर्त कल्पनांची परत (अ) व्यक्तिवाचक (सिंग्युलर), (आ) समूहवाचक आणि (इ) सामान्य अशा तीन उपप्रकारांत विभागणी केली जाते.

कल्पनेबाबतची मीमांसा कमीअधिक प्रमाणात आपापली ज्ञान-मीमांसा व तत्त्वमीमांसा मांडताना सर्वच तत्त्ववेत्त्यांनी केलेली आढळते. तथापि त्यांतील प्लेटो, लॉक आणि हेगेल ह्या तत्त्ववेत्त्यांची मीमांसा वैशिष्ट्यपूर्ण आहे [→ प्लेटो; लॉक, जॉन; हेगेल, जॉर्ज व्हिल्हेल्म फ्रीड्रिख; अनुभववाद; चिद्वाद].

कल्पनांबाबतच्या उपपत्तींमध्ये विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस पुढे आलेली तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाची उपपत्ती लक्षणीय आणि विशेष महत्त्वपूर्ण मानली जाते. तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाने आधीच्या सर्वच तत्त्ववेत्त्यांवर टीका करून असे प्रतिपादन केले, की ह्या तत्त्ववेत्त्यांनी मांडलेल्या कल्पना ह्या खऱ्या कल्पनाच नाहीत, तर त्या कृतक-कल्पना होत. शब्दांचा केवळ भावनिक उपयोग करणे म्हणजे विचार करणे नव्हे, वा तत्त्वप्रतिपादन करणेही नव्हे, असा उपयोग आत्मवंचनाच होय. कल्पना कृतक-कल्पना आहेत, की खऱ्याखुऱ्या अर्थपूर्ण कल्पना आहेत, हे ठरविण्याचा निकष म्हणून त्यांनी 'पडताळा सिद्धांत' अथवा 'निकषण सिद्धांत' प्रतिपादिला. ह्या सिद्धांतानुसार एखादी कल्पना तेव्हाच अर्थपूर्ण ठरेल, की जेव्हा तिने निर्दिष्ट होणारी वस्तू ही प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे इंद्रियानुभवावरून पडताळून पाहता येईल. तशी ती पडताळून पाहता आली, तरच ती कल्पना अर्थपूर्ण होय, अन्यथा नाही. ह्या निकषावर पारंपरिक तत्त्वमीमांसेतील ईश्वर, आत्मा, हेगेलप्रणीत 'केवल' इ. कल्पना कृतक व अर्थशून्य ठरल्या. कारण इंद्रियानुभवावर पडताळून पाहता येईल, अशा कुठल्याही वस्तूचा त्या निर्देश करीत नाहीत. तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाच्या ह्या निष्कर्षावर टीकेची प्रचंड झोड उठली. त्यांनी ह्या टीकेच्या अनुरोधाने आपल्या उपपत्तीत वारंवार दुरुस्त्याही केल्या; तथापि अजून तरी सर्वच प्रत्यक्षार्थवाद्यांना व तत्त्ववेत्त्यांना मान्य होईल अशी एकमेव उपपत्ती तयार होऊ शकली नाही [→ तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद].

पहा : साहचर्यवाद; ज्ञानमीमांसा.

सुर्वे, भा. ग.

कल्पनाशक्ति : एक मानसिक शक्ती किंवा सामर्थ्य. ह्या शक्तीमुळे मनात पूर्वानुभवांच्या प्रतिमा किंवा चित्रे तयार होतात; तसेच त्यांच्या पुनर्रचनेतून नावीन्यपूर्ण घडणीच्या मानसिक प्रतिमाही तयार होतात. यांतील पहिल्या प्रकारास पुनर्निर्मितिक्षम कल्पनाशक्ती आणि दुसऱ्या प्रकारास नवनिर्मितिक्षम किंवा सर्जनात्मक कल्पनाशक्ती म्हणता येईल. ललित कलाकृती, नवीन तत्त्वप्रतिपादन व नवे शास्त्रीय शोध यांना कल्पनाशक्ती प्रेरित करते.

प्रथम ⇨ *टॉमस हॉब्जने* त्याच्या *ऑफ ह्यूमन नेचर* (१६५०) ह्या ग्रंथात कल्पनाशक्तीचे वर्णन 'इंद्रियानुभवांच्या अस्पष्ट ठशांना उजळा देणारी शक्ती' असे केले. त्याच्या मते कल्पनाशक्ती एक पुनर्निर्मितीची प्रक्रिया असून, ती मेंदूत घडते. हीच पुनर्निर्मिती पुढे 'मानसिक प्रतिमा' म्हणून ओळखली जाऊ लागली. इंद्रियवेदनप्रकारागणिक मानसिक प्रतिमांचेही प्रकार पडतात. उदा., दृक्-प्रतिमा, ध्वनि-प्रतिमा, स्पर्श-प्रतिमा, गंध-प्रतिमा, रुचि-प्रतिमा इत्यादी.

मानसिक प्रतिमांच्या स्वरूपाचा सखोल अभ्यास करून ⇨ *सर फ्रान्सिस गॉल्टनने* (१८२२–१९११) एक प्रश्नावली तयार केली. मानसशास्त्रीय अभ्यासासाठी प्रश्नावली तयार करण्याची पद्धती त्यानेच प्रथम सुरू केली (१८८३). प्रतिमाविषयक प्रश्नावलीच्या आधारे व्यक्तीच्या मानसिक प्रतिमा कितपत सुस्पष्ट आहेत, याचे मापन करता येते. गॉल्टनने मानसिक प्रतिमांच्या आधारे कल्पनाशक्तीबाबत केलेले संशोधन अत्यंत महत्त्वपूर्ण मानले जाते. काही व्यक्तींमध्ये मानसिक प्रतिमांची पुनर्निर्मिती करण्याची अगदीच कुवत नसते; तर काही व्यक्तींमध्ये प्रत्यक्ष इंद्रियानुभवांइतक्या सुस्पष्ट प्रतिमांची पुनर्निर्मिती करण्याचे सामर्थ्य असते, असे ह्या प्रश्नावलीमुळे आढळून आले आहे.

स्मृतीचा आणि कल्पनाशक्तीचाही तसा जवळचा संबंध आहे. त्यामुळे अनेक वेळा वास्तव व कल्पित यांत सरमिसळ होऊन गोंधळ होतो. तसेच कल्पित घटनाही वास्तव म्हणून सांगितली जाते किंवा वास्तवाचे अतिशयोक्त कल्पितात वर्णन केले जाते [→ स्मृति व विस्मृति]. मानसिक प्रतिमांच्या क्षेत्रातील गॉल्टनच्या संशोधनास एरिक येन्श (१८८३–१९४०) या जर्मन मानसशास्त्रज्ञाने आणखी संशोधन करून परिणत स्वरूप दिले. विशद अथवा प्रत्ययप्राय (आयडेटिक) प्रतिमेची त्याने व्याख्या केली. पूर्वीच्या इंद्रियवेदनांची अगदी जशीच्या तशी मनात पुनर्निर्मिती करता येणे, म्हणजे विशद प्रतिमा, असे तो म्हणतो. गॉल्टनच्या संशोधनामुळे याबाबतचे प्रमाणभूत मानसशास्त्रीय प्रयोग कसे असावेत, याचा पायाही घातला गेला. ज्यांची कल्पनाशक्ती अगदी हुबेहूब प्रतिमा पुन्हा निर्माण करू शकते, अशा व्यक्तींनी केलेल्या कथनाचा व कथापद्धतीचाही त्यामुळे मानसशास्त्रात बराच वापर होऊ लागला.

काही व्यक्तींच्या ध्वनिप्रतिमा रंगात्मक असतात. रंगात्मक-ध्वनिप्रतिमेस गॉल्टनने संश्लिष्ट-प्रतिमेचे उदाहरण म्हटले आहे. संश्लिष्ट-प्रतिमा म्हणजे प्रत्यक्षात एका इंद्रियवेदनाच्या प्रतिमेसोबतच, त्याच तोलाची पण दुसऱ्या इंद्रियवेदनाचीही प्रतिमा समोर येणे.

नवनिर्मितिक्षम किंवा सर्जनात्मक कल्पनाशक्ती म्हणजे पूर्वानुभवांच्या प्रतिमांचा एक नवीनच व्यूह अथवा रचनाबंध किंवा संघटना करण्याची क्षमता होय. कल्पनाशक्तीच्या मुक्त संचारामुळे काही नव्या प्रतिमा तयार केल्या जातात; तसेच संवेदनांचीही समृद्धी होते. प्रथम पूर्वानुभव कमीअधिक प्रमाणात मानसिक प्रक्रियेने जागृत होतात. त्यांतूनच नंतर कल्पनाशक्तीमुळे रचनात्मक मानसिक प्रक्रिया कार्य करू लागते. ह्या कार्यप्रवण झालेल्या मानसिक क्षमतेमुळे गतानुभवांची अभिनव प्रकारे पुनर्रचना होऊ लागते आणि अशा प्रकारे एक सर्वस्वी नवीनच आकारबंध निर्माण होतो. सर्जनशील मनात वर्तमानकालीन साध्या अनुभवास त्याच्या उद्दीपकाने निर्माण केलेल्या स्वतःच्या कक्षेपेक्षाही कितीतरी अधिक व्यापकता आणि समृद्धी प्राप्त होते व तो साधा अनुभव 'अलौकिक' ठरतो. त्यातूनच आणखीही इतर प्रतिसादांची अपेक्षा बाळगण्याची प्रवृत्ती मानवी स्वभावाचे वैशिष्ट्य होय. विकासवादी दृष्टिकोनातून पाहू जाता, सर्जनात्मक कल्पनाशक्तीमुळे केवळ अनुभवच अधिक समृद्ध होतो. इतकेच नव्हे, तर परिस्थितीशी प्रभावी

अनुकूलन वा समायोजन करण्यासही व्यक्तीस उत्तेजन मिळते.

आधुनिक संशोधनात सर्जनात्मक कल्पनाशक्तीबाबतच्या दोन घटकांवर लक्ष केंद्रित केलेले आढळते : (१) प्रत्यक्ष सर्जनातील प्रक्रियेचे नेमके स्वरूप आणि (२) कल्पनाजालाचे किंवा दिवास्वप्नांचे स्वरूप. ⇨ *प्रायोगिक मानसशास्त्रा*चा उगम शारीरक्रियाविज्ञानातील वेदनेंद्रियांसंबंधीच्या संशोधनातून झालेला असल्यामुळे, कल्पनाशक्तीच्या सर्जनात्मक स्वरूपाच्या उच्चतर मानसिक प्रक्रिया कशा घडून येतात, हे शारीरक्रियाविज्ञानाच्या दृष्टिकोनातूनही अभ्यासणे अगत्याचे ठरते. तथापि अशा प्रक्रियांबाबत अद्यापही मानसशास्त्रीय किंवा शारीरक्रियाविज्ञानाचे ज्ञान अपुरे आहे; त्याचप्रमाणे कल्पनाजाल अथवा दिवास्वप्ने यांबाबतचेही ज्ञान अद्याप अपुरेच आहे. [→ वेदन; कल्पनाजाल].

सर्जनात्मक प्रक्रियेबाबत आधुनिक काळात ⇨ *ग्रॅहॅम वॉलस* (१८५८–१९३२) याने केलेले विश्लेषण प्रमाणभूत मानले जाते. त्याने सर्जनात्मक प्रक्रियेचे चार टप्पे सांगितले : (१) पूर्वतयारी–यात व्यासंगाचा व शिक्षणाचा दीर्घ व परिश्रमयुक्त काल अभिप्रेत असतो. (२) अंतःपोषण–यात सर्जनविषयाचा अबोध मनात परिपोष होत असावा असे मानले जाते; कारण एखादा विचार वा कल्पना जाणिवेत वा बोधमनात पुनःपुन्हा डोकावून जात असते. (३) प्रदीपन–यात सर्जनविषयाचा गाभा बोधमनात एकाएकी प्रगट होतो. (४) विस्तारण आणि पडताळा–यात सर्जनविषयाची तपशीलवार संपूर्ण मांडणी होणे, ती वारंवार पडताळून पाहणे, तीत आवश्यकतेनुसार फेरफार करणे इ. फार परिश्रमाच्या क्रिया होत असतात. यांतूनच सर्जनविषय अंतिम स्वरूपात आकारास येत असतो.

प्रतिभासंपन्न कलावंत, थोर संशोधक आणि मोठे तत्त्वज्ञ यांसारख्या व्यक्तींच्या मुलाखती आणि आत्मवृत्तांतूनही ग्रॅहॅम वॉलसने केलेल्या विश्लेषणाचे प्रत्यंतर आलेले आहे. वॉलसपूर्वी होऊन गेलेल्या ⇨ *एच्. हेल्महोल्ट्स* (१८२१ –१८९४) ह्या मानसशास्त्रवेत्त्याच्या मताचीही वरील विश्लेषणास पुष्टीच मिळते. कॅथरिन पॅट्रिक ह्या विदुषीने अनेक कवींच्या व कलावंतांच्या सर्जनात्मक प्रक्रियांचा अभ्यास व उपयोग करून, साधारण दर्जाचा कलावंत आणि अलौकिक प्रतिभेचा कलावंत यांच्या सर्जनात्मक प्रक्रियेतील फरक दाखवून दिला. वॉलसप्रणीत विश्लेषणाच्या अनुरोधाने, हा फरक केवळ अंशात्मकच असतो, प्रकारात्मक नसतो, असे तिचे म्हणणे आहे.

प्रदीपनाचे चंचल स्वरूप विचारात घेऊनच काही ख्यातनाम लेखकांनी आपल्या दैनंदिनीत किंवा नोंद-वहीत अशा एकाएकी प्रकट झालेल्या कल्पनांचे त्या त्या वेळीच टिपण करून ठेवलेले आढळते. उदा., एमर्सन किंवा नाथॅन्येल हॉथॉर्न यांनी त्यांना प्रदीपन अवस्थेत स्फुरलेल्या गोष्टींचे टिपण ठेवलेले आहे. त्याचा त्यांना नंतरच्या लेखनात चांगलाच उपयोगही झालेला आहे. रॉबर्ट लुई स्टीव्हन्सनला असे प्रदीपन स्वप्नांद्वारे होत असे. हेन्री कौएल ह्या अमेरिकन संगीतकारास नवीन संगीतरचना स्फुरत असताना अचानकपणे आपल्या मनात अतिशय संपन्न नाद उसळ्या मारत असल्याचा विचित्र अनुभव येई. अशा विचित्र अनुभवातून प्रदीप्त झालेले संगीत काही वेळा प्रत्यक्षात स्वरबद्ध केले असता, ते अत्यंत मामुली दर्जाचे, तर काही वेळा अतिशय उच्च दर्जाचे ठरल्याचे त्याने नमूद करून ठेवले आहे.

सर्जनशीलतेस जे घटक पोषक ठरतात, ते शोधून काढण्यावर आधुनिक मानसशास्त्रवेत्ते विशेष भर देतात. अशा मानसशास्त्रवेत्त्यांत ए. एच्. मॅस्लो, कार्ल रॉजर्झ, मायकेल ए. व्हालाक, फ्रँक बॅरन, एरिक फ्रॉम इत्यादींचा प्रामुख्याने समावेश होतो. ह्या मानसशास्त्रवेत्त्यांनी ह्याबाबत संशोधन करून काही घटक सांगितले आहेत. ह्या घटकांबाबत त्यांच्यात एकमत नसले, तरी सर्वसाधारणपणे व्यक्तीतील सर्जनशीलतेचा विकास होण्यासाठी पुढील तीन घटकांवर ते विशेष भर देताना आढळतात : (१) आत्मविश्वासाची वाढ, (२) कठोर आत्मपरीक्षण व (३) अविरत व्यासंग आणि पूर्वतयारी.

कल्पनाशक्ती ह्या संज्ञेच्या वापरासंबंधी काही दुय्यम स्वरूपाचे मतभेद असले, तरी सर्वसाधारणपणे सर्वच मानसशास्त्रवेत्ते तिच्याबाबत भावात्मक दृष्टिकोन स्वीकारताना दिसतात. मानवेतर प्राण्यांत पुनर्निर्मितिप्रधान कल्पनाशक्ती अल्प प्रमाणात असते; तथापि सर्जनशील कल्पनाशक्ती त्यांच्यात असते, असे आतापर्यंतच्या प्रयोगांतून तरी निर्णायकपणे सिद्ध होऊ शकले नाही. म्हणूनच केवळ मानवातील एक उच्चतर मानसिक प्रक्रिया म्हणून कल्पनाशक्तीचा विचार केला जातो.

संदर्भ : 1. Downey, J. E. *Creative Imagination*, New York, 1929. 2. Furlong, E. J. *Imagination*, New York, 1961. 3. Koestler, Arthur, *The Act of Creation*, London, 1964. 4. Levi, A. W. *Literature, Philosophy and the Imagination*, Bloomington, 1962. 5. Sartre, Jean-Paul; Trans. Frechtman, Bernard, *The Psychology of the Imagination*, New York, 1949. 6. Wallas, Graham, *The Art of Thought*, New York, 1929.

सुर्वे, भा. ग.

कल्पवृक्ष : हिंदू पुराणकथांतील एक वृक्ष. स्वर्गातील मंदार, पारिजात, संतान, कल्पवृक्ष व हरिचंदन या पंचदेवतरूंत त्याची गणना असून तो इच्छित वस्तू देतो, अशी कल्पना आहे. भारतीय पुराणे व साहित्यातही त्याचे वर्णन आहे. *विवेकसिंधु*त (१०७७-७८) मुकुंदराजाने कल्पवृक्ष वर्णिला आहे. सुवर्णाच्या कल्पवृक्षदानाची गणना महादानात केली असून त्यामुळे महापातकनाश व विष्णुलोकप्राप्ती होते. हा वृक्ष कुरुप्रदेशात वाढतो व त्याच्यापासून मध, वस्त्रे व रत्ने निघतात असे *वायुपुराणा*त म्हटले आहे. *मानसार* या ग्रंथात त्याचे तपशीलवार वर्णन आहे : त्याच्या खोडावर वेटोळे घातलेला सर्प असतो. वृक्षावर विविध वेली, विविधाकार पाने व विविधरंगी फुले असून देवता, विद्याधर व वानर यांचा वास असतो. सांची व भारहूत येथील शिल्पांतही कल्पवृक्ष आढळतो. बौद्ध, जैन तसेच ख्रिस्ती व इस्लाम ह्या धर्मांतही कल्पवृक्षाची कल्पना वेगळ्या स्वरूपांत आढळते.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

कल्पसूत्रे : श्रौतसूत्रे, शुल्बसूत्रे, गृह्यसूत्रे आणि धर्मसूत्रे ह्या वाङ्मयास 'कल्पसूत्रे' ही सर्वसामान्य संज्ञा लाविली जाते. प्राचीन उपनिषदांच्या काळीच कल्पसूत्रे निर्माण होऊ लागली होती. *मुंडकोपनिषदा*त शिक्षा, कल्प, व्याकरण, निरुक्त, छंद व ज्योतिष ह्या सहा वेदांगांचा निर्देश केला आहे. कल्प म्हणजे कर्मकांड किंवा धार्मिक क्रियाकलाप.

श्रौतसूत्रे : संहिता आणि ब्राह्मणग्रंथ यांचा विस्तार झाल्यानंतर त्यांच्यातील यज्ञसंस्थेचे सांगोपांग स्वरूप व्यवस्थित स्वरूपात एकत्र, विषयवारीने उपलब्ध व्हावे म्हणून श्रौतसूत्रे निर्माण झाली. संहितांमध्ये व विशेषतः ब्राह्मणग्रंथांमध्ये यज्ञसंस्था सांगोपांग सांगितलेली असली, तरी त्यांत पदोपदी यज्ञातील प्रधान कर्मे व अंगभूत कर्मे ह्यांचे विधान करीत असता आणि असंमत प्रकारची पद्धती अवलंबू नये असे सांगत असता, अर्थवाद विस्ताराने सांगितलेले असतात. अर्थवादात्मक वाक्यांचा पसारा मोठा असतो. यज्ञात म्हणावयाच्या मंत्रांचे अर्थही दिलेले असतात. शब्दांचे व्याकरणदृष्ट्या योग्य किंवा अयोग्य असे व्युत्पत्यर्थ दिलेले असतात. हे सगळे विधिनिषेधव्यतिरिक्त विवेचन वगळून शुद्ध कर्मकांड व कर्मकांडोपयोगी मंत्रांची प्रतीके किंवा सबंध मंत्र हे सगळे श्रौतसूत्रात ग्रथित केलेले असते. प्रत्येक वेदशाखेचे श्रौतसूत्र वेगळे असते. त्या त्या वेदशाखेतील श्रौतसूत्रात त्या त्या वेदाचे मंत्र प्रतीकाच्या द्वारेच निर्दिष्ट केलेले असतात. मंत्राचे प्रतीक म्हणजे आरंभीचे दोन चार शब्द. हे शब्द 'इति'कार लावून दाखविले जातात. उदा., 'इति मंत्रेण'. अन्य वेदशाखेतील मंत्र उद्धृत केलेला

असतो. स्वशाखेच्या वेदात न सांगितलेली कर्मांगेही श्रौतसूत्रांत संगृहीत केलेली असतात. श्रौतसूत्रातील यज्ञसंस्था ही गार्हपत्य, दक्षिण व आहवनीय या तीन अग्नींवर अधिष्ठित असते; म्हणजे हे श्रौतयज्ञ वरील तीन अग्नींमध्ये समंत्रक आहुती देऊन व प्रार्थना म्हणून करावयाचे असतात. अग्न्याधान म्हणजे अग्नींची स्थापना, अग्निहोत्र, दर्शपूर्णमास, चातुर्मास्य, विविध सोमयाग, पितृमेध, पशुयाग इ. नित्य-नैमितिक यज्ञकर्मे आणि काम्येष्टी किंवा काम्ययाग श्रौतसूत्रात प्रतिपादिलेले आहेत. वाजपेय, राजसूय, अश्वमेध, सौत्रामणी आणि सत्रे यांचे प्रतिपादन श्रौतसूत्रात केलेले आहे.

काही श्रौतसूत्रांना शुल्बसूत्र नामक अध्याय जोडलेला असतो. सगळ्याच श्रौतसूत्रांच्या शेवटी शुल्बसूत्र जोडलेले नसते. *बौधायन*, *आपस्तंब* व *कात्यायन* या श्रौतसूत्रांनाच शुल्बसूत्रांचा अध्याय जोडलेला आढळतो. शुल्ब म्हणजे आखण्याची व मोजण्याची दोरी. यज्ञकुंड, यज्ञवेदी व यज्ञमंडप यांची निर्मिती करीत असताना जी मोजमापे घ्यावी लागतात, त्या मोजमापांचे गणित शुल्बसूत्रांत सांगितलेले असते. भारतीय भूमिती व त्रिकोणमिती ह्यांचे प्राथमिक स्वरूप शुल्बसूत्रांमध्ये पहावयास मिळते.

गृह्यसूत्रे : कल्पाचा दुसरा भाग म्हणजे गृह्यसूत्रे होत. ह्यात अग्नित्रयसाध्य नसलेली व एकाग्निसाध्य किंवा गृह्याग्निसाध्य धार्मिक कर्मे सांगितलेली आहेत. उपनयन, समावर्तन, विवाह, गर्भाधान, जातकर्म, नामकरण, अन्नप्राशन, चौल, पंचमहायज्ञ, वास्तुप्रवेश, शूलगव, राजाने करावयाचे हस्त्यारोहण इ. संस्कार, विविध श्राद्धे व अन्य आश्रमकर्मे सांगितलेली असतात. विवाहादी संस्कार हा गृह्यसूत्रांचा मुख्य विषय होय. गृह्यसूत्रांतील बरीचशी कर्मे वेदांत सांगितलेली नाहीत. गृह्यसूत्रांमध्येच अंत्येष्टी म्हणजे अंत्यसंस्कार किंवा मृतसंस्कार आणि इतर अनेक प्रकारची श्राद्धे सांगितली आहेत.

धर्मसूत्रे : धर्मसूत्रे हा कल्पसूत्रांचा तिसरा भाग वर्णाश्रमधर्म प्रतिपादणारा आहे. मनुयाज्ञवल्क्यादी स्मृतींच्या पूर्वी झालेले, प्राधान्याने गद्यात्मक सूत्रशैलीत लिहिलेले, हे ग्रंथ आहेत. उपनयन, विवाहादी संस्कार हेही वर्णाश्रमधर्मच होत. परंतु त्यांचे प्रत्यक्ष कर्मकांड धर्मसूत्रांत सांगितलेले नसते. ते गृह्यसूत्रांत असते, तथापि संस्कारांचा अधिकार, काल, कर्मलोपनिमित्तक प्रायश्चित्ते इ. गोष्टी धर्मसूत्रांत येतात. वर्णाश्रमांचे भक्ष्याभक्ष्य इ. संबंधी आचार, विवाहाचे ब्राह्म, दैव इ. प्रकार व त्यासंबंधीचे अधिकार व विधिनिषेध धर्मसूत्रांत प्रतिपादिलेले असतात.

*ऋग्वेदा*ची दोन श्रौतसूत्रे व दोन गृह्यसूत्रे आहेत. ती म्हणजे *आश्वलायन श्रौतसूत्र* आणि *आश्वलायन गृह्यसूत्र*, त्याचप्रमाणे *शांखायन श्रौतसूत्र* आणि *शांखायन गृह्यसूत्र*. *गोतमधर्मसूत्रे* ही *ऋग्वेदा*ची आहेत असे म्हणतात; परंतु त्याबद्दल निश्चित असे काही सांगता येत नाही. *कृष्णयजुर्वेदा*च्या बौधायन व आपस्तंब या शाखांची श्रौतसूत्रे, गृह्यसूत्रे, शुल्बसूत्रे व धर्मसूत्रे उपलब्ध आहेत. आपस्तंब शाखेची धर्मसूत्रे आणि *सत्याषाढ* वा *हिरण्यकेशी* धर्मसूत्रे काही पाठभेद वगळल्यास एकच आहेत. *कृष्णयजुर्वेदा*च्या भारद्वाज व सत्याषाढ-हिरण्यकेशी यांची श्रौतसूत्रे व *आपस्तंब श्रौतसूत्रे* यांतील यज्ञसंस्थेचे स्वरूप अगदी समान आहे. यांची गृह्यसूत्रेही समानच आहेत. *कृष्णयजुर्वेदा*च्या *तैत्तिरीय संहिते*शी वरील श्रौतसूत्रे अत्यंत जुळणारी आहेत. किंबहुना *तैत्तिरीय संहिते*चीच ती श्रौतसूत्रे होत, असे म्हणता येईल. *वाधूल* व *वैखानस* श्रौतसूत्रे असावीत; तीही *तैत्तिरीय संहिते*चीच सूत्रे होत. वैखानसाचे गृह्यसूत्रे व धर्मसूत्र हे एकच आहे व ते उपलब्धही झाले आहे. *मैत्रायणी संहिते*शी संबद्ध असलेली श्रौत, गृह्य व शुल्बसूत्रे मिळाली आहेत, त्यांना 'मानवसूत्रे' असे म्हणतात. काठकशाखेशी संबद्ध असलेली *काठक गृह्यसूत्रे*ही प्रसिद्ध झाली आहेत.

*शुक्लयजुर्वेदा*ची *कात्यायन श्रौतसूत्रे*, *पारस्कर गृह्यसूत्रे* व *कात्यायन शुल्बसूत्रे* प्रसिद्ध आहेत. *लाट्यायन* आणि *द्राह्यायण* ही श्रौतसूत्रे *सामवेदा*ची असून *सामवेदा*च्या जैमिनीय शाखेची श्रौतसूत्रे आणि गृह्यसूत्रे मिळतात. *गोभिल* आणि *खादिर गृह्यसूत्रे*ही *सामवेदा*ची म्हणून प्रसिद्ध आहेत. *सामवेदा*च्या साहित्यात 'आर्षेय कल्प' म्हणजेच *मशक कल्पसूत्र* अंतर्भूत होते. ह्यात सामगायनाची पद्धती सांगितली आहे.

*अथर्ववेदा*च्या साहित्यात *वैतान श्रौतसूत्र* समाविष्ट झालेले आहे. *कौशिकसूत्र* हे *अथर्ववेदा*चे मूळचे खरेखुरे कल्पसूत्र होय. *वैतान श्रौतसूत्र* ही मागून पडलेली भर असावी. हे इतर वेदांच्या श्रौतसूत्रांची निर्मिती झाल्यानंतर निर्माण झाले आहे. वस्तुतः *अथर्ववेद*संहितेतील बहुतेक सर्व कर्मकांडाचे मंत्र ज्या विविध कर्मकांडांशी संबद्ध आहेत, ते कर्मकांड म्हणजे गृह्यकर्मच होय. *अथर्ववेदा*तील बहुतेक सर्व कर्मे एकाग्निसाध्य आहेत. म्हणून *कौशिकसूत्र* एक प्रकारचे गृह्यसूत्रच होय. *अथर्ववेद*संहितेतील मंत्रांचा ज्या ज्या कर्मांत विनियोग करावयाचा ती ती कर्मे ह्या सूत्रात व्यवस्थित रीतीने प्रतिपादिलेली आहेत.

पहा : यज्ञ; स्मृतिग्रंथ.　　　　जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

कल्याण : ठाणे जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण आणि मध्य-रेल्वेचे महत्त्वाचे प्रस्थानक. लोकसंख्या ९९,५४७ (१९७१). हे उल्हास नदीकाठी, मुंबईच्या ५४ किमी. ईशान्येस असून येथून मध्य-रेल्वेचे पुणे व नासिककडे फाटे फुटतात. इ. स. पहिल्या शतकापासून कल्याणबाबत उल्लेख आढळतात. सागरी व्यापाराचे केंद्र आणि देशावर जाण्याच्या मार्गावरील महत्त्वाची पेठ म्हणून मोगल अमदानीतही कल्याणला सुभेदार होता. त्यावेळचा कल्याणजवळील दुर्गाडी किल्ला, मशिदी आणि १५९५ चे शेणाळे तळे, तसेच कल्याण सुभेदाराच्या सुनेबाबतची शिवाजी महाराजांची कथा कल्याणचे महत्त्व दाखवितात. १८५५ साली येथे नगरपालिका स्थापन झाली. १९४७ नंतर निर्वासितांसाठी उल्हासनगरची स्थापना झाल्याने व कल्याणच्या परिसरात मोठमोठे अनेक उद्योग सुरू झाल्याने कल्याण झपाट्याने वाढले.

शाह, र. रू.

कल्याणकारी अर्थशास्त्र : मुख्यतः आर्थिक धोरणांच्या तत्त्वांशी संबंध असलेली अर्थशास्त्राची शाखा. निरनिराळ्या आर्थिक घटना व शासकीय धोरणे यांचे समाजाच्या कल्याणावर काय परिणाम होतात, याचा अभ्यास ही शाखा करते व म्हणून तिला आर्थिक धोरणांची तत्त्वप्रणाली असे समजतात. वेगवेगळ्या पर्यायी आर्थिक व्यवस्थांचा सामाजिक कल्याणाच्या दृष्टिकोणातून योग्य क्रम लावण्यासाठी जी तत्त्वे आवश्यक असतात, त्यांचा विचार अर्थशास्त्राच्या ह्या शाखेत केला जातो.

धोरणविषयक मार्गदर्शन करणे हे अर्थशास्त्राचे कार्य आहे की नाही, हा प्रश्न सनातन अर्थशास्त्रज्ञांना पडल्याचे दिसत नाही. अर्थशास्त्राचे ते कार्य आहे, हे त्यांनी जवळजवळ गृहीतच धरले होते. अर्थशास्त्र ही राज्यव्यवहाराचीच एक शाखा, असे ते मानीत व तिला राजकीय अर्थकारण अशी संज्ञा देत. कोणत्याही गोष्टीपासून मनुष्याला होणारे सुख अथवा दुःख यांचे मापन करता येणे शक्य आहे, असे मिलप्रभृती उपयुक्ततावादी विचारवंत मानत व मानवाच्या सुखात वाढ करणारे अथवा दुःख कमी करणारे धोरण, मग ते प्रसंगी हस्तक्षेपाचेही असले, तरी स्वीकारले पाहिजे असे प्रतिपादन करीत. उपयुक्तता मापनीय नाही आणि म्हणूनच ती धोरणविषयक मार्गदर्शन करू शकणार नाही, असा विचार विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस पुढे येऊ लागला; परंतु मार्शलसारख्यांनी या विचाराला फारसे महत्त्व दिले नाही. उलट, एका शिलिंगापासून एका इंग्रजास जेवढे समाधान प्राप्त होते, तेवढेच दुसऱ्या कोणत्याही इंग्रजाला प्राप्त होते असे गृहीत धरण्यास मुळीच

हरकत नाही, असे मार्शलने स्पष्टपणे म्हटले. ह्या विचारसरणीचा उत्कृष्ट आविष्कार पिगू ह्यांच्या १९२० मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या *द इकॉनॉमिक्स ऑफ वेल्फेअर* (कल्याणाचे अर्थशास्त्र) ह्या ग्रंथात आढळतो. मात्र पिगू ह्यांनी कल्याणाच्या अर्थशास्त्राला एक मर्यादा घातली. पैसा ही फूटपट्टी धरून ज्याचे मापन पैशाच्या भाषेत करता येते, तेवढाच कल्याणाचा भाग अर्थशास्त्राने विचारात घ्यावा व तेवढ्यापुरतेच आपले मार्गदर्शन मर्यादित करावे. उत्पादनघटक वाढवावे न लागता राष्ट्रीय उत्पन्नात वाढ होणे म्हणजे अर्थव्यवस्थेची कार्यक्षमता वाढणे आणि श्रीमंतांकडून गरीबांकडे संपत्तीचे हस्तांतर होणे म्हणजे आर्थिक विषमता कमी होणे, ह्या दोन आर्थिक कल्याणाच्या कसोट्या समजाव्यात व त्यांना उतरणाऱ्या आर्थिक धोरणाचा आग्रह अर्थशास्त्राने धरणे अयोग्य नाही, असा पिगूंच्या प्रतिपादनाचा आशय होता. १९३२ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या रॉबिन्स ह्यांच्या *ॲन एसे ऑन द नेचर ॲन्ड सिग्निफिकन्स ऑफ इकॉनॉमिक सायन्स* ह्या ग्रंथात त्यांनी निरनिराळ्या व्यक्तींना उपभोगापासून प्राप्त होणाऱ्या समाधानाची तुलना करणे हे मुळातच अशास्त्रीय आहे, असा युक्तिवाद जोरदारपणे पुढे मांडला. निरनिराळ्या व्यक्तींना होणाऱ्या समाधानाची तुलना हाच कल्याणकारी अर्थशास्त्रातील धोरणविषयक मार्गदर्शनाचा पाया असल्यामुळे रॉबिन्स यांचा मुद्दा मान्य केल्यास कल्याणकारी अर्थशास्त्रास शास्त्रीय आधारच रहात नाही व धोरणविषयक उपदेश किंवा शिफारस करण्याचा अधिकारही अर्थशास्त्रज्ञास मिळत नाही. ह्याचा परिणाम असा झाला की, बऱ्याच अर्थशास्त्रज्ञांनी आर्थिक धोरणाविषयी मार्गदर्शन करण्याचे टाळले व आर्थिक घटनांचे केवळ निरीक्षण, वर्णन, वर्गीकरण व संकलन एवढीच आपली जबाबदारी असते, असे ते मानू लागले. काही कालानंतर ह्या विचारसरणीविरुद्ध एक प्रतिक्रिया उमटली. मंदीमुळे उत्पन्न झालेल्या समस्यांवर उपाय सुचविण्यास आपण असमर्थ आहोत, ह्या परिस्थितीची बोचक जाणीव झालेले अर्थशास्त्रज्ञ आपणास मार्गदर्शन करण्यास वाव मिळेल अशा संधीची वाट पहात होते. ही संधी त्यांना केन्स ह्यांच्या *द जनरल थिअरी ऑफ एम्प्लॉयमेंट, इंटरेस्ट ॲंड मनी* (१९३६) ह्या पुस्तकाच्या प्रकाशनाने मिळाली. तेव्हापासून बरेच अर्थशास्त्रज्ञ धोरणविषयक सूचना करण्यास पुन्हा धजू लागले. पूर्ण रोजगार, पूर्ण रोजगार उत्पादन आणि पूर्ण रोजगारास पूरक असलेल्या धोरणांचा ते हिरिरीने पुरस्कार करू लागले. एका अर्थाने कल्याणकारी अर्थशास्त्राचा पुनर्जन्मच झाला. अर्थात रॉबिन्स ह्यांच्या मुद्याचे खंडन मात्र त्यांच्यापैकी कोणासच करता आले नव्हते. १९३८ मध्ये हॅरॉड ह्या अर्थशास्त्रज्ञाने एक गोष्ट मान्य केली. ती अशी की, निरनिराळ्या व्यक्तींच्या समाधानांची तुलना करता येणे अशक्य आहे हा मुद्दा काटेकोरपणे पाळावयाचा म्हटला, तर अर्थशास्त्रज्ञ कुचकामी व समाजाच्या दृष्टीने निरुपयोगी ठरतात. सनातनवादी व नवसनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञांनी मानलेली निरनिराळ्या व्यक्तींच्या समाधानांच्या समानतेबद्दलची गृहीतके स्पष्टपणे विशद करून अर्थशास्त्रज्ञांनी धोरणविषयक मार्गदर्शन करीत जावे, असा हॅरॉड यांचा आग्रह होता.

कल्याणकारी अर्थशास्त्राला शास्त्रीय आधार मिळणे शक्य आहे काय, याबाबतच्या पुनर्विचारातूनच नवे कल्याणकारी अर्थशास्त्र उदयास आले. त्याची भूमिका अशी आहे की, कोठल्याही आर्थिक धोरणाचे किंवा व्यवस्थेचे दोन परिणाम होतात : एक अर्थव्यवस्थेच्या कार्यक्षमतेवर व दुसरा त्यामुळे होणाऱ्या कल्याणाच्या विभाजनावर. त्यांपैकी केवळ कार्यक्षमतेवरील परिणामाची कसोटी लावून अर्थशास्त्रज्ञांनी धोरणविषयक मार्गदर्शन करण्यास काहीच प्रत्यवाय नाही. हिक्स ह्यांनी या प्रतिपादनास दुजोरा दिला. कॅल्डॉर ह्यांचाही निराळ्या कारणांसाठी ह्या विचारसरणीस आधार मिळाला. कॅल्डॉर ह्यांचे म्हणणे असे की, कार्यक्षमतेवरील परिणाम हीच कल्याणाची कसोटी अर्थशास्त्रज्ञाने मानावी. विभाजनावरील परिणामांची योग्य ती दखल घेण्यास राजकारणी मंडळी समर्थ असल्याने त्यांचा विचार अर्थशास्त्रज्ञाने करण्याची गरज नाही. कॅल्डॉर ह्यांच्या भूमिकेस लिटल ह्या अर्थशास्त्रज्ञांचा विरोध आहे. त्यांचे म्हणणे असे आहे की, अर्थशास्त्रासारख्या सामाजिक शास्त्रात जीवनमूल्यांचा विचार टाळता येत नाही; म्हणून कोणत्याही अर्थशास्त्रज्ञाने आर्थिक धोरणाचे विवेचन करताना आपण कोणती जीवनमूल्ये मानतो, हे स्पष्ट केले पाहिजे. गृहीत जीवनमूल्यांवरच कल्याणकारी अर्थशास्त्र अधिष्ठित केले पाहिजे, अशी लिटल यांची भूमिका आहे.

कल्याणकारी अर्थशास्त्राच्या विचारसरणीस आणखीही एक वळण बर्गसन ह्यांनी दिले. त्यांनी 'सामाजिक कल्याण' ही कल्पना मांडली. प्रत्येक व्यक्तीला आपले कल्याण जसे समजते तसेच आपले कल्याण कोणत्या समाजस्थितीत साधते, हेही समजू शकते. समाजाच्या कल्याणाबाबत मतस्वातंत्र्य असणारी व्यक्ती ज्याप्रमाणे स्वतःपुरती कल्याणविषयक प्राधान्यश्रेणी ठरविते, तशी समाजाची कल्याणविषयक प्राधान्यश्रेणी ठरविता येईल व त्यावरून समाजाचे उच्चतम कल्याण कोणत्या धोरणामुळे होऊ शकेल, याचा अदमास गृहीत जीवनमूल्यांचा आधार न घेता करता येईल. सामाजिक प्राधान्यश्रेणी गृहीत धरून जास्तीत जास्त सामाजिक कल्याणाची परिस्थिती कोणत्या मार्गाने अस्तित्वात येईल, याबाबतचे मार्गदर्शन अर्थशास्त्रज्ञ करू शकतील. वरील सर्व विवेचनाचा सारांश असा निघतो की, नवे कल्याणकारी अर्थशास्त्र किंवा सामाजिक कल्याणकल्पना ह्यांच्यामुळे अर्थशास्त्रज्ञांवरील शृंगापत्ती टळली आहे, असे नाही. एवढेच फारतर निश्चितपणे म्हणता येते की, काही बाबतींत व काही समाजांसंबंधीच अर्थशास्त्रज्ञास धोरणविषयक मार्गदर्शन केवळ कार्यक्षमतेची कसोटी लावून करता येते. इतर बाबतींत मार्गदर्शन करताना त्याने कार्यक्षमता व विभाजन ह्या दोहोंवरील परिणाम ध्यानात घेऊनच शिफारशी केल्या पाहिजेत व त्या करताना आपण मानलेली गृहीतके स्पष्ट केली पाहिजेत.

कल्याणकारी अर्थशास्त्रातील सिद्धांत मांडताना बहुतेक ठिकाणी वास्तविक अर्थशास्त्रातील प्रतिपादनपद्धतीचाच उपयोग केलेला आढळतो. उदा., समाजातील आवडीनिवडी स्थिर मानल्या आहेत, माहितीच्या आधारे अनिश्चितता सहज दूर करता येते असे समजण्यात आले आहे आणि अर्थव्यवस्थेत सुचविलेल्या कल्याणकारी फेरबदलांमुळे होणाऱ्या दीर्घकालीन अनिष्ट परिणामांकडे दुर्लक्ष केले आहे. या गृहीतकांतूनच कल्याणकारी अर्थशास्त्राच्या तत्त्वप्रणालीतील दोष उद्भवतात. एक तर समाजातील आवडीनिवडी स्थिर नसून बदलत जातात, हे सत्य दृष्टीआड केल्यामुळे आवडीनिवडी बदलल्याने उद्भवणाऱ्या परिस्थितीत कल्याणकारी अर्थशास्त्राचा फारसा उपयोग होत नाही दुसरा दोष हा की, आधुनिक काळी वस्तूंमध्ये आढळणारी विभिन्नता व गुंतागुंत लक्षात घेता, त्यांची उपभोक्त्यांना माहिती करून देण्याचा खर्च व खटाटोप वाढत जातो आणि अनिश्चिततेतही भरच पडते. शिवाय तिसरा दोष हा संभवतो की, कल्याणकारी अर्थशास्त्रातील कसोट्यांच्या आधारे सुचविलेले फेरबदल तात्कालिक दृष्ट्या फायदेशीर वाटले, तरी त्यांतील काहींपासून दीर्घ काळात अनिष्ट परिणाम संभवतात. म्हणून कल्याणकारी अर्थशास्त्राने सुचविलेले धोरण सामाजिक सुखात भर टाकेलच, असे धरून चालता येत नाही. असे असले, तरी सुसंपन्न समाजातील दोष उघडकीस आणून कल्याणकारी अर्थशास्त्र अर्थव्यवस्थेतील अन्यायावर प्रकाश पाडू शकते, यात शंका नाही. यामुळेच अर्थशास्त्राची ही शाखा धोरणविषयक मार्गदर्शन करण्यास उपयुक्त आहे, असे म्हणावे लागते. मात्र धोरण सुचविणाऱ्याने आपली जीवनमूल्ये, आपण गृहीत धरलेल्या गोष्टी आणि कल्याणकारी अर्थशास्त्राच्या मर्यादा स्पष्ट करणे अत्यावश्यक ठरते.

पहा : अर्थनीति; आर्थिक विचार : इतिहास आणि विकास; उपयोगिता; पारेअतो, व्हिलफ्रेदो; पिगू, आर्थर सेसिल; मार्शल, ॲल्फ्रेड; व्हालरा, लेऑं; सरकारी खर्च.

संदर्भ : 1. American Economic Association and the Royal Economic Society, *Surveys of Economic Theory, Vol.I*, London, 1965. 2. Arrow, K. J. *Social Choice and Individual Values*, New York, 1951. 3. Hasan, S. F. *Introduction to Welfare Economics*, Bombay, 1963. 4. Hicks, J. R. *Value and Capital*, Oxford, 1939. 5. Kundu, K. B. *Welfare Economics*, Calcutta, 1964. 6. Little, I. M. D. *A Critique of Welfare Economics*, London, 1960. 7. Pigou, A. C. *Economics of Welfare*, London, 1920. 8. Scitovsky, T. *Papers on Welfare and Growth*, London, 1964.

धोंगडे, ए. रा.

कल्याणकारी राज्य : स्थूलमानाने देशातील सर्व नागरिकांच्या मूलभूत कल्याणाची म्हणजे योगक्षेमाची जबाबदारी स्वीकारून, तीनुसार आपली शासकीय धोरणे व कार्य ठरविणारी राज्यसंस्था. कल्याणकारी राज्य व्यक्तीला न्याय्य हक्कांपासून आणि स्वातंत्र्यापासून वंचित न करता, वर्गीय संघर्ष टाळून सामाजिक आणि आर्थिक बदलांनी सामाजिक कल्याण साधण्याचे उद्दिष्ट ठेवते.

कल्याणकारी राज्याच्या कल्पनेला मूर्त स्वरूप ब्रिटनच्या मजूर पक्षाने दिले (१९४५). सर विल्यम बेव्हरिजच्या *सोशल अशुरन्स ॲंड अलाईड सर्व्हिसेस* ह्या प्रबंधाचा पायाभूत आधार मानून मजूर पक्षाने आपली धोरणे आखली. तेव्हापासून कल्याणकारी राज्याची संकल्पना सुस्पष्ट होत गेली आणि ती अमेरिका व इतर काही राष्ट्रांनीही स्वीकारली.

औद्योगिक क्रांतीनंतर औद्योगिक समाजात अनेक नवीन समस्या निर्माण झाल्या. त्यांचे स्वरूप औद्योगिक, सामाजिक इ. अनेक घटकांनी गुंतागुंतीचे बनले होते. व्यक्ती असाहाय्य झाली, राज्यसंस्थेने समाजासाठी काही करण्याची निकड भासू लागली. दुबळ्या घटकांना सामाजिक हक्कांची जाणीवही झाली होती. १९३० नंतरच्या आर्थिक मंदीच्या काळात राज्यसंस्थेवरचा लोकांचा उडालेला विश्वास संपादन करणे आवश्यक झाले होते. या परिस्थितीच्या संकलित परिणामांतून कल्याणकारी राज्याची कल्पना उदयास आली. कायदा व सुव्यवस्था राखण्यापुरतीच असलेली भूमिका सोडून राज्यसंस्थेने समाजाच्या संगोपनाची व संवर्धनाची भूमिका स्विकारली.

कल्याणकारी राज्य मक्तेदारीला विरोध करून संपत्तीच्या केंद्रीकरणाचा धोका टाळते. भांडवल व मनुष्यबळ यांचा जास्तीत जास्त आणि परस्परपूरक वापर करून उत्पादन वाढविण्यासाठी प्रयत्नशील राहते. नफ्याची योग्य वाटणी, जबाबदारी आणि संधी यांचा समतोल राखून सामाजिक सुरक्षेचे वातावरण तयार करते. कल्याणकारी राज्यात नियोजनाला महत्त्वपूर्ण स्थान असते.

कल्याणकारी राज्यशासन हे सामाजिक आणि आर्थिक बदलांसाठी परिबद्ध असते. हा परिबंध मुख्यतः धोरणाचाच भाग असल्याने कोणत्याही विशिष्ट राजकीय विचारप्रणालीशी पुरताच निगडित असत नाही. सामाजिक ध्येयवाद रुजलेल्या कुठल्याही समाजात कल्याणकारी राज्याचे उद्दिष्ट जलद रीतीने सफल होण्याची शक्यता असते. व्यक्तीचा आदर करणाऱ्या लोकशाही देशांत सामाजिक जाणीव अधिक आढळते.

आर्थिक, सामाजिक आणि राजकीय सत्तेचे केंद्रीकरण होते; राज्यावर अवलंबून राहण्याची व्यक्तीची वृत्ती वाढते व समाजातील उपक्रमशीलता नष्ट होते आणि सामाजिक कल्याणाची जाणीव नसलेल्या नोकरशाही वर्चस्वाचा धोका संभवतो, असा आक्षेप कल्याणकारी राज्यावर घेतला जातो. कल्याणकारी राज्याची कल्पना तुलनेने नवी असल्याने ह्या आक्षेपातील तथ्य अंशतः मान्य करूनही त्यासंबंधी निश्चित विधान करणे अयोग्य ठरेल. काहींच्या मते भांडवलशाही आणि साम्यवाद यांचे दोष टाळून समाजकल्याण साधू शकणारी ही संकल्पना आहे.

पहा : कल्याणकारी अर्थशास्त्र.

संदर्भ : 1. Aiyar, S. P. Ed. *Perspectives on the Welfare State*, Bombay, 1966. 2. Goldman, Peter, *The Welfare State*, London, 1964. 3. Gregg, Pauline, *The Welfare State*, Toronto, 1967.
४. पळशीकर, वसंत, अनु. *स्वतंत्र राष्ट्रांचा उदय आणि लोकशाहीचे आव्हान*, पुणे, १९६५.

जगताप, दिलीप

कल्याण थाटातील राग : भातखंडे-पद्धतीनुसार रूढ असलेल्या रागवर्गीकरणात कल्याण थाटाचा समावेश होतो. दाक्षिणात्य संगीतपद्धतीवरील ग्रंथांत या थाटाचे नाव कल्याणी असे आहे. मध्यम या स्वराचे शुद्ध व तीव्र असे दोन्ही किंवा त्यांपैकी एक भेद घेणे व बाकीचे सर्व स्वर शुद्ध ठेवणे, असे या थाटाचे स्वरूप असते. या थाटात प्रमुख असे तेरा राग मोडतात. या रागांचे तीन उपवर्ग असे : (१) मध्यम व निषाद हे स्वर वर्ज्य असलेले किंवा त्यांचा फक्त अवरोहात उपयोग करणारे राग, (२) आरोहात वा अवरोहात तीव्र मध्यम हा स्वर घेणारे राग, (३) दोन्ही मध्यम घेणारे राग. प्रमुख तेरा रागांची वरील तीन वर्गांतली विभागणी खालीलप्रमाणे :

पहिला वर्ग : भूप, शुद्ध कल्याण, चंद्रकांत.
दुसरा वर्ग : यमन, माल, श्रीहिंदोल.
तिसरा वर्ग : हमीर, केदार, छायानट, कामोद, श्यामकल्याण, गौडसारंग, यमनी बिलावल.

संदर्भ : भातखंडे, वि. ना. *भातखंडे संगीतशास्त्र, (भाग पहिला)*, हाथरस, १९५७.

रानडे, अशोक

कल्याणवाद : आयुष्यात आपण कशाच्या तरी पाठीमागे असतो, काही तरी शोधीत असतो. ते मिळाल्याने जीवन कृतार्थ होईल अशी आपली धारणा असते. जीवनाच्या या परमप्राप्तव्यास 'कल्याण' असे नाव देता येईल. पण केवळ असे नाव देऊन विचारव्यवस्थेच्या दृष्टीने विशेष काही साधत नाही. कारण कल्याण कशात सामावलेले आहे, हाच खरा महत्त्वाचा प्रश्न असतो.

या प्रश्नाचे उत्तर देण्यासाठी ॲरिस्टॉटलने (३८४–३२२ इ. स. पू.) अशी भूमिका घेतली, की इतर सर्व गोष्टींप्रमाणे माणसाचीसुद्धा ओढ त्याच्या स्वाभाविक स्थितीकडे अथवा 'स्व'त्वाकडे असते. माणसाचे स्वत्व अथवा माणूसपणा कशात आहे? त्याचा 'स्व'भाव कोणता? विवेकशीलता हा माणसाचा खरा स्वभाव आहे, असे ॲरिस्टॉटलचे उत्तर आहे. मात्र हे लक्षात ठेवले पाहिजे, की विवेक हे आपले स्वरूप आपल्या ऊर्मी, प्रवृत्ती, वासना आणि आकांक्षा यांहून सर्वस्वी अलग नाही. विविध वासना आणि प्रवृत्ती यांच्यातील संघर्ष टाळून त्यांच्यात संवादित्व निर्माण करणे व अशा रीतीने उभे जीवन सुसंघटित व एकप्राण करणे, हे विवेकाचे काम होय. हे विवेकशील जीवन म्हणजेच सद्‌गुणी माणसाचे जीवन होय. सद्‌गुण हा कृतिपरायण असतो. कधी तरी आकस्मिक होणारी कृती म्हणजे सद्‌गुण नव्हे, ती कृती सतत अभ्यासाने निर्माण होणाऱ्या सवयीचा भाग असावयास हवी. वासनांचा अथवा ऊर्मींचा ऐकांतिक उद्रेक टाळून त्यांचा सुवर्णमध्य निवडण्याची आणि तदनुसार कृती करण्याची सवय म्हणजे सद्‌गुण होय. ज्या विवेकातून हा सद्‌गुण जन्मतो, तो कृतिसंबद्ध विवेक अथवा व्यावसायिक बुद्धी होय. पण याहून वेगळी अशी विशुद्ध बुद्धी असते. तिचे कार्य चिंतन हे आहे. सद्‌गुणी माणसाने चिरंतन सत्याचे चिंतन करीत राहणे हे परिपूर्ण जीवन होय. असे परिपूर्ण जीवन हेच मानवाचे परमकल्याण होय, असा ॲरिस्टॉटलच्या कल्याणवादाचा सारांश आहे. [→ ॲरिस्टॉटल].

परिपूर्णता हेच परमकल्याण होय, हा विचार हेगेल (१७७०–१८३१) या जर्मन तत्त्वचिंतकाच्या तत्त्वचर्चेचाही भाग आहे. निरपेक्ष चित्तत्त्व हे, हेगेलच्या मते विश्वाचा आधार आणि पर्यवसान आहे. इतिहासाच्या द्वंद्वात्मक विकासक्रमात हे चित्तत्त्व विषयरूपाने स्वतःचाच प्रक्षेप करते. ऐतिहासिक प्रक्रियेतून सिद्ध झालेल्या निरनिराळ्या सामाजिक संस्थांचे व्यूह हे त्या विश्वचैतन्याचे उत्तरोत्तर पूर्णतेकडे पोहोचणारे आविष्कार होत. प्रत्येक व्यक्ती हीसुद्धा या चित्तत्त्वाचा अपूर्ण आविष्कार होय. म्हणून सामाजिक संस्थांचे व्यूह असलेल्या समाजाशी, सामाजिक संस्थांत मूर्त झालेल्या सामाजिक संकल्पांशी एकरूप होण्याने व्यक्ती पूर्णतेकडे जाऊ शकते. कुटुंब, व्यवसाय इ. संस्थांचा व्यूह असलेल्या व शासनद्वारा एकात्म झालेल्या समाजाला हेगेल राज्य म्हणतो. ह्या राज्यातून व्यक्त होणाऱ्या संकल्पशक्तीशी आपल्या इच्छा-आकांक्षा तद्रूप करण्यानेच व्यक्ती आत्मस्वातंत्र्याचा अनुभव घेऊ शकते. हा स्वसंवेद्य स्वातंत्र्यानुभव म्हणजे व्यक्तीचे कल्याण होय, असा हेगेलच्या मताचा आशय आहे. या तत्त्वज्ञानाचा सामाजिक परिणाम प्रस्थापित हितसंबंधांचे रक्षण करण्याकडे होईल, असा आक्षेप त्याच्यावर कित्येकदा घेण्यात येतो. [→ हेगेल, जॉर्ज व्हिल्हेल्म फ्रीड्रिख].

ग्रीन (१८३६–१८८२) या इंग्रज तत्त्वचिंतकाच्या विचारावर हेगेलचा प्रभाव असला, तरी त्याचा सामाजिक आशय उदारमतवादी आहे, असे म्हटले जाते. इतरांहून आपण विभक्त आहोत अशी स्वभावतः जाणीव असणारे, व्यक्तीच्या ठिकाणी राहणारे कालातीत आत्मतत्त्व आणि निसर्गाच्या बुडाशी असणारे चित्तत्त्व ही दोन्ही मूलतः एकच आहेत अशी त्याची भूमिका आहे. व्यक्तीमध्ये सुप्त रूपाने असणाऱ्या गुणांचा विकास करून वैश्विक आत्मतत्त्वाच्या प्रवासाची प्रतिकृती स्वतःच्या जीवनात उमटविण्याचा प्रयत्न, हाच त्याच्या मते नैतिक जीवनाचा अर्थ होय. जीवनामध्ये आपण स्वतःलाच शोधीत असतो. 'स्वतःला' याचा अर्थ स्वतःच्या अधिक उन्नत स्वरूपाला. स्वतःच्या उन्नत स्वरूपाचा आदर्श स्वतःतून निर्माण करण्याची आत्म्याची कुवत हाच त्याचा चित्स्वभाव होय. स्वतःच्या अधिकाधिक उन्नत स्वरूपाचा आविष्कार करीत पूर्णत्वास म्हणजे स्वतःच्या वास्तविक स्थितीस पोहोचणे हेच अंतिम कल्याण होय. या अंतिम कल्याणात 'माझे' आणि 'परक्याचे' असा विरोध असणार नाही. जे कल्याण आहे, ते व्यक्तिनिरपेक्षपणे सर्वांचेच कल्याण असले पाहिजे. [→ ग्रीन, टॉमस हिल].

ब्रॅड्ली (१८४६–१९२४) व बोझंकेट (१८४८–१९२३) या दोघा इंग्रज तत्त्वचिंतकांच्या विचारासही 'कल्याणवाद' अथवा 'पूर्णतावाद' असे म्हणता येईल. त्याचा सारांश असा : इच्छा ही स्वतःच्या तृप्तीकडे धाव घेत असते. त्याचबरोबर हेही खरे, की इच्छेच्या द्वारा आपण स्वतःलाच प्राप्त करून घेऊ पाहतो. मला कीर्ती पाहिजे असते, याचा अर्थ ती कीर्ती माझी आहे म्हणून मला ती पाहिजे असते. हा 'माझेपणा' काढून घेतल्यास कीर्ती हा इच्छा-विषय राहत नाही. गृह-दार-पुत्र-वित्त इ. ज्या अनेक प्राप्तव्य गोष्टी असतात, त्यांच्या द्वारा आपण स्वतः स्वतःलाच प्राप्त करू पाहतो. इच्छेचा विषय प्राप्त झाल्यावर चित्ताचे समाधान झाले पाहिजे. पण पुष्कळदा असे दिसते, की इच्छेचा विषय प्राप्त झाला, तरीही मूळची अतृप्ती अथवा एक प्रकारची पोकळी तशीच राहते. अशा वेळी ती इच्छा आभासमान होती, खरी नव्हती, असे म्हणावे लागेल. ती इच्छा माझी असे म्हटल्यास, तिचा धनी जो मी तोही आभासमान ठरतो. खरा मी प्राप्त झाल्यानेच समाधान मिळेल. त्या प्राप्तीलाच 'आत्मलाभ' अथवा 'कल्याण' म्हणता येईल. [→ ब्रॅड्ली, फ्रान्सिस हर्बर्ट; बोझंकेट, बर्नार्ड].

खऱ्या 'मी'चा लाभ कसा करून घ्यावयाचा? इच्छा आभासमान ठरते, याचे कारण तिचा माझ्या अन्य इच्छांशी संघर्ष येतो हे आहे. इच्छांचा एकमेकींशी संघर्ष टाळून जे सुसंघटित व्यक्तिजीवन निर्माण करता येईल, तेच खऱ्या 'स्व'च्या दिशेने चाललेले जीवन होय. पण एका व्यक्तीच्या जीवनाचा संघर्ष समाजातील इतर व्यक्तींच्या जीवनाशीही येईल. तो नाहीसा करण्याच्या दिशेने इतिहासक्रमात समाजाची वाटचाल सुरूच आहे. निरनिराळे कायदे, नीतिकल्पना, शासनयंत्रणा इत्यादींच्या रूपाने वास्तविक अथवा खरा 'मी' रूप घेत आहे. या ऐतिहासिक प्रक्रियेत प्रत्येक व्यक्तीला तिचे स्थान आपोआप मिळालेले असते. त्या स्थानाला अनुलक्षून काही कर्तव्येही समाज-नियमांनी ठरलेली असतात. ती योग्य रीतीने आणि मनापासून करण्यात जीवनाची कृतार्थता आहे. त्यातच व्यक्तीला तिचा खरा आत्मा सापडतो. तेच तिचे कल्याण.

पहा : नीतिशास्त्र.

संदर्भ : 1. Bradley, F. H. *Ethical Studies*, Oxford, 1927. 2. Green, T. H. *Prolegomena to Ethics*, Oxford, 1883.

दीक्षित, श्री. ह.

कल्याणी : पहा बसवकल्याण.

कल्याणी विद्यापीठ : पश्चिम बंगालमधील एक विद्यापीठ. नडिया जिल्ह्यातील कल्याणी ह्या गावी १९६० मध्ये स्थापन झाले. नडिया जिल्ह्यातील चकढा आणि हरिणघाट व चोवीस परगणा जिल्ह्यातील बीजपूर हे भाग ह्या विद्यापीठाच्या क्षेत्रात येतात. ह्याशिवाय पश्चिम बंगालमधील कृषी व पशुवैद्यक महाविद्यालये त्याच्या कक्षेत समाविष्ट झालेली आहेत. विद्यापीठाचे स्वरूप मुख्यत्वे निवासी व अध्यापनात्मक आहे. कला, विज्ञान, कृषी व पशुवैद्यक ह्या विषयांच्या शाखोपशाखा विद्यापीठात असून अलीकडे विद्यापीठाने त्रैवार्षिक पदवी-अभ्यासक्रम अवलंबिला आहे. विद्यापीठाचे संविधान इतर विद्यापीठांप्रमाणेच असून सवेतन कुलगुरू हा प्रशासनाचा सर्वोच्च अधिकारी असतो. त्यास प्रशासकीय बाबतींत कुलसचिव साहाय्य करतो. कुलगुरूची नियुक्ती चार वर्षांकरिता होते. विद्यापीठाचे माध्यम अद्यापि इंग्रजीच आहे. हे निवासी विद्यापीठ असल्यामुळे बहुतेक विद्यार्थी विद्यापीठाच्या वसतिगृहांतून राहतात. १९७१-७२ मध्ये असे १,९८६ विद्यार्थी शिकत होते. विद्यापीठाचे ग्रंथालय आधुनिक ग्रंथसंपदेने संपन्न असून त्यात सु. ६७,००० ग्रंथ होते (१९७२). विद्यापीठाचे वार्षिक उत्पन्न सु. ८६·५३ लाख रु. होते (१९७२).

घाणेकर, मु. मा.

कल्हई : सामान्यपणे पितळेच्या किंवा तांब्याच्या भांड्यांना शुद्ध कथिलाचा पातळ लेप देतात, अशा लेपाला कल्हई म्हणतात. शुद्ध कथिल विषारी नसते व त्याच्यावर हवेचा किंवा आंबट पदार्थांचा परिणाम होत नाही. त्यामुळे कल्हई केलेले पृष्ठ गंजत नाही व कल्हईच्या भांड्यात ठेवलेले लोणचे, दही इत्यादींसारखे पदार्थ कळकत नाहीत शिवाय कल्हई केलेले पृष्ठ चकचकीत व आकर्षकही दिसते.

कल्हई करण्यासाठी प्रथम भांडे घासून घेतात व त्यावरील मळ व कधीकधी पूर्वीची कल्हई खरवडून काढतात. नंतर भांडे चांगले तापवितात. त्यामुळेही मळ जळतो. त्यानंतर कल्हई करावयाच्या पृष्ठावर प्रथम नवसागराची पूड टाकून नंतर कथिलाची पट्टी घासतात आणि कापडी बोळ्याने वितळलेले कथिल भरभर सर्व पृष्ठावर पसरवितात. उष्णतेने कथिल वितळते व नवसागराचे अपघटन होऊन (घटक द्रव्ये वेगळी होऊन) हायड्रोक्लोरिक अम्ल निर्माण होते. अम्लाने राहिलेला मळ व ओशटपणाही निघून जाऊन पृष्ठ स्वच्छ होते. स्वच्छ पृष्ठावर लेप चांगला बसतो. नवसागरामुळे वितळलेले कथिल जास्त पातळ होते. पातळपणा कमी झाल्याने जेव्हा कथिल न पसरता त्याच्या गोळ्या होऊ लागतात, तेव्हा पुन्हा नवसागराची पूड टाकून पातळपणा

वाढवितात. अशा तऱ्हेने नवसागराचा अभिवाह (धातू कमी तापमानास वितळावी म्हणून घातलेला पदार्थ) उपयोग होतो. कल्हई लावल्यानंतर लगेच भांडे थंड पाण्यात बुडवितात. त्यामुळे कल्हई चकचकीत होते. कारण वितळलेले कथिल एकदम थंड न केल्यास कल्हई चकचकीत होत नाही. साधारणपणे गृहोपयोगी भांड्यांना या पद्धतीने कल्हई करतात. कथिलाच्छादित पत्रे तयार करताना कल्हई करण्याच्या पद्धती मात्र भिन्न आहेत.

पहा : कथिलाच्छादित पत्रे.

ठाकूर, अ. ना.

कल्हण : (बारावे शतक). एक काश्मीरी ग्रंथकार. *राजतरंगिणी* ह्या इतिहासग्रंथाचा कर्ता. काश्मीरचा हा पद्यबद्ध इतिहास त्याने संस्कृतात लिहिला असून त्यात ११४८ पर्यंतच्या घटना अंतर्भूत आहेत. मंखाने *श्रीकंठचरिता*त उल्लेखिलेला कल्याण पंडित हा कल्हणच असावा. कल्हणाचे कुटुंब परिहासपूरचे दिसते. काश्मीरचा राजा हर्ष (१०७६–११०१) ह्याचा मंत्री चंपक हा कल्हणाचा पिता. *राजतरंगिणी*तील प्रत्येक तरंगाच्या मंगलाचरणात कल्हणाने अर्धनारीनटेश्वराची स्तुती केली आहे. तसेच काश्मीर शैव संप्रदायाचा एक प्रमुख आचार्य भट्ट कल्लट ह्याचाही कल्हणाने आदरपूर्वक उल्लेख केलेला आहे. अशा काही प्रमाणांवरून कल्हण हा काश्मीर शैव संप्रदायाचा अनुयायी होता, असे अनुमान काढले जाते. अन्य धर्मांविषयी तो कमालीचा सहिष्णू होता. उपासनामंदिरांविषयी आस्था दाखविताना त्याने धर्मभेद मानला नाही. मंदिरे, स्तूप, विहार ह्यांसारख्या उपासनास्थानांचा योगक्षेम पाहून त्यांना संरक्षण देणाऱ्या सर्वच व्यक्तींविषयी त्याला आदरभाव वाटत असे. आपला चुलता कनक ह्याने हर्षाच्या तावडीतून एक बौद्ध विहार वाचविल्याबद्दल कल्हणाने त्याला *राजतरंगिणी*त सहर्ष धन्यवाद दिले आहेत. काव्यशास्त्राचा त्याने उत्तम व्यासंग केला होता. *रामायण-महाभारता*दी महाकाव्ये तसेच *विक्रमांकदेवचरित*, *हर्षचरित* ह्यांसारख्या ग्रंथांचेही त्याने सूक्ष्म अध्ययन केले होते. युगमहिमा, देवाघरचा न्याय आणि प्रत्येक घटनेचे अटळ पूर्वनियोजन ह्यांवर त्याची पराकाष्ठेची श्रद्धा होती. राजनैतिक सिद्धांत आणि अर्थशास्त्राचे नियम ह्यांचीही डोळस जाण त्याला होती. कुटिल राजनीतीपायी हर्षाचा निर्घृणपणे वध झालेला पाहून त्याला राजकारणाचा वीट आला आणि तो काशीला जाऊन राहिला.

*राजतरंगिणी*चे एकूण आठ तरंग आहेत. ह्या ग्रंथाच्या लेखनासाठी सामग्री संकलित करण्याच्या दृष्टीने अकरा जुने इतिहास व नीलऋषीकृत काश्मीरचा वृत्तान्त अभ्यासिल्याचे त्याने सांगितले आहे. शिलालेख, ताम्रपट, वास्तुशिल्पे, नाणी इ. इतिहास-साधनांच्या आधारे घटनांचा अन्वयार्थ व कालानुक्रम शक्य तो निश्चित करण्याची त्याची साक्षेपी वृत्तीही ह्या ग्रंथातून दिसून येते. *राजतरंगिणी*ची रचना काश्मीरचा राजा जयसिंह ह्याच्या कारकीर्दीत, ११४८–५० मध्ये झालेली असली, तरी कल्हण त्याचा आश्रित वा चाकर नसल्यामुळे त्याचा निःपक्षपाती बाणा ह्या ग्रंथात सर्वत्र दिसतो. अर्धनारीनटेश्वराचे एक स्तोत्रही त्याने लिहिले आहे.

पहा : राजतरंगिणी.

संदर्भ : Dhar, S. *Kalhana, Poet-Historian of Kashmir*, Bangalore, 1956.

करंदीकर, शैलजा

कल्होणी : (कवशी, कौशी; क. हेगा, उण्णी; इं. होपिया; लॅ. *होपिया वाइटियाना*; कुल-डिप्टेरोकार्पेसी). हा मध्यम ते मोठ्या आकाराचा वृक्ष भारतात पश्चिम द्वीपकल्पातील सदापर्णी जंगलात कोकणापासून दक्षिणेपर्यंत आणि तमिळनाडू राज्यात आढळतो; तसेच उत्तर कारवारच्या घाटातील नद्यांच्या व नाल्यांच्या कडेनेही आढळतो. कोवळ्या फांद्या लवदार; जून खोडावरची साल गुळगुळीत असून तिचे चौकोनी तुकडे निघतात. अंतर्साल पांढरी किंवा पिवळट. पाने साधी, सोपपर्ण (उपपर्णांसह) व एकाआड एक, आयत-कुंतसम (भाल्यासारखी), गुळगुळीत, शिरा तिरप्या, देठ लवदार. फुले गुलाबी, दोन सेंमी. व्यासाची, सच्छद, एक ते सहा किंवा बहुधा तीन एकत्र असून अकुंठित, कक्षास्थ (बगलेतील) परिमंजरीवर मार्च–जूनमध्ये येतात [→ पुष्पबंध; फूल]. फळे अंडाकृती, सपक्ष, किरमिजी असून उन्हाळ्यात किंवा पावसाळ्यात येतात. रोगामुळे फुलोऱ्याचे रूपांतर स्पॅनिश चेस्टनटाप्रमाणे गोलसर काटेरी गोळ्यात होते.

लाकूड लालसर तपकिरी व त्यात पांढऱ्या रेषा असे असून कठीण, गुळगुळीत, जड, बळकट व टिकाऊ असते. त्याचा उपयोग बांधकाम, गाडीची चाके, जडावाचे आणि कातीव काम इत्यादींकरिता होतो. ते चांगले इंधन आहे. कारवारात मंदिरे बांधण्याकरिताही त्याचा वापर करतात.

पहा : डिप्टेरोकार्पेसी.

जमदाडे, ज. वि.

कवक : (लॅ. *फंजाय*). बहुतेक सर्व परिचित वनस्पतींतील हिरवा रंग (हरितद्रव्य) ज्यांमध्ये आढळत नाही अशा इतर सर्व अबीजी वनस्पतींना पूर्वी 'कवक' म्हणत असत. ज्यांना संस्कृतमध्ये 'भूछत्र', 'शिलिंध्र' (म. अळंबे; इं. मशरूम) म्हणतो त्यांना लॅटिन भाषेत फंजाय (एकवचन फंगस) असे मूळचे नाव असून हल्ली कवक ही संज्ञा भूछत्रासह इतर तत्सम वनस्पतींकरिता (उदा., बुरशी, भुरी, काणी, तांबेरा इत्यादींकरिता) वापरतात. ⇨ *शैवले*, कवके आणि या दोन्ही मिळून बनलेल्या ⇨ *शैवाक* (धोंडफुले) वनस्पतींना शास्त्रीय परिभाषेत त्यांच्या अत्यंत साध्या शरीरामुळे 'कायक वनस्पती' (ज्यांच्या शरीराचे मूळ, खोड यांमध्ये विभेदन झालेले नाही अशा वनस्पती) म्हणण्याची जुनी परंपरा आहे. परंतु सर्वच वनस्पतिविज्ञांना हल्ली ती मान्य नाही. त्याऐवजी त्यांनी यांपैकी पहिल्या दोन विभागांना स्वतंत्र वर्गाचा दर्जा दिला आहे. हरितद्रव्याचा अभाव व त्यामुळे येणारी परोपजीविता (दुसऱ्या जीवावर उपजीविका करणे) ही लक्षणे मुख्यतः विचारात घेऊन सूक्ष्मजंतू, श्लेष्मकवके (प्राण्यांसारख्या काही लक्षणांची कवके) व इतर सत्यकवके (भूछत्रे, बुरशी इ.) या तिन्हींचा समावेश साधारणतः कवकांमध्ये करतात; पण इतर अनेक लक्षणे लक्षात घेऊन व तिन्हींच्या स्वतंत्र उगमाच्या विचाराला अधिक महत्त्व देऊन यांचे तीन स्वतंत्र विभाग काही वनस्पतिविज्ञ करतात. सामान्य भाषेत, कवकांत सूक्ष्मजंतूंखेरीज फक्त इतर दोन विभागांचा समावेश अधिक सोईस्कर असल्याने बहुधा तसा करतात. सूक्ष्मजंतूंना अलीकडे अनेक दृष्ट्या महत्त्व प्राप्त झाल्याने त्यांचा अभ्यास सूक्ष्मजंतुशास्त्र या स्वतंत्र शाखेत केला जातो व फक्त कवकांच्या अभ्यासशाखेस 'कवकविज्ञान' म्हणतात. यामध्ये त्यांची अंतर्बाह्य संरचना, क्रियाविज्ञान, प्रसार, जीवनचक्रे, वर्गीकरण, व्यावहारिक महत्त्व इत्यादींचा समावेश होतो. काही कवकांपासून अनेक स्वतंत्र हिरव्या वनस्पतींना व काही प्राण्यांना रोग होतात त्यामुळे कवकविज्ञान शाखेला विशेष महत्त्व आले आहे. पेनिसिलिनासारखी मानवी रोगांवरची औषधे (प्रतिजैविके; ॲंटिबायॉटिक्स), अरगोटिनासारखी अल्कलॉइडे, यीस्ट (किण्व) सारखे मद्योत्पादक कवक, काही खाद्य भूछत्रे इत्यादींमुळेही या शाखेचे महत्त्व वाढत आहे.

इतिहास : काही भूछत्रे खाद्य, काही औषधी दृष्ट्या उपयुक्त आणि काही विषारी असतात; तसेच निरेची किंवा द्राक्षरसाची दारू बनते, खाद्यपदार्थांवर बुरशी येते व ते बिघडतात अशी कवकांबद्दल व्यावहारिक माहिती भारतात होती. तथापि कवकांच्या पद्धतशीर अभ्यासाचा प्रारंभ व विकास मात्र पाश्चात्त्य देशांत झाला. रोमन लोकांना अनेक खाद्य व विषारी कवकांची माहिती होती. सम्राट निरो यांना एक विशिष्ट कवक (*ॲमानिटा सीसेरिया*) फार आवडत असे.

चिनी लोक खाण्यास व औषधाकरिता कवकांचा उपयोग जरी शेकडो वर्षे करीत आले आहेत, तरी त्यांना याबाबत वैज्ञानिक माहिती पूर्वी नव्हती.

क्लूझियस (१६०१) यांनी पश्चिम यूरोपातील काही खाद्य व विषारी कवकांची सचित्र माहिती *हर्बेल्स* ह्या पहिल्या वनस्पतीविषयक ग्रंथात दिली आहे. त्यानंतर कवके गोळा करणे, त्यांची चित्रे काढणे, वर्णने करणे, त्यांना नावे देणे आणि त्यांचे वर्गीकरण अशी कामे अनेकांनी केली. गास्पार बौहीन (बोॲं; १५६०–१६२४), टूर्नफॉर (१६५६–१७०८), डिलीनियस (१६८७–१७४७), सेबास्त्यां व्हायां (१६६९–१७२२) इत्यादींची नावे या संदर्भात नमूद आहेत. मुद्रणकला व सूक्ष्मदर्शकाच्या शोधानंतर ह्या विज्ञानशाखेची अधिक जलद प्रगती होत गेली. आंतोन्यो मिचेली (१६३९–१७३७) यांनी कवकांविषयी माहितीपर ग्रंथ दोन खंडांत लिहिला. त्यांचे कवकज्ञान फारच सरस होते; त्यांनी निश्चित केलेले काही वंश आजही प्रमाण मानले जातात. बुरशीच्या संवर्धनाचे प्रयत्न पहिल्याने त्यांनी केले व बीजुकांमुळे (सूक्ष्म प्रजोत्पादक अवयवांमुळे) त्यांचा प्रसार होतो हे सप्रयोग सिद्ध केले. कार्ल लिनीअस (१७०७–१७७८) यांनी आपल्या वर्गीकरण पद्धतीतील चोविसाव्या वर्गात (क्रिप्टोगॅमिया) कवकांना निश्चित स्थान दिले होते. सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने अधिक निश्चित संरचनात्मक माहिती मिळवून त्यानुसार वर्गीकरणात प्रगती केल्याचे श्रेय क्रिस्तियान हेंड्रिक पेरसून (१७५५–१८३७) यांना दिले जाते; ते व एलीआस मॅग्नस फ्रीस (१७९४–१८७८) या दोघांनी कवकविज्ञानाला दिलेल्या चालनेमुळे कवकांच्या हजारो जातींची माहिती जगातल्या सर्व भागांतून मिळू लागली. एकोणिसाव्या शतकात आउगुस्ट कार्ल योझेफ कोर्डा (१८०९–४९) यांनी आपल्या *Icones Fungorum* या ग्रंथात अनेक मोठ्या व कित्येक सूक्ष्म कवकांची तपशीलवार माहिती प्रसिद्ध केली व त्यानंतर तुल्सेन बंधूंनी *Selecta Fungorum Carpologia* (१८६१–६५) या ग्रंथाच्या तीन खंडांत सचित्र व संरचनादर्शक माहिती प्रसिद्ध केली.

याच सुमारास अमेरिकेत, स्थानिक कवकांसंबंधीचे वर्णनात्मक ग्रंथ एल्. डी. श्वाइनिट्स, सी. एच्. पेक इत्यादींनी प्रसिद्ध केले. त्याचप्रमाणे इतर राष्ट्रांतील अनेक कवकांची वर्णनेही प्रसिद्ध झाली. कवकांच्या अनेक जातींचा प्रसार फार मोठा असल्याने काही जातींच्या वर्णनाच्या नकळत पुनरावृत्ती झाल्या. हा दोष टाळण्याकरिता इटलीतील अँड्रीया साकार्डो (१८४५–१९२०) यांनी १८८० च्या पूर्वीची सर्व कवकांची वर्णने एकत्र देण्याचे ठरविले व *Sylloge Fungorum* या ग्रंथमालेचा पहिला खंड १८८२ मध्ये व पंचविसावा खंड १९३१ मध्ये प्रसिद्ध झाला. याच काळात कवकांची वर्णनपर व संरचनादर्शक माहिती देणारी अनेक नियतकालिकेही प्रसिद्ध होऊ लागली.

एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यानंतर कवकांच्या जीवनवृत्तासंबंधीची माहिती प्रसिद्ध होत गेली. आंटोन द बारी (१८३१–८८) यांचा श्लेष्मकवकांवरचा प्रसिद्ध ग्रंथ १८५६ मध्ये पुरा झाला व त्यांनीच पुढे १८६५ च्या सुमारास तांबेरा रोगासंबंधीच्या संशोधनाने काही जाती एकापेक्षा अधिक आश्रयांवर राहून आपला जीवनक्रम पूर्ण करतात हे सिद्ध केले. ओस्कार ब्रेफेल्ट यांनी कवकांच्या कृत्रिम संवर्धनाचा प्राथमिक अभ्यास सुरू केला व त्यामुळे कवकांचा विकास व क्रियाविज्ञान कळू लागले (१८७२–१९१२). प्रथम द बारी यांचे शिष्य व नंतर सहसंशोधक रशियन शास्त्रज्ञ एम्. एस्. व्होरोनीन (१८३८–१९०३) यांनी मायदेशी परतल्यावर तेच कार्य चालू ठेवून कवकविज्ञानात बरीच भर टाकली. कवकांच्या कोशिकाविज्ञानातील (कोशिकांची म्हणजे पेशींची संरचना, कार्य व पुनर्जनन यांसंबंधीच्या विज्ञानातील) संशोधनाचे श्रेय फ्रान्समधील प्येर ऑग्युस्तीन दांजेआर यांनी १८९४ मध्ये व आर्. ए. हार्पर यांनी १८९४–९७ या काळात केलेल्या महत्त्वपूर्ण कार्याबद्दल त्यांना देण्यात येते. यानंतर प्रसिद्ध झालेल्या अशाच माहितीमुळे कवकांच्या लैंगिकतेच्या जुन्या कल्पना तपासून घेणे व त्यांचे आत्मभाव निश्चित करणे शक्य झाले. ए. एफ्. ब्लॅकेस्ली यांनी १९०४ मध्ये काही काळ्या बुरशीतील प्रारंभिक लैंगिकतेचा पुरावा दाखवून तिला 'विषमजालकता' (पुष्कळ जातींच्या कवकांच्या तंतूंमध्ये क्रियावैज्ञानिक फरक असणे) असे नाव दिले. पुढे १९३२ पर्यंत अनेकांनी ही घटना इतर कवकांत असल्याचे सिद्ध केले. बी. ओ. डॉज (१९२८) व लिंडग्रीन (१९३३) यांनी कवकांच्या आनुवंशिकीत खूपच प्रगती (विशेषतः *न्यूरोस्पोरा*संबंधी) केली. इतर काहींनी काणीच्या बाबतीत तशीच माहिती मिळविली. अलीकडे काणी व तांबेरा अशा रोगकारक कवकांचे संकरज (दोन भिन्न जातींपासून झालेली संतती) निर्माण करून बरीच नवीन माहिती उपलब्ध झाली आहे व त्यामुळे या शाखेत उल्लेखनीय प्रगती झाली आहे. अलेक्झांडर फ्लेमिंग, फ्लोरी व त्यांच्या सहकाऱ्यांच्या श्रमाचे फळ म्हणजे *पेनिसिलियम* बुरशीपासून उपलब्ध झालेले 'पेनिसिलीन' हे उपयुक्त प्रतिजैव होय. अशी आणखी प्रतिजैवे मिळविण्याच्या दृष्टीने कवकांचा अभ्यास सुरू आहे. कवकांपासून वनस्पतींना होणाऱ्या रोगांच्या अभ्यासाने वनस्पतिरोगविज्ञान शाखेत मोलाची भर पडली आहे. भारतातील कवकांसंबंधी एच्. सिडो, ई. जे. बटलर, ए. बार्क्ली, जी. आर्. बिस्बी, एम्. सी. कुक, टी. पेच, के. सी. मेहता, बी. बी. मुंडकूर, एस्. एल्. आजरेकर, आर्. एस्. वासुदेव, म. ना. कामत, जे. एफ्. दस्तुर, एस्. आर्. बोस, एम्. मित्र, टी. एस्. रामकृष्णन अय्यर, एस्. पी. रायचौधरी, एम्. जे. तिरूमलाचार इ. अनेक शास्त्रज्ञांनी बरेच संशोधन केले आहे.

अधिवास, प्रसार, पुरातनत्व इत्यादी : सर्व पृथ्वीवर जेथे उपजीविकेकरिता कार्बनी (सेंद्रिय) पदार्थ मिळू शकतात तेथे कवके आढळतात. उष्ण व समशीतोष्ण प्रदेशांत त्यांचे वैपुल्य आहे. दक्षिण ध्रुवीय प्रदेशातील वनस्पतींच्या अत्यल्प संख्येत त्यांचे प्रमाण बरेच आहे; तसेच गोड्या पाण्यात त्यांचे प्रमाण सापेक्षतः अधिक, पण खाऱ्या पाण्यात बरेच कमी असते. उच्च वातावरणात व वरच्या अक्षांशावर कवकांची जननक्षम बीजुके आढळतात. कवकांच्या जातींची एकूण संख्या सु. एक लक्षावर जाते. १९५२ सालापर्यंत भारतातील शोधून काढलेल्या कवकांच्या जातींची संख्या ३,८९५ होती; त्यानंतर तीत बरीच भर पडली आहे. फार प्राचीन काळी अस्तित्वात असलेल्या कवकांच्या कालगणनेत अनिश्चितपणा आहे कारण आज सापडणाऱ्या जीवाश्मांचा (शिळारूप अवशेषांचा) पुरावा तुरळक स्वरूपाचा आहे. डेव्होनियन कल्पातील (सु. ४० कोटी वर्षांपूर्वी) काही इतर वनस्पतींच्या जीवाश्मांत त्यांच्या तंतूंचे ठसे आढळतात; कित्येक वनस्पतींची बीजुके, पराग व शारीरिक भाग यांच्या जीवाश्मांबरोबर कवक-बीजुके दिसून येतात; तथापि त्यांच्या निश्चित जाती व वंश ठरविणे अशक्य आहे कारण त्याबरोबर आवश्यक तो बीजुकधारी भाग नसतो. काही विद्यमान कवकांशी साम्य आढळल्याने त्यांची नावे प्राचीन कवक-जीवाश्मांना दिली आहेत.

उगम व जातिविकास : प्रथम शैवले व त्यांपासून कवके उत्क्रांत झाली असावीत अशी पूर्वी विचारसरणी होती, परंतु बहुतेक सर्व कवकविज्ञांच्या मते कवके शैवलांपासून अवतरली नसून ह्या दोन्ही गटांतील वनस्पती तत्पूर्वी भूतलावर सूक्ष्म फ्लॅजेलेटा [प्राकलाच्या (मूलभूत वस्तू म्हणून समजल्या जाणाऱ्या पेशीतील द्रव्याच्या; जीवद्रव्याच्या) सूक्ष्म केसासारख्या धाग्यांनी हालचाल करणारे एककोशिक सजीव] प्रकारच्या प्रारंभिक सजीवांपासून स्वतंत्रपणे उत्क्रांत झाल्या असाव्यात. याच कारणाकरिता कायक वनस्पती असा स्वतंत्र विभाग आता मानीत नाहीत. फ्लॅजेलेटांचा अंतर्भाव प्राणिकोटीतील अत्यंत साध्या व प्रारंभिक गटात [→ प्रोटोझोआ] केला जातो. शैवले व कवके यांतील साम्य

यांच्या समान पूर्वजांपासून झालेल्या समांतर उत्क्रांतीमुळे असावे असे मानतात. कित्येक कवकविज्ञांच्या मते फ्लॅजेलेटापासून फक्त प्रारंभिक कवके (शैवल-कवके) व त्यांच्यापासून पुढे क्रमाने साधी व उच्चतर कवके विकास पावली असावीत. काहींच्या मते उच्चतर कवके स्वतंत्रपणे लाल शैवलांपासून अवतरली असावीत कारण त्यांच्या (उदा., धानीकवक) स्त्री-जननेंद्रियात साम्य आढळते [→ क्रमविकास].

शारीर : कवकांची संरचना फार साधी किंवा थोडीफार गुंतागुंतीची असते. त्यांना मूळ, खोड, पान वगैरे अवयव नसतात (पहा : आकृतींचा तक्ता). त्यांचे शरीर एका नग्न किंवा आवरणयुक्त आणि एक प्रकलयुक्त (कोशिकेतील क्रियांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या गोलसर भागाने युक्त, केंद्रकयुक्त) किंवा अनेक प्रकलयुक्त कोशिकांचे बनलेले असते. बहुसंख्य कवकांचे शरीर अनेक कोशिकांच्या तंतूंचे बनलेले असून ते सामान्यपणे कापसाच्या पुंजक्यासारखे दिसते. कधी त्या तंतूमध्ये आडव्या भित्ती नसल्याने (उदा., *म्यूकर*, *ऱ्हायझोपस* इ. काळ्या बुरशी) ती एक अखंड परंतु अनेक प्रकले असलेली कोशिका असते; भित्ती असल्यास (उदा., *ॲस्परजिलस*, *पेनिसिलियम* इ. हिरव्या पिवळ्या बुरशी व भूछत्रे) तंतूमध्ये एक किंवा दोन प्रकले असलेल्या कोशिका आढळतात. विरल तंतूंचा भाग कधी फक्त दुसऱ्या वस्तूवर वाढत असून काही तंतू त्या वस्तूत प्रवेश करून अन्नशोषण करतात व काही वस्तू बाहेर सरळ वर वाढतात व प्रजोत्पादक कोशिका बनवितात. तंतूंच्या जाळ्याला कवकजाल म्हणतात. तथापि काही कवकांमध्ये (उदा., यीस्ट) एकच कोशिका किंवा सारख्या कोशिकांची माळ असते; त्यालाही कवकजाल म्हणतात. अधिक उच्च दर्जाच्या कवकांमध्ये शरीराचे दोन भाग पडतात. एक भाग पोषक तंतूंचा विरळ गुंता व दुसरा भाग अनेक तंतू एकत्र विणले जाऊन भरीव, विविध स्वरूपाचा, लहानमोठ्या आकाराच्या व प्रजोत्पादक बीजुकदंड (म्हणजे बीजुक धारण करणारा भाग) असतो. पोषक भाग बहुधा त्या पदार्थात राहून त्यावर असलेल्या जटिल भागाला अन्नपुरवठा करतो.

काही कवकांत (उदा., *स्क्लेरोशियम*, *ऱ्हायझोक्टोनिया*) अनेक शाखायुक्त तंतू एकत्र घट्ट विणले जाऊन लहान बियांएवढ्या, गोळीसारख्या किंवा भिंगासारख्या आकाराचे खंड बनतात व कवकाच्या प्रसारास मदत करतात. कधीकधी अधिक मोठ्या व लंबगोल आकाराचे असेच खंड जमिनीत (उदा., *पॉलिपोरस*, *पोरिका* इ.) किंवा जमिनीवर अथवा आश्रय (परजीवीला जगविणाऱ्या) वनस्पतीवर (उदा., *अरगट*) बनतात, त्यांना जालाश्म म्हणतात; त्यामध्ये अन्नसंचय होतो व पुढे त्यापासून प्रजोत्पादक इंद्रिये निर्माण होतात. अनेक वंध्य (वांझ) तंतू एकत्र वाढून जाडजूड खपलीप्रमाणे किंवा गाठीप्रमाणे अथवा लहानशा गदेसारखे व इतर प्रकारचे भाग बनतात. त्यांवर किंवा त्यांमध्ये बनलेल्या पोकळ्यांत विशेष प्रकारची बीजुके निर्माण होऊन प्रजोत्पादन होते, त्यांना पीठिका म्हणतात (उदा., *झायलॅरिया*). इतर कित्येक कवकांत अनेक समांतर तंतू नंतर एकत्र (दोरीप्रमाणे किंवा फितीप्रमाणे) विणले जातात; त्यांना तंतुजटा म्हणतात. यांचीही वाढ होऊन कवकाचा प्रसार साधला जातो. जटिल प्रकारच्या काही मोठ्या कवकांत (उदा., भूछत्रे, भूकंदुक, भूतारका) पोषक तंतूव्यतिरिक्त बीजुकोत्पादक भाग, छत्री, चेंडू, तारका इत्यादींप्रमाणे जमिनीवर ठळकपणे आढळतो. यांशिवाय त्यांमध्ये मनुष्याचे कान (उदा.,*ऑरिक्युलॅरिया*), पक्ष्यांचे घरटे (उदा., *नीडुलॅरिया*), पेला (उदा., *पेझिझा*), घोड्याचा खूर (उदा., *फोम्स*), पोवळे (उदा., *क्लॅव्हेरिया*), सपाट व अर्धचक्र (उदा., *पॉलिपोरस*, *गॅनोडर्मा*) इ. विविध आकारांचे व भिन्न रंगांचे प्रकार आढळतात. बीजुकावस्थेत कवकजाल काळे, पिवळे, हिरवे किंवा तपकिरी रंगाचे दिसते. त्यावरून अशा कवकांना अनुक्रमे काळी, पिवळी किंवा हिरवी बुरशी (मोल्ड) म्हणतात.

कवकात प्राकलकण (कोशिकेत अंतर्भूत झालेले लहान दाट जीवद्रव्याचे भाग) नसतात. फारच थोड्यांच्या कोशिकावरणात तूलीर (सेल्युलोज) असते; बहुधा ते कायटिन नावाच्या शिंगासारख्या पदार्थाचे असते; यालाच कोणी कवक-तूलीर म्हणतात. कार्बोहायड्रेटासारखा हा पदार्थ कीटकांसारख्या प्राण्यांच्या शरीरावरणात आढळतो. काही कवकांचे (उदा., *ट्रेमेला*, *ऑरिक्युलॅरिया* इ.) शरीर पाणी शोषून घेऊन फुगते व श्लेष्मल (बुळबुळीत) बनते. काहींत ते जाड, कठीण, काष्ठयुक्त, खनिजयुक्त किंवा राळयुक्त बनते. कोशिकावरणात रंगद्रव्ये समाविष्ट झाल्याने वर्णपटातील एक तरी रंग तेथे आढळतो. प्राकलात ग्लायकोजेन हा कार्बोहायड्रेट पदार्थ व तैलबिंदू असतात.

पोषण : हरितद्रव्ययुक्त वनस्पतींप्रमाणे कवकात कार्बोहायड्रेटांची निर्मिती होत नाही. प्राणी व सूक्ष्मजंतूप्रमाणे त्यांना तयार अन्न लागते. त्यांच्या शरीरात पाचक वितंचके (शरीरातील रासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे पदार्थ, एंझाइमे) निर्माण होत असल्याने साखर, स्टार्च, तूलीर, लिग्निन इत्यादींवर त्यांची उपजीविका होते. चरबी, तेले वगैरे स्निग्ध पदार्थ काहींना आवश्यक आहेत. इतर कित्येक कवके नायट्रेटे, अमोनिया, प्रथिने व ॲमिनो अम्ले यांचा उपयोग करू शकतात. बहुतेकांना फॉस्फेट, सल्फेट, लोह व मॅग्नेशियम यांची जरूरी असून त्यांशिवाय काहींना अल्पांशाने तरी जस्त, तांबे, मँगॅनीज, मॉलिब्डेनम व गॅलियम यांचा पुरवठा लागतो. तसेच ब$_1$ (थायामीन) जीवनसत्त्व सर्वांना लागते; ब$_2$ (रिबोफ्लाविन) कोणालाच लागत नाही. पाणी व थोडाफार ऑक्सिजन हवेतून, विद्रावातून सर्वांनाच आवश्यक ठरला आहे.

सर्व जिवंत कवकांच्या कोशिकावरणांतून पाणी व त्यात विरघळलेली लवणे व अन्नपदार्थ विसरणाने (रेणू एकमेकांत मिसळण्याची क्रिया होऊन) आत जातात व प्राकलातून कोशिकारसात (कोशिकेतील द्रवरूप घटकात) येतात. त्यानंतरचा त्यांचा तंतूतील प्रवास प्रवाहासारखा किंवा विसरणाने होतो. तंतूच्या किंवा कोशिकेच्या आवरणातून बाहेरच्या अन्नपदार्थांत वितंचके स्रवतात व तेथे त्यांचे अंशमात्र पचन (रूपांतर) होते व त्यानंतर कोशिकेत प्रवेश होतो.

कवकांचे प्रकार : अन्नपदार्थ लक्षात घेऊन कवकांचे एकूण खालील तीन प्रकार केले जातात.

(१) **जीवोपजीवी :** या गटात अनेक जाती येतात. त्यांपैकी कित्येक जिवंत वनस्पती किंवा प्राणी यांच्याकडून प्रथम अन्न घेतात, परंतु त्यांच्या मृत्यूनंतरही शवातून घेतात; त्यांना प्रासंगिक जीवोपजीवी म्हणतात (उदा., *पिथियम*). अनेकदा पहिल्या अवस्थेत अलिंग बीजुकाद्वारे व नंतरच्या अवस्थेत सलिंग प्रकारे किंवा जटिल शरीराद्वारे हे प्रजोत्पादन करतात. काही कवके (उदा., *सॅप्रोलेग्निया एंटॉमॉप्थोरा* ही पाण-बुरशी) मासे व बेडूक यांसारखे जलस्थलवासी (पाण्यात व जमिनीवर रहाणारे) प्राणी आणि कीटक यांपासून अन्नरस घेऊन रोगांना कारणीभूत होतात. मक्यावरच्या काणी किंवा काजळी रोगामुळे दाणे पिठाऐवजी काजळीसारख्या भुकटीने भरून जातात; ही भुकटी (बीजुके) वाऱ्याने पसरविली जाऊन रोगाचा फैलाव होतो. गव्हावर येणारा तांबेरा रोग, भुईमुगावरचा टिक्का रोग, बाजरीवरचे हिरवे कणीस व चिकटा रोग, भातावरचा करपा रोग, द्राक्षावरची भुरी ही उदाहरणे जीवोपजीवी कवकांपासून होणाऱ्या रोगांची आहेत. यांपैकी तांबेरा व भुरी अनिवार्य किंवा सक्त जीवोपजीवी आहेत. सर्व जीवोपजीवी कवके कमी जास्त प्रमाणात आश्रय वनस्पतींमध्ये किंवा प्राण्यांमध्ये रोग उत्पन्न करून त्यांचे नुकसान (उदा., खुरटेपणा, वंध्यत्व, फुले व पाने झडणे, फुगणे, वेडेवाकडेपणा येणे, कुजणे इ.) करतात. यांतील

काही कवक आपल्या जीवनचक्रात दोन आश्रय वनस्पतींवर आळी-पाळीने वाढतात (उदा., *पक्सिनिया ग्रॅमिनिस* हा तांबेरा, गहू व बार्बेरी या दोन्हींवर वाढून जीवनचक्र पूर्ण करतो). काही जीवोपजीवी कवकांचे तंतू आश्रय वनस्पतीच्या कोशिकांमधून वाढतात व कोशिकावरणात शिरून अन्नरस घेतात. इतर काहींच्या (तंतु-भुरी) तंतूंचा लहान भाग आश्रयाच्या कोशिकेत शिरून त्यातील अन्न घेतो किंवा ते आतच भरपूर वाढून त्यांचे जाळे बनते; त्यास शोषक म्हणतात.

(२) **शवोपजीवी** : या प्रकारच्या कवकांचे पोषण मृत प्राणी, त्यांचे भाग किंवा मृत वनस्पतींवर होते. सृष्टिक्रमात त्यांना फार महत्त्वाचे स्थान आहे. कारण ती कवके प्राणी वा वनस्पती यांच्या मृत शरीरात वितंचकांच्या साहाय्याने पूर्ण बदल घडवून आणतात आणि त्यायोगे कार्बनी पदार्थांचे विघटन व अपघटन होऊन (मूळ रेणूचे तुकडे पडून लहान रेणू अथवा अणू बनून) मुख्य मूलद्रव्ये सुटी होतात व अकार्बनी स्वरूपात विलीन होतात. त्यांच्या (व काही सूक्ष्मजंतूंच्या) अभावी पृथ्वीवर मृत कार्बनी पदार्थांचे फार मोठे ढीग साचून सजीवांना राहण्यासही जागा पुरली नसती. परंतु कवकांच्या व सूक्ष्मजंतूंच्या या कृतीने प्राण्यांत किंवा वनस्पतींत एकरूप झालेली द्रव्ये पुन्हा परत वापरण्यास मिळतात. कवकांमुळे बहुतेक कार्बोहायड्रेटांचे अपघटन होते तर सूक्ष्मजंतूंची क्रिया बव्हंशी प्रथिनांवर होते. काळ्या व हिरव्या बुरशी आणि अनेक भूछत्रे या गटात येतात. अंशतः अपघटित कार्बनी खतावर *अॅगॅरिकस*च्या भूछत्रांची लागवड करता येते. जिवंत वृक्षांच्या खोडावर वाढणाऱ्या काही कवकांचे (उदा., *गॅनोडर्मा*, *फोम्स*, *पॉलिपोरस* इ.) तंतू फक्त मृत मध्यकाष्ठातूनच (काष्ठाच्या बऱ्याच जुन्या, अधिक कठीण व मधील मृत भागातून) अन्नरस घेतात; मात्र मृत खोडाच्या कोणत्याही भागातून ते घेऊ शकतात. या व इतर जातींपासून इमारती लाकडांचे फार नुकसान होते कारण त्या लाकडांचा कुजून भुगा होत जातो. शर्करायुक्त रसाचे मद्यात रूपांतर (उदा., ताडी, माडी, बीअर इ.) यीस्ट या कवकामुळे घडून येते; तसेच पाव भाजण्यापूर्वी याच कवकाचा उपयोग तो आंबविण्यासाठी करतात. त्यामुळे पाव मऊ, सच्छिद्र आणि विशिष्ट चव व स्वादयुक्त बनतो. सरबते, काकवी, लोणची, मुरंबे व कित्येक खाद्यपदार्थ उघडे पडल्यास त्यावर बुरशी येऊन तो पदार्थ नासतो. उपयोगात नसलेली पादत्राणे व कपडे यांवरही बुरशी येते त्यामुळे या वस्तू हळूहळू नाश पावतात.

(३) **सहजीवी** : याचे उत्कृष्ट उदाहरण म्हणजे धोंडफुले अथवा शैवाक वनस्पती हे होय. हिच्यातील कवक भाग शैवलापासून मुख्यतः कार्बोहायड्रेट घेतो व त्याच्या मोबदल्यात शैवलास पाणी आणि संरक्षण देतो. जेथे त्यांपैकी एकट्याला स्वतंत्रपणे जगता येणे कठीण होते तेथे सहजीवनामुळे दोघेही एकत्र राहू शकतात. काही नेचे, काही विद्यमान व प्राचीन वाहिनीवंत (द्रवरूप पदार्थांची ने-आण करणारे, कोशिकासमूह असणाऱ्या) अबीजी वनस्पती (उदा., *सायलोटम* व *लायकोपोडियम*), काही प्रकटबीजी (उदा., पाइन), काही आवृतबीजी (ऑर्किडेसी, एरिकेलीझ) इ. वनस्पतींच्या मुळांवर, मुळांतील अंतराकोशिकीय (कोशिकांमधील) जागेत किंवा कोशिकांत काही कवकांचे तंतू वस्ती करतात. त्यांनी शोषलेले पाणी व लवणे हिरव्या वनस्पतीला उपलब्ध होऊन त्यांच्या मोबदल्यात कवकाला कार्बोहायड्रेट आणि ब गटातील जीवनसत्त्वे मिळतात. या प्रकारच्या सहजीवनाला संकवक म्हणतात. कवकतंतू कोशिकांत असल्यास अंतःस्थित व नसल्यास बहिःस्थित संकवक म्हणतात. *सेप्टोबॅसिडियम* या वंशातील कवके काही बीजी वनस्पतींच्या सालीवर वाढतात. साल व कवक यांमध्ये रहात असलेल्या काही शल्क-कीटकांच्या (खवले किडे) शरीरांतून कवक अन्नरस शोषते, तर ते कीटक वनस्पतींच्या सालीतून अन्नरस घेतात. याप्रमाणे अन्नशोषणाची एक साखळीसारखी योजना आढळते; मात्र येथे कीटकांना जरी वंध्यत्व येत असले तरी ते नाश पावत नाहीत. कवक कीटकावर जगते व कीटक आश्रय वनस्पतींवर जगतो. दोन्ही अनिवार्य जीवोपजीवी आहेत. कीटकसमूहातील इतर काही कीटक कवकाने सालीत बनविलेल्या बोगद्यांतून किंवा पोकळ्यांतून आपल्या शत्रूपासून सुरक्षित राहतात व आश्रय वनस्पतीपासून अन्नरस घेतात. पुढे ज्यावेळी कवकांची बीजुके तयार होऊन बाहेर पडतात त्याचवेळी वंध्य न झालेल्या कीटकांची नवीन संततीही झालेली असते व त्यांपैकी काहींना बीजुकांचा संपर्क होतो. ते सालीच्या दुसऱ्या जागी जाऊन नवीन वस्ती करतात किंवा त्यांपैकी काही तेथेच राहून पूर्वीची वस्ती वाढवितात. संपर्क न झालेली नवीन संतती तेथेच जुन्या वस्तीत सुरक्षित राहते. *रोझाइट्स* व *अॅम्ब्रोशिया* या नावाच्या कवकांची काही कीटक लागवड करतात व त्यावर उपजीविका करतात; तसेच कित्येक कवके कीटकांवर जगतात.

प्रजोत्पादन : कवकांची संख्यावाढ व प्रसार अनेक एककोशिक सूक्ष्म कणांपासून होतो व त्यांना बीजुके म्हणतात. कार्याच्या दृष्टीने ही कवकांची बीजे होत. अर्थात खरे बीज त्या मानाने फार जटिल असते. कवकांमध्ये इतर वनस्पतींप्रमाणे सलिंग व अलिंग हे लिंगभेदाच्या अस्तित्वावर आधारलेले भाग आढळतात. तसेच या प्रकारच्या दोन पिढ्यांचे एकांतरण काहींत आढळते [→ एकांतरण, पिढ्यांचे]. काहींत कवकजाल अलिंग पद्धतीने (बीजुकांच्या साहाय्याने किंवा शाकीय पद्धतीने तंतूपासून) नवीन कवकोत्पादन करते, तर काहींत एकाचे तंतू दुसऱ्याच्या तंतूशी संपर्क साधतात आणि अशा प्रकारे सलिंग प्रजोत्पादन होते.

(१) **अलिंग प्रजोत्पादन** : यामध्ये बीजुके, विशेष प्रकारची विबीजुके (अलैंगिक रीतीने तयार झालेली बीजुके) व ऑइडिया कवकतंतूपासून स्वतंत्र होतात व वारा, पाणी, प्राणी (कीटक) यांच्याकरवी ती पसरली जाऊन नंतर रुजल्यावर त्यांच्यापासून नवीन कवके बनतात. विबीजुके गोलसर, दंडगोलाकृती किंवा विशिष्ट स्वरूपाची असतात; तसेच ती बहुधा एक किंवा कधी अनेक कोशिकांची बनलेली असतात. पोषक कवकतंतूवर ती कोठेही अथवा विशिष्ट प्रकारच्या तंतूशाखेवर म्हणजे विबीजुकदंडावर येतात. या शाखा स्वतंत्र व एकेकट्या असतात किंवा त्यातील अनेकांचे खपलीसारखे किंवा फुगीर उशीप्रमाणे थर बनतात अथवा त्यांच्या जुड्या बनतात. कधीकधी विबीजुकदंड विशिष्ट इंद्रियांच्या, पलिघांच्या (आद्य पुंजनन कोशिकांच्या), पेरूच्या आकाराच्या पोकळीत येतात. काही कवकांमध्ये अनेक तंतू परस्परांत गुंतून व विणले जाऊन स्वतंत्र कंदिका (लहान कंद) बनतात व त्यांपासून शाकीय प्रजोत्पादन होते. कित्येक प्रकारच्या (काळ्या, जलवासी किंवा काही इतर) बुरशीत तंतूपासून स्वतंत्र मोठ्या कोशिका (बीजुककोश) प्रथम बनतात आणि नंतर त्यातील प्राकलाचे विभाजन होऊन अनेक स्वतंत्र बीजुके बनतात. काळ्या बुरशीच्या बीजुकांभोवती जाड आवरण असल्याने ती सुरक्षित असतात व न सुकता वाऱ्याने दूरवर पसरविली जातात. याउलट बहुतेक जलवासी कवकांची बीजुके अनावृत (नग्न) असून त्यावर हालचालीस उपयुक्त अशी एक किंवा अनेक सूक्ष्म व केसासारखी साधने (केसले, प्रकेसले) असतात व त्यामुळे त्यांचा प्रसार होतो. पोषक कवकतंतूची कधीकधी विभागणी होऊन अनेक सुट्या कोशिका बनतात व त्यांच्यापासून नवीन कवकतंतू बनतात; त्यांना ऑइडिया म्हणतात. या सर्व विविध बीजुकांतून त्यांच्या जनकतंतूंच्या प्रकलातील जनुकांच्यामार्फत [आनुवंशिक लक्षणे निर्देशित करणाऱ्या रंगसूत्रावरील एककांच्या मार्फत, → जीन] आनुवंशिक लक्षणांची परंपरा पिढ्यानुपिढ्या न बदलता चालू राहते. यांना अपूर्ण बीजुके म्हणतात. यांचा आकार एका मिमी. च्या काही सहस्रांश (म्यू) ते एक मिमी. या मर्यादेत असतो. सूक्ष्मदर्शकातूनच तो मोजता

येतो व त्यांचे स्वरूपही स्पष्ट दिसते. रंगहीनापासून तो हिरवट, तपकिरी, पिवळट, पिंगट व गडद काळ्या रंगापर्यंत फरक दिसतात. आकाराने गोलसर, लांबट गोलसर, सुईसारखे, सरळ, वाकडे किंवा तारकाकृती अशी विविधता आढळते. त्यांचे आवरण पातळ किंवा जाड आणि पृष्ठभाग गुळगुळीत किंवा काटेरी अथवा शिल्पयुक्त असतो. असेच वैचित्र्य बीजुकदंडांमध्येही आढळते. काही बीजुके तात्काल व काही विश्रांतिकालानंतर रुजतात.

पुढे वर्णन केल्याप्रमाणे सलिंग प्रकारच्या प्रजोत्पादनात घडून येणाऱ्या अनेककोशिक गंतुकाशयांच्या (प्रजोत्पादक कोशिका म्हणजे गंतुके तयार करणाऱ्या अवयवांच्या), कोशिकांच्या किंवा एका कोशिकेतील प्रकलांच्या संयोगानंतर विशिष्ट प्रकारच्या बीजुकनिर्मितीस सुरुवात होते व ती बीजुके कवकांच्या परस्परांतील नात्याने निदर्शक मानली जातात; त्यांना पूर्ण बीजुके म्हणतात. वर्गीकरणात त्यांना बरेच महत्त्व असून त्यांची उत्पत्ती ज्या अवस्थेत होते ती पूर्णावस्था मानतात. ज्या कवकांत ती नसते किंवा अद्याप आढळलेली नाही, त्यांना अपूर्ण कवक (फंजाय इंपरफेक्टाय) म्हणतात; त्यांचा एक स्वतंत्र वर्ग केलेला आहे.

(२) सलिंग प्रजोत्पादन : यामध्ये सर्वसाधारणपणे दोन प्राकलयुक्त घटकांचा (गंतुकांचा) संयोग होऊन त्यांपासून एक संयुक्त घटक, रंदुक (चल पुंजनन कोशिका) बनतो. बहुतेक कवकांत ही घटना आढळते. कोशिकांचा (प्राकलांचा) संयोग व त्यांतल्या प्रकलांचा संयोग यांमधला अवधी बहुतेक सर्व जीवनचक्रात चालू राहतो. तथापि प्राकलसंयोग ही अंतिम व क्रांतिक घटना असते. संयोगात सहभागी होणाऱ्या प्राकलखंडात रंगसूत्रांची संख्या एकगुणित (एकपट) व फलनानंतर बनणाऱ्या रंदुकात ती द्विगुणित (दुप्पट) होते. प्रकलसंयोग हा रंगसूत्रांच्या (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांच्या) एकपट संख्येचा शेवट व दुप्पट संख्येचा प्रारंभ; याउलट प्रकार न्यूनीकरणात (रंगसूत्रांची दुप्पट असलेली संख्या एकपट होणाऱ्या कोशिकांच्या विभाजनाच्या प्रकारात) आढळतो [→ कोशिका]. काही कवकांत (अनेक ॲस्कोमायसिटीज व काही बॅसिडिओमायसिटीज) तिसरी अवस्था आढळते; ती प्राकलसंयोगानंतरची पण प्रकलसंयोगापूर्वीची असते. ह्यात दोन पितरांकडून आलेले प्रकल एकाच प्राकलात (न मिसळता) स्वतंत्र राहतात; ह्या स्थितीस प्रकलयुती म्हणतात. काही कवकांमध्ये रंदुकावस्थेत आलेली द्विगुणितावस्था पुढे काही काल टिकून राहते. काळ्या बुरशीत बहुप्रकल तंतूंच्या शाखांचा संपर्क होऊन प्राकलसंयोग होतो. जलवासी बुरशीत अंदुकाशी (अचल स्त्रीजनन कोशिकेशी) नर-तंतुशाखेतील (रेतुकाशयातील म्हणजे रंदुक धारण करणाऱ्या कलशासारख्या भागातील) एका प्रकलाचा संयोग होतो. काहींत (ॲस्कोमायसिटीज) नर व स्त्री-गंतुकाशये स्पष्ट असतात परंतु संयोगी प्राकलखंड (गंतुके) सारखेच असतात. इतर काहींत रेतुकाशयाऐवजी सामान्य तंतूंतील कोशिका त्याचे कार्य करते. सर्वोच्च (बॅसिडिओमायसिटीज) कवकांमध्ये दोन तंतू, एक तंतू व दुसरे विबीजुक किंवा दोन विबीजुके यांमध्ये संयोग घडून येतो.

ऱ्हायझोपस निग्रिकॅन्स या काळ्या बुरशीत सकृद्दर्शनी सारख्या दिसणाऱ्या कवकजालात प्रारंभिक लिंगभेद आढळतो. ही बुरशी कृत्रिम प्रकारे प्रयोगशाळेत वाढविली असता बीजुककोश व बीजुके नित्याप्रमाणे बनताना आढळतात. परंतु गंतुकाशये (गंतुके ज्यांत तयार होतात असे भाग) व गंतुबीजुके (दोन समान लैंगिक कोशिकांच्या संयोगाने तयार झालेली बीजुके) मात्र क्वचित बनतात. १९०४ मध्ये ब्लेकेस्ली यांना असे आढळून आले की, या बुरशीचे कवकजाल दोन वाणांतील असून त्यांपैकी जेव्हा एकाच वाणातील तंतू एकत्र वाढतात तेव्हा फलन न होता फक्त बीजुकेच बनतात. परंतु भिन्न वाणांतील तंतूंचा संपर्क झाल्यास गंतुकांचा संयोग घडून गंतुबीजुक बनते. याचा अर्थ त्या जातीत विषम प्रकारचे कवकजाल असतात. याला 'विषमजालकता' म्हणतात. या दोन वाणातील तंतूंच्या शारीरिक लक्षणांत व इतर क्रिया-विक्रियांत फरक नसून फक्त वर सांगितलेल्या त्यांच्या प्रवृत्तीतील भेदच त्यांना ओळखण्यास उपयोगी पडतो. त्यातल्या एका वाणातील तंतूंना नर व दुसऱ्यातील तंतूंना मादी असे म्हणणे कठीण असून सलिंग प्रजोत्पादनात परस्परांस पूरक ठरणाऱ्या या दोन्हींपैकी एकाला धन (+) व दुसऱ्याला ऋण (–) म्हणतात. गंतुबीजुक रुजून पुढे त्यापासून बनणाऱ्या बीजुकदंडावरच्या बीजुककोशातून (बीजुके तयार होणाऱ्या भित्तीयुक्त भागातून) दोन प्रकारची बीजुके (ऋण आणि धन) बनतात. ती रुजल्यावर साहजिकच पुन्हा दोन प्रकारचे कवकजाल निर्माण होतात. हा प्रकार आता अनेक कवकांत व काही शैवलांतही आढळला आहे. एकाच कवकजालाच्या कोशिका किंवा प्रकल यांचा संयोग फलदायी होण्याच्या नित्य प्रकारास 'समजालकता' म्हणतात. यांपैकी बहुतेक कवक विषमजालक कवकांपासून अवतरले असावे असे मानतात.

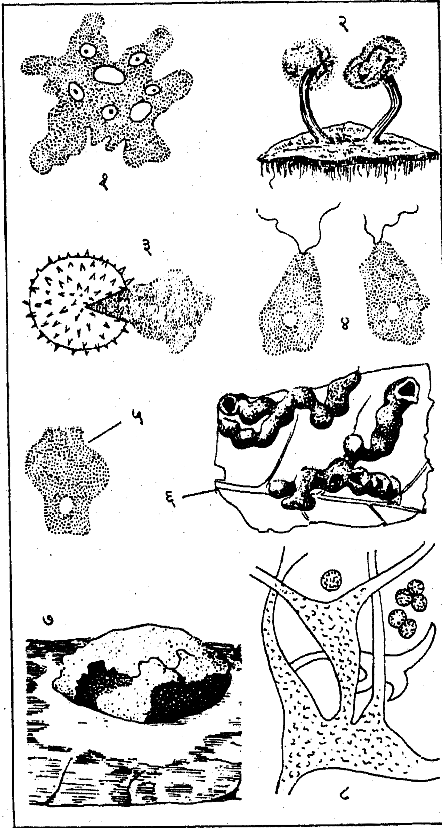
सलिंग प्रजोत्पादनातील गंतुकसंयोगाने बनलेल्या गंतुबीजुक किंवा रंदुक अथवा त्यानंतर बनलेली अन्य प्रकारची बीजुके ह्यांना पूर्ण बीजुके म्हणतात. सापेक्षतः काही साध्या कवकांत (शैवलकवकांत) दोन सारख्या गंतुकाशयांच्यामध्ये आधारलेले, बहुधा जाड व शिल्पयुक्त आच्छादनाचे गंतुबीजुक असते किंवा जाड आवरणाचे रंदुक असते. तसेच इतर काहींत (धानीकवकांत) पिशवीसारख्या कोशिकेत (धानीत) पहिल्याने झालेल्या सलिंग संयोगानंतर बनलेली मर्यादित संख्येची (बहुधा आठ) धानीबीजुके (धानीत तयार झालेली बीजुके) आढळतात. आणखी काहींत (गदाकवकांत) ज्यांत सलिंग संयोग झाला आहे अशा गदेसारख्या कोशिकेवर कमीजास्त लांबीच्या देठावर (प्रांगुलावर) विशिष्ट गदाबीजुके येतात.

धानीकवकांचे स्त्री-जननेंद्रिय (धानीयोनी) हा कमीजास्त गुंडाळलेला तंतू असून त्याच्याजवळच वाढलेली किंवा अन्य तंतूवर आलेली लहान तंतुशाखा (रेतुकाशय) यांचा निकट संबंध येऊन परस्परांच्या टोकाजवळच्या एकेक कोशिकेतील प्राकलांचा संयोग होतो; पुढे फलित कोशिकेपासून धानीजनक तंतू वाढतात व अनेक वेळा त्या सर्वांभोवती वंध्यतंतूचे कवच बनून धानीफल आणि त्यात अनेक धानीकोशिका व धानीबीजुके तयार होतात. गदाकवकात अशी जननेंद्रिये नसतात.

वर्गीकरण : कवकांच्या उगमाबद्दल व नंतरच्या जातिविकासाबद्दल भिन्न मते असल्यामुळे त्यांच्या वर्गीकरण पद्धतीतही फरक पडले आहेत. पूर्वी उल्लेखिल्याप्रमाणे कवकांतून सूक्ष्मजंतूंना त्यांच्या वैशिष्ट्यामुळे वेगळे ठेवल्यास उरलेल्यात फक्त दोनच विभाग राहतात : (१) श्लेष्मकवक (मिक्सोमायकोफायटा) व (२) सत्यकवक (यूमायकोफायटा). पुढे वर्णिल्याप्रमाणे श्लेष्मकवकांच्या काही सूक्ष्म प्राण्यांसारख्या लक्षणांमुळे कित्येक वनस्पतिविज्ञ त्यांना खऱ्या कवकांपासून स्वतंत्र मानतात. शैवलांप्रमाणे या दोन्हींचाही क्रमविकास (उत्क्रांती) फ्लॅजेलेटापासून स्वतंत्रपणे झाला असावा. श्लेष्मकवकांचा क्रमविकास फारसा नसल्याने पूर्वजांशी त्यांचे साम्य अधिक असणे क्रमप्राप्त आहे. त्यामानाने सत्यकवकांपैकी काही सापेक्षतः इतरांपेक्षा कमी (उदा., शैवलकवक) व काही जास्त प्रगत आहेत (उदा., धानीकवक व गदाकवक). कवकजाल, बीजुके व बीजुकदंडांचे प्रकार आणि सलिंग प्रजोत्पादक इंद्रिये इ. बाबींना वर्गीकरणात महत्त्व दिले जाते.

(१) श्लेष्मकवक : (इं. स्लाइम फंजाय; लॅ. *मायसिटोझोआ*, *मिक्सोमायकोफायटा*). शाकीय अवस्थेत यांचे शरीर नग्न प्राकलयुक्त असून त्यात अनेक प्रकल असतात; त्याला प्राकलपुंज म्हणतात. काही जातींत एकाच प्राकलांच्या कोशिका असून इतर जातींत त्या प्रथम स्वतंत्र व नंतर एकत्र येऊन संयुक्त प्राकलपुंज बनतो, त्याला आभासी प्राकलपुंज

म्हणतात, कारण त्याचे एकप्रकल घटक पूर्णपणे एकरूप होत नाहीत. प्राकलपुंजाचा रंग पांढरा, पिवळा किंवा गडद गुलाबी असून तो आदिजीवाप्रमाणे (अमीबाप्रमाणे) ओलसर जागी व मंद प्रकाशात सरपटत जातो. या हालचालीचा व्याप काही थोडे चौ. सेंमी. पासून जास्तीत जास्त एक चौ. मी. पर्यंत असतो. या हालचालीत त्याचा संपर्क काही घन अन्नकण, बीजुके, कार्बनी पदार्थ इत्यादींशी येताच तो त्यांना आत्मसात करतो. प्राकलात अनेक रिक्तिका आढळतात; या अवस्थेत तो वाढतो. भोवताली रुक्षता आली की, सर्वच पुंजापासून अनेक बहुप्रकल व आवृत खंड बनतात, त्यांस जालाश्म म्हणतात. या विश्रामी अवस्थेत तो पुंज काही वर्षेही तसा राहतो; पुढे पाणीपुरवठा झाल्यास पुन्हा पूर्ववत प्राकलपुंज पोषण व वृद्धी चालू करतो. त्यानंतर पुढे प्राकलपुंज कोरड्या जागी व अधिक प्रकाशात येतो व त्याच्या पृष्ठावर काही ठिकाणी फुगवटे येऊन तेथे बीजुककोश बनतात. ते कधी देठावर बनतात व एकेकटे किंवा समूहाने असतात. काही जातींत बीजुककोशात एकप्रकल बीजुके व त्यांमधून सूक्ष्म धाग्यांचे जाळे बनते; त्यांच्या हालचालीमुळे बीजुके पृष्ठभागी आणली जातात व वाऱ्याने इतरत्र पसरतात. पाण्याच्या सान्निध्यात बीजुके रुजून कोशिकावरणातून नग्न, एकगुणित, प्रकलयुक्त, चर, प्राकलघटक म्हणजेच श्लेष्मादिजीव बाहेर पडतात. काही जातींत या श्लेष्मादिजीवांवर एक किंवा दोन केसासारखी प्रकेसले असतात व त्यांच्या साहाय्याने हा हालचाल करतो. यातल्या प्रकलाचे समविभाजन होऊन अनेक श्लेष्मादिजीव बनतात. काही जातींत यापासून सकेसल चरबीजुके बनतात. यानंतर ही चरबीजुके जोडीने संयोग पावतात किंवा प्रथम श्लेष्मादिजीव बनून नंतर त्यांचे मीलन होते. यात सूक्ष्म अंतस्थ लिंगभेद असावा असे दिसते. यापुढची अवस्था म्हणजे आरंभी उल्लेखिलेला प्राकलपुंज होय. ही एकगुणित अवस्था असते. ही बहुप्रकल प्राकलावस्था प्रयोगशाळेत जगवता व वाढवता येते. यामध्ये कोशिकावरणाचा मृत पदार्थ नसल्याने ती तात्कालिक रासायनिक विश्लेषणाकरिता प्रायोगिक पदार्थ म्हणून फार सोईस्कर ठरली आहे. तसेच संवेदना, चेतना व प्राकलसंश्लेषण (प्राकल कृत्रिम रीत्या तयार करणे) यांच्यासंबंधीच्या संशोधनास हा जीव उत्कृष्ट ठरला आहे.



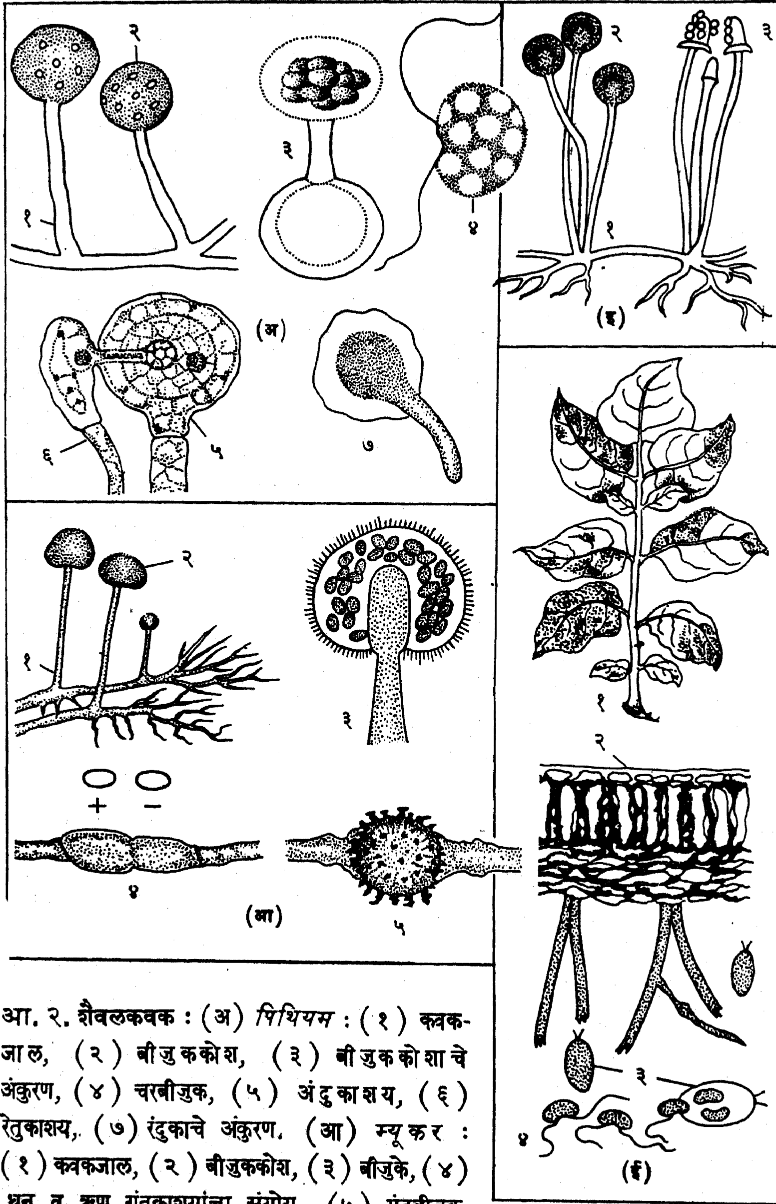
आ. १. कवकांचे विविध प्रकार : श्लेष्मकवक : *फायसॅरम* : (१) प्राकलपुंज, (२) बीजकोशदंड, (३) बीजुक-अंकुरण, (४) श्लेष्मादिजीव, (५) गंतुबीजुक, (६) प्लॅस्मोकार्प, *फुलिगो*, (७) उपधानक, (८) सूक्ष्म धागे व बीजुके.

या कवकांपैकी जीवोपजीवी जातींचा व आभासी पुंजधारींचा समावेश शैवलकवकांत करावा असे काहींचे मत आहे. तथापि श्लेष्मकवकांचे (अ) मिक्सोमायसिटी, (आ) प्लॅस्मोडिफोरेसी व (इ) ॲक्रेसी असे तीन वर्ग मानतात. यांपैकी पहिल्यात एकूण सु. ६० वंश व ४०० जाती असून एक्सोस्पोरी व एंडोस्पोरी असे दोन उपवर्ग आहेत. काही जातींत (उदा., *फुलिगो*) सर्वच प्राकलपुंजावर आवरण बनून त्याचा जाड चकतीसारखा आकार होतो व त्यात असंख्य बीजुके बनतात, त्याला उपधानक म्हणतात. इतर काही वंशांत (उदा., *फायसॅरम*) प्राकलपुंजाची जाळीसारखी रूपरेखा टिकून राहिल्याने त्याला प्लॅस्मोकार्प म्हणतात. (आ) प्लॅस्मोडिफोरेसी वर्गात सर्व जाती जीवोपजीवी असून आश्रय वनस्पतींच्या शरीरात प्रजोत्पादक व आवृतबीजुके निर्माण करतात. ही बीजुके रुजून त्यांतून द्विकेसल चरबीजुके बाहेर येतात व ती पुन्हा नवीन आश्रय वनस्पतीत शिरून चरितार्थ चालवितात. *प्लॅस्मोडिफोरा ब्रॅसिकी* या जातीपासून कोबी व फुलवर यांना मुळावरील गाठीकूज रोग होतो. त्यांची मुळे प्रथम लठ्ठ व गदेप्रमाणे होऊन पुढे कुजून जातात. या वर्गात सु. ८–१२ वंश आहेत. (इ) ॲक्रेसी वर्गात सु. ९ वंश व २५ जाती असून प्राकलपुंज आभासी असतो. बीजुके केसलहीन असून सर्व जाती प्राण्यांच्या विष्ठेवर जगतात. बीजुककोशांना देठ असतात.

(२) सत्यकवक : (यूमायकोफायटा). या विभागात सु. ३,७०० वंश व २६,००० जातींचा समावेश असून त्यांना शाकीय अवस्थेत कोशिकावरण असते. फार थोड्यांमध्ये शरीर एककोशिक असून इतरांत तंतूंचे कवकजाल बनलेले असते. काहींत तंतूंचा फक्त पुंजका, तर इतर काहींत अनेककोशिक तंतूंचे निश्चित आकार व संरचना असलेले शरीर व आभासी ⇨ *मृदूतक* आढळतात. या विभागात पुढील चार वर्ग असून त्यांमध्ये पूर्ण बीजुके (व पूर्ण अवस्था) व कवकजाल यांची संरचना यांना महत्त्व दिले आहे : (अ) शैवलकवक, (आ) धानीकवक, (इ) गदाकवक व (ई) अपूर्ण कवक.

(अ) शैवलकवक : या कवकांचे शैवलांशी असलेले साम्य लक्षात घेऊन बारी यांनी प्रथम त्यांचे नामाभिधान केले. यांचे सध्या सु. २४० वंश व १,१०० जाती नोंदल्या आहेत. त्यांपैकी अनेक जाती पाण्यात, काही जमिनीत व अनेक जमिनीवरच्या प्रदेशांत असून त्यांचे शवोपजीवी व जीवोपजीवी असे दोन्ही प्रकार आढळतात. पाण्यातील शवोपजीवी कवके मेलेल्या मत्स्यांवर व कीटकांवर अथवा वनस्पतींच्या अवशेषांवर जगतात, तर जीवोपजीवी जलकवके शैवलांवर किंवा फुलझाडांवर वाढतात. तसेच स्थलवासी (जमिनीवर राहणारी) शवोपजीवी कवके जमिनीत किंवा जमिनीवरच्या मृतावशेषांवर आणि जीवोपजीवी कवके सजीवांवर वाढून शेवटी त्यांच्या नाशाला कारणीभूत होतात. ह्या कवकांचे शरीर बहुधा एकाच बहुप्रकल कोशिकेचे बनलेले असून काहींत बीजुके व गंतुके सर्वच प्राकलापासून बनतात व तिचे बीजुककोशात रूपांतर होते, तर बहुतेकांत प्रजोत्पादक भाग इतर भागांपासून भित्तीने वेगळा होतो. बीजुके बहुधा असंख्य असून पाण्यातील जातींत त्यावर प्रकेसल (एक किंवा अधिक) असते. सलिंग प्रजोत्पादन दोन सारख्या किंवा भिन्न गंतुकांतील प्राकलांचा संयोग होऊन बनणाऱ्या रंदुकांच्या साहाय्याने होते; हे रंदुक (किंवा गंतुबीजुक) थोड्याफार प्रसुप्तावस्थेनंतर (निष्क्रिय अवस्थेनंतर) रुजतात व त्यांत न्यूनीकरण-विभाजन होऊन नंतर त्यांपासून एकगुणित बीजुके बनतात; ती पाणी व वाऱ्याने पसरली जाऊन कवकांचा प्रसार होतो; एकगुणित व द्विगुणित अवस्थांचे एकांतरण बहुधा आढळते.

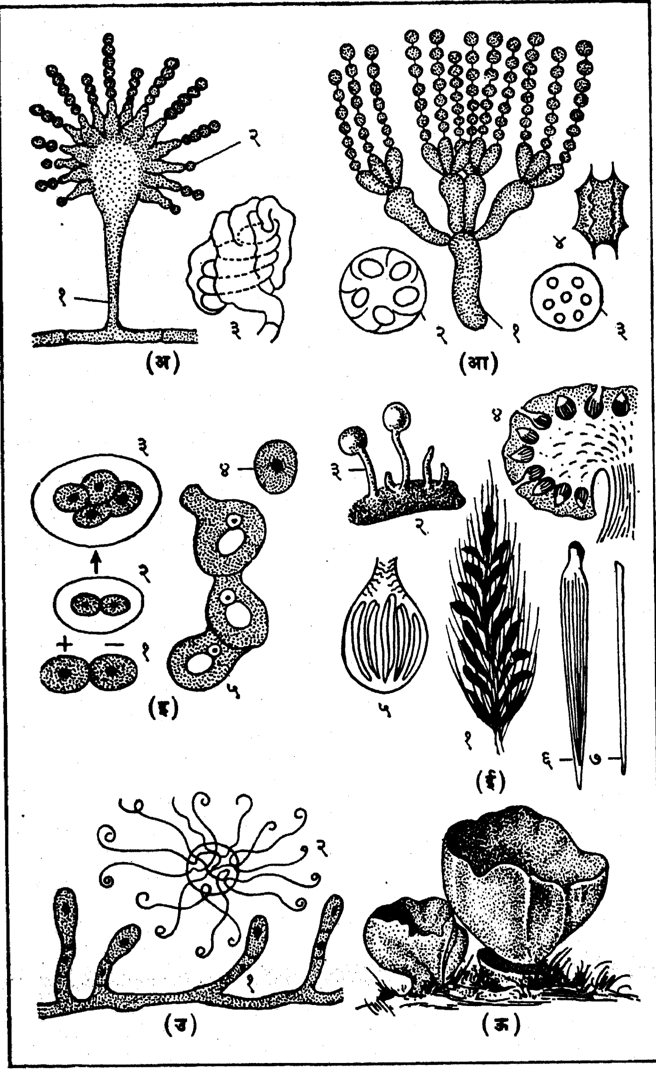
सलिंग प्रजोत्पादनातील फरक (समयुती व असमयुती) लक्षात घेऊन या वर्गाचे पूर्वी दोन उपवर्ग (ऊमायसिटी व झायगोमायसिटी) करीत, परंतु त्यापेक्षा प्रकेसलांच्या संख्येवर किंवा अभावावर वर्गीकरण



आ. २. शैवलकवक : (अ) *पिथियम* : (१) कवकजाल, (२) बीजुककोश, (३) बीजुककोशाचे अंकुरण, (४) चरबीजुक, (५) अंदुकाशय, (६) रेतुकाशय, (७) रंदुकाचे अंकुरण. (आ) म्यूकर : (१) कवकजाल, (२) बीजुककोश, (३) बीजुके, (४) धन व ऋण गंतुकाशयांचा संयोग, (५) गंतुबीजुक. (इ) *ऱ्हायझोपस* : (१) कवकजाल, (२) बीजुककोश, (३) बीजुके. (ई) *फायटोप्थोरा* : (१) करपा पडलेले बटाट्याचे पान, (२) पानाचा छेद, (३) बीजुककोशदंड व बीजुककोश, (४) चरबीजुके.

करणे हे त्यांच्या जातिविकासाला धरून असल्याने हल्ली त्याप्रमाणे तीन उपवर्ग केले आहेत : (१) एकप्रकेसल : (युनिफ्लॅजेलेटी). चरबीजुके आणि चरगंतुके यांच्या पश्चभागांवर एकच प्रकेसल असल्यास एकप्रकेसल म्हणतात. यांचे कोशिकावरण बव्हंशी कवक-तूलीरमय असून त्यात तीन गण, सु. ८५ वंश व ४५० जाती नमूद आहेत. *सिनकायट्रियम* वंशातील काही जातींपासून बटाट्यांवर गाठी येतात, तसेच भारतातील तूर, मूग, मेंडी, वांगे इ. पिकांना त्यांच्यापासून रोग होतो. (२) द्विप्रकेसल : (बायफ्लॅजेलेटी). चरबीजुकांवर दोन प्रकेसल असून सलिंग प्रजोत्पादन अचर गंतुकाद्वारे होते; कोशिकावरण बव्हंशी तूलीरमय असून शवोपजीवन सामान्य असते. यात चार गण, ५० वंश व ४०० जाती आहेत. काही जाती पाण्यात मृत मत्स्यांवर आणि माशांच्या अंड्यांवर जगतात व काही ओलसर जमिनीत आढळतात. काही जीवोपजीवी जाती स्थलवासी प्राण्यांवर व वनस्पतींवर तर काही शवोपजीवी जाती मृत जैव पदार्थांवर वाढतात. काही जातींत विबीजुकासारख्या बीजुककोशांतून चरबीजुके बाहेर पडतात. मुळा, पोकळा, आघाडा इत्यादींच्या पानांवर *अल्बुगो* वंशातील जातीपासून 'पांढऱ्या तांबेऱ्याचा' रोग होतो. आले, अहाळीव, पपई इत्यादींवरचा 'पायकूज' रोग *पिथियम*च्या जातींपासून होतो व त्यापासून ही पिके नाश पावतात. कधी पानांतून कवकरोगाचे अनेक तंतू बाहेर येऊन त्यावर भुरकटपणा आणतात, त्यास 'तंतुभुरी' म्हणतात. उदा., द्राक्षवेली वरची भुरी (*प्लॅस्मोपॅरा व्हिटीकोला*), बटाट्यांच्या पानांवरील करपा (*फायटोप्थोरा इन्फेस्टॅन्स*), सुपारीवरील 'कोलेरोग' (*फायटोप्थोरा ॲरेकी*) इत्यादी. (३) अप्रकेसल : (एफ्लॅजेलेटी). यामध्ये प्रजोत्पादक कोशिका अचर (प्रकेसल नसल्याने) असून कोशिकावरण कवक-तूलीरमय असते. यात बीजुके व विबीजुके असतात. गंतुके आदिजीवसदृश; गण दोन, वंश सु. ७० व जाती ३५०. यांपैकी म्यूकर व *ऱ्हायझोपस* या शवोपजीवी काळ्या बुरशींमुळे अनेक खाद्य पदार्थ बिघडतात. *एंपूसा मुसी*मुळे घरातील माश्यांना रोग होऊन त्या मरतात.

(आ) धानीकवक : मागे सांगितल्याप्रमाणे या कवकांत सलिंग प्रजोत्पादनानंतर रंदुकापासून प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे एक किंवा अनेक पिशवीसारख्या धानीकोशिका बनतात व अनेक जातींत त्यांभोवती वंध्यतंतूचे आवरण बनून बंद किंवा उघडे धानीफल तयार होते. धानीजनक तंतू व धानीफल यांची विविधता लक्षात घेऊन या कवकांचे वर्गीकरण केले आहे. कवकतंतूत सच्छिद्र भिंती व कोशिकांत एक किंवा दोन प्रकल असतात. आभासी ऊतके व विबीजुके असून धानीकोशिकांत (चार किंवा आठ) धानीबीजुके आढळतात; चरगंतुके नसतात; विषमजालकता अनेकदा आढळते. धानीबीजुके बनण्यापूर्वी न्यूनीकरण-विभाजन झाल्याने ती एकगुणित असतात; पिढ्यांचे एकांतरण आढळते. काही जाती जीवोपजीवी असून इतर स्वोपजीवी (साध्या पदार्थापासून अन्न पदार्थ तयार करू शकणाऱ्या) वनस्पतींच्या शरीरांत (उदा., अरगट) किंवा पानांवर (उदा., चूर्णभुरी) वाढतात यामुळे रोग होतो. कित्येक शवोपजीवी असून कुजकी फळे, मांस, मृत कीटक, कातडी, पालापाचोळा, लाकडी ओंडके इत्यादींवर वाढतात (उदा., पिवळ्या व हिरव्या बुरशी, *झायलॅरिया*, *पेझिझा* इ.). या कवकांत दोन उपवर्ग (हेमिॲस्कोमायसिटी व युॲस्कोमायसिटी), सु. १,६६० वंश व १२,००० जाती आहेत. पहिल्यात धानीजनक तंतू व धानीफलाचा अभाव असतो. उदा., यीस्ट व हळदीवरचा टिक्का रोग (*टॅफिना मॅक्युलॅन्स* कवकामुळे झालेला). दुसऱ्या उपवर्गात धानीजनक तंतू व त्याभोवती बनणारे धानीफल असते. यासंबंधीचा तपशील विचारात घेऊन या उपवर्गाचे तीन मुख्य गट व अनेक गण केले आहेत. मुक्त धानीफल व त्यात गोलसर धानीकोशिका अनियमितपणे विखुरलेल्या असणाऱ्या पहिल्या गटातील (प्लेक्टोमायसिटीज) एका गणात *ॲस्परजिलस* व *पेनिसिलियम* या सामान्य व शवोपजीवी वंशांचा समावेश असून त्या बुरशीप्रमाणे अनेक कार्बनी पदार्थांवर (उदा., पाव, भाकरी, कोंडा, शर्करायुक्त द्रव पदार्थ इ.) वाढून त्यांचे रूपांतर घडवून आणतात. त्यांचे पुंजके तपकिरी (*ॲस्परजिलस*) किंवा निळसर हिरवे (*पेनिसिलियम*) दिसतात. यांची विबीजुके साखळीप्रमाणे येतात. *ॲस्परजिलस*च्या भिन्न जातींपासून काही



आ. ३. धानीकवक : (अ) *ॲस्परजिलस* : (१) विबीजुकदंड, (२) विबीजुके, (३) रेतुकाशयी तंतूने वेढलेले अंदुकाशय. (आ) *पेनिसिलियम* : (१) शाखित विबीजुकदंड, (२) धानीफल, (३) धानीकोशिका, (४) धानीबीजुक. (इ) यीस्ट : (१) संयोगी कोशिका, (२) गंतुबीजुक, (३) धानीकोशिका, (४) धानीबीजुक, (५) कोशिकांची माळ. (ई) अरगट : (१) गवताची ओंबी (अरगटसह), (२) जालाश्म, (३) पीठिका, (४) पीठिकेचा उभा छेद, (५) धानीफल, (६) धानीकोशिका, (७) धानीबीजुक. (उ) *अन्सिन्यूला* : (१) कवकतंतू, (२) धानीफल. (ऊ) *पेझिझा* : धानीफल.

वितंचके, कार्बनी अम्ले व 'साके' नावाचे जपानी मद्य बनवितात. त्यांच्यामुळे काही कर्णरोग व फुप्फुसाचा रोग मनुष्यांना होतो. *पेनिसिलियम*पासून पेनिसिलीन हे प्रसिद्ध प्रतिजैव औषध मिळवितात.

चूर्णभुरी किंवा भुरी या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या व काही वनस्पतींच्या पानांवर भुरकट थर पसरणाऱ्या रोगकारक कवकांचा त्याच गटातील दुसऱ्या गणात (एरिसायफेलीझमध्ये) समावेश होतो. या कवकांची उदाहरणे म्हणजे वाटाण्यावरची भुरी (*एरिसायफे पॉलिगोनाय*) व द्राक्षावरची भुरी (*अन्सिन्यूला निकेटर*), तसेच काकडी, टोमॅटो, तूर इत्यादींवरच्या भुरी (*एरिसायफे*च्या इतर जातींमुळे आलेल्या) होत.

न्यूरोस्पोरा (लाल बुरशी) पाव भाजण्याच्या भट्टीत एकवेळ आढळे; ती नुकसानकारक ठरल्याने तिचे नियंत्रण बव्हंशी झाले आहे. *क्लॅव्हिसेप्स पुर्पुरिया* (अरगट) ही जीवोपजीवी जाती अनेक जंगली व लागवडीतल्या गवतांवर वाढते व त्यांच्या फुलांतून तिचा शिंगासारखा जाड व काळा जालाश्म डोकावतो; यामुळे पिकाचे नुकसान तर होतेच, शिवाय हा खाण्यात आल्यास मनुष्यांना व गुरांना विषारी ठरतो. त्यातील अरगटीन द्रव्य गर्भाशयाच्या आकुंचनाकरिता स्त्रियांना देतात. हा जालाश्म आश्रय वनस्पतींपासून खाली शेतात पडून रुजतो व त्यातून अनेक पीठिका येतात व त्यामधील धानीफलातून सुईसारखी धानीबीजुके बाहेर पडतात व गवताच्या नवीन रोपात रुजून कवकजाल वाढू लागते [→ अरगट]. *पेझिझा* या शवोपजीवी कवकाचे मुक्त धानीफल पेला किंवा बशीसारखे उघडे असून त्यातून बाहेर आलेली धानीबीजुके जमिनीतील कार्बनी पदार्थांवर रुजून कवकजाल बनते, परंतु धानीफल जमिनीवर येते. काही जाती म्हशीच्या शेणावर वाढतात. *हेल्वेला* व *मोर्शेला* [इं. मोरेल; → भूछत्रे] या वंशांतील काही जाती उत्तर भारतात आढळतात. *मोर्शेला एस्क्युलेंटा* खाद्य आहे, तसेच ट्रफल्स (*ट्युबर* वंश) हे भूमिगत धानीफलांचे शवोपजीवी कवक असून काही जाती खाद्य आहेत [→ ट्रफल]. या सर्व कवकांचा समावेश दुसऱ्या आणि तिसऱ्या गटांत परंतु भिन्न भिन्न गणांत केला असून त्यांमध्ये पलिघासारख्या धानीफलातून, धानीबीजुके त्यावर पडणाऱ्या भोकातून किंवा फटीतून (पायरिनोमायसिटीज) किंवा मुक्त धानीफलातून (डिस्कोमायसिटीज) बाहेर पडतात.

(इ) गदाकवक : (इं. क्लब फंजाय; लॅ. बॅसिडिओमायसिटीज). यांचे कवकतंतू एक किंवा द्विप्रकल्युक्त असून त्यांना अनुक्रमे प्राथमिक व द्वितीयक म्हणतात. प्राथमिक तंतूंचे कवकजाल अमर्याद वाढू शकते व त्यावर विबीजुके किंवा बीजुके येतात. द्वितीयक प्रकारच्या तंतूंच्या कवकजालापासून प्रथम विशिष्ट प्रकारच्या गदेसारख्या कोशिका (बॅसिडिया) बनतात. त्यांतील दोन प्रकलांचा संयोग व नंतर न्यूनीकरण-विभाजन होऊन त्या कोशिकेवर दोन किंवा चार एकगुणित विबीजुके (गदाबीजुके) येतात. ती रुजून पुन्हा नवीन एकगुणित प्राथमिक कवकजाल बनते. गदाकोशिका निर्माण होण्यापूर्वी दोन प्राथमिक कवकतंतू, एकाच तंतूच्या दोन जवळच्या कोशिका, एक तंतू व पुंप्रकल, दोन विबीजुके किंवा दोन गदाबीजुके यांच्या सलिंग संयोगाने द्विगुणित कवकतंतू बनतात. या वर्गात सलिंग प्रजोत्पादक इंद्रियांचा ऱ्हास झाला असला, तरी प्रकलयुती व प्रकलसंयोग आणि पिढ्यांचे एकांतरण आढळते; विषमजालकातही असते. गदाकोशिकांत केव्हा केव्हा आडवे किंवा उभे पडदे असतात. या सर्व लक्षणांचा उपयोग वर्गीकरणात केला जातो; धानीकोशिका व गदाकोशिका यांतील साम्यावरून गदाकवके धानीकवकांपासून अवतरली असावीत अशी एक विचारसरणी आहे. या दोन्ही वर्गांचा क्रमविकास शैवलकवकांपासून स्वतंत्रपणे झाला असावा असेही कोणी मानतात. यात सु. ५३५ वंश व १३,५०० जाती अंतर्भूत आहेत.

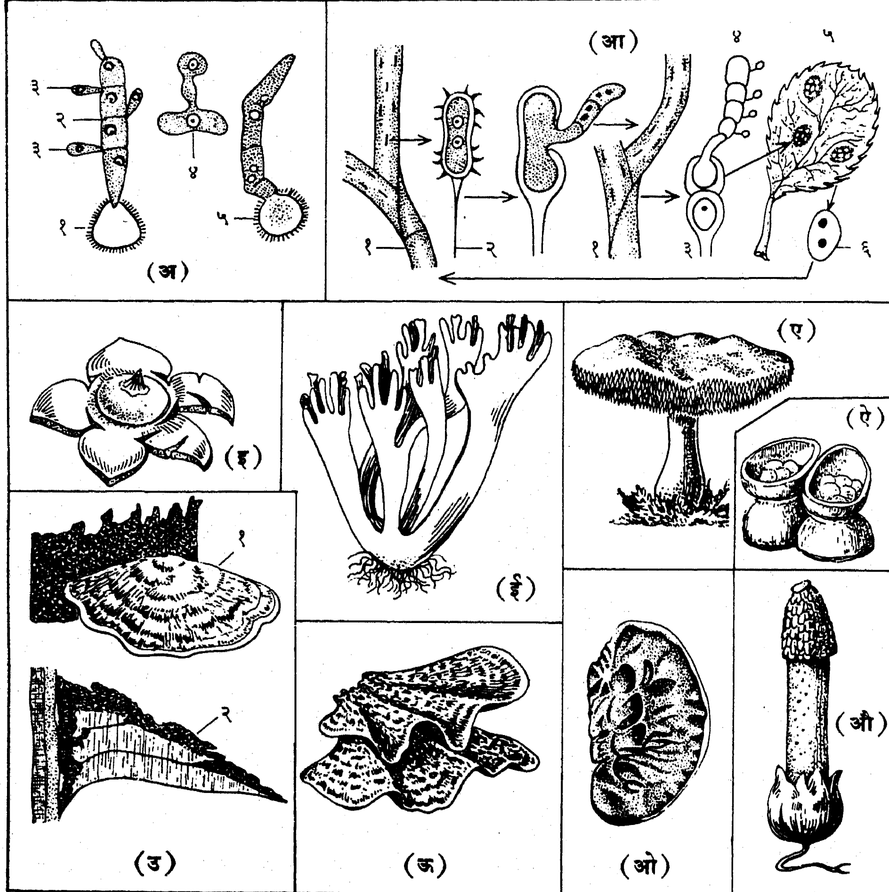
गदाकवकांचे दोन मुख्य उपवर्ग केले असून एकात (होमोबॅसिडिओमायसिटीमध्ये) गदाकोशिका अखंड असून गदाफल बहुधा स्पष्ट असते; दुसऱ्यात (हेटेरोबॅसिडिओमायसिटीमध्ये) गदाकोशिका आडव्या किंवा उभ्या भित्तींनी विभागलेल्या असून गदाफले विविध असतात. पहिल्या उपवर्गाचे दोन गट (हायमेनोमायसिटीज व गॅस्ट्रोमायसिटीज) केले असून एकात गदाकोशिका पहिल्यापासून किंवा पक्वावस्थेत उघड्या असतात, तर दुसऱ्या गटात त्या पक्वावस्थेपूर्वी गदाफलात झाकलेल्या असतात. पहिल्या गटात गदाफलांचा अभाव असलेले (एक्झोबॅसिडीएलीझ) व गदाफल असलेले (अगॅरिकेलीझ) असे दोन गण आहेत, यांपैकी काही कवकांची उदाहरणे पुढे दिली आहेत.

एक्झोबॅसिडीएलीझपैकी *एक्झोबॅसिडियम* वंशातील अनेक जाती भारतात चहा, तमालपत्र वगैरेंवर जगतात व रोग उत्पन्न करतात.

अगॅरिकेलीझमध्ये सर्व शवोपजीवी जाती असून त्यांचे पाच गट (कुले) केले आहेत. (१) चर्मकवक : (इं. लेदर-फंजाय;

लॅ. थेलेफोरेसी). गदाफल चिवट, सपाट खपलीसारखे आणि एका बाजूस चिकटलेले किंवा उभे असते; उदा., *स्टेरियम*; यामुळे लाकूड कुजते. (२) प्रवाळकवक : (इं. कोरल-फंजाय; लॅ. क्लॅव्हेरिएसी). गदाफल पोवळ्याप्रमाणे असून उभे, साधे किंवा शाखायुक्त असते; *क्लॅव्हेरिया*च्या जाती पांढऱ्या किंवा शेंदरी असून ओल्या लाकडांवर येतात. (३) शूलकवक : (इं. स्पाइन-फंजाय; लॅ. हिड्नेसी). गदाफलाच्या सपाट भागावर काटे असतात; *हिड्नम*च्या जाती सामान्यपणे वृक्षांच्या खोडांवर आणि लाकडी ओंडक्यावर येतात. (४) बहुच्छिद्रकवक : (इं. पोअर-फंजाय; लॅ. पॉलिपोरेसी). गदाफल मांसल, चिवट किंवा ठिसूळ, कठीण, सपाट, अर्धवर्तुळाकृती किंवा घोड्याच्या खुरासारखे दिसते. फ्रोम्स, *गॅनोडर्मा*, *पॉलिपोरस* इत्यादींच्या जाती सामान्य असून काही औषधांकरिता वापरतात. (५) पटलकवक : (इं. गिल-फंजाय; लॅ. ॲगॅरिकेसी). गदाफलावर अनेक उभे पडदे असलेले छत्र व त्याखाली बहुधा लहान मोठा दांडा असतो [→ भूछत्रे]; प्रसार सामान्य व काही जाती खाद्य, काही विषारी व काही औषधी असतात.

गॅस्ट्रोमायसिटीजमध्ये गदाफल शेवटपर्यंत बंद असते, परंतु पुढे उघडते. सर्व जाती शवोपजीवी असून भूकंदुके (इं. पफबॉल), भूतारका (इं. अर्थस्टार, *जीॲस्टर*), नीडकवक (पक्ष्यांच्या घरट्याप्रमाणे, *नीडुलॅरिया*), अत्यंत दुर्गंधी व साधारण भूछत्रासारखे दिसणारे पूतिकवक (इं. स्टिंकहॉर्न-फंजाय; लॅ. फॅलेसी) इ. विविध प्रकार आढळतात.



आ. ४. गदाकवक : (अ) काणी : (१) पूर्णबीजुक, (२) गदाकोशिका, (३) गदाबीजुके, (४) दोन गदाकोशिकांचा संयोग, (५) गदाकोशिकांतील शेजारच्या प्राकलांचा संयोग. (आ) तांबेरा : (१) गव्हाच्या पानांवरचे ठिपके, (२) युरिडो-बीजुक, (३) टेलिओ-बीजुक, (४) गदाबीजुके व गदाकोशिका, (५) बार्बेरीचे पान व त्यावरील ठिपके, (६) ॲसिडिओ-बीजुक. (इ) *जीॲस्टर*, (ई) *क्लॅव्हेरिया*, (उ) *गॅनोडर्मा* : (१) वरचा भाग, (२) छेद. (ऊ) *स्टेरियम*, (ए) *हिड्नम*, (ऐ) *नीडुलॅरिया*, (ओ) *ऑरिक्युलॅरिया*, (औ) पूतिकवक.

हेटेरोबॅसिडिओमायसिटी : यामध्ये गदाफल विविध असून गदाकोशिका आडव्या किंवा उभ्या भित्तींनी विभागलेल्या असतात. काही जातींत ते फल मऊ, श्लेष्मल व लिबलिबीत असते पण सुकल्यावर कडक होते. *ऑरिक्युलॅरिया* हे कवक मनुष्याच्या कानाप्रमाणे दिसते; काही जातींत बशीप्रमाणे असते. काणी (इं. स्मट; लॅ. उस्टिलॅजिनेलीझ) व तांबेरे (इं. रस्ट; लॅ. युरेडिनेलीझ) जीवोपजीवी असून त्यांचे गदाफल नसते; त्यांपैकी काहींत विविध प्रकारची पूर्ण व अपूर्ण बीजुके आढळतात. पूर्ण बीजुके रुजून त्यांतून गदाकोशिका येते. ती आडव्या भित्तींनी विभागल्यावर प्रत्येक कोशिकेतून एक गदाबीजुक निघते व त्यापासून एकप्रकल कवकजाल बनते (उदा., तांबेरे). काणीमध्ये काहींत गदाकोशिका न विभागता गदाबीजुके बनतात. कधी ही अनेक असतात, तर कधी त्यांचा दुसऱ्याशी संयोग होतो, तर आणखी कधी गदाकोशिका बीजुकाऐवजी तंतूच निर्माण करतात. दोन्हींत एकगुणित व द्विगुणितांचे एकांतरण आढळते. काणीपासून (वंश ४० व जाती ६,०००) पिके, फुलझाडे आणि जंगली वनस्पतींना रोगबाधा होते. मनुष्याने कवकनाशके वापरून अशा रोगांचे नियंत्रण केले आहे. *स्फॅसिलोथिका* (जोंधळ्यावर), *उस्टिलॅगो* (गहू आणि मक्यावर), *टायलेशिया* (गव्हावर) इ. वंश काणीमध्ये येतात. *पक्सिनिया* (गव्हावर), *मेलँप्सोरा* (अळशीवर), *यूरोमायसीज* (चमेली, कुसर, कोरफड इत्यादींवर) व *हेमेलिया* (कॉफीवर) इ. वंशांतील तांबेरे सामान्यपणे आढळतात.

(ई) अपूर्ण कवक : (लॅ. फंजाय इंपरफेक्टाय; ड्युटेरोमायसिटीज). या कवक-विभागात सध्या सु. १,३०० वंश व ११,००० जाती समाविष्ट असून त्यांमध्ये पूर्णावस्था अस्तित्वात नाही किंवा अद्याप आढळलेली नाही. ती अवस्था नोंदल्यावर ती जाती विशिष्ट लक्षणांप्रमाणे इतर विभागात ठेविली जाते (उदा., *न्यूरोस्पोरा*, अरगट इ.). अपूर्ण अवस्थेवरूनही कधी वैशिष्ट्यांमुळे त्या जातीचे आप्तभाव निश्चित कळतात (उदा., *पेनिसिलियम*च्या काही जाती, काही तांबेरे इ.). बीजुके बहुधा आढळतात. परंतु कधी फक्त वंध्य कवकजालच आढळते (उदा., काही संकवक), त्यावेळी त्यांना *मायसिलिया स्टरीलिया* या वर्गात घालतात. काही अपूर्ण कवकांपासून इतर वनस्पतींना रोग होतात. उदा., *पेस्टालोशिया थीया*मुळे चहाच्या पानांवर ठिपके पडून ती गळून पडतात. *आल्टर्नेरिया सोलॅनी*मुळे बटाट्यांच्या पानांवर चट्टे (करपा) येऊन ती लवकर वाळून जातात. *फ्युजेरियम*मुळे तुरीची पाने अवेळी पिवळी होऊन पडतात, त्याला 'मर' म्हणतात. *टीनिया*मुळे होणारा खेळाडूंचा पदरोग या सदरात येतो. बीजुकांच्या आधार-पद्धतीवर केलेले तीन गण येथे समाविष्ट आहेत (मोनिलिएलीझ, मेलँकोनिएलीझ, स्फेरोप्सिडेलीझ). क्रिप्टोकॉकेलीझ या नव्या गणात काहींनी

यीस्टचा (*सॅकॅरोमायसीज*चा) अंतर्भाव केला आहे, पण त्याबद्दल मतभेद आहे. *स्ट्रेप्टोमायसीज* वंशाचा अंतर्भाव काहींनी या विभागात केला असून इतर काहींनी सूक्ष्मजंतूत केला आहे. त्यापासून स्ट्रेप्टोमायसीन हे प्रतिजैव औषध काढतात.

पहा : अरगट; ॲस्कोमायसिटीज; ॲस्परजिलस; करपा; **कवकनाशके; काणी रोग;** कायक वनस्पति; केव्हडा रोग; जीवोपजीवन; तांबेरा; पुरावनस्पतिविज्ञान; पेनिसिलियम; प्रतिजैव पदार्थ; फंजाय इंपरफेक्टाय; फायकोमायसिटीज; बॅसिडिओमायसिटीज; बुरशी; भूछत्रे; यीस्ट; वनस्पतिरोगविज्ञान; शवोपजीवन; शैवले; शैवाक.

संदर्भ : 1. Bessey, E. A. *Morphology and Taxonomy of Fungi*, London and New York, 1964. 2. Butler, E. J.; Bisby, G. R. Revised by Vasudeva, R. S. *The Fungi of India*, Indian Counsil of Agricultural Research, New Delhi, 1960. 3. Gwynne - Vaughan, H. C. I.; Barnes, B. *The Structure and Development of the Fungi*, Cambridge, 1962. 4. Smith, G. M. *Cryptogamic Botany, Vol. I*, Tokyo, 1955.

परांडेकर, शं. आ.

कवकनाशके : कवकांचा नाश करणाऱ्या किंवा त्यांच्या वाढीस प्रतिबंध करणाऱ्या रासायनिक पदार्थास कवकनाशक म्हणतात. काही वेळा कवकांचा नाश उष्णता, जंबुपार किरण (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य किरण) इ. भौतिक कारकांनीसुद्धा होत असला, तरी त्यांचा समावेश कवकनाशकांत करीत नाहीत. सर्वसामान्यतः कवकनाशके रासायनिक पदार्थ असतात. कवकांपासून मानव, जनावरे आणि पिके यांना होणाऱ्या रोगांवर तसेच लाकडी, कातडी इ. व्यापारी वस्तूंचे कवकांपासून होणारे नुकसान टाळण्यासाठी कवकनाशकांचा उपयोग करणे अत्यावश्यक ठरते.

कृषि-कवकनाशके : कवकांपासून होणाऱ्या रोगांमुळे अन्नधान्याचे फार मोठे नुकसान होते. रोगापासून पिकाचे संरक्षण करण्याच्या अनेक पद्धतींपैकी कवकनाशके वापरून पिकांचे संरक्षण करणे ही एक सर्वमान्य पद्धत आहे. हल्ली निरनिराळ्या कवकनाशकांचा उपयोग रोग नियंत्रणासाठी सर्रास केला जातो. ती वापरताना जरूर ती काळजी घेतली व तज्ञांच्या सूचनेनुसार त्यांचा वापर केला तर फायदाच होतो. पिकांच्या रोगावर कवकनाशके वापरण्यापूर्वी ती आर्थिक दृष्ट्या परवडतील किंवा नाही हे पाहणे जरूरीचे असते. द्राक्ष पिकासारख्या काही पिकांवर मात्र त्यांचा वापर करणे अटळ ठरते. कवकनाशके साधारणतः पाण्यात मिसळणारी असल्याने निरनिराळ्या फवारणी यंत्रांनी पिकावर फवारली जात असली तरी त्यांचा उपयोग बीज संरक्षण, जमिनीचे निर्जंतुकीकरण इ. प्रकारांतसुद्धा होतो. विशिष्ट कवकनाशके विशिष्ट कवकापासून होणाऱ्या रोगावरच परिणामकारक ठरतात. उत्तम कवकनाशकामध्ये पुढील गुणधर्म असणे आवश्यक असते : (१) पिकावर अपायकारक परिणाम न होता रोगोत्पादक कवकाचा नाश करण्याचा गुणधर्म, (२) सहज उपलब्धता, (३) पिकावर त्याचा परिणाम दीर्घकाल टिकणे, (४) तयार करण्यास सोपे असणे, (५) आर्थिक दृष्ट्या परवडणारे तसेच किंमतीने अल्प असून मानव व प्राणी यांना अपायकारक नसणे.

वर्गीकरण : कवकनाशकांचे वर्गीकरण (१) त्यांच्या रासायनिक घटकानुसार, (२) त्यांच्या क्रियेनुसार व (३) त्यांच्या उपयोगावरून केले जाते.

(१) रासायनिक घटकानुसार : या वर्गीकरणानुसार कवकनाशकांचे पुढील प्रकार आढळतात : (अ) गंधकयुक्त कवकनाशके, (आ) ताम्रयुक्त कवकनाशके, (इ) पारायुक्त कवकनाशके, (ई) क्विनोनयुक्त कवकनाशके. तसेच त्यांचे कार्बनी (सेंद्रिय) व अकार्बनी असेही दोन भाग पडतात. अकार्बनी कवकनाशकांमध्ये बोर्डो मिश्रण, गंधक, ताम्रयुक्त इ. कवकनाशकांचा समावेश होतो. हल्ली अकार्बनी कवकनाशकांचा उपयोग कमी होत चालला असून त्यांची जागा कार्बनी कवकनाशके घेत आहेत. जुन्या कवकनाशकांतील उणीवा व दोष दूर होत असून नवीन नवीन कार्बनी कवकनाशके उपलब्ध होत आहेत. यांत लोह, जस्त या धातूंची डायथायोकार्बामेटे इत्यादींचा समावेश होतो. उदा., फेरबाम, झायरम.

(२) क्रियेनुसार : कवकनाशकांचे त्यांच्या क्रियेवरून (अ) संरक्षक, (आ) निर्मूलक व (इ) दैहिक (वनस्पतीत शोषली जाणारी) असे तीन प्रकार आढळतात. संरक्षक कवकनाशके ही पिकावर रोगोत्पादक कवकाचा प्रादुर्भाव होण्यापूर्वी वापरतात. उदा., झायनेब, गंधक इत्यादी. या कवकनाशकांचा उपयोग द्रावण किंवा भुकटीच्या रूपात केला जातो. त्यामुळे रोगोत्पादक कवकाचा प्रादुर्भाव पिकावर होत नाही.

निर्मूलक कवकनाशके रोगाचा प्रादुर्भाव झाला असताना वापरतात. ही कवकनाशके द्रावण किंवा भुकटीच्या रूपात पिकावर फवारतात. त्यांचा कवकजालाशी (कवकाच्या तंतूंशी) प्रत्यक्ष संबंध येऊन कवक नाश पावते.

काही कवकनाशके वनस्पतीत शोषली जातात व त्यामुळे वनस्पतीत शिरकाव झालेल्या कवकाचा नाश होऊन रोगास आळा बसतो. अशा कवकनाशकांना दैहिक कवकनाशके म्हणतात. फारच थोडी दैहिक कवकनाशके उपलब्ध आहेत. पण हे क्षेत्र प्रगतीच्या मार्गावर आहे.

(३) उपयोगावरून : कवकनाशकांच्या उपयोगानुसार (अ) बीज संरक्षक, (आ) पाने व मोहर संरक्षक, (इ) फल संरक्षक, (ई) जमीन निर्जंतुकीकारक व (उ) वनस्पतींना झालेल्या इजा बऱ्या करण्यासाठी वापरण्यात येणारी कवकनाशके, असे वर्गीकरण केले जाते.

(अ) बीज संरक्षक : काही वेळा रोगोत्पादक कवक बियाणे, कंद वगैरेंच्या पृष्ठभागावर असते. अशा कवकांचा नाश करण्यासाठी बियाणे कवकनाशक भुकटीत अथवा द्रावणात बुडवून पेरतात. त्यामुळे पीक रोगमुक्त रहाते. उदा., पारायुक्त कवकनाशके, कॅप्टन, थायरम इत्यादी.

(आ) पाने व मोहर संरक्षक : पानावरील टिक्का व इतर रोग, मोहर करपणे यांवर काही कवकनाशके फवारतात. सामान्यतः ही कवकनाशके रोगाचा प्रादुर्भाव होण्यापूर्वी वापरतात त्यामुळे पालवीवर संरक्षक आवरण तयार होऊन कवकबीजे नाश पावतात. उदा., झायनेब, कॅप्टन इत्यादी.

(इ) फल संरक्षक : कवकामुळे फळात निर्माण होणारे दोष, डाग व कुजण्याची क्रिया नाहीशी करण्यासाठी कवकनाशके वापरतात. उदा., कॅप्टन, मॅनेब इत्यादी.

(ई) जमीन निर्जंतुकीकारक : जमिनीद्वारा प्रसार होणाऱ्या रोगांचे निर्मूलन करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या व पाण्यात मिसळणाऱ्या किंवा वायूत रूपांतर होणाऱ्या रसायनांचा यात समावेश होतो. उदा., वापम, कॅप्टन, पेंटाक्लोरोनायट्रोबेंझीन (पीसीएनबी) इत्यादी. फार्माल्डिहाइड सदृश कवकनाशकांचा बियाण्यावर किंवा लहान रोपावर वाईट परिणाम होतो त्यामुळे अशी कवकनाशके वापरावयाची असल्यास पेरणीपूर्वी थोडे दिवस अगोदर वापरणे इष्ट असते.

(उ) वनस्पतींच्या इजांवरील कवकनाशके : वनस्पतींना झालेल्या इजा बऱ्या होण्यासाठी कवकनाशके वापरतात. त्यांत प्रामुख्याने बोर्डो पेस्ट या कवकनाशकाचा समावेश होतो.

गंधकयुक्त अकार्बनी कवकनाशके : गंधकाचा उपयोग कवकनाशक म्हणून फार पूर्वीपासून माहीत असला, तरी ते एकोणिसाव्या शतकामध्येच कवकनाशक म्हणून मान्यता पावले. १८२१ साली सप्ताळूवरील भुरी रोगासाठी रॉबर्ट्‌सन यांनी गंधकाचा उपयोग केला होता, पण ज्यावेळी ते द्राक्षाच्या भुरी रोगावर वापरले गेले त्याच वेळेपासून ते भुरी रोगावरील एक प्रभावी कवकनाशक म्हणून प्रसिद्धी पावले आणि आजही त्याचा उपयोग करण्यात येत आहे.

कवकनाशक म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या नैसर्गिक गंधकाचे प्रामुख्याने गंधकाची बारीक भुकटी व पाण्यात मिसळणारे गंधक असे दोन प्रकार आहेत.

गंधकाच्या भुकटीमध्ये ती तयार करण्याच्या पद्धतीनुसार तीन प्रकार आढळतात. (१) दळलेले गंधक, (२) संप्लवित गंधक (घन गंधकाचे एकदम बाष्परूपात रूपांतर केलेले) व (३) दुग्ध गंधक. गंधकाच्या कणांचा आकार हा त्याची परिणामकारक उपयुक्तता दर्शवतो. गंधकाच्या बारीक भुकटीमध्ये लहान गुठळ्या बनण्याची शक्यता असते. याकरिता त्यामध्ये थोड्या फार प्रमाणात अक्रिय पदार्थांचा वापर केलेला असतो. सध्या प्रचलित असलेले ३०० मेश (कणाचे आकारमान दर्शविणारे एकक) गंधक कवकनाशक म्हणून प्रभावी असून आर्थिक दृष्ट्या अल्प खर्चाचे आहे. त्याचा उपयोग द्राक्षे, पानवेली, आंबा, गुलाब, वाटाणा यांच्यावरील भुरी रोगावर केला जातो. तसेच ते ज्वारीच्या काणी रोगावर व भुईमुगाच्या टिक्का रोगावरही वापरतात.

पाण्यात मिसळणारे गंधक फवारणे हे भुकटी वापरण्यापेक्षा जास्त हितकारक असते कारण हे मिश्रण झाडाच्या सर्व भागांवर एकसारखे पसरले जाते. गंधकाचे सूक्ष्मकण पाण्यात नीट मिसळावे म्हणून त्याला ओले करणारे पदार्थ त्यामध्ये मिसळतात. बाजारात अशी पाण्यात मिसळणारी कवकनाशके उपलब्ध आहेत. उदा., थायोव्हिट, अल्ट्रासल्फर, कोसान इत्यादी.

समशीतोष्ण हवामानात गंधकाचे वनस्पतींवर वाईट परिणाम आढळत नाहीत. पण उष्ण हवेमध्ये पानावर डाग पडणे, पालवी करपणे यांसारखे परिणाम आढळतात. अंजीर, सफरचंद, काकडी वगैरे पिकांच्या पालवीवर किंवा फळावर असा परिणाम आढळतो. फुलोरा, मोहर व नाजुक फळे यांवर प्रमाणापेक्षा जास्त गंधक फवारू नये. अकार्बनी गंधकाचा उपयोग कमी प्रमाणात होत असून त्याची जागा नवीन कार्बनी कवकनाशके घेत आहेत.

द्राक्षावरील भुरी रोगाचे निवारण करण्यासाठी ग्रायसन यांनी चुना व गंधक यांच्या मिश्रणाचा १८५१ मध्ये प्रथम वापर केला. तेव्हा त्यास 'यू ग्रायसन' या नावाने संबोधले गेले. १९०५ साली पॅरट व त्यांच्या सहकाऱ्यांना सफरचंदावरील खपली रोगावर त्यांचा उपयोग होतो असे आढळले. या मिश्रणाचे वैशिष्ट्य म्हणजे ते काही अंशी कीटकनाशकही आहे.

कळीचा चुना ४५० ग्रॅम, गंधक ९०० ग्रॅम व पाणी ५० लिटर या प्रमाणात घेऊन प्रथम चुना पाण्यात विरघळवून घेऊन तो तापत ठेवतात व त्यामध्ये पाण्यात मिसळलेले गंधकाचे द्रावण हळूहळू टाकतात. उकळताना थोड्या वेळात मिश्रणाला गडद चॉकलेटी रंग आला म्हणजे हे द्रावण तयार झाले असे समजतात. हे द्रावण तीव्र असल्यामुळे पिकावर फवारण्यापूर्वी याच्या १ भागामध्ये ९० पट पाणी घालून सौम्य करतात.

या मिश्रणाचा उपयोग सफरचंदावरील खपली रोग, द्राक्षे आणि गुलाबावरील भुरी रोग, मिरची व बटाटा यांवरील तांबेरा रोग यांच्यावर तसेच फळावरील लाल कोळी (माइट) किडीवर करतात.

चुना व गंधक द्रावणाचा काही वेळा वाईट परिणाम दिसतो. हिरव्या पानांवर ते फवारले असता त्यांची प्रकाशसंश्लेषण क्रिया (प्रकाशाच्या ऊर्जेने व हरितद्रव्याच्या साहाय्याने कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी यांच्यापासून कार्बोहायड्रेटे तयार करण्याची क्रिया) मंदावते. गंधक व डीडीटी (१:१) भुकटी यांचा आंब्याच्या भुरी रोगावर व तुडतुड्याच्या बंदोबस्तासाठी वापर करतात. याकरिता ३०० मेश गंधक भुकटी व ५% डीडीटी वापरतात.

ताम्रयुक्त कवकनाशके : १८०७ साली प्रीव्होस्ट या शास्त्रज्ञांनी तृणधान्याच्या काजळीस [→ काणी रोग] कारणीभूत असलेल्या कवकास मोरचुदाची विक्रिया अपायकारक असल्याचे प्रत्ययास आणून दिल्यानंतर ताम्रयुक्त कवकनाशकाचे महत्त्व वाढत गेले. काणी रोगाविरुद्ध मोरचुदाचा १९२६ पर्यंत उपयोग करण्यात आला, पण गंधक हे स्वस्त व परिणामकारक बीज संरक्षक उपयोगात येऊ लागल्यापासून मोरचुदाची विक्रिया बियाण्यावर करत नाहीत. मोरचुदाचा उपयोग प्रयोगासाठी वापरण्यात येणाऱ्या मातीच्या कुंड्या निर्जंतुक करण्याकडे केला जातो. ताम्रयुक्त कवकनाशकांपैकी महत्त्वाची कवकनाशके पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) **बोर्डो मिश्रण :** पीक संरक्षणात वापरात असणाऱ्या अनेक कवकनाशकांत बोर्डो मिश्रणाचे स्थान अग्रगण्य आहे. फ्रान्समधील बोर्डो या शहरापासून या मिश्रणाचा प्रसार झाला म्हणून त्याला बोर्डो मिश्रण असे म्हणतात. रस्त्याच्या कडेला असलेल्या द्राक्षवेलीवरील द्राक्षे वाटसरूंनी चोरून नेऊ नयेत म्हणून मोरचूद व चुना यांचे मिश्रण वापरत असत. हे मिश्रण विषारी आहे असे समजून कोणीही त्या द्राक्षांना हात लावीत नसत. फ्रान्समध्ये १८७८ च्या सुमारास मोठ्या प्रमाणावर केवडा रोग उद्‌भवला होता त्यावेळी वरील मिश्रण फवारलेल्या बागांतील द्राक्षवेलींची पाने रोगमुक्त राहिल्याचे मीयार्दे यांना आढळले. मोरचूद व चुना या मिश्रणामुळे रोगाला आळा बसला असावा असा त्यांनी निष्कर्ष काढला. त्यानंतर बोर्डो मिश्रणाचा कवकनाशक म्हणून मोठ्या प्रमाणावर प्रसार झाला. बोर्डो मिश्रण तयार करण्यासाठी मोरचूद, कळीचा चुना व पाणी यांची आवश्यकता असते. पिकाच्या अवस्थेनुसार सर्वसाधारणपणे २·३ : २·३ : २२५ हे मिश्रण वापरले जाते. पण लहान व नाजूक रोपांवर सौम्य मिश्रण वापरतात.

बोर्डो मिश्रण तयार करण्यासाठी मोरचूद ठराविक प्रमाणात वजन करून घेऊन पाण्यात विरघळवितात. हे द्रावण धातूच्या भांड्यात न करता यासाठी लाकडी टीप किंवा मातीची भांडी वापरतात. दुसऱ्या लाकडी टिपात ठराविक प्रमाणात चुनकळी घेऊन पाण्यात त्याचे द्रावण तयार करतात. त्यानंतर मोरचुदाचे द्रावण चुन्याच्या द्रावणात ओतून मिश्रण ढवळून एकजीव करतात किंवा मोरचुदाचे द्रावण व चुन्याचे द्रावण एकाच वेळी तिसऱ्या लाकडी टिपामध्ये ओतून हे मिश्रण तयार करतात. मिश्रण तयार झाल्यावर शक्यतो त्याच दिवशी वापरावे. तसेच वापरण्यापूर्वी ते रासायनिक दृष्ट्या उदासीन आहे याची खात्री करावी.

बोर्डो मिश्रण हे अल्प किंमतीमध्ये तयार होणारे, वापरण्यास बिनधोक व बऱ्याच रोगांवर उपयुक्त आहे. सुपारीवरील गळ, रोपांचे मृत्यू, बटाट्यावरील करपा, द्राक्षावरील तंतुभुरी, लिंबावरील खैरा, भुईमुगावरील टिक्का, पानवेली, टोमॅटो, हळद, पपई इत्यादींच्या पानांवरील ठिपक्यांच्या रोगावर ते वापरतात. काही वेळा त्याच्या फवारण्यामुळे काही फळझाडांवर वाईट परिणाम दिसून आला आहे. उदा., सफरचंद. तसेच ते बनविणे त्रासदायक आहे. काही पाश्चात्त्य देशांत मात्र निर्जलित बोर्डो मिश्रण तयार मिळते.

(२) **बर्गंडी मिश्रण :** सन १८८७ साली मेसन या शास्त्रज्ञांना बोर्डो मिश्रण तयार करण्यासाठी उत्तम प्रतीचा कळीचा चुना मिळू न शकल्याने चुन्याऐवजी धुण्याचा सोडा वापरून बर्गंडी मिश्रण तयार केले. अशाच तऱ्हेचे मिश्रण आयर्लंडमध्ये बटाट्यावर वापरले गेले व त्याला 'सोडा बोर्डो' असे नाव पडले. बर्गंडी मिश्रण तयार करण्याची पद्धत बोर्डो मिश्रणासारखीच असून ते १·८ किग्रॅ. मोरचूद, २·३ किग्रॅ. धुण्याचा सोडा व २२५ लिटर पाणी यांपासून करतात. ज्या ठिकाणी चांगल्या प्रतीचा कळीचा चुना मिळत नसे तेथे हे मिश्रण उपयोगात आणले गेले. बोर्डो मिश्रणाने ज्याप्रमाणे फळावर डाग पडणे, कोवळी पाने करपणे यांसारखे दुष्परिणाम होतात तसे बर्गंडी मिश्रणाने होत नाहीत.

(३) अल्पविद्राव्य ताम्रयुक्त कवकनाशके : बोर्डो मिश्रण तयार करण्यास होणारा त्रास, साठविण्याची अडचण व त्याचा काही वेळा आढळून येणारा दुष्परिणाम लक्षात घेऊन शास्त्रज्ञांनी नवीन ताम्रयुक्त कवकनाशके शोधून काढली. ही कवकनाशके अल्पविद्राव्य असल्यामुळे त्यांचा अनिष्ट परिणाम आढळत नाही. बोर्डो मिश्रणाऐवजी या कवकनाशकांचा वापर आता सर्वत्र आढळत आहे. यांमध्ये मुख्यत्वे कॉपर ऑक्सिक्लोराइड या रसायनाचा वापर आढळतो. यांमध्ये पाण्यात मिसळणारी व भुकटी स्वरूपात वापरता येणारी कवकनाशके उपलब्ध आहेत. ५० टक्के ताम्रयुक्त कवकनाशके फवारणीयोग्य असतात व ४ ते १२ टक्के तांबे असणारी भुकटी स्वरूपात वापरतात.

क्युप्रस ऑक्साइड असलेली काही ताम्रयुक्त कवकनाशकेसुद्धा उपलब्ध आहेत. उदा., बेसिकॉप, स्प्रे कॉप इत्यादी. त्यांचा उपयोग बियाणे व पालवी संरक्षक म्हणून करतात. ताम्रयुक्त कवकनाशके मुख्यत्वे द्राक्षे, भोपळा, कांदा इत्यादींच्या केवडा रोगावर तसेच उसावरील पिवळा ठिपका रोग, कॉफीवरील तांबेरा, बटाट्यावरील करपा, भाताच्या पानांचा ठिपका रोग, भुईमुगावरील टिक्का इ. रोगांवर परिणामकारक आहेत.

पारायुक्त कवकनाशके : पारा जंतुनाशक असल्याचे फार पूर्वीपासून माहीत होते. त्याचा प्राण्यांवर आणि पिकांवर विषारी परिणाम होत असल्यामुळे त्याचा फवारण्याकडे सहसा उपयोग करत नाहीत, पण कवकनाशक म्हणून बीजसंरक्षणासाठी याचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होऊ लागला. पारायुक्त कवकनाशकांचा बियाण्याच्या रुजण्यावर वाईट परिणाम न होता रुजण्याच्या ठिकाणी संरक्षणात्मक क्षेत्र निर्माण होऊन अंकुराची वाढ चांगली होते. पारायुक्त कवकनाशकामध्ये (१) अकार्बनी व (२) कार्बनी असे दोन प्रकार आहेत.

(१) पारायुक्त अकार्बनी कवकनाशके : करोझिव्ह सब्लिमेटाचा (मर्क्युरिक क्लोराइडाचा) उपयोग अयुकानेट यांनी प्रथम गव्हाच्या चिकट्या काणीवर केला. त्याचप्रमाणे केलरमान व स्विंगल यांनी पण हे रसायन वापरून प्रयोग केले, परंतु त्यांना फारसे यश आले नाही. त्यानंतर हिल्टनेर यांनी १९१० च्या सुमारास राय पिकावरील फ्युझेरियम रोगावर मर्क्युरिक क्लोराइडाचा यशस्वी रीत्या उपयोग केला. या रोगाचे कवकजाल बियाण्यामध्ये असते. या संशोधनाच्या निरीक्षणावरून पुष्कळशी बीजसंरक्षक पारायुक्त कवकनाशके उपलब्ध झाली. मर्क्युरिक क्लोराइडाचा उपयोग बियाणे, कंद इ. निर्जंतुक करण्यासाठी करतात. याच्या १:१,००० अशा सौम्य द्रावणात बियाणे, कंद काही मिनिटे बुडवून मग लागण करतात. याचे द्रावण धातूच्या भांड्यात करू नये. कोबी, टोमॅटो वगैरे पिकांवरील रोगास तसेच कोबीवरील मुळाच्या गाठी रोगास व बटाट्याच्या काही रोगांस या रसायनाने प्रतिबंध होतो. याचा उपयोग प्रयोगशाळेतील वस्तू व पदार्थ निर्जंतुक करण्यासाठी तसेच हिरवळीवरील रोगांवरही करतात. हे रसायन विषारी असल्यामुळे वापरताना काळजी घ्यावी लागते व वापरल्यानंतर हात स्वच्छ धुणे आवश्यक असते. कार्बनी पारायुक्त कवकनाशके उपलब्ध झाल्यामुळे हल्ली याचा उपयोग जास्त केला जात नाही.

(२) पारायुक्त कार्बनी कवकनाशके : पारायुक्त अकार्बनी कवकनाशके अतिशय विषारी असल्यामुळे कमी विषारी अशा पारायुक्त कार्बनी कवकनाशकांचा वापर बराच वाढला. बेसनबर्ग यांनी १९१३ साली अशा कार्बनी कवकनाशकांबद्दल सुचविले होते. १९१४ साली राइम या शास्त्रज्ञांना क्लोरोफिनिल मर्क्युरी हे संयुग गव्हावरील चिकट्या काणीवर परिणामकारक बीज निर्जंतुक आहे असे आढळले. १९१५ मध्ये बायर कंपनीने 'उस्पूलन' हे कवकनाशक तृणधान्याच्या बियाण्याला चोळण्यासाठी तयार केले. त्यानंतर अशी पारायुक्त कार्बनी कवकनाशके मोठ्या प्रमाणावर तयार होऊ लागली. ही कवकनाशके एथिल मर्क्युरिक क्लोराइड, फिनिल मर्क्युरिक ॲसिटेट इत्यादींपासून तयार केली जातात.

पारायुक्त कार्बनी कवकनाशके प्रायः बियाणे निर्जंतुक करण्यासाठी भुकटी किंवा द्रावण स्वरूपात वापरतात. क्वचित प्रसंगी वनस्पतींवर फवारलीसुद्धा जातात. उदा., सफरचंदावरील खपली रोग. भुकटी किंवा द्रावण स्वरूपात बियाणे निर्जंतुक करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या कवकनाशकामध्ये १ किंवा ३ टक्के पारायुक्त घटक असतो व त्याचा उपयोग एक भाग भुकटी व २५० ते ५०० भाग बियाणे या प्रमाणात करतात. द्रावणाचा उपयोग करताना ते ज्या पिकाकरिता वापरावयाचे त्यानुसार त्याची तीव्रता ठेवतात. उसाच्या बेण्याकरिता ३ टक्के पारायुक्त घटक असलेल्या कवकनाशकाच्या ०·५ टक्के द्रावणाचा उपयोग करतात. बटाट्यासाठी ०·२५ टक्के द्रावण वापरतात. कपाशीवरील करपा, ओटवरील काणी, बटाट्याचे काही रोग, ज्वारीवरील काणी, उसाचा पाइन-ॲपल रोग, टोमॅटोच्या रोपांचे मृत्यू, हळदीमधील मूळ आणि गड्डा कूज इ. अनेक रोगांवर या पारायुक्त कार्बनी कवकनाशकांचा उपयोग होतो.

पारायुक्त कवकनाशके विषारी असल्यामुळे वापर करताना जरूर ती काळजी घेणे आवश्यक आहे. पिकावर कवकनाशके फवारून रोग आटोक्यात आणण्यापेक्षा बी निर्जंतुक करून पेरल्यास रोगास आळा घालणे सोईचे असते. ही कवकनाशके अत्यंत अल्प प्रमाणात लागत असल्यामुळे कमी खर्चाची आहेत. काही देशांत बियाण्याचे निर्जंतुकीकरण बियाणे विकणाऱ्या व्यापारी कंपन्या करतात. त्यामुळे ही विषारी कवकनाशके शेतकऱ्याला हाताळावी लागत नाहीत. अर्थात हे प्रक्रिया केलेले बियाणे फक्त पेरण्यासाठीच वापरावे लागते, ते केव्हाही मनुष्य किंवा प्राण्याच्या खाण्यात येणार नाही याची काळजी घ्यावी लागते. पारायुक्त कवकनाशके ॲग्रोसान, सिरेसान, ॲरेटॉन इ. व्यापारी नावांनी उपलब्ध आहेत.

कार्बनी कार्बामेट कवकनाशके : कार्बनी कवकनाशके १९३० नंतरच्या काळात बरीच महत्त्वाची गणली गेली आहेत. १९३१ साली द्यु पाँ कंपनीच्या प्रयोगशाळेत कार्बामेट कवकनाशक म्हणून वापरता येण्याची शक्यता अजमावण्यात आली. सध्या प्रचलित असलेली कार्बामेट कवकनाशके डायथायोकार्बामिक अम्लापासून तयार केलेली आहेत. उदा., डायथायोकार्बामेट-झायरम, फेरबाम; बिसडायथायोकार्बामेट-झायनेब, मॅनेब व नाबम; थायरम.

(१) डायथायोकार्बामेट : (अ) झायरम : (झिंक डायमिथिल-डायथायोकार्बामेट). हे जस्त धातूवर आधारलेले कार्बनी कवकनाशक आहे. याचा उपयोग पुष्कळशा भाजीपाल्यांवरील रोगांवर होतो. काकडी वर्गातील वेलींवरील कवडी (ॲंथ्रॅक्नोज) रोग, बटाट्यावरील लवकर पडणारा करपा, तंबाखूवरील कवडी इ. रोगांवर हे कवकनाशक उपयुक्त आहे. (आ) फेरबाम : (फेरिक डायमिथिलडायथायोकार्बामेट). हे लोह धातूवर आधारित असून बऱ्याच रोगांवर उपयुक्त आहे. ज्या फळझाडांच्या जातींवर गंधक फवारण्याने अपाय होतो अशा फळझाडांवर फेरबामचा उपयोग होऊ शकतो. सफरचंदावरील खपली रोगावर ते उपयुक्त आहे तसेच केळीच्या पानावरील ठिपके, कांद्यावरील ठिपके काजळी, भातावरील करपा, उसाच्या पानावरील ठिपके, टोमॅटोवरील काही रोग यांवर फेरबाम परिणामकारक आहे. सामान्यतः ते फवारण्यासाठी वापरतात, पण क्वचित ते बियाणे निर्जंतुक करण्यासाठीही वापरले जाते. हे कवकनाशक इतर बऱ्याच कवकनाशकांसमवेत व कीटकनाशकांबरोबर वापरले जाते.

(२) बिसडायथायोकार्बामेट : (अ) झायनेब : (झिंक एथिलीन-बिसडायथायोकार्बामेट). बाजारात हे कवकनाशक डायथेन झेड –७८ व पारझेट या नावाने उपलब्ध आहे. प्रामुख्याने हे कवकनाशक पिकावर

फवारले जाते. याचा उपयोग गव्हावरील तांबेरा, सफरचंदावरील खपली, स्ट्रॉबेरी, ज्वारी, बटाटा, कांदा यांच्या पानांवरील ठिपके, भातावरील करपा इ. रोगांवर होतो. ०·१५ टक्के ते ०·२० टक्के द्रावण फवारणीसाठी वापरतात. (आ) मॅनेब : (मॅंगॅनीज एथिलीनबिसडायथायोकार्बामेट). हे कार्बनी कवकनाशक झायनेबप्रमाणेच असून मॅंगॅनीजवर आधारित आहे. बाजारात ते डायथेन एम–४५ (७० टक्के मॅनेब) व मानझेट या नावांनी उपलब्ध आहे. याचा उपयोग बटाटा व टोमॅटोवरील करपा रोगावर करतात. तसेच ते घेवडा, काकडी इत्यादींच्या कवडी रोगावर परिणामकारक आहे. ते सफरचंदाच्या काही जाती, तंबाखू व काकडी वर्गीय वेली यांना अपायकारक आढळते. (इ) नाबम : (डायसोडियम एथिलीनबिसडायथायोकार्बामेट). कार्बामेट कवकनाशकामधील नाबम हे प्रथम उपलब्ध झालेले कवकनाशक आहे, पण ते अस्थिर असल्यामुळे त्याच्यामध्ये सुधारणा सुचवल्या गेल्या व नंतर झायनेब हे कवकनाशक उपलब्ध केले गेले. नाबमचा उपयोग टोमॅटो व बटाट्यावरील करपा रोगावर करतात.

(३) **थायरम** : (टेट्रामिथिल थायरम डायसल्फाइड, टीएमटीडी). हे कवकनाशक मुख्यत्वे बियाणे निर्जंतुक करण्यासाठी वापरतात. सामान्यतः भाजीपाला व फुलझाडांच्या बियांसाठी याचा वापर केला जातो. द्रावण स्वरूपात वापरल्यास रोपांचे रोग, अपमृत्यू आणि मूळकूज रोगाला आळा बसतो. ज्वारी, गहू, मका, टोमॅटो इ. पिकांच्या बियाण्यासाठी ते वापरतात.

क्विनोन कवकनाशके : यामध्ये क्लोरॅनिल व डायक्लोन ही दोन कवकनाशके उपलब्ध आहेत.

(अ) क्लोरॅनिल : (२, ३, ५, ६ टेट्राक्लोरो १–४ बेंझोक्विनोन). हे कवकनाशक 'स्परगॉन' या नावाने उपलब्ध असून त्याचा उपयोग बी निर्जंतुक करण्यासाठी व पिकावर फवारण्यासाठी करतात. रोपांचे अपमृत्यू, बी कुजणे यांवर तसेच कोबी, कांदा इत्यादींवरील केवडा रोगावर उपयुक्त आहे.

(आ) डायक्लोन : (२, ३ डायक्लोरो १–४ नॅप्थाक्विनोन). या कवकनाशकाचा उपयोग मुख्यत्वे बी निर्जंतुक करण्यासाठी होत असला, तरी ते पिकावर फवारण्यासाठीसुद्धा वापरले जाते. ते सफरचंदावरील खपली रोग, टोमॅटोच्या पानावरील ठिपके, उसाचा पाइन-ॲपल रोग इत्यादींवर उपयुक्त आहे.

संकीर्ण कवकनाशके : (१) **कॅप्टन** : याचे रासायनिक नाव एन-ट्रायक्लोरोमिथिल-थायो–४ सायक्लोहेक्झीन–१, २–डायकार्बॉक्सिमाइड असे असून ते ऑर्थोसाइड ४०६, एस्सो कवकनाशक ४०६, कॅप्टन ७५ इ. नावांखाली उपलब्ध आहे. या कवकनाशकाचा प्रामुख्याने पिकाच्या पालवीवर फवारण्यासाठी उपयोग करतात. हे कवकनाशक बऱ्याच कीटकनाशकांबरोबर वापरता येते. भाजीपाला व तृणधान्याचे बी निर्जंतुक करण्यासाठी हे वापरले जाते. लहान रोपांचे अपमृत्यू टाळण्यासाठी बी पेरल्यानंतर वाफ्यांत त्याचे द्रावण टाकतात. सफरचंदावरील खपली व इतर रोग, अंजिरावरील तांबेरा, केळीच्या पानावरील ठिपके, टोमॅटो व बटाटा यांच्यावरील करपा, द्राक्षावरील केवडा इ. रोगांवर ते वापरतात. फवारण्यासाठी सामान्यतः ०·२ टक्के द्रावणाचा उपयोग करतात. नासपती व स्ट्रॉबेरीच्या रोगांवरही ते उपयुक्त आहे.

(२) **फोल्पेट** : हे कवकनाशक फल्टन या नावानेही परिचित असून कॅप्टन कवकनाशकाशी सदृश आहे. कॅप्टन ज्या रोगांवर वापरतात त्या रोगांवर हेही परिणामकारक आहे. काही वेळा ते भुरी रोगावर उपयुक्त असल्याचे आढळते. उदा., गुलाब.

(३) **डिनोकॅप** : (डायनायट्रो फिनिल क्रोटोनेट). हे कवकनाशक कॅरॅथेन, क्रोटोथेन, ॲराथेन इ. व्यापारी नावांनी उपलब्ध आहे. गंधकाचा उपयोग पुष्कळ पिकांच्या भुरी रोगावर जरी होत असला तरी काहीं वनस्पतींवर उदा., काकडी, सफरचंद इत्यादींवर ते वापरता येत नाही. डिनोकॅप कवकनाशक हे गंधकाऐवजी वरील वनस्पतींच्या भुरी रोगावर वापरता येते. त्यामुळे ते सफरचंद, काकडी वर्गीय वेली नासपती, गुलाब, द्राक्षे, गूजबेरी इत्यादींवरील भुरी रोगावर वापरतात.

(४) **डोडीन** : याला डोडीन ॲसिटेट असेही म्हणतात. याचे रासायनिक नाव एन-डोडिसिलग्युनिडाइन ॲसिटेट असे असून ते सायप्रेक्स व मेलप्रेक्स या नावांखाली उपलब्ध आहे. मुख्यत्वे ते सफरचंदावरील खपली रोगावर वापरले जाते, पण सफरचंदाच्या काही जातींवर त्याचा वाईट परिणाम आढळला आहे.

(५) **क्विन्टोझीन** : याचे रासायनिक नाव पेंटाक्लोरोनायट्रोबेंझीन (पीसीएनबी) असून हे ब्रासिकॉल, टेट्राक्लोर इ. नावांनी परिचित आहे. हे कवकनाशक मुख्यत्वे जमिनीमधील रोगोत्पादक कवकावर वापरतात. यामुळे रोपांच्या अनेक रोगांना आळा बसतो. कोबीवरील मुळांचा गाठी रोग, शर्करा कंदाची (शुगर बीटची) कूज, भुईमुगाच्या मुळांची कूज, गव्हावरील चिकट्या काणी इ. अनेक रोगांवर ते परिणामकारक आहे.

प्रतिजैव पदार्थ : (ॲंटिबायॉटिक्स). फ्लेमिंग या शास्त्रज्ञांनी १९२९ साली पेनिसिलीन या प्रतिजैवाचा शोध लावल्यावर नवीन नवीन प्रतिजैवांची भर पडत गेली. उदा., स्ट्रेप्टोमायसीन, ऑरिओमायसीन, ऑरिओफंजीन इत्यादी. हल्ली प्रतिजैवांचा पिकावरील रोग निवारण्याकडे बराच वापर होत आहे. ही प्रतिजैवे वनस्पतीत शोषली जातात आणि रोगाला आळा बसतो. त्यामुळे त्यांचे कार्य दैहिक कवकनाशकाप्रमाणे आढळते.

(१) **ऑरिओफंजीन** : हे प्रतिजैव हिंदुस्थान ॲंटिबायॉटिक्स लि., पिंपरी यांनी तयार केले असून काही पिकांच्या रोगांवर वापरले जाते. मोसंबीवरील डिंक्या, सफरचंदावरील भुरी, नाचणीवरील करपा इ. काही रोगांवर ते परिणामकारक असल्याचे आढळले आहे.

(२) **ॲक्टिडिओन** : (सायक्लोहेक्झिमाइड). हे प्रतिजैव भुरी रोगावर व काही पिकांच्या तांबेरा रोगावर उपयुक्त आहे.

दैहिक कवकनाशके : प्रतिजैवे व निरनिराळ्या दैहिक कीटकनाशकांच्या उपलब्धतेनंतर दैहिक कवकनाशकांच्या उपलब्धतेकडे सर्वांचे लक्ष लागले होते व आता अशी दैहिक कवकनाशके उपलब्ध होऊ लागली आहेत.

(१) **ऑक्झॅथीन** : यामध्ये डी ७३५ व्हिटॅव्हॅक्स व एफ ४६१ प्लॅन्टव्हॅक्स ही दोन दैहिक कवकनाशके अंतर्भूत आहेत. व्हिटॅव्हॅक्सच्या वापरण्यामुळे बार्ली, गहू व ओट या पिकांवरील काजळी रोगाला आळा बसतो. या कवकनाशकाची बियाण्यावर प्रक्रिया करून मग पेरतात.

(२) **बेन्लेट** : (कवकनाशक १९९१). या दैहिक कवकनाशकाच्या उपयोगाने काकडी वर्गीय वेलींवरील व तृणधान्यावरील भुरी, भातावरील करपा, सफरचंदावरील खपली, शर्करा कंदाच्या पानावरील ठिपके, द्राक्षावरील भुरी इ. रोगांना आळा बसतो.

नवीन नवीन दैहिक कवकनाशके उपलब्ध होत असून काही प्रायोगिक अवस्थेत आहेत. क्लोरोनेब (डेमोसान), टेरॅझोल, पी. पी. १४९ इ. दैहिक कवकनाशके उपलब्ध झालेली आहेत.

कवकांचा नाश करण्यासाठी रासायनिक कवकनाशक पदार्थांव्यतिरिक्त उष्ण जल प्रक्रिया, सूर्याची उष्णता इत्यादींचाही उपयोग होतो.

(१) **उष्ण जल प्रक्रिया :** कवकनाशासाठी उष्ण जल प्रक्रियेचा उपयोग १८८८ साली डेन्मार्कमधील जेन्सन या शास्त्रज्ञांनी केला. बियाच्या आतमध्ये सुप्तावस्थेत राहून रोगाचा फैलाव करणाऱ्या कवकांवर ही क्रिया परिणामकारक आहे. विशेषतः गहू, बार्ली, ऊस यांच्या काणी रोगाच्या प्रतिबंधासाठी ही पद्धती वापरली जाते. या पद्धतीमध्ये बियाणे ४ ते ६ तास अगोदर थंड पाण्यात भिजवतात व नंतर ते ५४° से.

तपमान असलेल्या पाण्यात १० मिनिटे बुडवतात. या वेळी उष्ण पाणी सतत ढवळणे आवश्यक असते. त्यानंतर बी थंड पाण्यात टाकून मग सावलीत वाळवतात.

उसाचा गवताळ वाढ हा रोग व्हायरसमुळे (अतिसूक्ष्म जंतूंमुळे) होतो. रोगाचा प्रसार मुख्यत्वे दूषित बेण्यापासून होतो. रोगाला प्रतिबंध करण्यासाठी उष्ण जल प्रक्रिया हा एकमेव उपाय आहे. यासाठी उसाचे बेणे ५०° से. तपमानाच्या पाण्यात २ तास बुडवून मग लागण करतात.

(२) सौर उष्णता पद्धती : उष्ण जल प्रक्रियेऐवजी सूर्याची उष्णता वापरूनही कवकांचा नाश केला जातो. गव्हाचे बी काणी रोगापासून मुक्त करण्यासाठी याचा उपयोग करतात. एप्रिल-मे महिन्यात ज्यावेळी कडक ऊन पडते अशा वेळी ही प्रक्रिया करतात. प्रथम थंड पाण्यात बी सु. पाच तास भिजत ठेवतात. त्यामुळे बी फुगून आतील सुप्तावस्थेतील कवकाची वाढ होण्यास सुरुवात होते. त्यानंतर जस्ताच्या पत्र्यावर कडक उन्हात १ ते ४ वाजेपर्यंत बी पसरतात व मधून मधून त्यावर हात फिरवून सर्व बियांना उष्णता लागू देतात. नंतर सावलीत बी सुकवून साठवतात. त्यामुळे काणी रोगाच्या बुरशीचा नाश होतो.

धांडे, गो. वा.

भारतातील कृषि-कवकनाशकांचे उत्पादन : कवकनाशकांच्या मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादनाला अलीकडेच सुरुवात झाली आहे. पाश्चिमात्य देशांत हा व्यवसाय दुसऱ्या महायुद्धानंतरच वाढला आहे. भारतात चुना व मोरचूद यांच्या मिश्रणाचा कवकनाशक म्हणून उपयोग दुसऱ्या महायुद्धापूर्वीपासूनच होत होता. पण कवकनाशकांच्या उत्पादनाला साधारणपणे १९५२ सालापासून सुरुवात झाली व काही खाजगी कंपन्यांनी त्यामध्ये स्पृहणीय यश मिळविले आहे. काही कंपन्यांनी त्यांच्या उत्पादनाकरिता नावाजलेल्या पाश्चिमात्य कंपन्यांकडून सहकार्याने तांत्रिक ज्ञान मिळविले आहे.

भारतातील काही कवकनाशकांचे उत्पादन (मेट्रिक टनात)

कवकनाशके	१९७०-७१	चालू उत्पादन-क्षमता	नवीन वाढीच्या योजना	तूट
थायोकार्बामेटे	५,३००	२,६००	१,२४४	१,४५६
थायरम/कॅप्टन	१,८००	१००	१,०००	७००
कॉपर ऑक्सिक्लोराइड	५,३००	७,२००	—	—
पारायुक्त कार्बनी कवकनाशके	५०	९१	—	—

भारतात कवकनाशकांची अतिशय गरज आहे तथापि गरजेच्या मानाने उत्पादन पुष्कळच कमी आहे.

मानवी रोगावरील कवकनाशके : अनेक प्रकारच्या कवकांचे मानवी शरीरावर परजीवी म्हणून वास्तव्य असते. त्यांपैकी सु. ५० प्रकारांपासून मानवी रोग उद्‌भवू शकतात.

मानवाच्या कवकसंसर्ग रोगावर रसायनचिकित्सा व प्रतिजैव कवकनाशक औषधे फारशी आशादायक ठरलेली नाहीत. *ट्रायकोफायटॉन रूब्रम* या कवकामुळे होणाऱ्या त्वचारोगावर (गजकर्ण, नायटा) ग्रिझिओफल्व्हीन (नव्या स्वरूपात ग्रिझिओफल्व्हीन एफ.पी.) हे प्रतिजैव औषध फार गुणकारी ठरले आहे. हे प्रतिजैव *पेनिसिलियम ग्रिझिओफल्व्हीन* यापासून तयार केले असून १९५९ साली ते वापरण्यास उपलब्ध झाले. त्याचप्रमाणे किरणकवक रोगावर (ॲक्टिनोमायकोसीस) पेनिसिलीन (अधिक प्रमाणात वापरल्यास), नोकॉरडिओसीस (म्हणजे नोकॉरडिया व स्ट्रेप्टोमायसीस ह्या कवकांमुळे होणाऱ्या मानवी रोगावर पेनिसिलीन व सल्फाडायझीन यांचा संयुक्त इलाज), *ॲस्परजिलस* कवकामुळे होणाऱ्या ॲस्परजिलोसीस रोगावर ॲंफोटेरिसीन-बी आणि पोटॅशियम आयोडाइड (थोडे थोडे वाढवून रोज ३० ग्रॅमपर्यंत) हे इलाज उपयुक्त ठरले आहेत [→ कवकसंसर्ग रोग].

औद्योगिक कवकनाशके : नेहमी वापरात असणाऱ्या बऱ्याच पदार्थांवर कवकांचा प्रादुर्भाव होऊन ते खराब होतात. त्यांच्या संरक्षणाकरिता कवकनाशकांचा वापर करणे जरूरीचे असते. लाकूड, कापड, रंग, प्लॅस्टिक, काचेची भिंगे अशा अनेक वस्तूंवर कवकांचा अनिष्ट परिणाम होतो. लगद्यापासून कागद अगर द्राक्षापासून मद्यनिर्मिती अशा अनेक उद्योगधंद्यांत अनिष्ट कवकांचा नाश करण्यासाठी कवकनाशके वापरणे अपरिहार्य असते. औद्योगिक कवकनाशके वापरताना त्यांच्या कवकनाशक गुणाबरोबरच त्यांचे इतर गुणधर्मही लक्षात घ्यावे लागतात. उदा., पारा हा मानव व प्राणिमात्राला विषारी असल्याने त्याचा उपयोग करताना हा विषारी गुणधर्म लक्षात ठेवूनच त्याचा वापर करणे वा न करणे हे ठरवावे लागते. औद्योगिक कवकनाशकांचे वर्गीकरण त्यांचे रासायनिक घटक अगर त्यांच्या क्रियेवरून न करता ते ज्या पदार्थांसाठी वापरतात त्यावरून करतात. उदा., लाकूड संरक्षक, कापड संरक्षक, कागद संरक्षक इत्यादी.

(१) लाकूड संरक्षक : लाकडाचे संरक्षण तैलजन्य व जलजन्य अशा दोन प्रकारच्या रासायनिक पदार्थांमुळे होते. तैलजन्य कवकनाशके ही कार्बनी संयुगे असून पाण्यात अविद्राव्य असतात. त्यांच्या या गुणधर्मामुळे जेथे लाकडाचा संबंध पाण्याशी येतो अशा ठिकाणी त्यांचा वापर करतात. यामुळे लाकूड जास्त दिवस टिकते. जलजन्य कवकनाशके प्रायः अकार्बनी संयुगे असून ती पाण्यात विद्राव्य असतात.

लाकूड संरक्षणासाठी क्रिओसोटचा वापर बऱ्याच ठिकाणी केलेला आढळतो. काही वेळा क्रिओसोट व डांबर यांचा संयुक्त वापरही केला जातो. पेंटाक्लोरोफिनॉल खनिज तेलामध्ये मिसळून वापरण्यात येते.

जलजन्य कवकनाशकांमध्ये पूर्वीपासून प्रचलित असलेल्या झिंक क्लोराइड, मोरचूद इत्यादींचा समावेश होतो. क्रोमियमयुक्त संयुगांचा वापरही होत आहे. ही पाण्यात कमी प्रमाणात विद्राव्य आणि धातूवर प्रक्रिया न करणारी अशी आहेत.

(२) कापड : कापड, सुती दोरे व दोरखंडे यांच्या संरक्षणाकरिता वापरण्यात येणाऱ्या रासायनिक पदार्थांमध्ये बिनविषारीपणा, रंगहीनता, जलरोधकता, धागा कमजोर न करणे व अनावश्यक रंगछटा न आणणे या गोष्टी असणे आवश्यक असते. बऱ्याच कवकनाशकांच्या परीक्षणावरून फारच थोड्या कवकनाशकांमध्ये असे गुणधर्म आढळून आले आहेत.

कापड, सुती दोरे इत्यादींकरिता सामान्यतः तीन कवकनाशके प्रचारात आहेत : (१) कॉपर नॅप्थलेट, (२) कॉपर ८–क्विनोलिनेट व (३) २, २′ मिथिलीन बिस (४ क्लोरोफिनॉल). याव्यतिरिक्त झिंक नॅप्थलेट, सॅलिसिलानाइड कॉपर ओलिएट, कॉपर रेझिनेट, झिंक डायएथिल-डायथायोकार्बामेट इत्यादींचाही वापर करतात.

(३) रंगलेप : सूक्ष्मजीवांचा परिणाम रंगलेप ओला असताना अगर कोरडा (वाळलेला) असतानासुद्धा होतो. रंगलेपात सूक्ष्मजीवांमुळे अनेक बदल होतात. उदा., त्याची श्यानता (दाटपणा) कमी होणे. आर्द्र व दमट हवेत रंगलेपाच्या पृष्ठभागावर कवकांचा परिणाम आढळतो. काही रंगद्रव्ये उदा., जस्त, ताम्र इत्यादींची ऑक्साइडे कवकनाशक गुणांनी युक्त असतात त्यामुळे त्यांत कवकांची वाढ होत नाही. तसेच कॅल्शियम कार्बोनेट, बेरियम मेटाबोरेट अशी रंगामध्ये वापरली जाणारी रसायनेसुद्धा कवकांची वाढ थांबवितात. काही वेळा रंगामध्ये कवकनाशके मिसळून वापरतात. यासाठी कार्बनी अम्लाच्या

फिनिल मर्क्युरी लवणांचा उपयोग करतात. पाऱ्याच्या विषारीपणामुळे बऱ्याच वेळा ट्रायब्युटेलीन हायड्रॉक्साइड, सॅलिसिलानिलीड वगैरे बिनविषारी रसायनांचा वापर अग्रळ ठरतो.

(४) कातडी : कातडी व कातडी वस्तू उबदार हवा व हवेतील आर्द्रतेमुळे खराब होतात. कवकांमुळे कातडी वस्तूंच्या पृष्ठभागावर वाईट परिणाम होत असल्यामुळे अशा वस्तू तयार करणारे कारखानदार व विक्रेते यांना विशेष काळजी घ्यावी लागते. याकरिता नायट्रोफिनॉल्च्या काही प्रकारांचा वापर करतात. कातडी संरक्षक रसायनांमध्ये एथिल मर्क्युरिक क्लोराइड, फिनिल मर्क्युरिक नायट्रेट इत्यादींचा समावेश होतो. पण त्यांच्या विषारीपणामुळे त्यांच्या वापरावर मर्यादा पडते. कॉपर ८–क्विनोलिनेटचा मात्र अनुकूल परिणाम दिसून आला असून सर्वसाधारणपणे त्याचा वापर कातडी वस्तूंच्या संरक्षणासाठी केला जातो.

(५) प्लॅस्टिक : नेहमीच्या वापरातील प्लॅस्टिकमध्ये बहुवारिके (अनेक रेणूंच्या संयोगाने तयार झालेल्या जटिल रेणूंनी युक्त असलेली संयुगे), प्लॅस्टिसायझर (प्लॅस्टिक पदार्थांचे लवचिकता इ. गुणधर्म सुधारण्यासाठी त्यांत मिसळण्यात येणारे पदार्थ), रंगद्रव्ये व इतर पदार्थ असतात. बरेच प्लॅस्टिसायझर कवक प्रतिबंधक असले तरी काही प्लॅस्टिसायझरांवर कवकांचा प्रादुर्भाव आढळतो. त्याकरिता कॉपर ८–क्विनोलिनेट आणि कधीकधी पारायुक्त कवकनाशके वापरण्यात येतात.

कवकांचा प्लॅस्टिकवर जरी प्रत्यक्षात प्रादुर्भाव आढळत नसला, तरी त्यांच्या पृष्ठभागावरील वाढीमुळे वस्तूंचा आकार बदलणे अगर कवकापासून तयार होणाऱ्या कार्बनी अम्लामुळे पृष्ठभाग खराब होणे असे परिणाम आढळतात.

(६) खनिज तेल पदार्थ : इंधनातील सूक्ष्मजीवांचा व कवकांचा जेट विमानातील इंधनाशी संपर्क येऊन ज्वलन यंत्रणा खराब होते असे आढळून आले आहे. सूक्ष्मजीवांपासून तयार होणाऱ्या श्लेष्मलयुक्त (बुळबुळीत) अवशेषांमुळे व कवकजालांमुळे इंधन गाळणी व नळ्या बंद होतात व सूक्ष्मजीवांच्या चयापचयी (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक-रासायनिक बदलांमुळे तयार होणाऱ्या) पदार्थांमुळे टाकीचे रबरी अस्तर खराब होते. इंधन टाकीतील पाणी पूर्णपणे काढून टाकणे अशक्य असल्याने कवक व सूक्ष्मजीवांच्या प्रतिबंधासाठी २–६ डाय-टर्ट-ब्युटाल-फिनॉल्चा वापर करतात.

(७) औषधे व सौंदर्यप्रसाधने : यांच्यावर कवकांचा प्रादुर्भाव झाल्यास त्यामुळे श्यानता कमी जास्त होणे, रंगहीनता, वायू निर्मिती असे अनेक बदल घडून येतात. कवकांपासून मुक्त राहण्यासाठी त्यांच्यात अल्कोहॉल किंवा ग्लिसरॉल ५० टक्क्यांपर्यंत वापरतात. शर्करा ५० टक्क्यांपेक्षा जास्त वापरली तर कवकांची वाढ होत नाही, पण सर्वच कवकांच्या वाढीला त्यामुळे आळा बसतोच असे नाही. याकरिता साबण, स्नो वगैरे सौंदर्यप्रसाधनांत मिथिल-, एथिल- आणि प्रोपिल-एस्टरे वापरतात.

(८) कागद : कवकांपासून कागद सुरक्षित ठेवण्यासाठी लाकूड व कापड यांच्याकरिता वापरण्यात येणारी कवकनाशकेच वापरतात. कागद तयार करताना सूक्ष्मजीवांपासून तयार होणारे श्लेष्मलयुक्त अवशेष नाहीसे करणे आवश्यक असते. अन्यथा हे श्लेष्मलयुक्त अवशेष कागदाच्या लगद्यामध्ये मिसळून कागदावर वर्णहीन ठिपके इ. परिणाम दिसतात. हे टाळण्याकरिता क्लोरीनयुक्त फिनॉले व पारायुक्त फिनिल कवकनाशकांचा उपयोग करतात. झिंक सल्फेट, पेंटाक्लोरोफिनॉल, सोडियम फ्ल्युओराइड, डायथायोकार्बामेटे इ. रसायनांचाही वापर करतात.

(९) प्रकाशीय व छायाचित्रण सामग्री : प्रकाशीय उपकरणांवर (सूक्ष्मदर्शक, दुर्बिण इत्यादींवर) कवकांचा तसा प्रत्यक्ष प्रादुर्भाव जरी होत नसला तरी दमट हवामानात त्यांमध्ये वापरलेल्या गोंद, रबर इ. वस्तूंवर कवकांची वाढ होऊन त्यांचे कवकजाल भिंगांवर पसरले जाते. यामुळे भिंगांना धूसरपणा येऊन कवकामुळे तयार होणाऱ्या कार्बनी अम्लामुळे भिंगावर ओरखडे उमटतात. याकरिता दुर्बिणीसारख्या उपकरणाभोवती किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) धातूंच्या वर्खाचा उपयोग करतात. काही वेळा क्रिसेटीनयुक्त ॲल्युमिनियम नलिकेचा (कॅपसूलचा) वापर करतात.

उष्णकटिबंधात संस्कारित छायाचित्रांवर कवकाचा परिणाम होतो. याकरिता संस्कारित छायाचित्रे रॉकालच्या विद्रावात बुडवतात.

मिठारी, भू. चिं.

संदर्भ : 1. Hubert, M. *The Scientific Principles of Crop Protection*, London, 1964. 2. Reddy, D. Bap, *Plant Protection in India*, Bombay, 1968. 3. Rose, G. J. *Crop Protection*, London, 1963. 4. Sharvelle, E. G. *The Nature and Uses of Modern Fungicides*.

कवकसंसर्ग रोग : कवकांमुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींमुळे) मानवात दोन प्रकारचे रोग होतात. एक स्थानिक स्वरूपाचा असून त्यामुळे त्वचा, नखे व केश-पुटक (केस ज्यांतून वाढतात अशा नलिका) या ठिकाणी रोगोत्पत्ती होते व दुसरा सार्वदेहिक असून शरीरातील विविध अवयवांत व घटकांत रोगोत्पत्ती होते.

याखेरीज पशुपक्ष्यांमध्ये कवकामुळे उद्‌भवणारे स्थानिक स्वरूपाचे तसेच देहिक रोग आहेत. यांमध्ये प्रामुख्याने पक्ष्यांत होणारा गदाकवक रोग [→ गदाकवकजन्य रोग], गाईबैलांत आढळणारा किरणकवक रोग [→ किरणकवक रोग], डुकरांच्या पिलांमध्ये दिसणारा म्युकॉरमायकोसीस, मेंढ्यांमधील लोकरीच्या गठळ्या होणारा (लंपी वुल) रोग, गाईतील स्तनशोथ व सर्व पशूंमध्ये व कोंबड्यांमध्ये होणारा ⇨ *गजकर्ण* हे कवकजन्य रोग आहेत.

त्वचेचे रोग : हे रोग उत्पन्न करणाऱ्या कवकांचे तीन मुख्य वंश आहेत. (अ) लघुबीजाणू (*मायक्रोस्पोरम*), (आ) केशकवक (*ट्रायकोफायटॉन*) आणि (इ) अधिचर्मक (*एपिडर्मोफायटॉन*). यांमुळे होणाऱ्या त्वचेच्या रोगांचे वर्णन खालीलप्रमाणे आहे.

(१) शिरःकवक रोग : (टीनिया कॅपिटीस). हा रोग डोक्याच्या केसाळ भागात होतो. त्याचे कवक केशकवक व लघुबीजाणू (ल्हान लाक्षणिक प्रजोत्पादक भाग) या वंशांतील असून तो एका व्यक्तीपासून दुसऱ्यास कपडे वगैरेंच्या संपर्कामुळे होतो. केसाच्या मुळास सूज आल्यामुळे तेथे लाली येते. केस ताठ व उंच उचलल्यासारखा दिसतो. त्याची चकाकी व मृदुता नाहीशी होते व त्यामुळे तो लौकर तुटतो. सूज आलेल्या भागावर केसांचे खुंट दिसतात. पुढे केस नष्ट झाल्यामुळे तेथे चाई झाल्यासारखा किंवा टक्कल पडल्यासारखा तो भाग तुळतुळीत दिसतो. तीव्र प्रकारामध्ये ठणका, फोडांतून लस वाहणे वगैरे लक्षणे होतात.

(२) खवडा : हा प्रकारही डोक्याच्या केसाळ भागातच होतो व त्याचे मूळ कारण म्हणजे केशकवक जातीचे कवक होय. त्यापासून कित्येक वेळा शरीरातील इतर भागांच्या त्वचेवर व नखांवरही परिणाम होतो. प्रथम केसाच्या मुळाशी पांढरट गाठ येते. तिच्यावर पांढरा कोंडा जमल्यासारखे वाटते, पण लौकरच ही गाठ मोठी होत जाऊन तिच्यावर पिवळट रंगाची खपली धरते व ती काढली असता तिच्याखाली त्वचेवर व्रण झालेला दिसतो. या व्रणातूनच रक्त व पूमिश्रित लस येते व तिचीच खपली धरलेली असते. डोक्यात अशा गाठी व पिवळट खपल्या धरलेल्या आढळतात व त्यामुळे टक्कल पडलेले दिसते.

(३) पाददद्रू : (ॲथलेट्स फूट, डर्मॅटोफायटॉसीस). केशकवक वंशातील जातींच्या व *एपिडर्मोफायटॉन फ्लोकोसम* व *कँडिडा अल्बिकान्स* या जातींच्या कवकांमुळे हातापायांच्या बेचक्यांत होणारा गजकर्णाचा प्रकार. नेहमी बूट वापरणाऱ्या व्यायामपटूत हा रोग आढळत

असल्यामुळे त्याला व्यायामपटूचा पाददद्रू असे म्हणतात. बेचक्यात सूज येऊन तेथे कोंडा निघाल्यासारखा पांढरट पदार्थ जमतो, खाज सुटते व इतर जंतूंचा प्रवेश झाल्यास जखम होऊन पू व रक्त येऊ लागते. जखमेच्या कडा जाड होतात व मध्ये मोठी भेग पडून तिला ठणका लागतो. चालण्यासही त्रास होतो. सदोदित पाण्यात वावरल्यामुळेही रोग होतो तेव्हा त्याला चिखल्या रोग म्हणतात.

(४) **जंघीय दद्रू** : जांघेत, काखेत, मांड्या व नितंब भागावर जेथे त्वचा ओली राहते अशा भागात रोगाचा प्रादुर्भाव जास्त असतो. अधिचर्मक वंशातील कवकांमुळे होणाऱ्या या प्रकारात मुख्य लक्षण म्हणजे खाज सुटून त्या जागी ल्हानल्हान फोड येतात व ते पसरत जाऊन गोलसर आकाराची चकंदळे तयार होतात. यांच्या कडा उचललेल्या, लालसर व फोडयुक्त असून मध्यभाग मात्र पांढरट व कोंडा असलेला असा दिसतो.

(५) **कायिक दद्रू** : (गजकर्ण). अधिचर्मक व लघुबीजाणू या दोन्ही वंशांतील कवकांमुळे हा रोग होत असून सर्व शरीरभर पसरू शकतो. रुपयाएवढ्या आकारापासून पाच ते दहा सेंमी. व्यासापर्यंत याचा आकार असतो. यालाच व्यवहारात 'गजकर्ण' असे म्हणतात [—> गजकर्ण].

(६) **शिबे** : एक विशिष्ट प्रकारचा सौम्य त्वचा रोग. हे त्वचेच्या अगदी वरच्या थरांत दिसते. मूळ कारण लघुबीजाणू कवक असून सुरुवातीस त्वचा पिवळट पिंगट होते व पुढे पांढरट रंगावर दिसू लागते. त्यामुळे श्वेतकुष्ठ (पांढरे कोड) असल्याचा संशय येतो. हा प्रकार चेहरा, खांदे, छाती, पाठ व बगला या ठिकाणी विशेषतः आढळतो.

वरील सर्व रोगांवर उपचार म्हणजे स्वच्छता ठेवणे, विशिष्ट औषधीयुक्त मलमे लावणे. क्ष-किरण चिकित्सा व पोटात ग्रिझिओफल्व्हीन हे प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषध देणे हा होय. चिकाटीने उपाय योजना केल्यास सर्व रोग पूर्णपणे बरे होतात.

सार्वदेहिक कवक रोग : हे रोग उत्पन्न करणाऱ्या कवकांच्या कित्येक जाती आहेत. त्या सर्वांचे वैशिष्ट्य असे की, त्यांच्यासंबंधी शारीरिक अधिहृषता (ॲलर्जी) फार लवकर होते व त्यामुळे चिकित्सा करताना विशेष काळजी घ्यावी लागते. या सर्व रोगांवर क्ष-किरण व पोटॅशियम आयोडाइड यांचा उपयोग चांगला होतो.

(१) **किरणकवक रोग** : (ॲक्टिनोमायकोसीस). *ॲक्टिनोमायसीस बोव्हिस* या कवकामुळे होणाऱ्या या चिरकारी (दीर्घकालिक) रोगात कणार्बुदासारखी (दाण्यासारख्या पेशीसमूहामुळे तयार झालेल्या गाठीसारखी) सूज येते. या कवकामुळे चेहऱ्यावर, छातीवर, फुप्फुसांत व पोटात रोग उत्पन्न होतो. प्रथम सूज येऊन ती वाढत जाऊन फुटते व त्यातून गंधककण (कवकांचे पिवळट गुच्छ) बाहेर पडतात. बीजाणू हवा व अन्न यांच्याद्वारे शरीरात प्रवेश करतात व ज्या भागात जातात तेथे रोग उत्पन्न होतो. पूर्वी क्ष-किरण, पोटॅशियम आयोडाइड इत्यादींचा उपचारार्थ उपयोग करीत असत तथापि शस्त्रक्रिया केल्यासच त्वरित गुण येतो [—> किरणकवक रोग].

(२) **मदुराकवक रोग** : (मदुरापाद रोग). हा रोग उष्णकटिबंधात होतो. भारतात मुख्यतः तमिळनाडू राज्यात विशेषतः मदुरा येथे आढळतो म्हणून त्याला मदुरापाद रोग असे नाव देण्यात आले आहे. निरनिराळ्या जातींच्या कवकांमुळे होणाऱ्या या रोगात पाय पुष्कळ सुजतो त्यामुळे तळवा, पाऊल यांची जाडी फार वाढते. वारंवार व जागोजागी गळवे होऊन, फुटून त्यांतून रक्तमिश्रित पू बाहेर पडतो. अशा गाठी जवळजवळ झाल्यामुळे घोट्यापर्यंतचा सर्व पायच रोगव्याप्त होतो. वेळीच उपचार न झाल्यास पाय कापून काढावा लागतो.

(३) **मणिकवक रोग** : ल्हान अशक्त मुलांच्या तोंडात जिभेवर मणिकवक (*मोनिलिया* किंवा *कँडिडा* या वंशातील) कवकांमुळे सूज येऊन जीभ पांढरी दिसते. तसेच फुप्फुसांवरही परिणाम होऊन खोकला वगैरे लक्षणे होतात. रोग त्वचेवर होतो तेव्हा बोटांच्या बेचक्यात, काखेत, छातीखाली व जांघेतही आढळतो.

यांशिवाय इतर अनेक वंशांतील कवकांमुळे रोग होतात. या सर्वांमध्ये स्थानिक सूज, गाठ येणे वगैरे लक्षणे दिसतात. काही प्रकारांत विशेषतः बदरकवकांमुळे (*कॉक्सिडिऑयडीस* वंशातील कवकांमुळे) फुप्फुसात सूज येऊन ताप, खोकला वगैरे लक्षणे होतात. त्वचेतून बाहेर पडणाऱ्या लशीत किंवा कफात विशिष्ट कवक सापडल्यामुळे रोगनिदान करणे शक्य होते.

ढमढेरे, वा. रा.

कवच विरूपण : पृथ्वीच्या कवचाच्या हालचालींमुळे कवचाच्या खडकांस बाक येणे किंवा घड्या पडणे किंवा त्यांच्यात विभंग (मोठ्या भेगा) उत्पन्न होणे याला कवच विरूपण म्हणतात. कवचाच्या हालचालींचे व त्यांच्यामुळे निर्माण होणाऱ्या विरूपणांचे दोन प्रकार आहेत. (१) गिरिजनक (पर्वत निर्माण करणाऱ्या) हालचालींमुळे होणारे विरूपण : यात पृथ्वीच्या लांब व चिंचोळ्या प्रदेशावर संपीडक (संकोचन घडवून आणणारा) दाब पडून खडकांना घड्या पडणे व त्यांच्यात व्युत्क्रमी विभंग किंवा प्रणोद विभंग [—> विभंग, खडकांतील] उत्पन्न होणे इ. क्रिया घडून येतात. उदा., हिमालय किंवा अरवली यांच्या रांगा असलेला प्रदेश, हे गिरिजनक हालचालींमुळे निर्माण झालेले आहेत. (२) भूरूपजनक किंवा खंडजनक हालचालींमुळे होणारे विरूपण : यात कवचाच्या विस्तीर्ण क्षेत्रास किंचित बाक येतो व पालथ्या किंवा उलथ्या तव्यासारखे फुगवटे व खोलगट भाग तयार होतात. त्या क्षेत्रावर ताण पडून सामान्य विभंग तयार होतात. खडकांस घड्या पडून संमुखनती व विमुखनती [—> घड्या, खडकांतील] उत्पन्न झाल्या तर त्या रुंद व मंद तरंगांसारख्या असतात. उदा., भारताचे द्वीपकल्प आणि आफ्रिका खंडाचा बराचसा भाग ही भूरूपजनक हालचालींमुळे निर्माण झालेली आहेत.

केळकर, क. वा.

कवटी : प्राण्यांच्या डोक्याच्या सांगाड्याला कवटी असे म्हणतात. पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांमध्ये 'कवटी असलेले' व 'कवटी नसलेले' असे दोन प्रकार आहेत.

सस्तन प्राणी, पक्षी, सरीसृप (सरपटणाऱ्या) व उभयचर (पाणी व जमीन या दोन्ही ठिकाणी राहणाऱ्या) प्राण्यांमध्ये कवटी ही हाडांची बनलेली असून त्या सर्वांच्या कवटीची सर्वसाधारण रचना सारखीच असते. तपशील व कवटीतील विविध अस्थींचे आकार यांमध्ये मात्र फरक दिसतो. सस्तन प्राण्यांमध्ये खालचा जबडा बराच सुटा असून त्याचा वरच्या जबड्याशी सांधा असल्यामुळे तो वर खाली होऊ शकतो. माशांच्या कवटीच्या रचनेत पुष्कळच फरक दिसून येतो. पुष्कळ माशांचा वरचा जबडा कवटीला सैलसर जोडलेला असतो. प्राथमिक अवस्थेतील (उदा., लँप्री, हॅगफिश) पृष्ठवंशीय प्राण्यांना जबडाच नसतो.

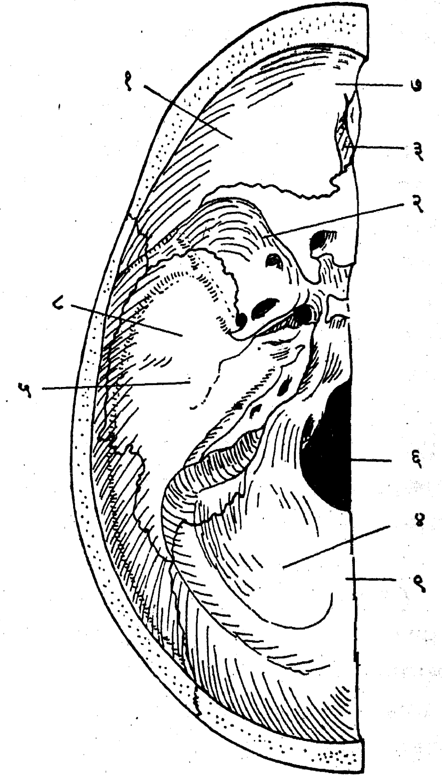
कवटी ही हाडांची किंवा कूर्चेची (मजबूत व लवचिक पेशीसमूहांची) बनलेली असून ती पेटीसारखी बंद असल्यामुळे तीतील मेंदूला बाह्य आघातापासून संरक्षण मिळते. कवटीच्या मागील भागामध्ये तिचा पृष्ठवंशाशी संधी झालेला असतो. पुढच्या बाजूला मध्यभागी नाक, त्याच्या दोन्ही बाजूंस डोळे आणि तिच्या दोन्ही बाजूंना कान यांच्यासाठी विवरे असतात. अगदी अप्रगत स्थितीतील प्राण्यांच्या कवटीमुळे या महत्त्वाच्या तंत्रिका (मज्जातंतुयुक्त) भागांना संरक्षण मिळत असल्यामुळे त्यांच्या कवटीला तंत्रिका-कवटी असे म्हणतात. यापेक्षा अधिक प्रगत माशांमध्ये व पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये पृष्ठवंशाच्या पहिल्या तीन किंवा चार कशेरूंचे (मणक्यांचे) एकीकरण झालेले असून ते कशेरू कवटीचाच भाग असल्यासारखे दिसतात. वर्तुळमुखी (सायक्लोस्टोम) प्राणी, मासे व उभयचर प्राण्यांच्या विकसनावस्थेत काही काळ

अस्थी व कूर्चात्मक क्लोमचाप (कल्ल्यांची कमान) असतात. जंभमुखी (ग्नाथोस्टोम, जबडा असलेल्या) प्राण्यांमध्ये (उदा., मासे, उभयचर प्राणी) क्लोमांत अस्थिपट्टे असतात. प्रगत पृष्ठवंशी प्राण्यांतही क्लोमांमुळे श्वसन होत नसते तरी तेथेही असे पट्टे दिसतात. जंभमुखी प्राण्यांतही अप्रगत असा वरचा व खालचा जबडा अशा पट्ट्यांनी बनलेला असतो. या क्लोमचापनिर्मित भागापासून पुढे पचन तंत्र (पचन संस्था) व श्वसन तंत्राचीही उत्पत्ती होत असल्यामुळे या भागाला अंतस्त्य कवटी (कोष्टांगीय) असे नाव दिलेले आहे. पाटील, शि. शा.

मानवी कवटी : मानवी कवटीमध्ये अनेक अस्थी एकमेकींत करवतीसारख्या दातांनी गुंतविल्यासारख्या असून त्यांच्यामध्ये काहीही चलन होत नाही. या गुंतविलेल्या अस्थिसंधींना शिवण असे नाव असून लहानपणी या शिवणी अस्थिमय झालेल्या नसल्यामुळे त्यांची जागा मऊ लागते. वय जसजसे वाढत जाते तसतशा या शिवणी अस्थिमय होऊन हाडे एकमेकांस घट्ट बांधली जातात.

खालचा जबडा हे एकच हाड कवटीच्या खाली बसविलेले असून त्याचे कवटीच्या तळाशी दोन सांधे असल्यामुळे त्याची उघडझाप होऊ शकते. कवटीतील खालचा जबडा वगळला तर बाकीच्या अस्थींची मिळून एक मोठी पोकळी तयार झालेली असते, तिलाच करोटी किंवा शिरःसंपुट असे नाव असून त्या पोकळीत मेंदू असतो. कवटीमुळे मेंदूला संरक्षण मिळते. कवटीच्या या वरच्या भागात मेंदू व त्यावरील परिमस्तिष्क (मेंदूभोवतालचे पातळ आवरण) व त्याच्या रक्तवाहिन्या, तंत्रिका-ऊतक (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहाला ऊतक म्हणतात) वगैरे भाग असतो त्याला मस्तिष्क-कंकाल असे नाव असून बाकीच्या म्हणजे चेहऱ्याच्या भागाला चर्या-कंकाल असे नाव आहे.

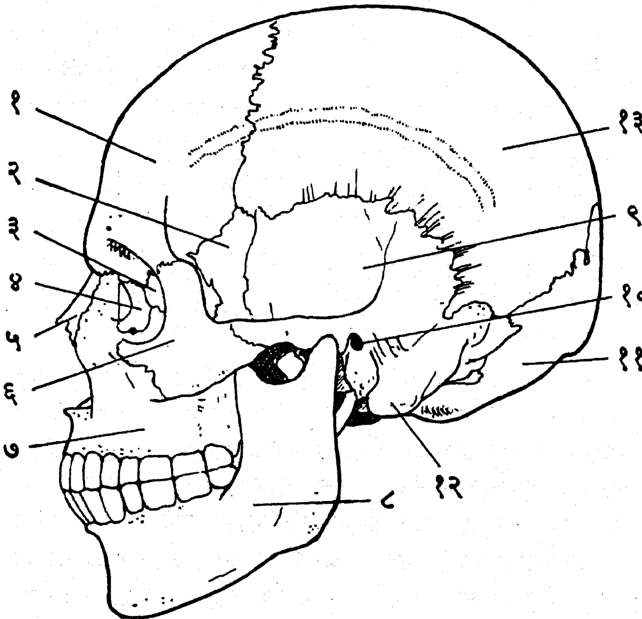
मस्तिष्क-कंकाल : मस्तिष्क-कंकालाच्या पुढच्या बाजूस कपालास्थी असते. कपाळ व त्याच्या वरचा व बाजूंचा भाग या अस्थीचा बनलेला असतो. थोडे मागे व दोन्ही बाजूंस कपालास्थीला दोन्ही बाजूंकडून प्रत्येकी एक अशा दोन अस्थी असून त्यांना पार्श्वास्थी असे नाव आहे. या दोन पार्श्वास्थींचा कपालास्थीशी जो संयोग होतो त्याला दक्षिणोत्तर सीवनी (शिवण) असे नाव आहे. पुढच्या बाजूस कपालास्थी, दोन्ही बाजूंस दोन पार्श्वास्थी व मागील पश्चकपालास्थी यांच्या आतल्या खोलगट भागांची मिळून जी घुमटाकार पोकळी तयार झालेली असते तिच्यात मेंदू आणि त्याची आवरणे असतात. प्रत्येक पार्श्वास्थीच्या खालच्या बाजूला असलेल्या अस्थींना शंखास्थी असे नाव असून या शंखास्थीमध्येच मध्य व अंतःकर्ण असतात.



आ. २. कवटीचा तळ : आतील भाग. (१) कपालास्थी, (२) जतुकास्थी, (३) तितवास्थी, (४) पश्चकपालास्थी, (५) शंखास्थी, (६) बृहत् रंध्र, (७) अग्रकोटर, (८) मध्यकोटर, (९) पश्चकोटर.

कपालास्थीच्या मागे व कवटीच्या तळाशी असलेल्या अस्थीला जतुकास्थी असे नाव असून तिचा मध्य भाग मध्यरेषेत व त्या भागापासून दोन्ही बाजूंना पंखाकार असे दोन भाग असतात. त्यांना जतुकास्थिपक्ष असे म्हणतात. या जतुकास्थीच्या पुढे कपालास्थी व मागे पार्श्वास्थी असून त्या दोहोंमध्ये ती पाचर मारल्यासारखी असते. मेंदू ज्या पेटीत असतो त्या पेटीच्या तळामध्ये तीन खोलगट विभाग किंवा कोटरे दिसतात. पुढच्या कोटराला अग्रकोटर, मधल्याला मध्यकोटर व मागल्याला पश्चकोटर अशी नावे असून या तीन कोटरांत मिळून मस्तिष्क (मेंदू), मस्तिष्क-मेरू सेतू (मेंदू व मज्जारज्जू जोडणारा भाग) व निमस्तिष्क (लहान मेंदू) हे तंत्रिका तंत्राचे विभाग असतात. अग्रमस्तिष्क कोटराच्या दोन्ही बाजूंस मेंदूकरिता खोलगट असा भाग असून त्या भागाच्या खालीच डोळ्याची खोबण असते. त्या खोबणीच्यावर आणि अग्रकोटराच्या तळाशी कपालास्थीचा पश्चगामी पातळ असा भाग असतो. अग्रकोटराच्या मध्यरेषेत नेत्रछतांच्या (डोळ्यांच्या खोबणींच्या छतांच्या) आतल्या बाजूस नासाकोटरांच्या (नाकाशी संबंधित असलेल्या कवटीतील पोकळ्यांच्या) वर जाळीसारखी भोके असलेली अस्थी असते. तिला तितवास्थी म्हणतात. त्या अस्थीमधील भोकांतून नासातंत्रिकेच्या शाखा नाकामधून वर मस्तिष्काकडे जातात. या शाखा गंधवाहक असून त्यांच्यामुळे नासाश्लेष्मामध्ये (नाकातील बुळबुळीत आवरणांमध्ये) उत्पन्न झालेल्या गंधवाहक संवेदना मस्तिष्काकडे जातात. त्याच्यामागे असलेला जतुकास्थीचा मुख्य भाग खोगिराच्या आकाराचा असल्यामुळे त्याला 'पल्याण' असे म्हणतात. पल्याणाच्या खोलगट भागात ⇨ *पोष ग्रंथी* असते.

अग्रकोटराच्या मागेच मध्यकोटर असून ते मध्यभागी निमुळते व दोन्ही बाजूंस पसरट असते. या भागाच्या मध्य रेषेत पश्चास्थी, दोन्ही बाजूंस तळाशी शंखास्थी व तिचा पसरट भाग आणि बाजूच्या भागांत पार्श्वास्थी असतात.



आ. १. कवटी : (१) कपालास्थी, (२) जतुकास्थी, (३) तितवास्थी, (४) अश्रु-अस्थी, (५) नासास्थी, (६) कपोलास्थी, (७) उत्तर-हन्वस्थी, (८) चिबुकास्थी, (९) शंखास्थी, (१०) बाह्य कर्ण रंध्र, (११) पश्चास्थी, (१२) कर्ण पश्चास्थी : चुचुकास्थी, (१३) पार्श्वास्थी.

मध्यकोटराच्या मागे पश्चकोटर असून ते बहुधा सर्व पश्चास्थीने बनलेले असते. त्याच्या मध्यभागी बृहत् रंध्र असून त्यातून मेरूरज्जू (मज्जारज्जू) मेंदूपासून खाली कण्यात उतरतो. पश्चास्थीचा पुढचा भाग व जतुकास्थीचा मागचा भाग हे या बृहत् रंध्राच्या पुढे एकमेकांस जोडलेले असतात. कवटीच्या तळाशी अनेक छिद्रे असून त्यांतून तंत्रिका, रक्तवाहिन्या मेंदूकडून व मेंदूकडे जातात.

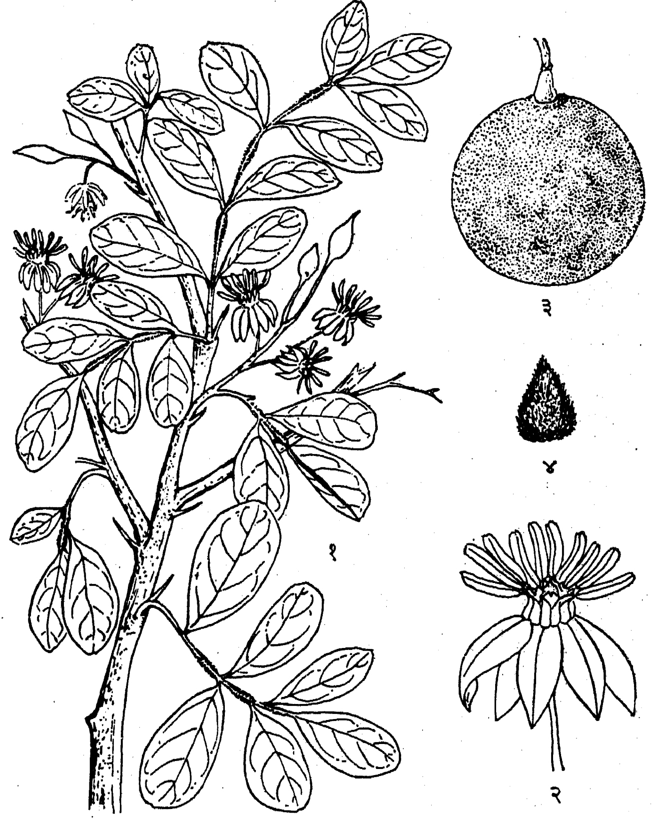
कवटीचा वरचा व बाहेरचा भाग अंडाकृती असून त्याच्यावर तीन शिवणी दिसतात. पुढच्या बाजूस दक्षिणोत्तर शिवण असून तिच्यामुळे पार्श्वास्थी व कपालास्थीचा संधी झालेला असतो. ह्या शिवणीचा मध्य भाग जन्माच्या वेळी मऊ व बिलबिलीत असून त्यालाच टाळू असे म्हणतात. ह्या टाळूचा भाग पुढे अस्थिमय होऊन एक ते दीड वर्षामध्ये टणक होतो. मध्यरेषेत अशीच शिवण असून तिला मध्यसीवनी असे म्हणतात. या शिवणीमुळे दोन्ही बाजूंच्या पार्श्वास्थींचा संधी होतो. त्या शिवणीच्या मागे इंग्रजी V च्या उलट आकाराची कोणात्मक शिवण असून तिला शिखासीवनी असे म्हणतात. या शिवणीमुळे दोन्ही पार्श्वास्थी व पश्चास्थी यांचा संधी झालेला असतो.

चर्या-कंकाल : कवटीच्या पुढच्या भागाची चर्या किंवा चेहरा बनतो. या भागात वरच्या बाजूस कपालास्थी असून त्याच्या खाली मध्यरेषेत नासास्थी व दोन्ही बाजूंस नेत्रविवरे असतात. नेत्रविवरांच्या मध्य भित्तीत अश्रुग्रंथी अस्थी असून त्या विवरांचे बाहेरचे तोंड साधारणपणे चतुष्कोणी असून आत निमुळते होत गेलेले असते. या नेत्रविवराच्या मागे व तळाशी जतुकास्थीचा बृहत्- व लघु-पक्ष असून पुढच्या बाजूस तळाशी जंभास्थीची पार्श्वपट्टिका असते. येथे वर व खाली फट असून तीतून तंत्रिका जातात. नासास्थीच्या मध्यभागी मध्यरेषेत उभा पडदा असतो, तो तितवास्थीच्या उभ्या पट्ट्याने बनलेला असून त्याच्यामुळे दोन नाकपुड्यांच्या मधील पडदा तयार होतो. पडद्याचा पुढचा भाग उपास्थीचा (कूर्चेचा) बनलेला असतो. नाकपुड्यांच्या पार्श्वभित्ती जंभास्थीच्या बनलेल्या असून त्यांनाच चिकटून एकाखाली एक असे पातळ अस्थि-पापुद्रे चिकटलेले असतात, त्यांना उपरी, मध्य व अधर अस्थिकवचे असे म्हणतात. या पातळ अस्थीवर जाड असा श्लेष्मस्तर असून त्यामुळे श्वासाबरोबर आत घेतली जाणारी हवा गरम होऊन मगच फुप्फुसात जाते. जंभास्थीच्या नाकाच्या पार्श्व बाजूस असलेल्या घट्ट अस्थीत पोकळी असून तिला जंभ कुहर असे नाव आहे. अशीच पोकळी कपालास्थी, तितवास्थी व शंखास्थीच्या पश्चभागातील स्तनाभ (स्तनाच्या आकाराच्या) प्रवर्धात (विस्तारात) असते. जंभास्थीच्या खालच्या कडेवर प्रत्येक बाजूस आठ असे एकूण सोळा दात असतात. जंभास्थीच्या चेहऱ्याच्या पार्श्व बाजूस त्याचा कपोलास्थीशी (गालाच्या हाडाशी) संधी झालेला असून कपोलास्थीचा एक प्रवर्ध मागे जातो व त्याच्याशी शंखास्थीच्या पुढे येणाऱ्या प्रवर्धाचा संधी होतो. या दोन प्रवर्धांमुळे गालाचे हाड तयार होते. या हाडाच्या खालून शंखास्थीपासून निघालेला शंखस्नायू खालच्या जबड्याच्या अस्थीपर्यंत जातो. त्या स्नायूच्या आकुंचनाने तोंड मिटते.

कवटीच्या तळामध्ये पुढच्या बाजूस दात जिच्यात असतात ती जंभास्थीची कड व तिच्या मागे तालु-अस्थीची पट्टी असते. या पट्टीमुळेच कठीण तालू झालेली असून तिच्या मागच्या बाजूस मऊ व स्नायुयुक्त अशी मृदुतालू असते. त्या अस्थींच्या मागे मध्यभागी नांगराच्या फाळाच्या आकाराची अगदी पातळ अशी अस्थी असून तीमुळे दोन नाकपुड्या स्वतंत्र दिसतात. त्यामागे जतुकास्थी असून तिच्या मागे पश्चास्थी व बाजूला शंखास्थींचा चपटा भाग असतो.

ढमढेरे, वा. रा.; पाटील, शि. श्रा.

कवठ : (हिं. कविठ, कैठ, बिलिन; गु. कवीट, कोठु; क. बलुवल, माल्लुरा; सं. कपित्थ, दधिफल, कपिप्रिय; इं. एलेफंट ॲार वुड ॲपल, मंकी फ्रूट; लॅ. *फेरोनिया एलेफंटम*, फे. *लिमोनम*; कुल-रूटेसी). ह्या काटेरी व पानझडी वृक्षाचे मूलस्थान दक्षिण भारत असून त्याचा प्रसार भारतात सर्वत्र, तसाच पाकिस्तान, श्रीलंका, जावा, ब्रह्मदेश, बांगला देश इ. प्रदेशांतही आहे; याची फळांकरिता लागवड करतात.



कवठ : (१) पाने व फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फूल, (३) फळ, (४) बी

उंची ६–९ मी. साल काळी खरबरीत, जाड व भेगाळलेली; पाने संयुक्त, विषमदली पिच्छाकृती (पिसासारखी), एकाआड एक, गुळगुळीत व चकचकीत; दले ३–९, बिनदेठांची, समोरासमोर, अखंड व गोल टोकांची; उन्हाळ्यात पाने गळतात. फुले पंचभागी, बहुयुतिक, फिकट लाल, आखूड देठांची असून फांद्यांच्या टोकास किंवा पानांच्या बगलेत, विरळ परिमंजरीवर फेब्रुवारी–एप्रिलमध्ये येतात. पुं-पुष्पात व स्त्री-पुष्पात काही फरक असतात [→ फूल]. घनकवची मृदुफळ मोठे, ५–७·५ सेंमी. व्यासाचे, गोलसर, कठीण व करडे असून मगजात (गरात) अनेक बिया असतात.

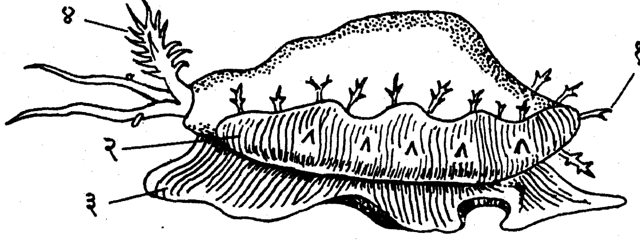
फळातील मगज आंबटगोड व खाद्य असून त्याची चटणी, बर्फी, मुरंबा व सरबते करतात. तो स्तंभक (आकुंचन करणारा), उत्तेजक, दीपक (भूक वाढविणारा) असून अतिसार, आमांश इ. पोटाच्या तक्रारींवर चांगला; विषारी कीटकदंशावर बाहेरून लावतात. बियांतील तेल खाजेवर लावतात. साल पित्तावर उपयुक्त; पाने सुवासिक, वायुनाशी व अंगावर पित्त उठल्यास त्यांचा रस लावतात. वाळलेली फुले उकळून त्यांपासून रंग मिळतो. साल कातडी कमाविण्यास व रंगविण्यास वापरतात. ह्या झाडातून पाझरणारा डिंक अर्धपारदर्शक, तांबूस भुरा असून चित्रकाराचे जलरंग व इतर रंग-रोगणे यांकरिता उपयुक्त; तो बाभळीच्या डिंकाऐवजी वापरतात. शेळ्या व मेंढ्या पाला खातात. फळाच्या कठीण कवचापासून काही शोभिवंत वस्तू (उदा., तपकिरीची डबी) बनवितात. लाकूड पिवळसर किंवा करडे पांढरे, कठीण, मजबूत व टिकाऊ असल्याने त्याचा उपयोग घरबांधणी, तेलाचे घाणे, चाकाचे आरे, शेतीची अवजारे इत्यादींसाठी होतो. नवीन लागवड बियांपासून करतात.

पहा : रूटेसी.

जमदाडे, ज. वि.

कवडी : सायप्रिइडी कुलातील *सायप्रिया* वंशाच्या सागरी गोगलगाईंच्या शंखांना कवडी म्हणतात. कवडी-गोगलगाईंच्या सु. १६५ जिवंत जाती आहेत. या उथळ पाण्यात राहतात आणि इंडो-पॅसिफिक क्षेत्राच्या उष्ण प्रदेशात मुबलक आढळतात.

या गोगलगाईंचे कवच (कवडी) प्रावाराने (कवडीच्या लगेच खाली असलेल्या त्वचेच्या बाहेरच्या मऊ घडीने) अर्धवट किंवा पूर्णपणे



कवडी, आतील जिवंत प्राण्यासहित : (१) प्रावाराच्या काठावरील संस्पर्शक, (२) प्रावार, (३) पाद, (४) निनाल.

झाकलेले असते. ही मुख्यतः शाकाहारी आहे. कवड्या विविध रंगांच्या, चकचकीत व सुंदर असल्यामुळे शंख-शिंपल्यांचे संग्राहक त्या मौल्यवान मानतात. पूर्वी आफ्रिकेत आणि भारतात कवड्यांचा नाण्यांप्रमाणे उपयोग करीत; त्याचप्रमाणे त्या दागिने म्हणून वापरीत. एके काळी फिजी बेटातील टोळ्यांचे नायक आपल्या दर्जाचे चिन्ह म्हणून ऑरँशियम जातीची कवडी शरीरावर लावीत.

जमदाडे, ज. वि.

कवड्या साप : या बिनविषारी सापाचा कोल्युब्रिडी सर्प-कुलाच्या कोल्युब्रिनी या उपकुलात समावेश होतो. याचे शास्त्रीय नाव *लायकोडॉन ऑलिक्स* आहे. हा भारतात आणि श्रीलंकेमध्ये सगळीकडे आढळतो; शिवाय अंदमान, मलाया, इंडोचायना आणि फिलिपीन्स बेटांतही तो सापडतो. सपाट प्रदेशांत तो सगळीकडे आढळत असला तरी ६१० मी. पेक्षा जास्त उंचीवर सापडत नाही.

घराभोवतालच्या आवारात किंवा बागेत, खुद्द घरात व गुरांच्या गोठ्यात तो पुष्कळदा दृष्टीस पडतो; बाजार वगैरे दाट वस्तीच्या जागीही तो आढळतो. हा साप रात्रिंचर असल्यामुळे दिवसा एखाद्या आडोशाच्या जागी – पडीक भिंतीतल्या भेगा, दगड आणि विटा यांचे ढीग, गोठ्यातील चाऱ्याचे ढिगारे, जमिनीतली बिळे इत्यादींमध्ये – लपून बसतो आणि रात्री भक्ष्य शोधण्याकरिता बाहेर पडतो. उंदीर, सरडे, पाली इत्यादींवर हा आपली उपजीविका करतो.

याची लांबी सु. ६०–७५ सैंमी. असते. शरीर सडपातळ आणि किंचित चपटे असून शेपूट निमुळते व काहीसे आखूड असते. नमुनेदार कवड्या सापाचा रंग तपकिरी-फिक्कट तपकिरी रंगापासून तो गर्द तपकिरी रंगापर्यंत असतो. क्वचित काळ्या रंगाचा एखादा साप आढळतो. पाठीवर पांढुरक्या किंवा पिवळसर पांढऱ्या रंगाचे आडवे पट्टे असतात. मानेभोवती याच रंगाचे वलय असते. आडवे पट्टे डोक्या-जवळ सुरू होतात; पुढच्या भागात ते अगदी स्पष्ट असतात, पण मागच्या बाजूकडे क्रमाक्रमाने अस्पष्ट होत जाऊन शेपटीच्या टोकाकडे ते पूर्णपणे नाहीसे होतात. बहुतेक नमुन्यांत पट्ट्यांची संख्या ९ ते १८ असते; कधीकधी ही संख्या यापेक्षाही कमी असू शकते, पण अजिबात पट्टे नाहीत असे सहसा होत नाही. पोटाचा रंग पांढरा किंवा किंचित पिवळसर असतो.

खालच्या व वरच्या जबड्यांवरील पुढचे दात बरेच मोठे असतात. वरचा ओठ पांढरा किंवा त्यावर तपकिरी ठिपके असतात; डोळे काळेभोर आणि बाहुली उभी असते.

हा अतिशय चपळ असून झाडांवर व इतर उंच ठिकाणी सहज चढून जातो. हा साप माणसाच्या दृष्टीस पडल्यास बहुधा निसटून जाण्याचा प्रयत्न करतो पण त्याला अडथळा केला किंवा पकडण्याचा प्रयत्न केला, तर तो उग्र स्वरूप धारण करून अत्यंत धीटपणे प्रहार करतो व कडकडून चावतो. पण हा पूर्णपणे बिनविषारी असल्यामुळे याचा दंश घातक नसतो.

या सापाची मादी फेब्रुवारीपासून जुलैपर्यंत केव्हातरी अंडी घालते. एका खेपेला घातलेल्या अंड्यांची संख्या ४ ते ७ असते. अंड्यांतून बाहेर पडणारी पिल्ले १५–१८ सैंमी. लांब असून रंग, शरीरावरील पट्टे इ. बाबतींत हुबेहूब प्रौढांसारखी असतात.

काही लोक या सापाला चुकीने ⇨ *मण्यार* समजतात; पण मण्यारीचे पट्टे डोक्याच्या मागे काही अंतरावर सुरू होतात आणि ते शरीराच्या मागच्या भागात ठळक असून शेपटीच्या टोकापर्यंत असतात. शिवाय कवड्या सापाच्या गुदद्वारावरचा खवला आणि शेपटीच्या खालचे खवले दुभागलेले असतात, पण मण्यारीत ते सबंध असतात.

कर्वे, ज. नी.

कवला : (कौला; लॅ. *सिट्रस केनॅटफोलिया*; कुल-रुटेसी). हा एक संत्र्याचा कनिष्ठ प्रकार असून तो फक्त उत्तर प्रदेश व आसाममध्ये आढळतो. या झाडाच्या फांद्या आणि पाने खाली वाकलेली असतात. झाडाचा रंग पांढुरका असतो. फळ मोठे, साल सुरकुतलेली, मगज (गर) पिवळट व चवीने आंबट असून निकृष्ट दर्जाचा असतो. फळात बिया फार असतात. फळाच्या वरच्या बाजूला देठाच्या जागेखाली गोलाकार उठावदार रेषेसारखा भाग असतो.

हवामान, जमीन, मशागत इ. संत्र्याप्रमाणे.

पहा : जंबुरी; रुटेसी; संत्रे. ठोंबरे, म. वा.; पाटील, ह. चिं.

कवायती व संचलने : कवायत म्हणजे सांघिक, शिस्तबद्ध शारीरिक हालचाल. कवायतीत एकच प्रकारची हालचाल, एकाच वेळी, एका हुकुमावर सर्वांनी करावयाची असते. संचलन म्हणजे एखाद्या मोठ्या समारंभप्रसंगी अशा कवायतींद्वारा केलेले प्रदर्शन होय.

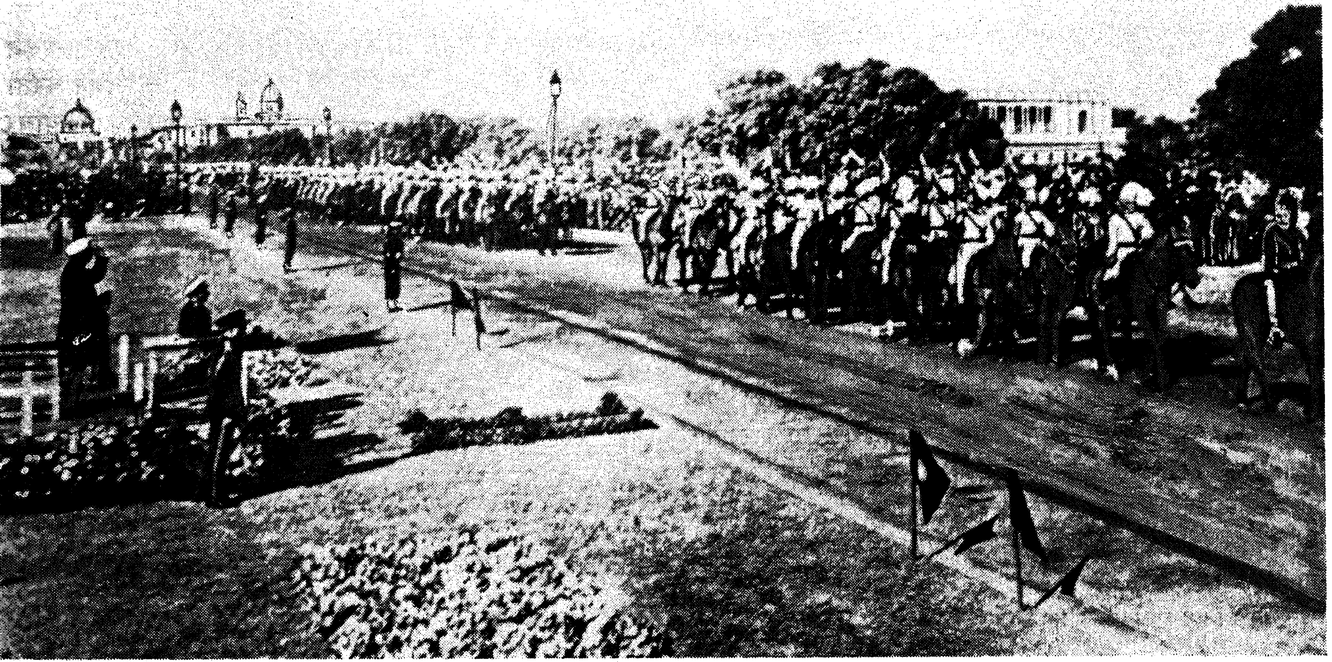
कवायतीमुळे सैनिकांत, स्वयंसेवकांत, बालवीरांत शिस्त, सांघिक वृत्ती व आत्मनियंत्रण या गुणांची जोपासना व वाढ होते. संचलनात याच गुणांचे नेत्रदीपक व उत्साहदायक प्रदर्शन करून ते प्रेक्षणीय करण्यावर भर असतो.

विशेषतः लष्करी दलांत तसेच बालवीर पथकांत आणि स्वयंसेवक दलांत कवायती व संचलने यांस विशेष महत्त्व प्राप्त झालेले आहे.

इ. स. पू. ३००० वर्षांपासून धार्मिक समारंभांतील संचलनांचा उल्लेख आढळतो. अशा संचलनांसाठी शहरांमध्ये प्रशस्त चौक आणि रुंद रस्ते बांधीत व ते खास राखून ठेवले जात. ग्रीक व रोमन लोकांनी कवायती व संचलने यांना प्रथम चालना दिली.

ग्रीक सैनिकांना कवायतीचे कसून शिक्षण दिले जाई. या कवायती सैन्याच्या जोरावरच त्यांनी मॅराथॉन आणि प्लाटीया येथील लढाया जिंकल्या. अलेक्झांडरच्या सैन्याची विशिष्ट रचना कवायतींच्या सतत शिक्षणाचा परिपाक होता. त्याच्या सैनिकी हालचाली मोठ्या गुंतागुंतीच्या परंतु प्रभावी असत. विशेषतः रोमन राजांना व सेनापतींना कवायती व संचलने यांची विशेष हौस होती, असे त्यांच्या सैनिकी संचलनांच्या वर्णनांवरून आढळते. सर्कस नावाच्या विस्तीर्ण प्रेक्षागारात रोमन सैनिकांचे शिस्तबद्ध संचलन मोठे प्रेक्षणीय होत असे. विजयसंपादनानंतर विजयी वीर आणि सैनिक विजयी संचलन करीत. ख्रिस्ती चर्चच्या संबंधात होणाऱ्या मोठ्या मेजवानीपूर्वीही संचलन होत असे.

सतराव्या शतकात स्वीडनच्या गस्टेव्हस आडॉल्फस याने कवायती



प्रजासत्ताक दिनी भारतीय सेनादलाचे संचलन

आणि संचलने यांच्या साहाय्याने लष्कराचे युद्धकलेतील नैपुण्य वाढविले. झां मार्तीने या फ्रेंच सेनेच्या इन्स्पेक्टर जनरलने सैनिकी संचलने व कवायती यांत बऱ्याच सुधारणा केल्या; त्यामुळे त्याला ड्रिल-मास्टर म्हणत. जर्मनीच्या फ्रीड्रिख द ग्रेटने सेनादलाच्या कवायतीत व संचलनात यांत्रिक काटेकोरपणा व परिपूर्णता आणली. एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वी कवायतीत दोन व चार रांगांची प्रथा होती. दुसऱ्या महायुद्धापासून ती बंद पडून तीन रांगांची प्रथा प्रचारात आली व ती अद्यापही चालू आहे. विसाव्या शतकात इटलीच्या मुसोलिनीला व जर्मनीच्या हिटलरला आपापल्या राष्ट्रातील सैन्यदलांच्या सामर्थ्याचे प्रदर्शन जनतेपुढे करण्याचा अभिमान वाटे. अशा जर्मन सैनिकी संचलनात एका वेळी चारपाच लक्ष सैनिक भाग घेत आणि लक्षावधी प्रेक्षकांना अक्षरशः भारून टाकीत.

मराठेशाहीत विजयादशमीला सीमोल्लंघनासाठी मराठ्यांचे सैन्य निघत असे, पण त्यात कवायती शिस्तीचा अभावच असे. ब्रिटिश व फ्रेंचांच्या आगमनानंतर पेशवाईच्या उत्तरार्धात महादजी शिंदे याने फ्रेंचांकडून कवायती फौज तयार करवून घेतली होती.

म्हैसूरसारख्या काही संस्थानांत विजयादशमीला हत्तीघोड्यांच्या लवाजम्यासह प्रेक्षणीय मिरवणुकी निघत. तो संचलनाचाच एक प्रकार होय. अलीकडे काही शिक्षणसंस्था, सेवादले, स्वयंसेवक-संघ, राष्ट्रीय छात्रसेना पथके यांतून युवकांना कवायत शिकविली जाते व प्रमुख उत्सव-समारंभप्रसंगी त्यांची संचलने घडवून आणली जातात. राष्ट्रांच्या स्वातंत्र्यदिनानिमित्त होणाऱ्या समारंभात सैन्यातील सर्व दलांचे सामुदायिक संचलन करण्याची प्रथा आहे. ऑलिंपिक क्रीडासामने, आशियाई क्रीडासामने यांसारख्या आंतरराष्ट्रीय क्रीडामहोत्सवांच्या उद्‌घाटनप्रसंगी जमलेल्या बहुराष्ट्रीय खेळाडूंनी शिस्तीने सामुदायिक संचलन करून प्रमुख पाहुण्यांना मानवंदना देण्याची प्रथा उल्लेखनीय आहे. त्याचेच लोण राष्ट्रीय, प्रांतीय व इतर क्रीडामहोत्सवांत आणि शालेय, विद्यापीठीय समारंभांत पोहोचले आहे.

सैनिक कार्यक्षम व कर्तव्यदक्ष रहावेत, हा कवायती व संचलनांचा प्रधान हेतू आहे. अशा तयारीचा शांततेच्या आणि युद्धाच्या काळात योग्य तो उपयोग करून घेण्यात येतो. शहाणे, शा. वि.

कवार : कवार, कंवार ऊर्फ कौर या नावाने ओळखली जाणारी ही वन्य जमात मध्य प्रदेश राज्यातील छत्तीसगढ जिल्ह्यात व त्याच्या आसपासच्या प्रदेशात मुख्यतः आढळते. १९६१ च्या जनगणनेनुसार यांची संख्या ३,२७,७१५ होती. आपण कौरवांचे वंशज आहोत असे ते म्हणतात. आठ अंतर्विवाही गटांत ही जमात विभागली आहे. त्यांची तनवार, कमलबन्सी, पैकारा, दूध-कवार, रथिया, चांटी, चेरवा आणि राऊटिया अशी नावे आहेत. तनवार कुळीला उमराव असेही नाव आहे. जमीनदार लोक याच कुळीचे असून आपण तोमरा राजपूत आहोत, असे ते सांगतात व जानवे घालतात. ते विधवा-विवाह करीत नाहीत, मांस खात नाहीत व मद्य पीत नाहीत. दूध-कवार हे स्वतःला सर्वश्रेष्ठ कवार समजतात. कमलबन्सी म्हणजे कमलनालवंशी कवार होत. आपण कमळापासून झालो असे ते सांगतात. कमळनालापासून ब्रह्मदेव झाला म्हणून आपण जगातले प्राचीन जन आहोत असे ते म्हणतात. वर उल्लेखिलेल्या कुळींची आपापसांत लग्ने होत नाहीत. कवारांत ११७ बहिर्विवाही कुळी आहेत. झाडे किंवा प्राणी ही त्यांची गणचिन्हे आहेत. उदा., आंडिल (अंडे), बाघ (वाघ), बिच्छि (विंचू), बिलवा (मांजर), बोकरा (बोकड), चंद्रमा, चीता (चित्ता), दर्पण (आरसा), हुंदार (लांडगा), सेंदुर, महादेव इत्यादी.

कवारांत लग्नाची मागणी मुलाकडून मुलीला येते. 'तुमच्याकडून अमक्या अमक्याला द्रोणभर पेज हवी आहे', अशी लग्नाची मागणी होते. मुलीला देज द्यावे लागते. त्याला सुक (शुल्क) म्हणतात. लग्न मुलीच्या घरी होते. पहिल्या दिवशी सहा फेरे वधू-वर घालतात व दुसऱ्या दिवशी सातवी फेरी घालतात. हाच मुख्य लग्नविधी असतो. लग्न झाल्यावर मुलगी सासरी जाताना मुलीचे आईबाप वधूवरांचे पाय दुधाने धुतात व मुलीस जन्म दिल्याचे प्रायश्चित्त म्हणून ते दूध पितात. मुलगी सासरी गेली की चौथ्या दिवशी माहेरी येते. आषाढात ती गौर खेळण्यासाठी माहेरी फिरून येते.

कवार परमेश्वरास भगवान म्हणतात. सूर्यास भगवान समजतात, पण त्यास केवळ प्रणाम करण्यापलीकडे काही करीत नाहीत. कवारांचे

मुख्य दैवत 'झागरा खांड' आहे. झागरा खांड म्हणजे दुधारी तलवार. बाघ किंवा बाघरा देव, मांडवा रानी व सात बहिनी वगैरे देवता ते मानतात.

कवार मुख्यतः शेती किंवा शेतमजुरी करतात. मृताला ते पुरतात. आता त्यांच्यात अग्निसंस्कार करण्याची प्रथा वाढत चालली आहे.

संदर्भ : Russell, R. V.; Hiralal, *Tribes and Castes of the Central Provinces of India, 4 Vols.*, London, 1916.

भागवत, दुर्गा

कविचंद्र द्विज : (अठरावे शतक). असमिया कवी. आहोम वंशीय राजा शिवसिंह (कार. १७१४–१७४०) याच्या दरबारात कविराज चक्रवर्तींबरोबर तोही होता. शिवसिंहाच्या प्रथमेश्वरी व अंबिका ह्या दोन राण्यांकडून कविचंद्रास प्रोत्साहन मिळाले. त्याने संपूर्ण *धर्म पुराणा*चे असमियात पद्यमय भाषांतर केले; तसेच त्यातील कथा-प्रसंगांना साजेशी अनेक चित्रेही तयार करवून घेतली. त्याचे हे सचित्र हस्तलिखित त्याच्या कलात्मक वृत्तीचा प्रत्यय घडविते. उषा-अनिरुद्धाच्या प्रेमकथेवर त्याने एक सहा अंकी नाटकही लिहिले असून त्यातील काही भाग असमियात, तर काही संस्कृतमध्ये आहे. या नाटकात अनेक भावपूर्ण पदेही आहेत.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

कविराज चक्रवर्ती : (अठरावे शतक). एक प्रसिद्ध असमिया कवी. मूळ नाव रामनारायण चक्रवर्ती. आहोम वंशीय राजे रुद्रसिंह (कार. १६९६–१७१४) आणि शिवसिंह (कार. १७१४–१७४०) यांच्या दरबारात तो राजकवी होता. त्याला 'कविराज' हा किताब होता. त्याने आपल्या आश्रयदात्यांवर प्रशंसापर काव्यही लिहिले आहे.

शकुंतलाकाव्य, *गीतगोविंद*, *माधव-सुलोचना-काव्य*, *शंखासुर-वध* हे त्याचे प्रसिद्ध काव्यग्रंथ होत. त्याने *ब्रह्मवैवर्त पुराणा*चे असमियात भाषांतर केले, तसेच *भास्वती* हा ज्योतिषशास्त्रावरील ग्रंथही लिहिला.

कविराज चक्रवर्ती शृंगारिक प्रकारची रचना करणारा कवी म्हणून ओळखला जातो. उत्तान शृंगार वर्णन करण्याकडे त्याचा विशेष कल दिसतो. प्रणयाच्या सर्व छटांचे त्यांतील बारकाव्यांसह वर्णन त्याने आपल्या काव्यांत केले आहे. विविध ऋतूंचा मानवी मनावर, विशेषतः प्रेमिकांवर होणारा परिणाम आणि त्यांच्या तदनुरूप भावभावना यांचे बहारदार चित्रण त्याने आपल्या काव्यात केले आहे.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

कविसूर्य बलदेव रथ : (१७८९ – १८४५). एक ओडिया कवी. जन्म ओरिसात अठगढ (जि. गंजाम) येथे. संस्कृत, फार्सी व इतर पाच भारतीय भाषांवर त्याचे प्रभुत्व होते. तो उत्तम गायकही होता. राजकवी म्हणून ओरिसातील अनेक राजांकडे तो राहिला. इंग्रजी अमदानीत त्याची दिवाण म्हणूनही नेमणूक झाली.

उपेंद्र भंजाच्या शैलीस अनुसरून त्याने *चंद्रकला* नावाचे काव्य रचले; पण ते अपूर्णच राहिले. *संगीत कल्पलता* या त्याच्या गीतसंग्रहात शेकडो शृंगारिक गीते असून, प्रणयाच्या सर्व छटांचा त्यांत आविष्कार आढळतो. *किशोर चंद्रानंद* हे त्याचे उत्कृष्ट चंपूकाव्य असून ते कृष्ण, राधा व त्यांची दूती ललिता यांच्या संवादरूपाने रचलेले आहे. या काव्याची शैली पारंपरिक 'चौतिसा' काव्यप्रकाराची आहे. ओडिया वर्णमालेतील 'क' ते 'क्ष' पर्यंतच्या चौतीस व्यंजनांची प्रतीके म्हणून चौतीस गीते यात गुंफलेली आहेत. त्याने काही उपहासात्मक रचनाही केली आहे. पंडित कुलमणी दास यांनी त्याच्या समग्र काव्याचे उत्तम प्रकारे संकलन–संपादन केले आहे.

दास, कुंजबिहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); कापडी, सुलभा (म.)

कव्वाली : इस्लामी कंठसंगीतातील भारतात रुजलेला एक भक्तिप्रधान संगीतप्रकार. भारतात रूढ असलेल्या भजनांचे अनुकरण करून पर्शियन संगीतशैलीत केलेली मांडणी, असे कव्वालीचे वर्णन करता येईल. कव्वालीत धार्मिक व लौकिक अशा दोन्ही प्रकारच्या विषयांवर रचना असतात. लौकिक विषयांवरील रचना गाणाऱ्यांना कलावंत आणि धार्मिक रचना गाणाऱ्यांना कव्वाल म्हणतात. या प्रकारापासून स्फूर्ती घेऊन ⇨ *अमीर खुसरौ* (१२५३ – १३२५) याने शास्त्रीय संगीतातील 'ख्याल' या कंठसंगीतप्रकाराचा विकास केला, असे एक मत आहे. तानसेनाचा प्रभाव वाढेपर्यंत धृपदगायक, कलावंत आणि कव्वाल यांना सारखीच प्रतिष्ठा होती.

कव्वाली तालात म्हटल्या जाणाऱ्या या प्रकाराची वैशिष्ट्ये म्हणून ससकभर झपाट्याने वरखाली फिरणाऱ्या ताना आणि गीताचे धृपद सांघिक रीत्या ठोसदारपणे म्हणण्याची प्रथा यांचा उल्लेख करता येईल.

संदर्भ : Gosvami, O. *The Story of Indian Music*, Bombay, 1961.

रानडे, अशोक

कव्हल्येव्हस्कइ, अलियकसांडर अनूफ्रियेविह्च : (१९ नोव्हेंबर १८४० – २२ नोव्हेंबर १९०१). रशियन प्राणिशास्त्रज्ञ. तुलनात्मक भ्रूणविज्ञान आणि प्रायोगिक ऊतकविज्ञान (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशीसमूहांसंबंधीचे विज्ञान) यांचे संस्थापक. त्यांचा जन्म द्विन्स्क जवळील शुस्त्यांक (सध्याचे दाउगाफ-पिल्स, लॅटव्हिया) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण सेंट पीटर्सबर्ग विद्यापीठात झाले व १८६७ मध्ये त्यांनी डी. एस्सी. ही पदवी संपादन केली. त्यानंतर त्यांनी १८६७, १८९१–९३ सेंट पीटर्सबर्ग, १८६८-६९ कझान, १८६७–७४ कीव्ह आणि १८७४–९० ओडेसा या विद्यापीठांमध्ये प्राणिविज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून काम केले. तसेच त्यांनी भूमध्यसमुद्र-किनारा व तांबडा समुद्र यांची प्रदीर्घ शोधसफर केली. सर्व बहुकोशिक (ज्यांचे शरीर अनेक पेशींचे बनले आहे अशा) प्राण्यांच्या विकासामधील समान रचनेचे अस्तित्व त्यांनी प्रथमच प्रस्थापित केले. त्यामुळे सजीवांच्या क्रमविकासाचा (उत्क्रांतीचा) महत्त्वाचा पुरावा उपलब्ध झाला. ह्या गोष्टींचा त्यांनी आपल्या *डेव्हलपमेंट ऑफ ॲंफिऑक्सस लॅन्सिओलेटस* (१८६५) व *ॲनॅटमी ॲंड डेव्हलपमेंट ऑफ फोरोनिस* (१८८७) या दोन ग्रंथांमध्ये ऊहापोह केला आहे. तसेच त्यांनी वरील प्राण्यांच्या भ्रूणीय स्तरांतील रचनासादृश्य सप्रयोग दाखवून दिले. या विषयावरील त्यांचे सर्वांत महत्त्वाचे कार्य म्हणजे *एंब्रियॉलॉजिकल इन्व्हेस्टिगेशन्स ऑन वर्म्स ॲंड ऑर्थ्रोपॉड्स* (१८७१) हा ग्रंथ होय. माश्यांच्या विकासावरील संशोधन मालेत (१८८६-८७) त्यांनी माश्यांच्या रूपांतरणामध्ये होणाऱ्या ऊतकविलेयनामधील (ऊतकांचे एकाएकी लहान तुकडे होण्यामधील) भक्षिकोशिकांचे (बाह्य पदार्थ पचवून टाकणाऱ्या पेशींचे) कार्य प्रयोगाने दाखवून दिले.

कव्हल्येव्हस्कइ यांच्या वरील कामगिरीबद्दल त्यांची १८९० मध्ये रशियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसवर निवड करण्यात आली. ते सेंट पीटर्सबर्ग येथे मृत्यू पावले. गणितज्ञ सॉन्या कव्हल्येव्हस्कइ त्यांच्या वहिनी होत.

जमदाडे, ज. वि.

कव्हल्येव्हस्कइ, सॉन्या : (१५ जानेवारी १८५० – १० फेब्रुवारी १८९१). रशियन गणितज्ञ व लेखिका. त्यांचा जन्म मॉस्को येथे झाला. १८६८ मध्ये व्लॅडिमिर कव्हल्येव्हस्कइ या पुराजीववैज्ञानिकांशी विवाह झाल्यानंतर दोघेही जर्मनीमध्ये शिक्षणासाठी गेले. त्याकाळी स्त्रियांना विद्यापीठात प्रवेश नसल्यामुळे त्यांनी हायडलबर्ग येथे प्रसिद्ध गणिती व्हायरश्ट्रास यांच्या मार्गदर्शनाखाली १८७१–७४ या काळात खाजगी रीत्या गणिताचा अभ्यास केला. १८७४ मध्ये गटिंगेन विद्यापीठाने त्यांच्या आंशिक अवकल

समीकरणांसंबंधीच्या [—> अवकल समीकरणे] प्रबंधाबद्दल त्यांना पदवी दिली. १८८४ मध्ये त्यांची स्टॉकहोम विद्यापीठात उच्च गणिताच्या प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली व मृत्यूपावेतो त्यांनी तेथेच काम केले.

'स्थिर बिंदूभोवती घन पदार्थाचे परिभ्रमण' या विषयावरील त्यांच्या उत्कृष्ट निबंधास फ्रेंच ॲकॅडेमीचे प्री. बॉरदीन हे पारितोषिक मिळाले. त्यांनी फलन (गणितीय संबंधदर्शक राशी) सिद्धांताविषयीही संशोधन केले होते. त्यांनी जर्मन विद्यापीठातील जीवनाचे वर्णन करणारी *Der Privatdozent* (१८७७) नावाची कादंबरी तसेच *Die Nihilisten, Vera Vorontzoff* इ. कादंबऱ्याही लिहिल्या होत्या. स्टॉकहोम येथे त्या मृत्यू पावल्या.

वाड, श. स.

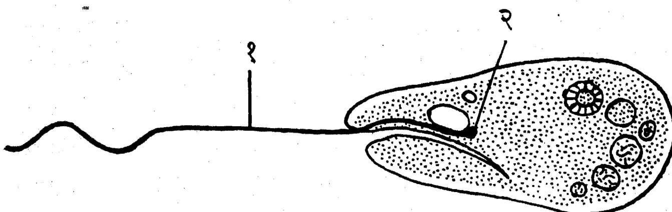
कशनी, आर्थर रॉबर्टसन : (६ मार्च १८६६–२५ फेब्रुवारी १९२६). स्कॉटिश वैद्य व औषधिशास्त्रज्ञ. त्यांचा जन्म स्पेमाऊथ मरियार (स्कॉटलंड) येथे झाला. ॲबर्डीन (स्कॉटलंड), स्ट्रासबर्ग (जर्मनी) व बर्न (स्वित्झर्लंड) येथे त्यांचे शिक्षण झाले. मिशिगन (१८९३–१९०५), लंडन (१९०५–१८) व एडिंबरो (१९१८–२६) येथील विद्यापीठांत ते औषधिशास्त्राचे प्राध्यापक होते.

वृक्कस्राव (मूत्रपिंडातून स्रवणारा द्रव) कसा उत्पन्न होतो यावर त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले, त्याशिवाय हृद्स्नायूंचे तंत्वाकुंचन (हृदयाच्या स्नायूंमध्ये असणाऱ्या तंतूंचे आकुंचन) व डिजिटॅलिस औषधाचा हृद्स्नायूंवर होणारा परिणाम आणि प्रकाशीय समघटकी (रेणूंमधील अणूंची रचना भिन्न असल्यामुळे विशिष्ट प्रतलात कंपन पावणाऱ्या प्रकाशाचे प्रतल वळविण्याचा गुणधर्म निरनिराळे असणाऱ्या) पदार्थांचा जैव संबंध यांवरही त्यांनी संशोधन केले.

ए टेक्स्टबुक ऑफ फार्माकॉलाजी ॲंड थेराप्यूटिक्स (१८९९), *द सिक्रिशन ऑफ द यूरीन* (१९१७), *द ॲक्शन ॲंड द युझेस इन मेडिसीन ऑफ डिजिटॅलिस ॲंड इट्स अलाइज* (१९२५) आणि *बायालॉजिकल रिलेशन्स ऑफ ऑप्टिकली आयसोमेरिक सब्स्टन्सेस* (१९२६) ही पुस्तके त्यांनी लिहिली. ते एडिंबरो येथे मरण पावले.

कानिटकर, बा. मो.

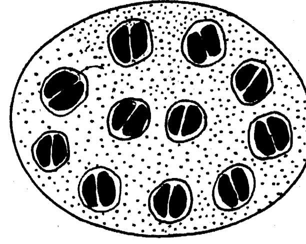
कशाभिका : कित्येक कोशिकांपासून (पेशींपासून) किंवा ऊतकांपासून (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या समूहांपासून) निघालेल्या चाबकाच्या दोरीसारख्या, लांब, नाजूक आणि बारीक जीवद्रव्यीय [सजीवांच्या कोशिकेतील अत्यावश्यक द्रव्याच्या बनलेल्या; —> जीवद्रव्य] संरचनांना कशाभिका म्हणतात. कशाभिका सामान्यतः कोशिकेच्या अग्र टोकाजवळ असलेल्या आधारकणिकेपासून (आधार देणाऱ्या बारीक कणापासून) निघते. कशाभिका एकेकच असतात किंवा त्यांचे लहान गट असतात. पुष्कळ एककोशिक (ज्यांचे शरीर फक्त एकाच कोशिकेचे बनलेले असते असे) प्राणी आणि वनस्पती यांत प्रामुख्याने त्या चलनाचे कार्य करतात. प्रोटोझोआ संघातील मॅस्टिगोफोरा वर्गाचे महत्त्वाचे लक्षण कशाभिकांचे अस्तित्व हे होय. या वर्गातील बहुतेक प्राण्यांना १–४ कशाभिका असतात पण काही परजीवी (दुसऱ्या जीवावर जगणाऱ्या) जातींत त्या पुष्कळच असतात. स्पंजांचे पोषण आणि श्वसन त्यांच्या कशाभिकायुक्त कोशिकांवर अवलंबून असते. हायड्रामध्ये देहभित्तीच्या (शरीराच्या बाह्यावरणाच्या) अंतस्त्वचेतील कित्येक कोशिकांना कशाभिका असतात. त्यांच्या हालचालींमुळे आंतरगुहिकेतील (सीलेंटरेट प्राण्याच्या शरीरातील पचनासाठीही उपयोगी पडणाऱ्या शरीरातील पोकळीतील) पाणी ढवळले जाते. बहुतेक प्राण्यांच्या चल युग्मकांची (ज्यांच्या संयोगामुळे प्रजोत्पत्ती होते त्या जनन-कोशिकांची) हालचाल यांच्यामुळेच होते. उदा., पृष्ठवंशींच्या (पाठीचा कणा असलेल्या प्राण्यांच्या) शुक्राणूचे पुच्छ म्हणजे कशाभिकाच असते आणि शुक्राणूचे शीर्ष अंड्याकडे ढकलण्याचे काम ती करते.



आ. १. *कोमोमोनास* : (१) कशाभिका, (२) आधार कणिका

वनस्पतींमध्ये कशाभिका बव्हंशी ⇨ *शैवले* आणि जलीय ⇨ *कवक* यांत आढळतात. अलैंगिक बीजाणू (वनस्पतींचा एक लाक्षणिक प्रजोत्पादक भाग), काही एककोशिक वर्धी कोशिका व प्रायः पुं-युग्मके आणि स्त्री-युग्मके यांत त्या असतात.

कशाभिका बाह्यतः एखाद्या धाग्यासारखी दिसत असली, तरी इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाने निरीक्षण केल्यावर तिची संरचना जटिल (क्लिष्ट) असल्याचे दिसून येते; कशाभिका आधार-द्रव्यात बसविलेल्या अकरा तंतुकांची (सूक्ष्म तंतूंची) बनलेली असते, यांपैकी नऊ तंतुकांचे मंडल असून त्याच्या केंद्रस्थानी दोन तंतुक असतात. हे सर्व तंतुक एका लवचिक बाह्य आवरणात बंद असतात. प्रत्येक तंतुकाभोवती आवरण असून तो दोन सूक्ष्मतंतुकांचा बनलेला असतो. सगळ्या प्राणिसृष्टीत आढळणाऱ्या कशाभिकांची संरचना जवळजवळ एकसारखीच असते, पण काही सूक्ष्मजंतू आणि आदिजीव यांत आढळणाऱ्या कशाभिकांमध्ये एकच तंतुक असून तो जीवद्रव्याने वेढलेला असतो.



आ. २. कशाभिकेचा आरेखी अनुप्रस्थ छेद : नऊ परिधीय आणि दोन कैंद्रीय तंतुक दाखविलेले आहेत. प्रत्येक तंतुक दोन सूक्ष्म तंतुकांचा बनलेला असून त्याच्याभोवती आवरण असते.

कशाभिका ही मुख्यतः चलन-अंगके (हालचालीचे अवयव) असली तरी पोषण आणि श्वसन यांकरिताही त्यांचा उपयोग होतो. शरीर स्थिर राखण्याकरिताही एककोशिक प्राणी प्रायः त्यांचा उपयोग करतात.

कशाभिकेच्या वल्हवण्यासारख्या क्रियेने अथवा तरंगी गतीने प्राण्याचे शरीर पुढे जाते अथवा पाण्यातील कण शरीराकडे ओढले जातात. वल्हवण्याच्या क्रियेमध्ये कशाभिका वाकून पाण्याला फटकारे मारते व पुन्हा सरळ होते, या क्रिया आलटून पालटून चालू असल्यामुळे प्राणी इच्छित दिशेने पुढे जातो. कशाभिकेच्या उगमस्थानापासून उत्पन्न होऊन टोकापर्यंत जाणाऱ्या तरंगांमुळे तरंगी गती उत्पन्न होते. हिच्यामुळे प्राणी पुढे जात असताना पुष्कळदा आपल्याभोवती फिरतो किंवा तो स्थिर असला तर पाण्यात भोवरा उत्पन्न होतो.

कर्वे, ज. नी.

कशिदाकाम : पहा भरतकाम.

कश्यप : 'कश्यप' हे एका गोत्रप्रवर्तक ऋषीचे नाव आहे. *ऋग्वेदा*तील काही थोड्याच सूक्तांचा तो द्रष्टा आहे. *ऋग्वेदा*त याचा एकदाच उल्लेख असून, इतर वेदांमध्ये मात्र त्याचा अनेकदा उल्लेख आला आहे. सूक्तद्रष्टा म्हणून उल्लेखिलेल्या कश्यपाचे 'मारीच' हे विशेषण आहे. मारीच म्हणजे मरीचीचा पुत्र. श्रौतसूत्रांच्या गोत्रप्रवराध्यायांत कश्यपनामक गोत्राचा निर्देश आहे. या गोत्राचे कश्यप, अवत्सार व निध्रुव असे तीन प्रवर सांगितले आहेत. हे गोत्रनाम असल्यामुळे ते उपनामासारखे त्या गोत्रातील कोणत्याही व्यक्तीला लागते. *शतपथ*

*ब्राह्मणा*त 'कश्यप नैध्रुवी' असा उल्लेख आला आहे. नैध्रुवी म्हणजे निध्रुवाचा पुत्र. विश्वकर्मा भौवन राजाचा अभिषेक करणारा एक पुरोहित म्हणून कश्यपाचा ब्राह्मणग्रंथांत उल्लेख आहे. प्राचीन व अर्वाचीन बहुतेक पुराणांत कश्यपाचा एक प्रजापती म्हणून निर्देश आढळतो. त्याची सप्तर्षींत गणना केलेली आहे. देव व दैत्य हे कश्यपाच्या अदिती व दिती यांचे पुत्र म्हणून पुराणांनी सांगितले आहेत. विनतेपासून गरुड व अरुण आणि कद्रूपासून नाग हे पुत्र कश्यपाला झाले, असेही पुराणे सांगतात. मनुष्य, पशु, पक्षी, नाग, जलचर इ. प्राणिसृष्टी त्याच्या अन्य भार्यांपासून झाली असेही पुराणे सांगतात. पृथ्वी हीसुद्धा कश्यपाचीच मुलगी, असाही उल्लेख पुराणांत आढळतो. अवतारी वामन हा कश्यपाचाच पुत्र होय, असे *भागवता*त सांगितले आहे. परशुरामाने पृथ्वी जिंकून अखेर कश्यपाला दान दिली, असे *भागवता*त म्हटले आहे.

कश्यप हा एक श्रेष्ठ बुद्धशिष्य होता असे त्रिपिटकात म्हटले आहे. कश्यप हा आयुर्वेदाच्या एका संहितेचा कर्ता होय. तिला *कश्यपसंहिता* म्हणतात. कश्यप हा धर्मसूत्रकार म्हणून बौधायनाने निर्दिष्ट केला असून त्याच्या नावाचा एक स्मृतिग्रंथही असल्याचा उल्लेख आढळतो. कश्यप हा एक शिल्पशास्त्रकारही आहे.

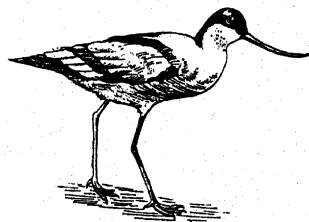
जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

कषीका : हा पक्षी रीकर्व्हिरोस्ट्रिडी या पक्षिकुलातला असून त्याच्या चार जाती आहेत; त्यांतल्या सामान्य जातीचे प्राणिशास्त्रातील नाव *रीकर्व्हिरोस्ट्रा ॲव्होसेटा* आहे.

हा पक्षी हिवाळी पाहुणा आहे. सप्टेंबर महिन्यात तो बाहेरून भारतात येतो व मे महिन्यात परत जातो. हिवाळ्यात तो भारताच्या जवळजवळ सगळ्या राज्यांत आढळतो पण आसाममध्ये मात्र नसतो.

समुद्रकिनारा विशेषतः खाड्या, सरोवरे व तलाव यांचे काठ आणि दलदलीच्या जागा या ठिकाणी या पक्ष्यांच्या जोड्या अथवा थवे असतात. कधीकधी शंभर किंवा त्यापेक्षाही जास्त पक्षी एका थव्यात असतात.

याची लांबी (चोचीसकट) ३०–४८ सेंमी. असते. शरीराचे मुख्यतः काळा व पांढरा हे दोन रंग दिसून येतात. पाय लांब व निळसर रंगाचे असतात. पायाची बोटे पातळ कातडीने अंशतः जोडलेली असल्यामुळे जरूर पडेल तेव्हा तो पाण्यात पोहू शकतो. चोच लांब, बारीक, काळी आणि चांभाराच्या आरीसारखी कमानदार असून वर वळलेली असते. मान काहीशी लांब व डोके लहान असते. पंख लांब व टोकदार असतात. उडताना मान किंचित पुढे केलेली असते आणि पाय आखूड शेपटीच्या मागे लोंबत असतात.

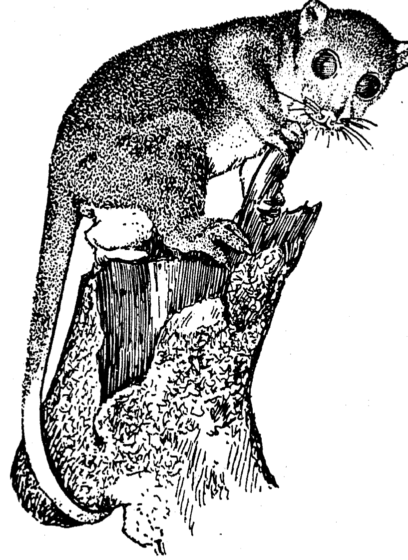

कषीका

हा कर्दमचारी (चिखलमय भागात राहणारा) पक्षी असून दलदलीच्या जागी अथवा उथळ पाण्यातून भक्ष्य शोधण्यासाठी नेहमी हिंडत असतो; पाण्यातले किडे, झिंगे, कृमी इ. याचे भक्ष्य होय; चोच अर्धवट उघडून तो ती चिखलात खुपसतो व नंतर ती वाटोळी फिरवून चिखल घुसळतो आणि त्यातून भक्ष्य पकडतो.

याची वीण यूरोप आणि आशियाच्या समशीतोष्ण प्रदेशांत होते; विणीचा हंगाम एप्रिल व मे हे दोन महिने असतो. भारतात याची वीण फक्त कच्छच्या रणात एप्रिलमध्ये होते. विणीच्या हंगामात या पक्ष्यांचे थवे घरट्यांच्या वसाहतीच तयार करतात. चिखलट अथवा रेताड जागांवर घरटी तयार केलेली असून दोन घरट्यांत सु. ६० सेंमी. अंतर असते. थोडीशी जागा उकरून त्यात थोडा पालापाचोळा घालून घरटे तयार केलेले असते; रेताड जागेतील घरट्यात तर पालापाचोळाही नसतो. मादी सामान्यतः चार अंडी घालते. नर आणि मादी दोघेही आळीपाळीने अंडी उबवितात. २२–२४ दिवसांनी पिल्ले बाहेर पडतात. आईबापांच्या देखरेखीखाली ती शिकून तयार होत असतात व सु. अडीच महिन्यांनंतर पूर्णपणे स्वतंत्र होतात.

कर्वे, ज. नी.

कसकस : स्तनिवर्गाच्या मार्सुपिएलिया गणातील फॅलँजरिडी कुलातला प्राणी. हा *फॅलँजर* वंशाचा असून याच्या सु. सात जाती आहेत. न्यू गिनी, बिस्मार्क द्वीपसमूह, सॉलोमन बेटे, क्वीन्सलँड इ. ठिकाणी कसकस आढळतात. हे अरण्यात आणि झुडपांच्या दाट जंगलात राहणारे वृक्षवासी प्राणी आहेत.


कसकस

कसकसच्या सामान्य जातीचे शास्त्रीय नाव *फॅलँजर मॅक्युलेटस* असे आहे. कसकस पांढऱ्या, तांबूस, फिक्कट पिवळ्या, गडद तपकिरी, काळ्या इ. विविध रंगांचे असतात. एकाच जातीच्या कसकसांचे रंगदेखील सारखे नसतात.

शरीर मजबूत पण स्थूल असून डोक्यासकट त्याची लांबी ३५–६५ सेंमी. आणि शेपटीची २४–६० सेंमी. असते; अंगावरील केस दाट व मऊ लोकरीसारखे असतात; डोळे बटबटीत, कान लहान आणि नाक चकचकीत पिवळे असते. पायांची बोटे सारख्या लांबीची नसून त्यांच्यावर लांब, वाकडे नखर (नख्या) असतात. शेपूट परिग्राही (पकडण्याच्या उपयोगी) असून त्याच्या टोकाकडील भागावर केसांच्या ऐवजी खवले असतात. मादीला मोठी भ्रूणधानी (विकास पावणारी अंडी, भ्रूण अथवा पिल्ले ठेवण्याकरिता असणारी उदरावरील पिशवी) असून तिच्यात चार स्तनाग्रे असतात. भ्रूणधानीमध्ये एकाच वेळी २–४ पिल्ले आढळली आहेत.

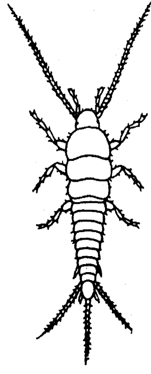
कसकस दिवसा झाडावर किंवा झाडाच्या ढोलीत झोपतात आणि रात्री बाहेर पडतात. यांच्या सगळ्याच हालचाली मंद असतात. यांचे मुख्य खाद्य फळे व पाने होय, पण ते किडे, पक्षी व त्यांची अंडी देखील खातात.

भट, नलिनी

कसर : हा कीटक लहान, १·५ सेंमी. लांब, चपळ व पंखहीन असून त्याच्या शरीरावरील खवल्यांना रूपेरी चमक असते. त्यावरून त्याला सिल्व्हर फिश हे इंग्रजी नाव पडले आहे. त्याचे शास्त्रीय नाव *लेपिझ्मा सॅकॅरिना* असून त्याचा समावेश थायसान्यूरा गणात होतो. त्याचा प्रसार जगभर सर्वत्र आहे. तो अंधारी जागा पसंत करतो व उजेड पडल्यास आपल्या जलद गतीने हालचाल करताना दिसतो. त्याची अंडी पांढरट व लांबट गोल असतात. ती एका आठवड्यात उबून त्यांतून पिल्ले बाहेर पडतात. अंड्यांतून पिल्ले बाहेर पडणे तापमानावर अवलंबून असते. ३३–३९° से. तापमान व ७०–८० टक्क्यांपर्यंत हवेतील आर्द्रता त्याला पोषक ठरते. त्यांची वाढ हळू होते.

पूर्ण वाढ होण्यापूर्वी ती तीन ते चार वेळा कात टाकतात.

हा कीटक पुस्तके, कागद व तत्सम पदार्थ, सुती, रेशमी, लोकरी व रेयॉन कपडे असलेल्या कपाटांत व पेट्यांत आढळतो व त्यांतील वस्तूंचे नुकसान करतो. तो पुस्तकाच्या बांधणीसाठी वापरलेली खळ, डिंक अगर गोंद यांवर आपली उपजीविका करीत असावा. पाच टक्के डीडीटी भुकटी, २·५ टक्के क्लोरडेन किंवा एक टक्का पायरेथ्रम वापरून त्याचा बंदोबस्त करतात. पाव चमचा पांढरे आर्सेनिक, ४५० ग्रॅम पीठ, पाव चमचा साखर व पाव चमचा मीठ ह्या प्रमाणात तयार केलेल्या विषारी आमिषाच्या लहान गोळ्या करून कपाटे व पेट्या यांमध्ये ठेवल्यास कसरीचा बंदोबस्त चांगला होतो.


कसर

गर्दे, वा. रा.

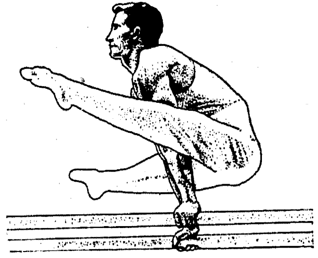
कसरतीचे खेळ : कसरतीचे खेळ प्राचीन काळापासून लोकप्रिय आहेत. त्यांत दोरावरील वा तारेवरील कसरती, उलट्या सुलट्या कोलांट-उड्या, हातावर चालणे, एका व दोनही हातांवरील तोलाची कामे करणे, डोक्यावर तोल सांभाळून कसरती करणे वगैरे प्रकार येतात. कसरतीचे खेळ करणाऱ्यांना शरीरावर ताबा ठेवून, चापल्याने हवे तसे शरीर वाकवून व वळवून अचाट कामे करावी लागतात. त्यासाठी लहानपणापासून शरीर लवचिक व काटक बनविण्याचे शिक्षण घ्यावे लागते. आपल्याकडील डोंबारी, गारुडी लोकांप्रमाणेच पश्चिमी देशांतही कसरतीचे खेळ करून उपजीविका करणाऱ्या जमाती होत्या. अठराव्या शतकापासून कसरतीच्या खेळांना चालना मिळाली व सर्कशीमध्ये कसरतीचे खेळ प्रामुख्याने होऊ लागले. हे कसरतीचे खेळ विशेष लोकप्रिय होऊन त्यांत आता खूपच विविधता निर्माण झाली आहे.


एकपायी तोलाचा नमुना

विविध कौशल्यांच्या खेळांत शारीरिक कसरतींच्या खेळांना बरेच प्राधान्य प्राप्त झाले आहे. त्यांत प्रामुख्याने ताणलेल्या दोरावरील कामे, ताणलेल्या तारेवरील कामे, झुल्यावरील कामे, एक वा अनेक आडव्या दंडावरील कामे, दोन समांतर आडव्या दंडावरील कामे, सायकलीवरील कामे असे अनेक प्रकार येतात. उभ्या शिडीवरील तोलांची कामे, टांगत्या कड्यांवरील कामे, बांबूवरील तोलांची कामे, खुर्च्या, टेबले, बाटल्या, स्टुले इ. विविध प्रकारची साधने वापरून करावयाच्या तोलांच्या कसरती, हालत्या स्थितीत करावयाच्या तोलांच्या कसरती, रोलर बॅलन्सिंग, उलट्या सुलट्या कोलांट-उड्या, डोंबाऱ्याच्या उड्या, एकावर एक माणसांना उभे करून विविध प्रकारचे मानवी मनोरे बनविणे, पळत्या घोड्यांच्या पाठीवरून अनेक प्रकारच्या कसरती, कोलांट-उड्या इ. मारणे, अशी शारीरिक कसरतींची कामे अलीकडील सर्कशीत पहावयास मिळतात.

कसरतीच्या खेळांपैकी काही खेळ अगदी आधुनिक असून त्यांचा उगम गेल्या शतकाच्या मध्यापासून सुरू झालेला आहे. इ. स. १८६० साली ज्युलेस लिओटार्ड या फ्रेंच युवकाने झुल्यावरील कसरतीचे खेळ करून दाखविले. तो एकटाच झुल्यावरील ही कसरत करीत असे. सर्कशीतील तंबूत ९ ते ११ मी. उंचावर आणि ८ ते १० मी. अंतरावर असलेल्या टांगत्या झुल्यांना झोके देऊन एका झुल्यावरून दुसऱ्या झुल्यावर तो उड्डाण मारून दाखवी. आता झुल्यांच्या प्रकारात बरीच प्रगती झाली असून अनेक कसरतपटू विविध उड्डाणांच्या कसरती करून दाखवितात. उडते झुले व त्यांवरील कौशल्याची कामे, हे एक सर्कशीतील खेळांचे आज महत्त्वाचे अंग बनले आहे. झुल्यांचे हे प्रयोग हवेत १३ मी. ते १५ मी. उंचीवर होत असल्यामुळे खेळाडूंच्या सुरक्षिततेसाठी खाली जाड दोऱ्यांचे जाळे ताणून ठेवलेले असते. या जाळ्यावरही झुल्यातील एखादा कसरतपटू उताणा पडून उशी घेतो व हवेत एक वा अनेक उलट्या सुलट्या कोलांट-उड्या मारून दाखवितो.

दोरावरील कसरती प्राचीन काळापासून प्रचलित आहेत, परंतु इ. स. १८५९ साली ब्लाँडिन हा फ्रेंच कसरतपटू फार अद्‌भुत व रोमांचकारी अशी दोरावरील कामे करण्याबद्दल प्रसिद्ध होता. इ. स. १८६० साली तर त्याने अमेरिका व कॅनडा यांच्या सरहद्दीवर असलेल्या नायगारा धबधब्यावर टांगता दोर बांधून त्यावरून प्रथम डोळे बांधून नंतर पाठीवर माणूस घेऊन चालून दाखविले. तिसऱ्या खेपेस त्याने एका लहान गाडीत माणूस बसवून ती गाडी दोरावरून ढकलीत नेऊन चालून दाखविली व शेवटी बरोबर स्टोव्ह, भांडे व अंडी नेऊन दोराच्या मध्यावर आमलेट बनवून व खाऊन दोर पार करून दाखविला.


जोडदंडावरील तोल

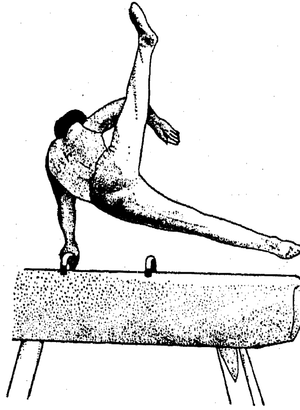
व्यायामी खेळांचा प्रकार प्राचीन ग्रीक परंपरेतून आलेला आहे. व्यायामाने शरीरसौष्ठव कमावून, बाह्य साधनांसह व साधनांशिवाय करावयाच्या अनेक कसरतींचे खेळ ग्रीक समाजात रूढ होते. यांत दोन प्रकारचे घोडे, उडीचा घोडा व कडीचा घोडा, आडवा दंड व दुहेरी समांतर आडवे दंड, टांगत्या कड्या व जमिनीवरील पुढल्या व मागच्या कोलांट-उड्या, हातापायांचे चक्र वगैरे नवनवीन कसरतींचे खेळ व प्रयोग फारच वरच्या दर्जाचे केले जातात. या शारीरिक कसरतींचा ऑलिंपिक सामन्यात अंतर्भाव झाल्याने त्यास बरेच महत्त्व प्राप्त झाले आहे. यात पुरुषांसाठी व स्त्रियांसाठी वेगवेगळ्या स्पर्धा असतात. रशिया, जपान, चेकोस्लोव्हाकिया इ. देश या कसरतींच्या बाबतीत आघाडीवर आहेत.

आपल्याकडील डोंबारी व कोल्हाटी लोकही अनेक प्रकारचे कसरतींचे खेळ करतात. हे लोक सामान्यतः दोरावरील, तारेवरील कसरतींची आणि तोलांची कामे, अनेक प्रकारच्या कसरतींच्या उलट्या सुलट्या कोलांट-उड्या, शरीर वाकवून, वळवून आणि मुडपून दाखविणे, उंच काठीला पाय ठेवण्यासाठी ठोकळे लावून त्यांच्या साहाय्याने चालणे, शिडीवरील तोलांची कामे, उंच बांबू छातीवर, कपाळावर अगर दातांवर उभा तोलून त्यावर लहान मुलांमुलींनी अलगद कसरतीचे खेळ करणे इ. कसरतींची कामे करीत गावोगाव हिंडत असतात. त्यांच्यातील कसरतीचे कसब जसे आनुवंशिक तसेच मेहनतीने व सरावाने कमावलेले असते.


टांगत्या कड्यांवरील कसरत

अलीकडील सर्कशीत ताणफळीवर उड्या मारून उशी

घेऊन, अनेक घोड्यांच्या पाठीवरून अगर हत्तीच्या पाठीवरून दूर उड्या मारण्याचे प्रयोगही केले जातात. त्याचप्रमाणे एकाने ताण-फळीवरून उडी मारून उशी घेऊन दुसऱ्याच्या खांद्यावर उभे राहणे, नंतर दुसऱ्याने आणखी मोठी उशी घेऊन पहिल्याच्या खांद्यावर उभे राहणे व असे करीत तीन-चार-पाच माणसांचा मनोरा तयार करणे, असलेही कसरतीचे प्रयोग करण्यात येतात.



कड्यांच्या घोड्यावरील फिरकी

पुरलेल्या, टांगत्या, वेताच्या व बाटलीवरील तोलाच्या मल्लखांबांवर शरीरास जंबिया, सुरे इ. शस्त्रे बांधून कसरतीच्या उड्या करणे, शरीर वाकवून वळवून करावयाचे विविध खेळ, दसरंग, मुठ्यावरील हाताने करावयाची विविध तोलांची कामे व आसने इ. अनेक प्रकारच्या मल्लखांबावरील कामांचा शारीरिक कसरतीच्या खेळांत समावेश होतो.

कसरतीच्या खेळांत आता फारच विविधता व वैचित्र्य आलेले आहे. चिनी, जपानी तसेच आपल्याकडील म्हैसूरी, केरळी, डोंबारी व कोल्हाटी लोक यांच्या कसरतींच्या खेळांचे खास स्वतंत्र वैशिष्ट्य त्यांच्या प्रयोगात प्रकर्षाने प्रत्ययास येते.

संदर्भ : 1. Prestige, Pauline and Jim, *Your Book of Gymnastics*, London, 1964. 2. Amateur Gymnastic Association, *Simple Gymnastics*, London, 1955.

कालेकर, शि. शं.; शहाणे, शा. वि.

कसीली : (करंडी; लॅ. *ॲब्युटिलॉन म्युटिकम*; कुल-माल्व्हेसी). कापूस, जास्वंद व भेंडी यांच्या कुलातील या लहान केसाळ झुडपाचे ⇨ *मुद्रा* व ⇨ *चिनी ताग* ह्यांच्याशी बरेच साम्य असून ते पाकिस्तानात आणि भारतात सामान्यपणे सर्वत्र आढळते; तथापि कोकणात व दक्षिण पठारावर कोठेही रस्त्याच्या कडेने किंवा कचऱ्याच्या ढिगावरही आढळते. पाने साधी (७·५–१० सेंमी. व्यासाची) लांब देठाची, गोलसर, हृदयाकृती, दातेरी व सोपपर्ण (उपपर्णासह); फुले लालसर पिवळी, मुद्रेच्या फुलांपेक्षा मोठी, पानांच्या बगलेत एकेकटी, जानेवारी–जूनमध्ये येतात. किंजदले सु. पंचवीस [→ फूल]; फळ (बोंड) साधारण गोलसर, टोकास खोलगट, फारच केसाळ; प्रत्येक किंजदलात तीन लवदार बिया. खोड व फांद्यांपासून उपयुक्त धागे काढून त्यांपासून साध्या दोऱ्या व तत्सम वस्तू बनवितात. बिया पौष्टिक असल्याने दुष्काळात त्यांची पूड ज्वारीच्या पिठात मिसळून भाकरी करतात किंवा बियांची कांजी करून पितात.

पहा : माल्व्हेसी.

परांडेकर, शं. आ.

कसौली : हिमाचल प्रदेश राज्याच्या सिमला जिल्ह्यातील हवा खाण्याचे प्रसिद्ध ठिकाण. लोकसंख्या ३,७५७ (१९७१). हे समुद्रसपाटीपासून १,९६० मी. उंचीवर, अंबाल्याच्या ७२ किमी. उत्तरेस आणि सिमल्याच्या ५१ किमी. नैर्ऋत्येस आहे. येथे लष्करी छावणी व आजारातून उठलेल्या सैनिकांचे आरामस्थान आहे. भारतीय पाश्चर संस्थेचे मुख्यालय, मध्यवर्ती संशोधन संस्था, अन्नप्रयोगशाळा अशा राष्ट्रीय महत्त्वाच्या वैज्ञानिक संस्था येथे आहेत. कालका खोऱ्याचे आणि सभोवतालच्या पर्वतश्रेणीचे भव्य देखावे येथून दिसतात.

ओक, शा. नि.

कस्तुरी : पहा कस्तुरी मृग; सुवासिक द्रव्ये.

कस्तुरी बैल : गो-कुलातील *ओव्हिबॉस* वंशाचा प्राणी. याची *ओव्हिबॉस मॉस्कॅटस* ही एकच जिवंत जात असून ती फक्त उत्तर कॅनडा आणि ग्रीनलँडमध्ये आढळते. कस्तुरी बैलांचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) प्लाइस्टोसीन युगाच्या (सहा लाख वर्षांपूर्वीच्या) आधी सापडत नाहीत.

डोक्यासकट शरीराची लांबी १·९–२·३ मी.; शेपटी ९-१० सेंमी. आणि वजन ३२०–४१० किग्रॅ. असते. शरीर बळकट व खांद्यावर लहान वशिंड असते; मान, पाय व शेपटी आखूड असतात. मुस्कट आणि पायांचे खालचे भाग पांढरे असतात. शिंगांची बुडे अतिशय जाड व कपाळावर एकमेकांना चिकटलेली असतात; शिंगे खाली व बाहेर वळलेली असतात. याच्या अंगावर गर्द तपकिरी रंगाचे, भरड व जमिनीपर्यंत लोंबणारे केस असून त्यांच्या खाली लोकरीसारखे दाट मऊ केस असतात. याच्या अंगाला कस्तुरीसारखा वास येतो.

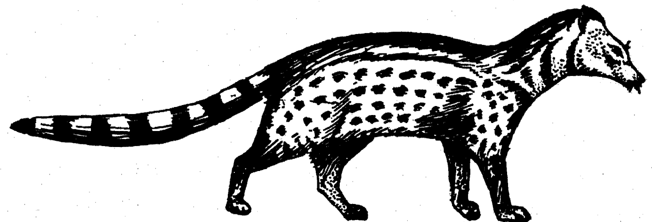
यांचे कळप असतात आणि वयस्क नर कळपाचा पुढारी असतो. नऊ महिन्यांच्या गर्भावधीनंतर मादीला एकच पिल्लू होते. याचा आयुःकाल सु. २० वर्षांचा असतो.

जमदाडे, ज. वि.

कस्तुरी मांजर : याला 'जवादी मांजर' असेही म्हणतात. मांसाहारी गणातील व्हायव्हेरिडी कुलातल्या *व्हायव्हेरिक्युला* वंशाचा हा प्राणी असून त्याचे शास्त्रीय नाव *व्हायव्हेरिक्युला इंडिका* आहे. या वंशात ही एकच जाती असून ती भारत, श्रीलंका, ब्रह्मदेश, दक्षिण चीन व मलाया येथे आढळते. भारतात पंजाब आणि हिमालयाच्या पायथ्याच्या टेकड्यांपासून दक्षिणेकडे कामोरिन भूशिरापर्यंत हा प्राणी सगळीकडे सापडतो. उंच गवतात किंवा झुडपात तो राहतो, पण दाट जंगलात किंवा अरण्यात तो नसतो. पुष्कळ कस्तुरी मांजरे खेड्यांच्या आसपास राहतात. हा प्राणी जरूर पडेल तेव्हा झुडपांखाली, गवतात, खडकांच्या कपारीत किंवा बिळात आसरा घेतो.

डोक्यासकट शरीराची लांबी ४५–६५ सेंमी. आणि शेपटीची लांबी ३०–४५ सेंमी. असते. केस राठ व विस्कळीत असतात. शरीराचा रंग पिवळसर, तपकिरी किंवा करडा असून पाय काळे असतात. पुढच्या भागावर लहान आणि कमरेवर मोठे काळे ठिपके असतात. पाठीवर ६–८ लांब काळे पट्टे असतात. शेपटीवर एकाआड एक अशी काळी आणि पांढरी वलये असतात. मानेवर बहुधा थोडे आडवे पट्टे असतात. मुस्कट निमुळते आणि आखूड असते.

कस्तुरी मांजरे एक एकटी पण कधीकधी जोडीने असतात. भक्ष्य मिळविण्याकरिता ती रात्री बाहेर पडतात. उंदीर, घुशी, खारी, सरडे,



कस्तुरी मांजर

लहान पक्षी, किडे, फळे, मुळे आणि इतर वनस्पतिजन्य पदार्थ हे यांचे भक्ष्य होय. यांना बोरे फार आवडतात.

प्रजोत्पादनाचा ठराविक काळ नसतो. मादीला दर खेपेस २–५ पिल्ले होतात. ती एखाद्या खडकाखाली किंवा झाडाच्या बुंध्यात एक बीळ खणून त्याच्या आतल्या टोकाशी एक कोठडी तयार करते व त्यात पिल्ले ठेवते. पिल्लांच्या संगोपनाचे काम मादीकडेच असते.

कस्तुरी मांजरे सहज माणसाळतात. यांच्या जननेंद्रियांच्या जवळ

असणाऱ्या कस्तुरी ग्रंथींपासून उत्पन्न होणारी कस्तुरी काढून घेण्याकरिता पुष्कळ लोक ही मांजरे पाळतात. तंबाखू सुवासिक करण्याकरिता बहुधा या कस्तुरीचा उपयोग करतात. भट, नलिनी

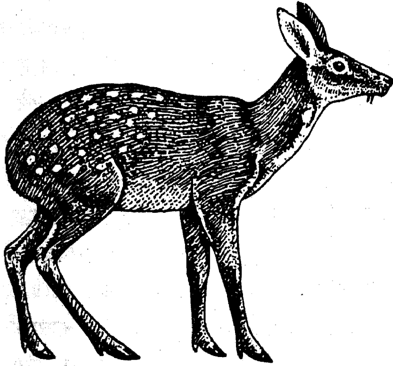
कस्तुरी मृग : स्तनिवर्गाच्या समखुरीय (ज्यांच्या पायांवरील बोटांची किंवा खुरांची संख्या सम असते) गणातील मृगकुलातील प्राणी. याचे शास्त्रीय नाव *मॉस्कस मॉस्किफेरस* असे आहे. हा मध्य व ईशान्य आशिया, काश्मीर, नेपाळ व सिक्कीम येथे आढळतो. याची वस्ती २,६००–३,६०० मी. उंचीवरील भूर्ज वृक्षांच्या दाट जंगलात असते. कधीकधी हे खाली उतरतात पण नेहमी दाट झाडीत लपून बसतात.

डोक्यासकट शरीराची लांबी सु. एक मी.; शेपटाची ४-५ सेंमी.; खांद्यापाशी उंची सु. ५० सेंमी.; पण ढुंगणापाशी ती थोडी जास्त असते; प्रौढ प्राण्याचे वजन जवळजवळ १० किग्रॅ.; शरीरावर दाट, राठ व लांब केस असल्यामुळे कडाक्याच्या थंडीपासून त्याचे रक्षण होते. रंग गडद तपकिरी असून त्यावर करड्या रंगाचे ठिपके असतात. मान, डोके आणि पोटाकडे रंग पांढुरका होत जातो. हनुवटीच्या व कानाच्या आतल्या कडा पांढऱ्या असतात. गळ्याच्या दोन्ही बाजूंवर कधीकधी एक एक पांढरा ठिपका असतो. शिंगे नसतात. नराचे वरचे सुळेदात ८ सेंमी. पर्यंत लांब पण मादीचे थोडे आखूड असतात. मुख-ग्रंथी नसतात. पित्ताशय असतो. पुच्छ-ग्रंथी आणि कस्तुरी-ग्रंथी असतात.

हे एक एकटे किंवा जोडीने असतात. गवत, शेवाळ आणि कोवळे कोंब हे यांचे भक्ष्य होय आणि ते मिळविण्यासाठी सकाळी व संध्याकाळी हे बाहेर पडतात. एरव्ही ते गवतात किंवा झुडपात पडून राहतात.

यांचा समागम जानेवारीत होतो आणि १६० दिवसांच्या गर्भावधीनंतर मादीला एकच (क्वचित दोन) पिल्लू होते. त्याच्या अंगावर ठिपके असतात. पिल्लू वाढून एक वर्षानंतर जननक्षम होते. मादीला दोन सड असतात.

कस्तुरी मृगाचे महत्त्व त्याच्यापासून मिळणाऱ्या कस्तुरीमुळेच आहे. तीन वर्षांच्या वा त्यापेक्षा जास्त वयाच्या नराच्या बेंबीजवळ उदराच्या त्वचेखाली कस्तुरी-ग्रंथी असते. या ग्रंथीतून तपकिरी रंगाचा मेणासारखा स्राव एका पिशवीत जमा होतो. ताजेपणी त्याला मूत्राप्रमाणे उग्र दुर्गंधी असते पण तो वाळल्यावर त्याला सुगंध येतो. हीच कस्तुरी होय. एका नरापासून सु. २८ ग्रॅ. कस्तुरी मिळते. सुगंधी द्रव्ये तयार करण्याकरिता कस्तुरीचा उपयोग करतात. कस्तुरी मिळविण्याकरिता या प्राण्यांची फार हत्या केली जाते. कानिटकर, बा. मो.



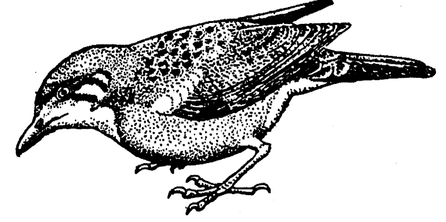
कस्तुरी मृग

कस्तूर : मसिकॅपिडी पक्षिकुलाच्या टर्डिनी उपकुलातील पक्ष्यांना सामान्यतः कस्तूर म्हणतात. हे पक्षी जगभर आढळत असले, तरी यूरोपाच्या व आशियाच्या समशीतोष्ण व उपोष्ण प्रदेशांत ते प्रामुख्याने आढळतात. काही जाती उत्तर अमेरिकेत राहतात.

कस्तूर मध्यम आकारमानाचे असतात; मोठ्या पक्ष्यांच्या आणि पिल्लांच्या पिसाऱ्यावर सामान्यतः ठिपके असतात; पंख साधारपणे लांब व टोकदार; चोच मजबूत; रंग तपकिरी, करडा, निळा, हिरवट किंवा तांबूस; हे बव्हंशी भूचर आहेत पण काही वृक्षवासी असतात. फळे, कीटक, कृमी आणि गोगलगाई हे यांचे भक्ष्य होय. हे गाणारे पक्षी असून सकाळ संध्याकाळ गातात.

घरटे बांधणे व अंडी उबविणे ही कामे मादी करते. नर व मादी दोघेही पिल्लांना भरवितात. घरटे वाटीसारखे किंवा सपाट असून चिखलात मुळ्या, शेवाळ, गवत वगैरे मिसळून त्यांचे बनविलेले असते. मादी ३–५ अंडी घालते.

भारतात आढळणाऱ्या कस्तुरांपैकी तीन जातींचे संक्षिप्त वर्णन येथे दिले आहे. (१) ब्लॅकबर्ड (कस्तूरक). शास्त्रीय नाव *टर्डस मेरुला.* हा विंध्याद्रीच्या दक्षिणेस सगळीकडे आढळतो. हा डोंगरावरील दाट जंगलात १,५२५ मी. उंचीपर्यंत आढळतो. हिवाळ्यात तो खालच्या सपाट प्रदेशात येतो. हा साळुंकीएवढा असतो. नराचा रंग करडा तपकिरी, डोके काळे; मादी राखी रंगाची, डोके तपकिरी; पाय व चोच नारिंगी पिवळी; डोळ्याभोवती नारिंगी पिवळे वलय. हिवाळ्यात हा क्रीऽऽई असा तीव्र स्वर किंवा चक्-चक् असा घशातून आवाज काढतो. प्रजोत्पादनाच्या काळात (मे–ऑगस्ट) नर मंजुळ स्वरात गातो. तो इतर पक्ष्यांच्या आवाजाची नक्कल करतो. (२) ऑरेंजहेडेड ग्राउंड थ्रश (नारिंगी डोक्याचा भू-कस्तूर). शास्त्रीय नाव *झोऑथेरा सायट्रिना* हा साळुंकीएवढा गुबगुबीत पक्षी उत्तर भारतात आढळतो. नराचा रंग चकचकीत नारिंगी काळसर; पाठ, पंख व शेपटी निळसर करडी; मादीचा रंग फिक्कट नारिंगी काळसर आणि पाठ, पंख व शेपटी तपकिरी पिवळसर हिरवी. याच पक्ष्याची एक प्रजाती दक्षिणेत आढळते, तिचे शास्त्रीय नाव *सायानोटस* आहे. याची हनुवटी, गळा व डोक्याच्या दोन्ही बाजू पांढऱ्या असतात. डोळ्याच्या खालच्या काठापासून दोन आखूड तिरकस काळे पट्टे निघतात. कस्तूरकाप्रमाणेच या जातीचा नर गाणारा आहे. (३) ब्ल्यूहेडेड रॉक थ्रश (निळ्या डोक्याचा शैल-कस्तूर). शास्त्रीय नाव *मॉंटिकोला सिंक्लोऱ्हिंकस.* बुलबुलाएवढा हा पक्षी सबंध भारतात आढळतो. डोके, हनुवटी आणि गळा निळा; पाठीवरचा भाग निळा काळा; ढुंगण आणि खालचा भाग काळसर नारिंगी. जमदाडे, ज. वि.



नारिंगी डोक्याचा भू-कस्तूर

कहाण्या, मराठी : धार्मिक भावनेवर आधारलेली लोककथा. व्रतवैकल्याच्या निमित्ताने सांगितली जाणारी गोष्ट. श्रद्धेने आचरणात येणाऱ्या व्रताची फलनिष्पत्ती सांगणे, हा कहाणीचा मुख्य उद्देश. अशा कहाण्या श्रावणमासात लेकीसुनांना वडीलधाऱ्या स्त्रिया सांगतात. त्यांना त्यायोगे चांगले वळण लागावे, हा हेतू त्यामागे असतो. ह्या कहाण्या फार प्राचीन काळातील आहेत. कोणते व्रत केव्हा आणि का घ्यावयाचे, याचा खुलासा होण्यासाठी या कहाण्यांमधून पौराणिक दाखले दिलेले असतात. 'सोमवारच्या कहाणी'त घरातील नातलगांनी आपल्यावर प्रसन्न व्हावे, म्हणून अंगिकाराव्या लागणाऱ्या एका कडक व्रताची माहिती आलेली आहे. प्रत्येक वाराच्या अशा वेगवेगळ्या कहाण्या आहेत. काही कहाण्या देवदेवतांचे माहात्म्य सांगणाऱ्याही आहेत. 'आदित्यराणूबाईची कहाणी' ही त्यांपैकीच एक. अशा कहाणीमध्ये ज्या देवतेसंबंधी हकीकत आलेली असते, त्या देवतेस उद्देशूनच कहाणीचा प्रारंभ केला जातो. उदा., 'पाच देवांच्या कहाणी'ची सुरुवात 'ऐका पाची देवांनो तुमची कहाणी'

अशी केली गेली आहे. अशा कहाण्यांचा एक विशिष्ट साचा असतो.

कहाणीमधील घटना सामान्यतः 'आटपाट नगरात' घडून येतात. आटपाट नगर म्हणजे आठ पेठांचे नगर. जुन्या काळातील लोकमान्य नगररचना. या नगरात घडणारे प्रसंग अद्‌भुतरम्य असतात. त्यांत चमत्कारांना स्थान आहेच. त्यासाठी धार्मिक जीवनातील संकेतांचा आधार घेतलेला असतो. कहाणीचा शेवट 'ही साठा उत्तरांची कहाणी पाचा उत्तरी सुफळ संपूर्ण' असा केलेला असतो.

कहाण्यांची वाक्यरचना सुटसुटीत असते. वाक्ये लहान लहान असतात. शैली लयबद्ध असते. शब्द सूचक असतात. क्रियापदांची ठेवण जुन्या मराठीची असते. उदा., करीस, असस, जास, दाखवीस इत्यादी. 'काकणलेल्या लेकी दे', 'मुसळकांड्या दासी दे' या प्रकारच्या वाक्यांतील विशेषणे अभिनव आहेत. पुनरावृत्ती हा कहाणीचा प्राण असतो.

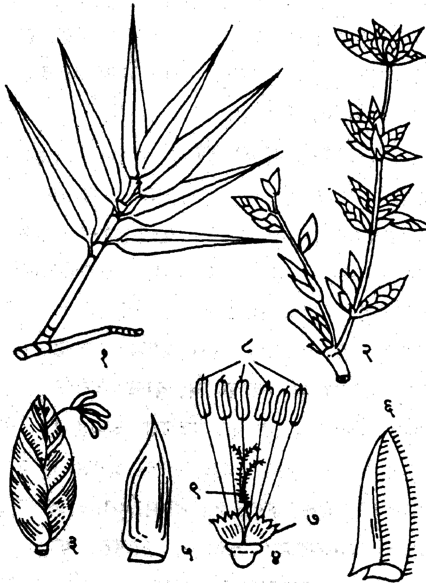
रचनेच्या दृष्टीने कहाण्या आकर्षक असतात. भाषेच्या दृष्टीने सुबोध असतात. लयबद्ध रचनेमुळे व सुबोध भाषेमुळे कहाण्यांमधील जीवन तजेलदार वाटते. निरूपण डौलदार होते. येथे श्रोत्यांचा उल्लेख नसतो. वक्त्याचाही नामनिर्देश नसतो.

मराठीतील लोककथेलाही खेडेगावी कहाणी म्हणून संबोधतात. मात्र ही कहाणी व्रतवैकल्यांच्या कहाणीपुरतीच मर्यादित नसते. हिचे कथनश्रवण सर्वत्र सारख्याच आवडीने होते. सामाजिक वर्गवारी व वय यांचे वावडे तिला नसते. स्त्रीपुरुष हा भेदभाव ती मानीत नाही. अशा कहाण्यांचे अनेक संग्रह प्रकाशित झालेले आहेत.

संदर्भ : १. दांडेकर, मालतीबाई, *माईंच्या गोष्टी (मजेदार लोककथा)*, मुंबई, १९४९. २. दाते, शं. ग. संपा. *लोककथा*, १९६८. ३. बाबर, सरोजिनी, संपा. *मराठी लोककथा*, पुणे, १९७०.

बाबर, सरोजिनी

कळक : (वेळू; हिं. बास, कोटा; गु. बांस; क. बिदरू; सं. वंश, कीचक; इं. थॉर्नी बांबू; लॅ. *बांबुसा ॲरंडिनॅशिया*; कुल-ग्रॅमिनी). ही परिचित प्रचंड गवताची जाती हिमालयाखेरीज भारतात सर्वत्र, ब्रह्मदेशात व श्रीलंकेत, शिवाय अधिक पावसाळी जंगलात, नद्या व ओढे यांच्या काठाने निसर्गतःच आढळते; याची लागवडही केली जाते. भूमिस्थित (जमिनीतील) मूलक्षोडापासून वर हवेत सरळ वाढणारे संधिक्षोड [→ खोड] काटेरी, २४–३० मी. उंच व १५–१८ सेंमी. व्यासाचे, पिवळट रंगाचे असून अनेकांचे एकत्र बेट बनलेले असते. तळाजवळच्या पेऱ्यांपासून मुळे व वरच्या पेऱ्यांपासून आडव्या काटेरी फांद्या येतात. कांडे पोकळ, ४५ सेंमी. लांब असून पाने लांबट, भाल्यासारखी व खरबरीत कडांची असतात. आवरक (खोडास वेढणारा देठाचा भाग) चिवट, रेषांकित, विविध आकाराचे व गोलसर टोकाचे असतात. सु. ३०–४० वर्षांतून एकदा प्रचंड परिमंजरी (फुलोरा) व त्यावर कणिशकांचे झुबके येतात [→ पुष्पबंध]. कणिशके व फुलांची रचना सामान्यतः ⇨ *ग्रॅमिनी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. सु. तीस वर्षांत एका बेटात अदमासे ३०० खोडे (बांबू) बनतात व त्यातील फुलोऱ्यातून ५–१० किग्रॅ. बी मिळते. नवीन लागवड बियांपासून निसर्गतः होते. तथापि लागवडीस फुटवे किंवा कोवळे तुकडे वापरतात. फुलोरा येऊन जाण्यापूर्वी काढलेला बांबू अधिक उपयुक्त; त्यानंतर बेटात नवीन खोडे येणे थांबते. ही झाडे फार उपयोगी आहेत. घरबांधणी, तराफे, शेतीची अवजारे, शिड्या, पूल बांधणी, कागद व रेयॉन-निर्मिती, जनावरास चारा इत्यादींकरिता वापरतात. कोवळ्या कोंबाची भाजी व लोणची करतात. त्यामुळे भूक व पचनक्रिया सुधारते. दुष्काळात बी धान्याप्रमाणे खातात. पाने आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारी) व रक्तवांतीवर गुणकारी; पाने जनावरांना मीठ व काळ्या मिरीबरोबर हगवणीवर देतात; घोड्यांच्या सर्दी-खोकल्यावर उपयुक्त. कांड्यातून मिळणारा पांढरा रस सुकून घट्ट झाला म्हणजे त्याला 'तबशीर', 'मॅन्ना' किंवा 'वंशलोचन' म्हणतात. हा पौष्टिक आणि वाजीकर (कामोत्तेजक) असून ज्वरनाशक व कफनाशक असतो.



कळक : (१) फांदी, (२) फुलोरा, (३) कणिशक, (४) फूल, (५) बहिस्तुष, (६) अंतस्तुष, (७) लघुतुष, (८) केसरदले, (९) किंज.

ठोंबरे, म. वा.

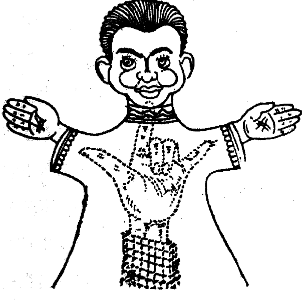
कळलावी : (खड्या नाग; हिं. कलिहारी; गु. दुधियोवच्छोनाग; क. कोळिकुक्कनगिड; सं. अग्निमुखी, शक्रपुष्पी, गर्भघातिनी; इं. ग्लोरी लिली; लॅ. *ग्लोरिओसा सुपर्बा*; कुल-लिलिएसी). ही ओषधीय [→ ओषधि] (२·५–६ मी. उंच) शाखायुक्त वेल श्रीलंका, आफ्रिकेतील उष्ण प्रदेश, मलाक्का, दक्षिण व्हिएटनाम व भारतातील उष्ण भाग येथील दमट जंगलांत व कधी बागेत लावलेली आढळते. हिमालयात २,१७० मी. उंचीपर्यंतही आढळते. हिचे भूमिस्थित (जमिनीतील) खोड (मूलक्षोड) वर्षानुवर्षे वाढत राहते, परंतु वायवी (जमिनीवरील), नाजूक बारीक खोड वर्षापुरतेच राहते. मूलक्षोड पांढरे, ग्रंथिल (१५ – ३० × २·५ – ३·८ सेंमी.) व कमानदार असते. पाने बिनदेठांची, साधी, एकांतरित (एकाआड एक) किंवा संमुख (समोरासमोर), अंडाकृती-कुंतसम (भाल्यासारखी), टोके प्रतानांत (तनाव्यांत) रूपांतर पावल्याने वेल त्यांच्या साहाय्याने चढते. जुलै–ऑक्टोबरात मोठी फुले एकाकी व पानांच्या बगलेत किंवा शेंड्याकडे येतात; फांद्यांवर पाने जवळजवळ आल्याने त्यांचे झुबके बनतात. परिदले लांबट व सहा असून त्यांच्या कडा नागमोडी व रंग हिरवा, पिवळा, नारिंगी व लाल असा बदलत जातो [→ फूल]; सात दिवसपर्यंत ती कोमेजत नाहीत. केसरदले सहा, लांब व पसरट; किंजल लांब व फुलाच्या तळाकडे वळलेले [→ फूल]. बोंड पटभिदुर (अनेक कप्प्यांनी तयार झालेले व विभाजक पडद्यांपाशी फुटणारे) व लांबटगोल; बिया अनेक, गोलसर; बीजावरण पंखासारखे व सच्छिद्र असते. मूलक्षोड रेचक, कृमिनाशक, पित्तवर्धक असून कुष्ठ, चर्मरोग, मूळव्याध, शूल (तीव्र वेदना) इत्यादींवर देतात; प्रमेहावर त्यातील पिठूळ भाग पोटात देतात. फुले ज्वर व तहानेवर उपयुक्त. मूलक्षोड विषारी असल्याने प्राणघातक आणि गर्भपातक परिणामाकरिता उपयोग केल्याचे उल्लेख आहेत. 'गर्भघातिनी' हे संस्कृत नाव त्यावरून पडले असावे. अधिक प्रमाणात घेतल्यास प्राणघातक ठरते. पानांचे चूर्ण गिनीमध्ये केसातील उवा मारण्यास वापरतात. (चित्रपत्र ४३).

पहा : लिलिएसी; वनस्पति, विषारी.

जगताप, अहिल्या पां.

कळसूत्री बाहुल्यांचा खेळ : बाहुल्यांच्या हालचालींतून एखादा नाट्य-प्रसंग प्रेक्षकांसमोर उभा करण्याचा एक प्राचीन काळापासून चालत आलेला खेळ. या खेळात सूत्राच्या आधारे

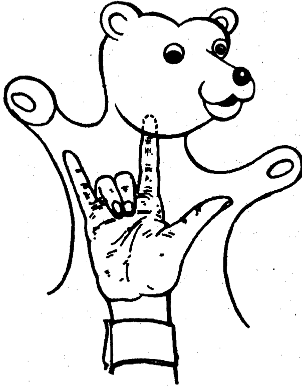
बाहुल्यांच्या हालचालींचे नियमन करणारा सूत्रधार स्वतः अदृश्य राहून या बाहुल्याच जणू स्वयंप्रेरणेने हालचाल करीत आहेत, असे भासवितो. कळसूत्री बाहुल्यांचे हे नाट्य सूत्रधाराच्या कल्पनेवर अवलंबून असते. हे बाहुली-नाट्य असल्याने यातील प्रसंग कोठेही म्हणजे घरात, आकाशात, झाडावर अगर पाण्याखाली घडलेले दाखविता येतात. तद्वतच पशूंचे बोलणे, झाडांचे चालणे, व्यंगचित्रांतील आकार-वैचित्र्य, अघटित घटना यांसारख्या क्लृप्त्यांचा वापर यात विसंगत वाटत नाही. लहान रंगमंच, प्रकाश व ध्वनी यांचा सूचक उपयोग अशा वैशिष्ट्यांमुळे या खेळाचा अनेक दृष्टींनी उपयोग केला जातो. आज पाश्चात्त्य देशांत आणि विशेषतः अमेरिकेत कळसूत्री बाहुली-नाट्य अतिशयच प्रगतावस्थेला पोहोचले आहे. या बाहुली-नाट्याचा उपयोग मनोरंजनाबरोबरच शिक्षण आणि प्रसाराचे साधन म्हणून सर्वत्र होऊ लागला आहे.



आ. १

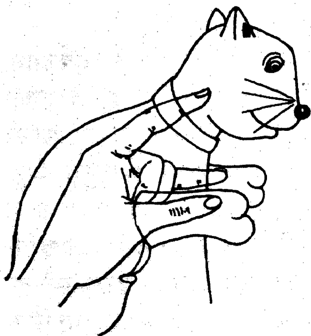
रचनेच्या दृष्टीने कळसूत्री बाहुल्यांचे चार मुख्य प्रकार आहेत :

(१) छाया-बाहुली : ही रंगीत कागद, कचकडे, पातळ कातडे अशा मितपारदर्शक पदार्थांपासून तयार करतात. दक्षिण भारत, जावा, चीन, जपान येथे कातड्याच्या बाहुल्यांचे छाया-नाट्य प्रचारात आहे. यासाठी प्रथम कातडे दोन्ही बाजूंनी घासून स्वच्छ करतात. त्याचे पातळ थर एकमेकांपासून अलग करून धड, डोळे, अवयव असे सुटे भाग कापतात. रंग व छिद्रे यांच्या साहाय्याने कपडे, दागिने इ. दाखवितात. पांढरा पडदा व प्रखर दिवा यांच्यामध्ये व पडद्याला लावून काड्यांच्या साहाय्याने बाहुलीची हालचाल करतात. पडद्यांवर हालते-चालते रंगीत चित्र दिसते. याला संगीत व संभाषणांची जोड देऊन कळसूत्री-नाट्य तयार होते. मद्रासच्या 'सेंट्रल लेदर रीसर्च इन्टिस्ट्यूट'मध्ये या तंत्राचे संशोधन चालू आहे.



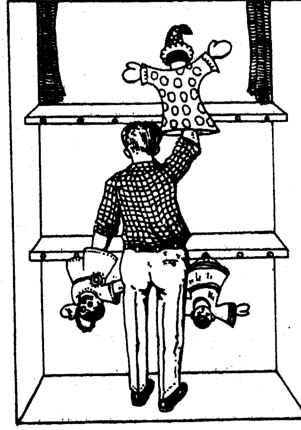
आ. २

(२) हात-बाहुली : हातमोजाप्रमाणे हाताच्या पंजावर बसवून रंगमंचाच्या मागे उभे राहून हिची हालचाल करता येते. कागदाचा रांधा, कापड अशा हलक्या पदार्थांपासून बाहुलीचे डोळे व पंजे तयार करून मऊ कापडाच्या तीन तोंडी पिशवीला ते घट्ट बसविण्यात येतात. या पिशवीवरून बाहुलीला योग्य असे कपडे व दागिने घालता येतात (आ. १, २, ३, ४).



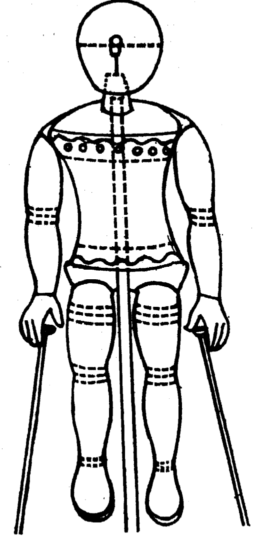
आ. ३

(३) काठी-बाहुली : या प्रकारात बाहुलीचे डोके एका पातळ काडीवर बसवलेले असते. दोन्ही पंजांना तशाच पातळ काड्या लावलेल्या असतात. एका हाताने डोक्याची काडी आणि दुसऱ्याने बाहुलीच्या हातांच्या दोन काड्या यांची हालचाल करून बाहुली चालविता येते. चालविणारा रंगमंचाच्या मागे व खाली उभा असतो. अधिक काड्या वापरून पाय, तोंड यांची हालचाल करता येते. माणसाच्या आकाराच्या बाहुल्या करून चार माणसांनी त्या चालविण्याचा प्रकार जपानमध्ये आहे (आ. ५).



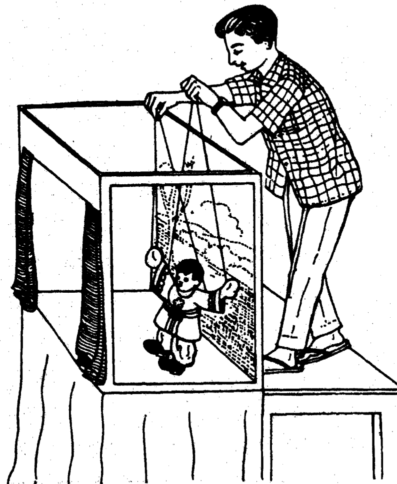
आ. ४

(४) सूत्र-बाहुली : ही खरी कळसूत्री बाहुली. रंगमंचाच्या मागे व वर उभे राहून ही चालवावी लागते. छाती, पोट, कंबर, डोके, हात, पाय असे सुटे भाग तयार करून हालत्या सांध्यांनी ते जोडतात. योग्य ठिकाणी दोरे बांधून बाहुलीची हवी तशी हालचाल करता येते. या हालचाली खऱ्या प्राण्यांच्या हालचालींशी स्पर्धा करू शकतात. इतकेच नव्हे, तर सत्यसृष्टीत न घडणाऱ्याही हालचाली यांच्याकडून करून घेता येतात. एका दोऱ्यापासून अनेक दोरे लावलेल्या बाहुल्या वापरात आहेत. भारतातील परंपरागत पद्धतींत या दोऱ्यांच्या टोकांना आंगठ्या बसवून कलाकार त्या आपल्या बोटांत घालतो. बोटांच्या हालचालीने बाहुली चालविता येते. आधुनिक तंत्रामध्ये हे दोरे एका 'चलन-पट्टीला' बांधतात. उभी व आडवी असे चलन-पट्टीचे मुख्य दोन प्रकार आहेत. बाहुलीपासून येणारे दोरे चलन-पट्टीला बांधून पट्टीच्या विविध हालचालींप्रमाणे बाहुली रंगमंचावर काम करते. नेहमीच्या सर्व हालचालींशिवाय नृत्य, सर्कस यांतील हालचाली हिला सफाईने करता येतात. या प्रकारात प्राण्यांच्या बाहुल्याही वापरतात (आ. ६, ७, ८, ९, १०, ११).



आ. ५

म्हैसूरकडे सूत्र-बाहुली व काठी-बाहुली यांच्या संयोगाने होणारा एक प्रकार प्रचारात आहे. त्यात कलाकाराच्या डोक्याला एक पट्टा बांधतात. बाहुलीच्या खांद्यापासून अगर डोक्यापासून निघणारे दोन दोरे या पट्ट्याच्या दोन बाजूंस लावतात. बाहुलीच्या हाताला पातळ काड्या लावून कलाकार त्या हालवतो. प्रेक्षकांना या काड्या अगर दोरे दिसत नाहीत. कलाकार व बाहुली यांच्यामध्ये पडदा असतो (आ. १२).

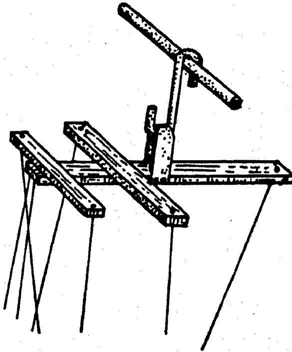


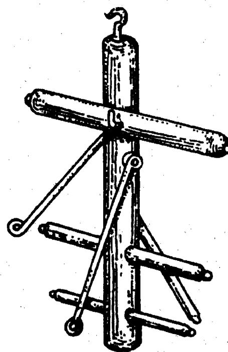
आ. ६


आ. ७

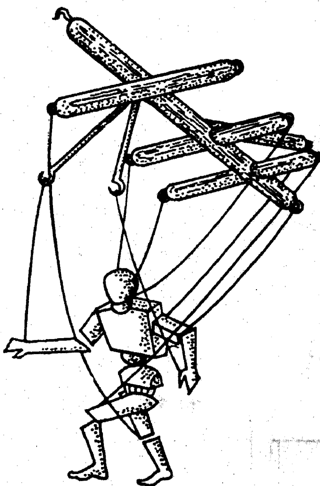
अवयवांच्या नेहमीच्या सर्व हालचाली सूत्र-बाहुल्या सफाईने करतातच; परंतु बोलताना बाहुलीच्या तोंडाची, बुब्बुळांची, पापण्यांची आणि भुवयांच्याही हालचाली करता येतात (आ. १३). बाहुली नाट्याच्या मर्यादा केवळ कलाकाराच्या कल्पनाशक्तीच्या मर्यादेवर अवलंबून असतात.

इतिहास : मोहें-जो-दडो, हडप्पा, ग्रीस व ईजिप्त येथील उत्खननांत हालते सांधे असणाऱ्या मूर्तींचे अवशेष सापडले आहेत; यावरून कळसूत्री बाहुल्यांची कला फार पुरातन काळापासून प्रचलित असावी, असे दिसते. इ. स. पू. ३०० मध्ये ग्रीस व इटली येथील साहित्यात आढळलेल्या उल्लेखांवरून कळसूत्री बाहुल्यांची सुरुवात प्रथमतः यूरोपात झाली व नंतर त्यांचा प्रसार पूर्वेकडील चीन व तेथून अमेरिका आदी देशांमध्ये झाला, असे अनुमान काही पाश्चिमात्य पंडितांकडून करण्यात येते; परंतु कळसूत्री बाहुल्यांची आद्य जन्मभूमी भारत असून


आ. ८


आ. ९

भारतीय नाट्याचे मूळ कळसूत्री बाहुल्यांच्या खेळात आहे, असे प्रतिपादन डॉ. पिशेल यांनी केले आहे. कळसूत्री बाहुल्यांतील सूत्रधार जे कार्य करतो, तेच कार्य भरतमुनींच्या *नाट्यशास्त्रा*तील सूत्रधार करतो. यावरून कळसूत्री बाहुल्यांच्या खेळातील सूत्रधारच नाट्यसृष्टीमध्ये अवतीर्ण झाला, असे अनुमान *वेदार्थयत्न*कर्ते कै. शं. पां. पंडित यांनी केले आहे. भारतामध्ये या कलेचा प्रसार अतिशय प्राचीन काळापासून होता, हे *पंचतंत्रा*तील 'काष्ठचित्रक्रीडन' व *अवदानकल्पलते*तील 'यंत्रपुत्रकलीला' या कळसूत्री बाहुल्यांच्या खेळांना उद्देशून वापरलेल्या शब्दांवरून दिसते. *महाभारता*मध्ये चौसष्ट कलांपैकी एक कला म्हणून कळसूत्री बाहुल्यांचा उल्लेख आलेला आहे. तसेच अन्य संस्कृत वाङ्मयातूनही 'पुत्रिका', 'दुहित्रिका', 'पुत्तली', 'पुत्तलिका' व 'काष्ठपांचालिका' इ. संज्ञांचा वापर कळसूत्री बाहुल्यांना उद्देशूनच केलेला आहे. त्या


आ. १०

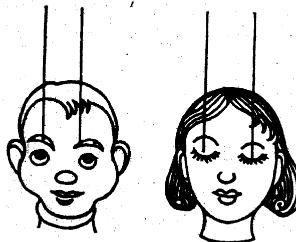
काळी बाहुल्या बनविण्याच्या कामी लाकूड, लोकर, रेड्याचे कातडे, शिंगे व हस्तिदंत यांचा वापर करण्यात येई. भारतामध्ये आजही उत्तर प्रदेश, माळवा, राजस्थान, महाराष्ट्र व केरळ इ. भागांतून कळसूत्री बाहुल्यांची परंपरा टिकून असलेली दिसून येते. या बाहुल्या तयार करण्याच्या व त्यांच्या खेळांच्या दोन पद्धती आहेत. एक राजस्थानी व दुसरी दाक्षिणात्य.

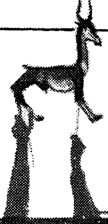
आ. ११

उत्तर प्रदेश किंवा राजस्थानी पद्धतीच्या बाहुलीला 'कठपुतली' असे नाव आहे. ती प्रामुख्याने लाकडाची बनविलेली असून त्याच्या जोडीला कापड व कातडे यांचाही वापर करतात. 'कठपुतली' आकाराने उंच, मोठी आणि भरघोस असते. तिचा चेहरा गोल, डोळे मासळीच्या आकाराचे, भुवया रेखीव व ओठ आकर्षक असतात. तिचा आकार कथानकातील पात्रानुसार लहानमोठा असू शकतो. वेशभूषा व केशभूषा प्रादेशिक ढंगाची असते. या खेळासाठी निवडलेले कथानक ऐतिहासिक प्रसंगावर किंवा शूर पुरुषाच्या चरित्रावर आधारलेले असते. याउलट दाक्षिणात्य पद्धतीची बाहुली आकाराने मोठी असून तिच्या केशवेशभूषेवर दाक्षिणात्य रीतीची छाप पडलेली असते. कथानक पौराणिक प्रसंगांवर आधारलेले असून या बाहुल्यांचे संचालन पडद्याआडून केले जाते. त्यामुळे प्रेक्षकांना प्रत्यक्ष बाहुल्या न दिसता त्यांच्या छायाच तेवढ्या दिसतात. मलबारमध्ये या ⇨ *छायानाट्या*ला 'पवाकुत्तू' व ते दाखविणाऱ्याला 'कुत्तूकर' असे म्हणतात. अठराव्या शतकापर्यंत या कलेला राजदरबारीही मानाचे स्थान होते. त्याकाळी इतिहासातील घटना, पुराणातील गोष्टी, लोककथा इ. कळसूत्री बाहुल्यांच्या साह्याने दाखविण्यात येत असत. उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र, राजस्थान, प. बंगाल, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक आणि केरळ या राज्यांत हा व्यवसाय वंशपरंपरा करणारी कुटुंबे आहेत. आंध्र प्रदेशातील 'बोमलाटपल्ली' या गावाच्या नावावरून हे बाहुलीवाल्यांचे गाव होते, असे दिसते.

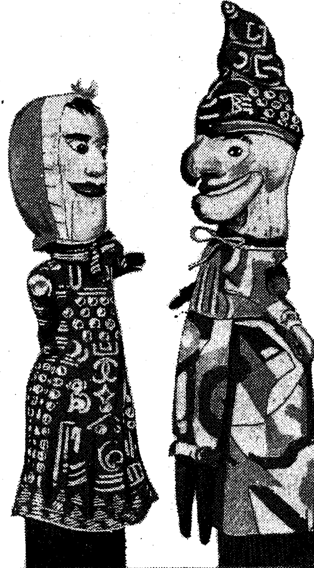

आ. १२

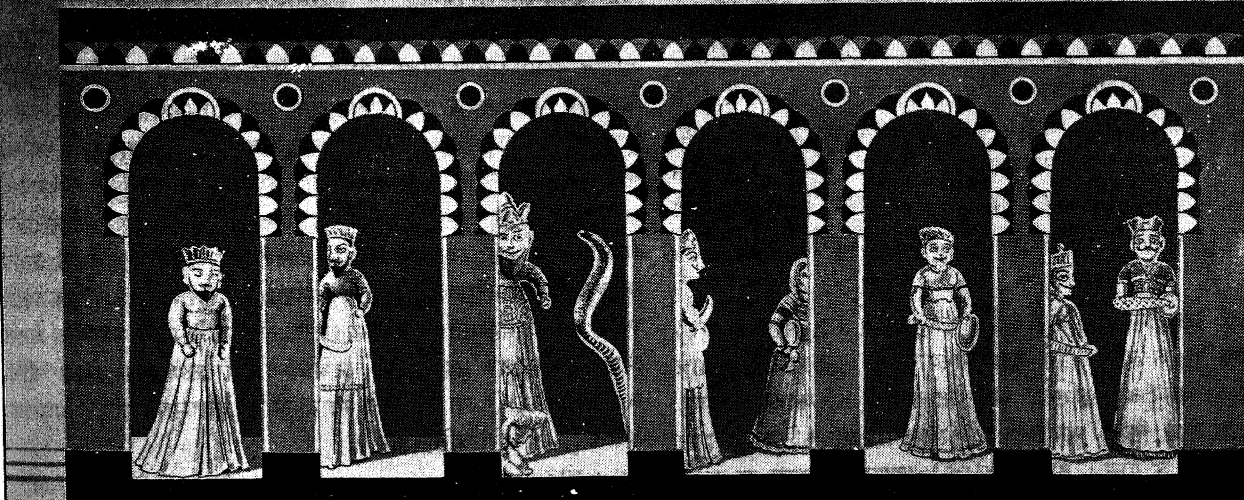
ही कला ब्रह्मदेश, चीन, जपान, जावा, बाली तसेच तुर्कस्तान, ग्रीस, ईजिप्त, इटली इ. देशांतही प्रचलित होती. प्राचीन काळी सर्वच देशांतून कळसूत्री बाहुल्यांच्या खेळात पौराणिक व धार्मिक कथा-प्रसंगच दाखविण्यात येत असत. यूरोपमध्ये तर मध्ययुगीन काळात धार्मिक दृश्यांमधील खेळांत मेरीची भूमिका करणारी एक कळसूत्री


आ. १३







१. थायलंडमधील काठी-बाहुलीचा नमुना. २. आंध्रातील ‘पवाकुत्तू’ : रामायणातील कांचनमृगाचा देखावा. ३. ईजिप्तमधील छाया-बाहुली. ४. चीनमधील कळसूत्री बाहुल्यांचा एक नमुना. ५. अमेरिकन ‘पंच व ज्युडी’ (१८५०). ६. जावामधील कळसूत्री बाहुलीचा एक नमुना. ७. राजस्थानी ‘कठपुतली’चा रंगमंचावरील खेळ.

बाहुली असे, त्यावरून त्या कळसूत्री बाहुली-नाट्याला फ्रेंचमध्ये 'मेरिओनेत' असे म्हणत असत. त्याचा अर्थ 'छोटी मेरी' असा होतो. इंग्लंडमध्ये कळसूत्री बाहुल्यांचा खेळ मध्ययुगात अतिशयच लोकप्रिय झाला होता. त्याला इटलीमध्ये 'पंचिनेलो' व फ्रान्समध्ये 'पोलिचिनेल्ल' अशा संज्ञा मिळाल्या होत्या. १६६० मध्ये त्याचा प्रसार इंग्लंडमध्ये होऊन त्या नावाचा 'पंच' असा संक्षेप करण्यात आला. तेथे हा खेळ इतका लोकप्रिय झाला, की १८२८ मध्ये रंगमंचावर प्रदर्शित करण्यात आलेल्या 'पंच-ज्युडी' या बाहुली-नाट्याचे पहिले पुस्तकही प्रकाशित झाले. 'पंच' या नावावरूनच इंग्रजीतील जगप्रसिद्ध व्यंगचित्रपत्राला पंच हे नाव देण्यात आले. इंग्लंडप्रमाणेच जर्मनीमध्येही या खेळाला चांगलाच प्रतिसाद मिळाला होता. सुप्रसिद्ध जर्मन कवी गटे याने आपल्या बाराव्या वाढदिवशी बाहुली-नाट्यासाठी एक नाटक लिहून तयार केले होते, तर लूइस कॅरॉल, हॅन्स क्रिश्चन अँडरसन व टेड लिंकन यांनीही स्वतंत्रपणे कळसूत्री बाहुल्यांचे खेळ तयार केले होते.

कळसूत्री बाहुल्यांच्या खेळांचे या शतकात पुनरुज्जीवन झाले. १९२१ मध्ये द *टोनी सर्ग मेरिओनेर बुक* या एफ्. जे. मॅक्आयझाकच्या पुस्तकाने या संदर्भात उपयुक्त कार्य केले. कळसूत्री बाहुल्यांवरील हे पहिलेच पुस्तक होते. पुढे १९३० मध्ये पॉल मॅकफर्लिनने एक सांवत्सरिक सुरू केले व त्याच्या १६ वर्षांच्या कारकीर्दीत त्यात जगातील कळसूत्री बाहुल्यांसंबंधी महत्त्वाची माहिती संकलित करून ठेवली. १९३० मध्येच प्राग येथे कळसूत्री बाहुल्यांची एक जागतिक स्वरूपाची संस्था स्थापन करण्यात आली. तिच्या वतीने जागतिक अधिवेशनेही भरविण्यात आली. तसेच या खेळासंबंधीची स्वतंत्र अशी नियतकालिके सुरू करण्यात आली. उदा., द *मेरीओनेट* (१९१८). बूकारेस्ट येथील मे १९५८ मध्ये भरलेल्या कळसूत्री बाहुल्यांच्या जागतिक उत्सवात २७ देशांचे ३०० सभासद उपस्थित असून, ३० हौशी मंडळ्यांनी प्रत्यक्ष खेळ करून दाखविले होते. (चित्रपत्र १८).

संदर्भ : 1. Anand, Mulk Raj, Ed. *Marg – Vol. XXI, No. 3*, Bombay, June, 1968. 2. Binyon, Helen, *Puppetry Today*, London, 1966. 3. Bramall, Eric; Somerville, C. C. *Expert Puppet Technique*, London, 1963. 4. McPharlin, P. *Puppet Theatre in America*, New York, 1949. 5. Stockwell, Alan, *Puppetry*, London, 1966.

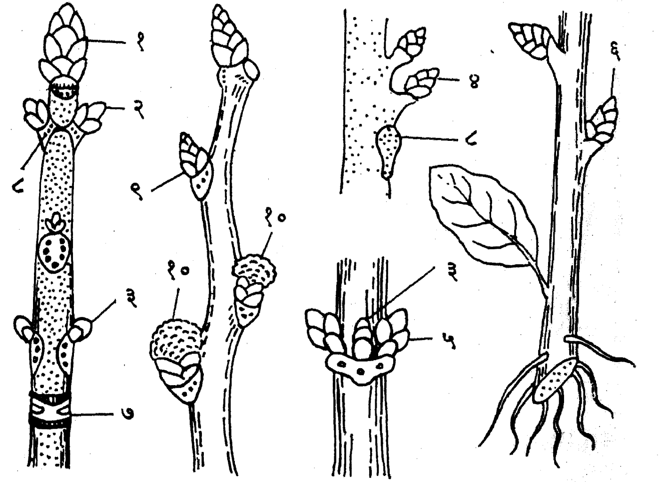
६. देशपांडे, ल. ग. *कळसूत्री बाहुल्या*, पुणे, १९६२. ७. जोशी, वि. कृ. *लोकनाट्याची परंपरा*, पुणे, १९६१.

देशपांडे, ल. ग.; जोशी, चंद्रहास

कळसूबाई : सह्याद्रीचे सर्वोच्च शिखर. उंची समुद्रसपाटीपासून १,६४६ मी. हे नासिक जिल्हा आणि अहमदनगर जिल्हा यांच्या सरहद्दीवर, इगतपुरीच्या आग्नेयीस आहे. कोळी मुलीच्या नावावरून शिखराला हे नाव पडले अशी आख्यायिका असून शिखरावर तिचे देऊळ आहे. कोळी व आदिवासी लोक तिला कुलस्वामिनी मानतात.

शाह, र. रू.

कळी : फूल उमलण्यापूर्वी त्यातील सर्व भाग (देठ, अक्ष, दले इ.) अविकसित असून त्यांची पूर्ण वाढ झाल्यावर ते फूल या संज्ञेस पात्र होते; तत्पूर्वीच्या (अविकसित) अवस्थेस कळी (कलिका) म्हणतात. तसेच खोडाच्या किंवा फांदीच्या टोकावरच्या अविकसित प्रोरोहास (कोंबास, अक्ष व पाने) कळी (कोरक) म्हणतात. कळी हा गर्भावस्थेतील प्ररोह (शाकीय किंवा प्रजोत्पादक) होय. अनेकदा या कळीमोवती विशेष प्रकारची एक किंवा अनेक संरक्षक आच्छादने (छदे, खवले, उपपर्णे) आढळतात. ⇨ *ओषधी* व काही काष्ठयुक्त वनस्पतींच्या कळ्यांवर कोवळ्या पानांशिवाय दुसरे आच्छादन नसते, त्यांना अनाच्छादित किंवा नग्न कळ्या म्हणतात. बहुतेक काष्ठयुक्त वनस्पतींच्या कळ्यांवर खवल्यासारखी संरक्षक रूपांतरित पाने असून भिन्न वनस्पतींत त्यांचे स्वरूप भिन्न असते; कित्येकदा त्यांवर केस किंवा राळ, गोंद व मेणासारखे अपार्य पदार्थ असतात (उदा., कानोर).



कळ्यांचे प्रकार : (१) अग्रस्थ, (२) पार्श्विक, (३) कक्षास्थ, (४) उपरिस्थित, (५) संलग्न, (६) आगंतुक, (७) शल्ककिण, (८) पर्णकिण, (९) कोरक, (१०) कलिका.

खोडाच्या किंवा फांदीच्या टोकास अग्रस्थ व बाजूस पार्श्विक कळी असते. पानांच्या बगलेत कक्षास्थ कळी असून तिची वाढ अग्रस्थ कळीच्या प्रभावामुळे नियंत्रित असते. अशा नियंत्रित कळ्यांना प्रसुप्त म्हणतात. कधीकधी यांच्या शेजारी संख्येने कमीजास्त अशा इतर कळ्या असतात, त्यांना अतिरिक्त व त्यांपैकी वरच्यांना उपरिस्थित व बाजूच्यांना संलग्न म्हणतात. अग्रस्थ किंवा कक्षास्थ कळ्या तोडल्यास खोडांवर, मुळांवर किंवा पानांवर कोठेही नवीन कळ्या येतात [→ आकारजनन; पुनर्जनन], त्यांना आगंतुक म्हणतात. कळीमध्ये पानांची (किंवा पुष्पदलांची) वैशिष्ट्यपूर्ण मांडणी असते [→ पर्णवलन] आणि वनस्पतींच्या वर्गीकरणात ह्याला महत्त्व असते. कलिका उमलल्यावर खवले किंवा पाने पडून जातात व त्यांचे वण मागे राहतात, त्यांना अनुक्रमे शल्ककिण व पर्णकिण म्हणतात [→ कानोर; पपई]. कोबीचा गड्डा ही कळी आहे.

एका झाडावरची पर्णकळी काढून ती दुसऱ्या झाडावर बसवून वाढू देणे व अशा रीतीने तिला अधिक जोमाने वाढण्यास व तिचा प्रसार करण्यास मदत करणे हा उपक्रम जुना असून विशेषतः फलोत्पादनात (उदा., आंबा, चिकू) व पुष्पोत्पादनात (उदा., गुलाब) त्याचा वापर करतात, त्यास मुकुलन (डोळा भरणे) म्हणतात [→ कलमे].

रॉंकियर या वनस्पतिशास्त्रज्ञांनी उच्च वनस्पतींच्या जीवरूपांचे (जीवनातील शरीराकृतींचे) पाच प्रकार केले असून त्यांमध्ये त्यांनी त्यांच्या जमिनीवरील प्ररोहांची जीवनमर्यादा, त्यांवरील प्रसुप्त कळ्यांचे स्थान व त्यांच्या प्रतिकूल परिस्थितीतील संरक्षणाचे मार्ग ध्यानात घेतले आहेत. एखाद्या प्रदेशातील वनश्रीमध्ये आढळणाऱ्या भिन्न जीवरूपाची टक्केवारी त्या प्रदेशाचे स्थान आणि हवामान यांवर अवलंबून असते [→ परिस्थितिविज्ञान].

पहा : खोड.

परांडेकर, शं. आ.

कक्षा : कोणत्याही खस्थ गोलाच्या अवकाशातील भ्रमणमार्गाला त्याची कक्षा म्हणतात. या कक्षेवर त्या गोलाची निरूढी (गतिमानता किंवा स्थैर्य कायम ठेवण्याची प्रवृत्ती), मध्यवर्ती प्रेरणा आणि इतर प्रेरणा यांचा परिणाम होतो. ग्रहांच्या सूर्याभोवतील कक्षा विवृत्ताकार (लंबवर्तुळाकार) आहेत असे केप्लर यांनी दाखविले. न्यूटन यांनी गती नियम आणि व्यस्त-वर्ग नियम यांच्या आधारे असे दाखविले की,

गुरुत्वाकर्षण प्रेरणेमुळे कोणत्याही गोलाच्या कक्षेचा आकार वर्तुळ, विवृत्त, अन्वस्त (पॅराबोला) किंवा अपास्त (हायपरबोला) असतो [→ खगोलीय यामिकी].

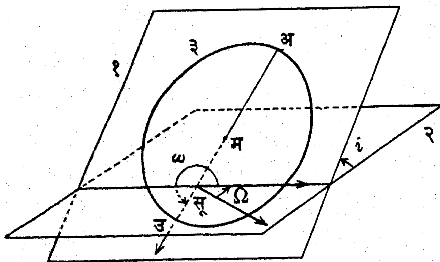
अवकाशात एखाद्या विशिष्ट कालावधीतील खस्थ गोलाच्या भ्रमण-मार्गाला त्याची खरी कक्षा म्हणतात, तर खगोलावर प्रत्यक्ष आढळणाऱ्या त्याच्या कक्षेला भासमान कक्षा म्हणतात. भासमान कक्षा ही खरी कक्षा आणि निरीक्षकाची गती यांवर अवलंबून असते. उदा., अशी कक्षा पृथ्वीचे स्वतःच्या अक्षाभोवतीचे परिभ्रमण, पृथ्वीचे सूर्याभोव-तील परिभ्रमण आणि सूर्याची आकाशगंगेतील गती यांवर अवलंबून असते. जर एखाद्या खस्थ गोलाची कक्षा दुसऱ्या एखाद्या खस्थ गोलाशी संबंधित असेल, तर अशा कक्षेला सापेक्ष कक्षा म्हणतात, इतर वेळी निरपेक्ष कक्षा म्हणतात. उदा., पृथ्वी ही सूर्यसापेक्ष विवृत्ताकार कक्षेत भ्रमण करते, तथापि तिची निरपेक्ष कक्षा ही सूर्याच्या आकाशगंगेतील भ्रमणामुळे जटिल मळसूत्राकार आहे.

लहान मोठे दोन खस्थ गोल त्यांच्या एकमेकांवरील गुरुत्वाकर्षणाचा विचार करता, त्या दोहोंच्या समाईक गुरुत्वमध्याभोवती एका विशिष्ट मार्गाने फिरत असतात. वास्तविक सूर्य आणि ग्रह यांचे आकर्षण परस्पर असते. परंतु सूर्याच्या प्रचंड वस्तुमानाच्या मानाने ग्रहांचे वस्तुमान फारच किरकोळ असल्याने त्या दोहोंचा गुरुत्वमध्य, सूर्याच्या स्वतःच्या मध्यापासून अगदीच जवळ, सूर्यातच असतो. फक्त गुरू व सूर्य यांचा समाईक गुरुत्वमध्य सूर्याच्या किंचित बाहेर असतो. म्हणून प्रत्यक्षात सूर्य सापेक्षतः स्थिर मानून ग्रह सूर्याभोवती फिरतात असे मानण्यात येते.

ग्रहांच्या कक्षा विवृत्ताकार असून त्यांच्या एका नाभिबिंदूत सूर्य असतो. कक्षेतील सूर्याला सर्वांत जवळचा बिंदू तो उपसूर्य बिंदू व सर्वांत दूरचा तो अपसूर्य बिंदू होय. काही धूमकेतूंच्या कक्षा अन्वस्ताकार किंवा अपास्ताकारही असतात.

कक्षेची अंगे : कक्षेची संपूर्ण माहिती व ग्रहाचे (किंवा इतर खस्थ गोलांचे) स्थान कळण्यासाठी पुढील गोष्टींची आवश्यकता असते (पहा : आकृती) : (१) कक्षेचा बृहदक्ष उअ, (२) कक्षेची विकेंद्रता $= \frac{\text{सूम}}{\text{मअ}}$ (कक्षेवरील कोणत्याही बिंदूचे नाभिपासूनचे अंतर आणि एका स्थिर रेषेपासूनचे अंतर यांच्या, नेहमी स्थिरांक असणाऱ्या गुणोत्तरास विकेंद्रता म्हणतात), (३) ग्रहाच्या कक्षेच्या पातळीचा क्रांतिवृत्ताच्या (सूर्याच्या वार्षिक भासमान गतिमार्गाच्या) पातळीशी कल i°, (४) आरोही पाताचा भोग Ω [→ पात; भोगांश], (५) उपसूर्य बिंदूचा भोग $\Omega + \omega$, (६) कक्षेत ग्रह विशिष्ट स्थानी असण्याचा क्षण, (७) ग्रहाची माध्य (सरासरी) गती.

अशी कक्षेसंबंधी संपूर्ण माहिती उपलब्ध असली म्हणजे ग्रह विशिष्ट वेळी कोठे आहे, ग्रहणे केव्हा व कशी लागतील, अधिक्रमणे (पृथ्वी-वरून दिसणारी मोठ्या गोलाच्या बिंबावरून लहान गोलाची होणारी मार्गक्रमणे; उदा., सूर्यबिंबावरून होणारे शुक्राचे अधिक्रमण) आणि पिधाने (एखादा खस्थ गोल व निरीक्षक यांच्यामध्ये दुसरा गोल आल्यामुळे पहिला गोल झाकून जाऊन निरीक्षकास दिसेनासा होणे) केव्हा होतील, धूमकेतू कधी दिसतील वगैरे गोष्टी बरोबर समजतात.



कक्षेची अंगे : (१) ग्रहकक्षा पातळी, (२) क्रांति-वृत्ताची पातळी, (३) कक्षा, सू–सूर्य.

सूर्यकुलातील ग्रहांच्या कक्षांची काही अंगे

ग्रह	ग्रहाच्या पातळीचा क्रांतिवृत्ताच्या पातळीशी कल	विकेंद्रता	आरोही पाताचा भोग	उपसूर्य बिंदूचा भोग
बुध	७°	०·२०५६	४७° ४४′	७६° ४१′
शुक्र	३° २४′	०·००६८	७६° १४′	१३०° ५२′
पृथ्वी	०° ०′	०·०१६७	– –	१०२° ५′
मंगळ	१° ५१′	०·०९३३	४९° १०′	३३५° ८′
गुरू	१° १८′	०·०४८४	९९° ५७′	१३° ५२′
शनी	२° २९′	०·०५५७	११३° १४′	९२° ५′
प्रजापती (यूरेनस)	०° ४६′	०·०४६३	७३° ४३′	१७२° १७′
वरुण (नेपच्यून)	१° ४६′	०·००९०	१३१° १४′	४७° २६′
कुबेर (प्लूटो)	१७° ९′	०·२४८६	१०८° ५७′	२२२° २९′

नेने, य. रा.; मराठे, स. चि.

कँटन : (ग्वांग्जो). दक्षिण चीनमधील ग्वांगटुंग प्रांताची राज-धानी. लोकसंख्या १९६५ च्या अंदाजानुसार ३० लक्ष. शहर कँटन (पर्ल) नदीच्या त्रिभुज प्रदेशात असून दक्षिण चीनचे प्रमुख नदीबंदर,



'सँपॅन' – कँटन नदीवासीच्या बंदिस्त होड्या

आयात-निर्यात व्यापाराचे व उद्योगाचे केंद्र म्हणून अतिशय महत्त्वाचे आहे. येथे जहाजबांधणी, यंत्रे, रेशमी कापड, कागद, सिमेंट व रब-राच्या विविध वस्तूंचे कारखाने आहेत. या बंदरात मोठ्या सागरी बोटी येऊ शकत नसल्यामुळे येथून १८ किमी. असलेल्या व्हांपोआ बंदराचा उपयोग मालाच्या चढउतारासाठी होतो. कँटनचा परिसर अत्यंत सुपीक असल्यामुळे शेतमालाची ही मोठी पेठ बनली आहे. इ. स. पू. तिसऱ्या शतकात कँटन चीनच्या साम्राज्यात आले. मध्ययुगात हिंदू, अरब व पारशी व्यापाऱ्यांनी येथे चांगलेच बस्तान बसविले होते. आधुनिक काळात चीनमध्ये पाश्चात्त्य विचारांचे वारे कँटनमार्गेच वाहू लागले व त्यावरून 'प्रत्येक नव्या गोष्टीची सुरुवात कँटनला होते' हा चिनी वाक्-प्रचार रूढ झाला. चहा, रेशीम, मसाल्याचे पदार्थ व हस्तव्यावसायिक शोभेच्या वस्तूंची निर्यात येथूनच होत असल्याने पोर्तुगीज, ब्रिटिश, फ्रेंच व डच यांच्यात येथे मोठी स्पर्धा होती. शेवटी पहिल्या अफूच्या

युद्धातील १८४२ च्या नानकिंगच्या तहाने चीनमधील कँटनादी पाच बंदरांत पाश्चात्त्य व्यापाऱ्यांना अनेक सवलती मिळाल्या. काही वर्षांनी चिनी-ब्रिटिश-फ्रेंच स्पर्धेतून संघर्ष उद्‌भवला व १८५६ मध्ये कँटन ब्रिटिश व फ्रेंच सैन्यांनी व्यापले. तेव्हा जवळचे शामीन बेट त्यांना वसाहतीसाठी देऊन तडजोड स्वीकारावी लागली. पाश्चात्त्यांच्या अंमलात शामीनला आधुनिक वैभवसंपन्न नगरीचे स्वरूप प्राप्त झाले. कँटनला अलीकडील चिनी इतिहासातही विशेष महत्त्व आहे. सन यत् सेनच्या क्रांतिकारक चळवळीचे मुख्य केंद्र येथेच होते व चिनी प्रजासत्ताकाची घोषणाही येथेच झाली. १९२० साली चँग कै-शेकचे राष्ट्रीय सैन्य येथूनच नानकिंगच्या रोखाने निघाले. अलीकडील कम्युनिस्ट राजवटीतही कँटनची पुष्कळच वाढ झाली आहे. १९२४ मध्ये सन यत् सेनद्वारा स्थापित व नंतर त्याचेच नाव मिळालेले येथील विद्यापीठ प्रसिद्ध आहे.

ओक, द. ह.

कँटन व एंडरबरी बेटे : दक्षिण पॅसिफिकमधील फीनिक्स द्वीपसमूहातील कंकणद्वीपे. परंपरेप्रमाणेच ती गिल्बर्ट आणि एलिस या द्वीपसमूहात येतात. कँटन हवाईच्या नैर्ऋत्येस ३२० किमी., २° ४९′ द. व १७१° ४१′ प. येथे असून ते सु. १३ किमी. लांब व ६·५ किमी. रुंद आहे. ते पश्चिमेस तुटलेले आहे. त्यावर फिजी व होनोलूलू हवाई मार्गावरील आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. एंडरबरी कँटनच्या आग्नेयीस ५९ किमी., ३° ८′ द. व १७१° ५′ प. येथे आहे. त्याचे क्षेत्रफळ सु. ५·७ चौ.किमी. आहे. त्याच्या मध्यभागी समुद्राशी न जोडलेले असे एहान खारकच्छ आहे. हे बेट निर्मनुष्य आहे. १९३७ साली कँटनवर रेडिओ केंद्र उभारून या बेटावर इंग्लंडने सार्वभौमत्व सांगितले. त्याच वर्षी अमेरिकेचे पथक सूर्यग्रहण निरीक्षणास तेथे आले व त्यांनी अमेरिकेचा दावा सांगितला. शेवटी दोन्ही देशांमध्ये तडजोड होऊन त्यांनी १९३९ साली ही बेटे पुढील ५० वर्षांकरिता अमेरिका-इंग्लंडच्या संयुक्त शासनाखाली ठेवावी असे ठरविले. एकेकाळी ग्वानो खतासाठी ही बेटे फार महत्त्वाची होती.

डिसूझा, आ. रे.

कँटर, गेओर्क : (३ मार्च १८४५ – ६ जानेवारी १९१८). जर्मन गणितज्ञ. ➩ *संच सिद्धांत* हा आधुनिक गणितातील महत्त्वाचा सिद्धांत त्यांनी मांडला. त्यांचा जन्म रशियातील सेंट पिट्सबर्ग (लेनिनग्राड) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण फ्रँकफुर्ट, झुरिक, बर्लिन व गटिंगेन येथे झाले. १८७२ मध्ये हॅले (विटेनबर्ग) विद्यापीठात त्यांची साहाय्यक प्राध्यापकपदावर व १८७९ साली प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली. बर्लिन विद्यापीठात प्राध्यापक होण्याची त्यांची इच्छा शेवटपर्यंत अपूरीच राहिली. त्यांच्या समकालीन गणितज्ञांनी (विशेषतः क्रोनेकर यांनी) त्यांच्या सिद्धांतांना विरोध केल्यामुळे आयुष्यभरात त्यांना फारशी मान्यता मिळाली नाही.

कँटर यांनी सुरुवातीला ➩ *फूर्ये श्रेढी*संबंधी संशोधन केले आणि त्यावरून अपरिमेय (पूर्णांकाच्या किंवा दोन पूर्णांकांच्या गुणोत्तराच्या स्वरूपात मांडता येत नाहीत अशा) संख्यांसंबंधीचा एक महत्त्वाचा सिद्धांत मांडला. पायथॅगोरस यांच्या काळानंतर जवळजवळ २,००० वर्षांपर्यंत अपरिमेय संख्यांचे स्वरूप पूर्णपणे समजलेले नव्हते. झीनो यांच्या विरोधाभासांचे स्पष्टीकरण कँटर यांच्या संशोधनातून मिळाले [→ अनंत–१]. त्यांनी मांडलेल्या बिंदूंच्या संचांविषयीच्या सिद्धांतामुळे गणिताची एक नवीनच शाखा निर्माण झाली व ती आता आधुनिक गणितीय विश्लेषणाला आधारभूत ठरलेली आहे. त्यांनी संचांक (संचातील घटकांची संख्या) व सांतातीत संख्या [→ अनंत – १] यांच्या संकल्पना मांडल्या. त्यांतूनच सहततीविषयक [→ संच सिद्धांत] प्रश्न उद्‌भवला व तो सोडविणे १९६३ पर्यंत शक्य झाले नाही. अनंत संख्यांविषयक त्यांनी केलेले संशोधन *Beitrage zur Begrundung der transfiniten Megenlehr* (१८९५–९७) (इं. भा. *काँट्रिब्यूशन्स टू द फाऊंडिंग ऑफ द थिअरी ऑफ ट्रान्सफाइनाइट नंबर्स*, पी. इ. बी. जोर्डेन, १९१५) या ग्रंथाद्वारे त्यांनी प्रसिद्ध केले. हा ग्रंथ अतिशय मौलिक आहे. तथापि त्यातील काही पद्धतींविषयी अद्यापही तज्ञांत मतभेद आहेत.

मान्यवर तज्ञ मूलभूत कल्पनांच्या विकासास वाव देत नाहीत असा अनुभव आल्यामुळे त्यांनी १८९० मध्ये Deutsch Mathematiker—Vereinigung नावाची जर्मन गणितज्ञांची संस्था स्थापन केली व ते तिचे पहिले अध्यक्ष झाले. गणितज्ञांची आंतरराष्ट्रीय परिषद भरविण्याची कल्पनाही त्यांनी मांडली व त्यांच्या प्रयत्नामुळे झुरिक येथे १८९७ मध्ये तशी परिषद भरलीही होती. आयुष्याच्या शेवटच्या काही वर्षांत त्यांचे मनस्वास्थ्य बिघडले होते. ते हॅले येथील मनोरुग्णालयात मृत्यु पावले.

भदे, व. ग.

कँटरबरी : आग्नेय इंग्लंडमधील केंट परगण्यातील जुन्या संस्कृतीचे शहर. लोकसंख्या ३३,१५७ (१९७१). हे स्टौर नदीकाठी असून लंडनच्या आग्नेयीस ८८ किमी. व डोव्हरच्या वायव्येस २५·६ किमी. आहे. रोमन काळात हे महत्त्वाचे केंद्र होते. त्यावेळचे सेंट मार्टिन्स चर्च सर्वांत जुने असून त्यास 'मदर चर्च ऑफ इंग्लंड' म्हटले जाते. ५९७ मध्ये सेंट ऑगस्टीनने येथे मठ स्थापून इंग्लंडमध्ये ख्रिस्ती धर्मप्रसाराची सुरुवात केली. तोच इंग्लंडमधील पहिला आर्चबिशप. म्हणूनच इंग्लंडच्या प्रमुख धर्मप्रमुखाचे स्थान अद्यापिही येथेच आहे. बाराव्या शतकात येथील आर्चबिशप सेंट टॉमस बेकेट याचा खून झाल्याने कँटरबरीला मध्ययुगात तीर्थक्षेत्राचे महत्त्व आले. इंग्लिश साहित्यातही त्याला स्थान मिळाले. जुने कॅथीड्रल अनेक वेळा जळाले, पडले; सध्याचे कॅथीड्रल भव्य असून निरनिराळ्या कालखंडांतील वास्तुशिल्पांचे ठसे त्यावर उमटलेले दिसतात. येथे अनेक चर्च असून येथील इ. स. ६०० मध्ये स्थापन झालेले 'किंग्ज स्कूल' प्रसिद्ध आहे.

शाह, र. रू.

कँटोनमेंट : कँटोनमेंट हा एक स्थानिक स्वराज्य संस्थेचाच प्रकार आहे. पण त्याच्याशी लष्कराचा संबंध येत असल्याने त्याबद्दलचे नियम व तरतुदी काही बाबतींत फार वेगळ्या आहेत.

ऐतिहासिक दृष्टीने पाहता कँटोनमेंटची किंवा छावणीची कल्पना जुनीच आहे. लष्करी मोहिमेवर निघालेले सैन्य ठिकठिकाणी मुक्काम करीत असे. अशा फिरत्या छावण्यांना *महाभारतात* सैन्याचे शिबिर म्हटल्याचे आढळते. लष्करी छावण्यात दाणावैरण, पाणी व इतर दैनंदिन गरजा भागविण्याची सोय असे. किंबहुना अशा सोयीस्कर जागाच लष्करी तळासाठी वापरण्यात येत. *कौटिलीय अर्थशास्त्र*, *कामंदकीय नीतिसार* इत्यादींतून लष्करी शिबिरासंबंधी तपशीलवार माहिती दिलेली आढळते. ओरिसा राज्यातील कटक हे नगरनाव लष्करी छावणीचेच निदर्शक आहे. कटक म्हणजेच कँटोनमेंट किंवा छावणी.

१९०३ साली कॅप्टन स्टॅक व कर्नल मीड यांनी पुणे छावणीचा अहवाल तयार केला होता. त्यानुसार मुंबई इलाख्यातील अनेक छावण्या मराठी सत्तेच्या पाडावानंतर अस्तित्वात आल्या व सुस्थिर झाल्या. भारतात इतरत्रही याच रीतीने लष्करी छावण्या उभारल्या गेल्या व स्थिरावत गेल्या. पुण्याच्या परिसरातील वानवडी, खडकी, घोरपडी; तसेच सोलापूर, कामठी, मराठवाड्यातील जालना, औरंगाबाद, हिंगोली; उत्तरेकडील बराकपूर, अंबाला, बरेली इ. ठिकाणच्या छावण्या प्रसिद्ध आहेत. मीरतची छावणी सर्वांत मोठी समजली जाई. ब्रिटिश सत्ता स्थिरावल्यानंतर हळूहळू या छावण्यांना स्वायत्त अशा स्थानिक स्वराज्य संस्थेचे स्वरूप प्राप्त होत गेले.

भारतात कँटोनमेंटसंबंधीचा कायदा १९२४ साली करण्यात आला. जो प्रदेश किंवा वस्ती पायदळ किंवा हवाईदलाच्या ठाण्याचा किंवा ठाण्यालगत असेल व कँटोनमेंट म्हणून भारत सरकारने अधिकृतपणे घोषित केली असेल ते कँटोनमेंट होय. जेथे निव्वळ लष्करी ठाणे असते व नागरी वस्ती नसते, तेथील सर्व व्यवहारांवर लष्करी अधिकाऱ्यांचे पूर्ण नियंत्रण असते. पण जेथे कायम लष्करी ठाण्याच्या जोडीला नागरी वस्तीही बरीच असते, तेथे सर्व नियंत्रण लष्करी अधिकाऱ्याच्या हाती ठेवणे व लष्कराचाच एक भाग म्हणून नागरी सुखसोयींची (उदा., पाणी, दिवाबत्ती, आरोग्य, शिक्षण) व्यवस्था करणे म्हणजे लष्करी यंत्रणेवर बिनलष्करी कामाचा जास्त बोजा टाकणे व स्थानिक लोकसंख्येला स्थानिक व्यवहारात प्रतिनिधित्व कायमचे नाकारणे; या दोन अडचणींवर मात करण्यासाठी कँटोनमेंटची पद्धती सुरू करण्यात आली. पण तेथे लष्कराचा संबंध असल्याने इतर स्थानिक स्वराज्य संस्थेप्रमाणे पूर्ण अधिकार लोकप्रतिनिधींच्या हाती न देता लष्करी अधिकाऱ्यांना त्यात बरेच स्थान देण्यात आले आहे.

१९२४ च्या कायद्यानुसार कँटोनमेंटचे तीन वर्ग पाडण्यात आले आहेत : नागरी लोकसंख्या दहा हजारांपेक्षा अधिक असलेला पहिला वर्ग, दहा हजार ते अडीच हजारांच्या दरम्यान असलेला दुसरा वर्ग व अडीच हजारांपेक्षा कमी असलेला तिसरा वर्ग होय. पहिल्या वर्गाच्या कँटोनमेंट बोर्डात (अ) त्या लष्करी ठाण्याचा मुख्य अधिकारी (ऑफिसर कमांडिंग द स्टेशन), (आ) पहिल्या वर्गाचा एक मॅजिस्ट्रेट, (इ) आरोग्याधिकारी, (ई) कार्यकारी अभियंता, (उ) मुख्य अधिकाऱ्याने नेमलेले चार लष्करी अधिकारी हे पदसिद्ध सभासद असतात व त्यांची मुदत ते पदावर असेपर्यंत असते. शिवाय सात सभासद निवडलेले असतात. त्यांची मुदत तीन वर्षांसाठी असते. दुसऱ्या वर्गातील कँटोनमेंट बोर्डात लोकसंख्या दहा ते साडेसात हजारांच्या दरम्यान असेल, तर तीन लष्करी अधिकारी व लोकसंख्या साडेसात ते पाच हजारांच्या दरम्यान असेल तर दोन अधिकारी आणि लोकसंख्या पाच ते अडीच हजारांच्या दरम्यान असेल, तर एक अधिकारी असतो आणि अ, आ, इ व ई हे अधिकारी पदसिद्ध असतातच (एकूण अधिकाऱ्यांच्या संख्येहून एकने कमी निवडलेले सभासद असतात). तिसऱ्या वर्गाच्या कँटोनमेंट बोर्डासाठी ठाण्याचा मुख्य अधिकारी, त्याने नेमलेला एक लष्करी अधिकारी व निवडलेला एक सभासद एवढेच असतात. लोकनियुक्त सभासद सरकारी नोकरीत नसावेत. पात्रतेबाबतचे इतर नियम अन्य स्थानिक स्वराज्यसंस्थांसारखेच असतात. मतदानाचा अधिकार त्या हद्दीत सहा महिन्यांपेक्षा अधिक काळ रहाणाऱ्या एकवीस वर्षांवरील सर्व नागरिकांस असतो.

विशेष परिस्थितीत (उदा., युद्ध चालू असताना) हे बोर्ड एका वर्षासाठी बरखास्त करण्याचा अधिकार केंद्र सरकारला आहे. सभासद असलेल्या मॅजिस्ट्रेटला बोर्ड बरखास्त करण्याची शिफारस डिस्ट्रिक्ट मॅजिस्ट्रेटला करण्याचा अधिकार आहे व डिस्ट्रिक्ट मॅजिस्ट्रेट त्याप्रमाणे बोर्ड बरखास्त करू शकतो. ठाण्याचा मुख्य अधिकारी हा बोर्डाचा अध्यक्ष असतो आणि उपाध्यक्ष तीन वर्षांसाठी लोकनियुक्त सभासदांमधून निवडला जातो. बोर्डाची सभा महिन्यातून एकदा झाली पाहिजे.

कँटोनमेंट बोर्डाचा कार्यकारी अधिकारी हा केंद्र सरकारने नेमलेला असतो. तो मिलिटरी लँड्स अँड कँटोनमेंट्स सर्व्हिसमधील किंवा अन्य लष्करी अधिकारी असावा लागतो. त्याचा निम्मा पगार केंद्र सरकार देते व निम्मा बोर्ड देते. कँटोनमेंट बोर्डाचा व बोर्डाच्या सर्व समित्यांचा तोच चिटणीस असतो.

केंद्र सरकार आणि ठाण्याच्या मुख्याधिकाऱ्याला बोर्डाचे कुठलेही कागदपत्र वा दस्तऐवज मागवण्याचा व बोर्डाची तपासणी करण्याचा अधिकार आहे.

कँटोनमेंट बोर्डावर त्या विशिष्ट भागात नागरी सुखसोयी पुरविण्याची जबाबदारी टाकण्यात आली असून स्थावर संपत्तीवरील सर्वसाधारण कर, जकात, सीमा कर व विक्री कर वगैरे कर बसविण्याचा अधिकार आहे. परवान्यासाठी फी आकारता येते, शिवाय केंद्र सरकार काही अनुदान देते.

कँटोनमेंट भागात लष्करी अधिकारी व शिपाई यांची वस्ती असल्याने त्यांच्या सुरक्षिततेसाठी विशेष खबरदारी घेण्यात आली आहे. वेश्याव्यवसाय वगैरेंना त्या भागात पूर्ण बंदी असून खाण्यापिण्याच्या वस्तू विकण्याचे परवाने कडक अटींवर दिले जातात. गवळी व धोबी यांच्यावर विशेष नियंत्रण घालण्याचा अधिकार असून धोब्याची गिऱ्हाइके कोण आहेत यांचीही यादी बोर्डाला मागविता येते. कुठल्याही इसमाला वैद्यकीय तपासणीसाठी दवाखान्यात बोलवण्याचा बोर्डाला अधिकार असून तो न आल्यास, किंवा तपासणीनंतर आवश्यक वाटल्यास त्या इसमाला कँटोनमेंट बोर्डाच्या क्षेत्रातून हद्दपार करण्याचा बोर्डाला अधिकार आहे. तसेच त्या हद्दीतील पोलिसांना त्या हद्दीत कोणी इसम परिशिष्ट चार मध्ये नोंदविलेल्यांपैकी एखादा गुन्हा करताना आढळला, तर वॉरंटशिवाय अटक करण्याचा अधिकार आहे. तसेच कोणी देशद्रोहाचा गुन्हा करण्यासाठी किंवा तशी चिथावणी देण्यासाठी येणार असेल, तर त्याला आपल्या हद्दीत प्रवेश नाकारण्याचाही बोर्डाला अधिकार आहे.

भारतात ५० कँटोनमेंट असून त्यांपैकी बहुतेक उत्तर प्रदेश व पंजाबमध्ये आहेत. याचे कारण १८५७ च्या स्वातंत्र्य युद्धाचा या भागांतून झालेला उगम हे असावे.

कँटोनमेंट बोर्डावर देखरेख केंद्र सरकारच्या संरक्षणखात्याची चालते.

संदर्भ : 1. Lal, K. *Cantonments in India*, Bombay, 1952. 2. Mushtaq Ahmed; Lal, Jagdish, *Law Relating to Cantonments and Accommodation with Allied Laws*, Allahabad, 1969.

सुराणा, पन्नालाल; दीक्षित, हे. वि.

कँडल ट्री ऑफ पनामा : (लॅ. *पार्मेंटिएरा सेरीफेरा*; कुल-बिग्नोनिएसी). हा लहानसा वृक्ष मूळचा पनामातील (मध्य अमेरिका) असून शोभेसाठी रस्त्याच्या दुतर्फा लावतात. भारतातही तो लावलेला आढळतो. पाने संयुक्त, त्रिदली व देठ सपक्ष असतो; दले दीर्घवृत्ताकृती व टोकदार असतात. फुले खोडापासून किंवा फांद्यांपासून एकेकटी एप्रिल–जूनमध्ये येतात; ती पांढरट गुलाबी असतात. संवर्त घंटाकृती व महाछदाप्रमाणे; पुष्पमुकुट मोठा, घंटाकृती, खाली रुंद नळीसारखा व वर पाच पसरट तरंगित पाकळ्यांचा; केसरदले चार, दीर्घद्वयी; किंजपुट दोन कप्प्यांचा आणि अनेक बीजकांनी भरलेला



कँडल ट्री ऑफ पनामा : (१) त्रिदली पाने, (२) खोडावर प्रत्यक्ष उगवणारी फुले, (३) लांब मेणबत्तीसारखे लोंबते फळ.

[→ फूल]; बोंड लांबट, दंडाकृती, न तडकणारे, पांढरे, मेणबत्तीसारखे (त्यावरून इंग्रजी नाव पडले) व लोंबते असते. फळे पनामातील काही लोक खातात तसेच गुरांनाही खाऊ घालतात. पाने, फळे व मुळे यांत हायड्रोसायानिक अम्लाचा अंश असतो.
पहा : बिग्नोनिएसी.

देशपांडे, सुधाकर

कँडिटफ्ट : (इं. कॉमन ॲन्युअल कँडिटफ्ट, रॅकेट कँडिटफ्ट; लॅ. *आयबेरिस अमारा*; कुल-क्रुसिफेरी). या इंग्रजी नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या अनेक एकवर्षायू (एक वर्ष जगणाऱ्या) ओषधी [→ओषधि] मूळच्या यूरोपातील (स्पेन, आयबेरिया) असून त्या उत्तर व दक्षिण आफ्रिकेतही आढळतात. हल्ली शोभेकरिता बागांतून अनेक जाती व प्रकार लावले जातात; *आयबेरिस अमारा* ही जाती भारतात सामान्यपणे बागेत लावलेली आढळते. तिची काही लक्षणे सामान्यपणे इतर जातींतही आढळतात [→ क्रुसिफेरी]. ती सु. १५ – ३० सेंमी. उंच, ताठ व शाखायुक्त आणि कडू असते. पाने साधी, सु. २·५ – १० सेंमी. लांब पण अरुंद, काहीशी खंडित व दातेरी असतात. फुले लहान व पांढरी असून प्रथम सपाट गुलुच्छ व नंतर लांबट मंजरीसारख्या फुलोऱ्यात येतात [→ पुष्पबंध]; फुलांच्या बाहेरच्या दोन दोन पाकळ्या मोठ्या असतात. *आ. ओडोरॅटा* या जातीची फुले सुगंधी असतात. शुष्क फळ (सार्षपक) लहान व गोलसर; बिया किंचित सपक्ष. *आ. सेम्परव्हायरेन्स* बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) असून तिची फुले पांढरी किंवा निळी असतात. *आ. अंबेलॅटा* या जातीची फुले गुलाबी किंवा जांभळी असतात. एम्प्रेस, व्हाइट स्पायरल, जायंट स्नोफ्लेक हे प्रकार उंच असून त्यांचे फुलोरे दाट व लांब असतात. टॉमथम्ब व लिटल प्रिन्स हे प्रकार खुजे आहेत. या सर्व जाती वाफ्यात लावण्यास चांगल्या. हलकी निचऱ्याची जमीन व भरपूर सूर्यप्रकाश सर्व जातींना मानवतो. बी पेरून केव्हाही लागवड करता येते. सामान्यपणे मे-जूनमध्ये बहर येतो; फुलांच्या भिन्नभिन्न रंगांचे प्रकार बागेत हौसेने लावतात.

ही ओषधी संधिवात आणि संधिवायूवर (गाउटवर) उपयुक्त असून काही होमिओपॅथिक औषधांतही वापरतात. बी दमा व श्वासनलिकादाहावर वापरतात. (चित्रपत्र ४३).

जमदाडे, ज. वि.

कँडी : श्रीलंकेच्या सेंट्रल प्रांताची राजधानी व हवा खाण्याचे ठिकाण. लोकसंख्या ७८,००० (१९६८). प्राचीन काळात ही श्रीलंकेची राजधानी होती. १८१५ मध्ये ही ब्रिटिशांनी घेतली. कोलंबोच्या ईशान्येस हे १२० किमी. आहे. समुद्रसपाटीपासूनच ४८५ मी. उंचीवरील व भोवताली वनाच्छादित पर्वतराई असलेले हे शहर कँडीच्या पठारावर वसलेले आहे. कँडीच्या राजाने १८०६ मध्ये बांधलेल्या सुंदर तलावाच्या काठावरील हे स्थान भगवान गौतम बुद्धाच्या पवित्र दाताचा अवशेष असलेल्या 'दलदा मालिगाव' या मंदिरामुळे पवित्र तीर्थक्षेत्र मानले जाते. हा दात चौथ्या शतकात येथे आणला गेला असा समज आहे. पोर्तुगीजांनी मंदिराचा नाश करण्याचा प्रयत्न केला होता. या मंदिरामुळे आणि येथे दर वर्षी होणाऱ्या धार्मिक उत्सवामुळे 'कँडी' नृत्यकलेला वाव मिळून ती कला समृद्ध झाली आहे. पाली व संस्कृत भाषांतील प्राचीन हस्तलिखितेही येथे सापडली आहेत. पेरादेनिय या कँडीच्या उपनगरात सीलोन विद्यापीठ व रॉयल बोटॅनिकल गार्डन असून पूर्वीच्या राजांचे राजवाडे, ग्रंथालय, संग्रहालय व इतर वास्तूंचे अवशेषही या भागात आढळतात. कँडीच्या परिसरात होणाऱ्या चहा, तांदूळ, रबर व सुपारी यांमुळे हे व्यापारी केंद्रही बनले आहे.

दिवाकर, प्र. वि.

कँडी नृत्य : श्रीलंकेमधील एक प्रसिद्ध नृत्यप्रकार. श्रीलंकेमधील प्राचीन राज्यकर्त्यांनी या नृत्यकलेस आश्रय देऊन विकसित केले. भगवान बुद्धाच्या पवित्र दाताच्या अवशेषाची प्रतिवर्षी 'पेरहेर' म्हणजे मिरवणूक काढण्यासाठी यात्रा भरते. या पेरहेर यात्रेच्या प्रसंगी श्रीलंकेमधील प्रसिद्ध नर्तक मोठ्या उत्साहाने भाग घेतात. कँडी नर्तकांची वेशभूषा पारंपरिक असते. कमरेला पांढरे वस्त्र गुंडाळून त्यावर पांढरेच कापड निऱ्यांप्रमाणे खोचून ते खाली झालरीसारखे सोडलेले असते. मधोमध मोठे पदक असलेली रुंद मेखलाही ते घालतात. ती चांदीची असून लहानलहान गोल चकत्यांनी सजविलेली असते. बाजूबंद व खांद्यावरील आभूषणे चांदीची असतात. गळ्यात मण्याचे पदक असते. 'वेस' नावाचे चांदीचे शिरोभूषण किंवा मुकुट हे नर्तक वापरतात. विशिष्ट धार्मिक विधीनंतर गुरुजनांनी नर्तकाच्या डोक्यावर हा वेस ठेवावयाचा असतो. त्यानंतर गुरुजनांच्या सन्मानार्थ नृत्य सादर केले जाते.

कँडी नृत्याचे तंत्र अत्यंत काटेकोर व पद्धतशीर आहे. या नृत्याच्या मूळ पदन्यासांना 'अडऊ' व 'तिरमाण' असे म्हणतात. पदन्यासाचे पहिले अंगविक्षेप करताना दोन्ही हातांत बांबू घेतात. 'थै थै थै ताम' हे बोल पाय आपटून आणि 'थै किट थै ताम' हे बोल बाजूस टाचा लांब करून करतात. यावेळी गुडघे वाकलेले असतात. कँडी नृत्यातील मूळ पदन्यासांच्या तालाबोलांचे ⇨ *भरतनाट्यम् नृत्या*मधील तालाबोलांशी बरेच साम्य आहे.

कँडी नर्तक एकूण अठरा 'वन्नम्' (वर्णम् म्हणजे प्रकार) सादर करतात. या प्रकारांना पशुपक्ष्यांची नावे दिलेली आहेत. प्रत्येक प्रकाराच्या



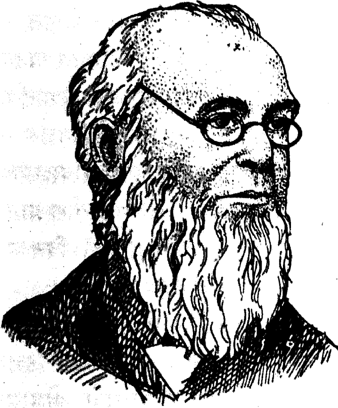
कँडी नृत्य

साथीला वर्णनात्मक काव्य असते व नृत्यासाठी दर्शनात्मक तालाच्या बोलांचा समूह असतो. 'गजग वन्नम्' या प्रकारात 'दोम किट तक दोम नो दोन जिन गटक गगी गट दोम तक' असे तालबोल असतात. पेरहेर यात्रेत हा प्रकार अत्युत्तम रीतीने सादर केला जातो. त्याला खूप वेळपर्यंत वाजविल्या जाणाऱ्या ढोलाची साथ असते. ढोलवादक स्थिर उभे राहतात किंवा तालबद्ध हालचाली करीत फिरत असतात. 'सूरपती वन्नम्' या प्रकारातील तालबोल असे : 'दोम जिंग जिंग तकत दोमतक'. 'हंस वन्नम्' या प्रकारातील तालबोल असे : 'ताम दनम देन तन तनम देन तान ताम देन तने ना'. हे प्रकार सादर करताना संबंधित पशुपक्ष्यांच्या विशिष्ट हालचालींचा अभिनय नर्तक करीत असतो व त्याचबरोबर पदक्षेप आणि उत्प्लवन यांच्या वेगवेगळ्या प्रकारांतून आपली कला आविष्कृत करतो.

'पंथेरू' नृत्यात पितळेचे ढोल वापरतात. त्या ढोलांत धातूंचे तुकडे लावलेल्या कड्या अडकविलेल्या असतात. नर्तक तालाबरोबरच एका हातातून दुसऱ्या हातात ढोल फिरवीत असतो व अधूनमधून वाजवीतही असतो. हा समूहनृत्याचा प्रकार आहे.

पार्वतीकुमार

कँडी, मेजर टॉमस : (१३ डिसेंबर १८०४–२६ फेब्रुवारी १८७७). एकोणिसाव्या शतकातील एक प्रसिद्ध इंग्रजी-मराठी कोशकार व शिक्षणतज्ञ. इंग्लंडमध्ये एका मध्यमवर्गीय कुटुंबात जन्मला. त्याने मॅग्डेलेन कॉलेज (ऑक्सफर्ड विद्यापीठ) येथे शिक्षण घेतले. त्याने भारतीय भाषांचे अभ्यासपूर्वक ज्ञान संपादन केल्यामुळे त्याची ईस्ट इंडिया कंपनीतील पायदळात दुभाषी व क्वार्टर मास्टर ह्या पदांवर १८२२ मध्ये शिफारस करण्यात आली. त्याने भारतातील ब्रिटिश लष्करात लेफ्टनंट, कॅप्टन व मेजर ह्या हुद्यांवर काम केले, तथापि त्याच्याकडे दुभाषाचेच प्रमुख काम असे. पुढे मोल्सवर्थने त्यास आपल्या इंग्रजी-मराठी कोशकामासाठी साहाय्यक म्हणून घेतले. दरम्यान मोल्सवर्थ इंग्लंडला गेल्यामुळे हे काम लांबणीवर पडले. ह्यावेळी कँडीने सरकारी नियमावलीतील मराठी भाषांतरातील काही चुका दुरुस्त केल्या. तेव्हा सरकारने हिंदू कॉलेज व दक्षिणेकडील सरकारी शाळा यांचा सुपरिंटेंडेंट म्हणून १८३५ मध्ये त्याची नेमणूक केली. त्याने अपूर्ण राहिलेल्या इंग्रजी-मराठी कोशाचे काम स्वीकारले आणि परिश्रम घेऊन सहा-सात वर्षांत (१८४० ते ४७) पूर्ण केले. ह्या कामी त्यास पुण्याच्या पाठशाळेतील अनेक विद्वान पंडितांचे साहाय्य मिळाले; कारण त्याच्याकडे १८३७ मध्येच पुणे पाठशाळेच्या मुख्याध्यापकाचे कामही आले होते. कोशाच्या कामानंतर त्याने आपले सर्व लक्ष मराठी पाठ्यपुस्तके व इंग्रजी ग्रंथांचे सुगम भाषांतर ह्यांवर केंद्रित केले. ह्याशिवाय इतरांनी केलेल्या भाषांतरात तो दुरुस्त्या व सुधारणा करी. सुबोध, सुटसुटीत व सुसूत्र भाषेवर त्याचा कटाक्ष असे. अशा प्रकारे *नीतिज्ञानाची परिभाषा* (१८४८), *द इंडियन पीनल कोड* (१८६०), *न्यू पीनल कोड* इ. अनुवादित मराठी पुस्तके त्याने प्रसिद्ध केली. ह्याशिवाय विद्यार्थ्यांना उपयुक्त ठरतील अशी *नीतिबोधकथा* (१८३१), *नवीन लिपिधारा*, *विरामचिन्हांची परिभाषा* (१८५०), *वाचनपाठमाला* (१८५०), *भाषणसांप्रदायिक वाक्ये* (१८५८), *हिंदुस्थानचे वर्णन* (१८६०) इ. पुस्तके त्याने लिहिली. *इसापनीतिकथा*, *हिंदुस्थानचा इतिहास*, *बाळमित्र*, *हिंदुस्थानातील इंग्लिशांच्या राज्याचा इतिहास* वगैरे अनेक भाषांतरित पुस्तके त्याने तपासली व त्यांत भाषेच्या दृष्टीने अनेक मौलिक दुरुस्त्या व सुधारणा केल्या. पाठ्यपुस्तकांबाबतचे त्याचे धोरण समंजस व तत्कालीन शिक्षणास पोषक होते. त्याने केलेल्या व सुचविलेल्या पाठ्यपुस्तकांबाबतच्या सुधारणा विधायक आहेत. त्याच्या ह्या कार्यामुळे पुढे त्यास पूना कॉलेजचे प्राचार्यपद देण्यात आले (१८५१–५७). १८६७ मध्ये काही दिवस तो डेक्कन कॉलेजमध्ये प्राध्यापकही होता. अखेरच्या दिवसांत ब्रिटिश सरकारच्या प्रमुख भाषांतरकर्त्याचे कामही त्याच्याकडे सोपविण्यात आले होते.


मेजर टॉमस कँडी

कँडीने जवळजवळ तीसबत्तीस वर्षे मराठी भाषेची सेवा केली. मराठी भाषेस आधुनिक वळण लावण्यात त्याचा फार मोठा वाटा आहे. आधुनिक मराठीच्या ग्रांथिक शैलीवर त्याची फार मोठी छाप आहे. शाळाखात्याशी व दक्षिणा प्राइझ कमिटीशी कँडीचा अधिकारी या नात्याने संबंध होता. ग्रंथपरीक्षण, मुद्रणालय व भाषांतर यासंबंधीही तो प्रमुख होता. मराठी कोशरचना व व्याकरण तयार करण्यात त्याचा हात होता. मराठी पाठ्यपुस्तके तयार करून घेणे, ग्रंथांच्या नवीन आवृत्त्या तयार करणे इ. कामेही सरकारने त्याच्याकडेच सोपविली होती. अव्वल इंग्रजीच्या आरंभकाळात वाक्यरचनेतील शैथिल्य व अनियमितपणा काढून तिला बंदिस्तपणा आणण्याचे श्रेय कँडीसच द्यावे लागेल. मराठी भाषेत विरामचिन्हे वापरण्याची पद्धती प्रथम कँडीनेच सुरू केली. मराठी भाषेच्या दृष्टीने *इंग्रजी-मराठी कोश* हे त्याचे चिरंतन कार्य होय. तो भारतात माल्कमपेठ येथे वयाच्या त्र्याहत्तराव्या वर्षी मरण पावला.

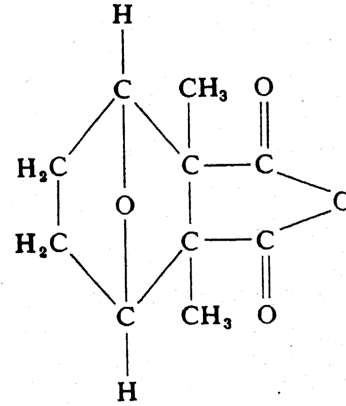
देशपांडे, सु. र.

कँताता : मूलतः कँताता म्हणजे 'गाइलेले'. 'वाजविलेले' या अर्थाच्या 'सोनाटा' या संज्ञेच्या विरुद्ध अशी संज्ञा म्हणजे कँताता. आज मात्र स्वतंत्रपणे एका आवाजाने वा सांघिक रीत्या वा वाद्यवृंदासह गाइल्या जाणाऱ्या कोणत्याही धार्मिक वा लौकिक रचनेस अनुलक्षून ही संज्ञा वापरली जाते. 'कँताता द कॅमेरा' हे या संगीतप्रकाराचे सर्वांत जुने लौकिक स्वरूप होय. धार्मिक स्वरूपाच्या कृतीस 'कँताता द किएसा' (चर्च कँताता) म्हणत. बाक ह्या विख्यात जर्मन संगीतकाराने अनेक कँताता लिहिले आहेत.

मोदी, सोराब (इं.); रानडे, अशोक (म.)

कँथर्डिन : *लिटा* व *मायलॅब्रिस* या वंशांतील कीटकांपासून (मुख्यत्वेकरून स्पॅनिश माशीपासून) मिळणारे एक कार्बनी द्रव्य. रेणुसूत्र (रेणूमध्ये असणारी मूलद्रव्ये आणि त्यांची संख्या दर्शविणारे सूत्र) $C_{10}H_{12}O_4$. याची संरचना गॅडॅमर यांनी १९१४ मध्ये ठरविली. १९५३ मध्ये स्टार्क यांनी संश्लेषणाने (कृत्रिम रीतीने) हा पदार्थ बनविला.

वर्णहीन स्फटिक, वितळबिंदू २१८° से., पाण्यात व अल्कोहॉलात अल्प प्रमाणात विद्राव्य (विरघळते); ईथरे, एथिल ॲसिटेट, क्लोरोफॉर्म व ॲसिटोन यांत अधिक विद्राव्य. क्षारामध्ये (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थामध्ये) विरघळविले असता कँथर्डिक



कँथर्डिनाची संरचना

अम्लाची लवणे मिळतात. कँथर्डिनाच्या किंवा त्याच्या विद्रावाच्या संपर्काने त्वचेवर फोड येतात.

कँथर्डिन मिळविण्यासाठी विशिष्ट कीटकांची कोरडी पूड ईथर किंवा एथिल ॲसिटेटामध्ये (त्यात थोडे खनिज अम्ल घालून) निष्कर्षण करतात (इष्ट पदार्थ मिश्रणातून काढून घेण्यासाठी योग्य द्रवात विरघळवितात) व निष्कर्ष गाळतात. त्यातील विद्रावक (पदार्थ ज्यामध्ये विरघळलेला आहे तो द्रव) बाष्पीभवनाने काढून टाकला म्हणजे जो अवशेष राहतो त्यातील चरबीचा अंश कार्बन डाय सल्फाइडाने विरघळवितात. उरलेला पदार्थ अल्कोहॉलात विरघळवून स्फटिकीभवन (स्फटिक बनविण्याची क्रिया) केले म्हणजे शुद्ध कँथर्डिन मिळते.

त्वचेवर लावावयाच्या काही मलमांमध्ये, तसेच मूत्रल (लघवी साफ करणाऱ्या) व कामोत्तेजक औषधांमध्ये ते वापरतात. अत्यल्प प्रमाणात केशवर्धक तेलातही याचा उपयोग करतात.

देशपांडे, ज. र.

कॅंपॅन्यूलेलीझ : (घंटापुष्प गण). फुलझाडांच्या (आवृत-बीज, द्विदलिकित) एका गणाचे नाव. यामध्ये एकूण चार मुख्य कुले [कॅंपॅन्यूलेसी, गुडेनिएसी, स्टायलिडेसी व ⇨ *कंपॉझिटी*], सु. ९०० च्यावर वंश व १६,९२० जाती असून बहुतेक सर्व ओषधी [→ ओषधि], क्षुपे (झुडपे) व क्वचित वृक्ष आहेत. सर्व कुले सामान्यपणे अधिक प्रगत असून त्यांचा प्रसार सर्वत्र आहे. पुष्पबंध, परागकोश, किंजमंडल व फळे यांसंबंधीच्या लहानमोठ्या फरकांवरून भिन्न कुले ओळखली जातात. सर्व जातींत सामान्यपणे चीक असलेल्या नलिका किंवा तैलनलिका असतात. पुष्पबंध अकुंठित [→ पुष्पबंध]; फुले द्विलिंगी, क्वचित एकलिंगी, अरसमात्र किंवा एकसमात्र, अपिकिंज व पंचभागी; परागकेसर पूर्णपणे किंवा अंशतः जुळलेले, किंजदलांची संख्या इतर दलांपेक्षा कमी व किंजदले जुळलेली; किंजपुट बहुधा अधःस्थ [→ फूल]; फळे भिन्न प्रकारांनी फुटणारी बोंडे. देवनळ, सहदेवी, सूर्यफूल, करडई, ॲस्टर, झिनिया इ. उपयुक्त वनस्पती ह्या गणातीलच आहेत.

घन, सुशीला प.

कॅंबेल, सर कोलिन क्लाइड : (२० ऑक्टोबर १७९२–१४ ऑगस्ट १८६३). कर्तृत्ववान ब्रिटिश सेनानी. १८४२ मध्ये चीनशी झालेल्या अफू-युद्धात याने आधिपत्य केले होते. १८४९ मधील शिखांशी झालेल्या युद्धात विशेष कामगिरी केल्याबद्दल याला 'सर' पदवी मिळाली. १८५४ च्या क्रिमियन युद्धात याने रशियाचा बॅलाक्लाव्हावरील हल्ला परतवून लावला. भारतातील १८५७ च्या उठावाच्या वेळी हा सैन्यप्रमुख होता. त्यावेळी याने केलेल्या कामगिरीबद्दल याला 'बॅरन' पदवी मिळाली होती.

चाफेकर, शं. गं.

कॅंब्रियन : भूवैज्ञानिक इतिहासाच्या एका विभागाचे नाव. कालाच्या विभागाला कॅंब्रियन कल्प व त्या कल्पात तयार झालेल्या खडकांच्या गटाला कॅंब्रियन संघ म्हणतात. कॅंब्रियन कल्प हा पन्नास कोटी वर्षांपूर्वीचा किंवा सु. साठ कोटी वर्षांपासून ते पन्नास कोटी वर्षे पूर्वीपर्यंतचा काल होय. कॅंब्रियन खडक हे विपुल जीवाश्म (जीवांचे अवशेष) असणाऱ्या खडकांपैकी सर्वांत जुने होत. या संघाचे अध्ययन प्रथम ॲडॅम सेज्विक या ब्रिटिश भूवैज्ञानिकांनी वेल्समध्ये केले आणि वेल्सच्या कॅंब्रिया या जुन्या रोमन नावावरून कॅंब्रियन हे नाव दिले (१८३५). या संघाचे बहुतेक खडक समुद्रात तयार झालेले ⇨ *ग्रॅडाश्म*, वालुकाश्म किंवा शेल आहेत. काही क्षेत्रांत अंतःस्तरित (या थरांमध्ये अधूनमधून) लाव्हेही आढळतात.

प्राण्यांपैकी केवळ अपृष्ठवंशींचे (पाठीचा कणा नसलेल्या प्राण्यांचे) जीवाश्म या संघात आढळतात. कायटिनाची, कॅल्शियम कार्बोनेटाची किंवा कॅल्शियम कार्बोनेट व फॉस्फेट यांच्या मिश्रणाने बनलेली कवचे किंवा सांगाडे असणाऱ्या अपृष्ठवंशी सागरी प्राण्यांचे पुष्कळ जीवाश्म या खडकांत सापडतात व त्यांपैकी बहुतेक ⇨ *ट्रायलोबाइटांचे* असतात. ट्रायलोबाइटांची कमीअधिक विकसित अशी पुष्कळ गोत्रे त्या काळी होती. त्यांच्यापैकी कित्येक अल्पावधीतच निर्वंश झाली. केवळ कॅंब्रियन कल्पात राहणाऱ्या ट्रायलोबाइटांचा वक्ष मोठा व पुष्कळ खंडांचा असे व अवसानक (शेपटीकडील भाग) लहान असे. ट्रायलोबाइटांचा उपयोग करून कॅंब्रियन संघाचे आनुक्रमिक विभाग केले जातात. ट्रायलोबाइटांच्या खालोखाल पण संख्येने त्यांच्या एकतृतीयांशाहूनही कमी जीवाश्म ⇨ *ब्रॅकिओपोडांचे* असतात. ते बहुतेक इनार्टिक्युलाटा गटाचे असतात. आर्टिक्युलाटा गटाचे, मुख्यतः ऑर्थोइडियांचे थोडे जीवाश्मही आढळतात. इतर प्राण्यांच्या जीवाश्मांची संख्या अत्यल्प असते. काही सागरांत ⇨ *आर्किओसायाथिडांची* दाट वस्ती असे व त्यांच्या अवशेषांपासून तयार झालेल्या चुनखडकांच्या जाड राशी कित्येक क्षेत्रांत आढळतात. कॅंब्रियन कल्पाच्या अधिक पुढच्या भागात काही आदिम सेफॅलोपोडा व गॅस्ट्रोपोडा अवतरले होते. सागरी चूर्णीय (कॅल्शियमी) शैवलांशिवाय इतर वनस्पतींचे जीवाश्म आढळलेले नाहीत. पण चूर्णीय शैवलांच्या सांगाड्यांपासून तयार झालेले चुनखडक कित्येक क्षेत्रांत आढळतात.

सायबीरिया, उत्तर चीन व ऑस्ट्रेलिया यांतील विस्तीर्ण क्षेत्रात व उत्तर अमेरिका आणि पश्चिम यूरोपातील अनेक जागी कॅंब्रियन खडक आढळतात. भारताच्या द्वीपकल्पात ते नाहीत. पण हिमाचल प्रदेशातील (कांग्रा जिल्ह्यातील) स्पिटी नदीच्या खोऱ्यात, तसेच काश्मिरात व पाकिस्तानातील मिठाच्या डोंगरात ते आहेत. ब्रह्मदेशात जीवाश्ममय कॅंब्रियन खडक आढळलेले नाहीत. पण उत्तर शान संस्थानातील पानम्युन येथील जीवाश्महीन खडक त्या कालातले असावेत. बॉडविनच्या ज्वालामुखी क्रियेचा प्रारंभ याच कल्पात झाला असावा.

यूरोपातील बाल्टिकभोवतालच्या व उत्तर अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱ्याजवळील कॅंब्रियन खडकातले जीवाश्म सारखेच आहेत. पण उत्तर अमेरिकेच्या मध्य आणि पश्चिम भागांत वेगळ्याच गोत्रांचे जीवाश्म आढळतात. इतर खंडांतही वेगळ्याच व निरनिराळ्या गोत्रांचे ट्रायलोबाइट आढळतात. म्हणजे त्या काळीही निरनिराळ्या सागरांत निरनिराळे गोत्र समुदाय असत. परंतु जीवाश्मांच्या एकूण स्वरूपावरून कॅंब्रियन खडक ओळखून काढता येतात.

वायव्य यूरोपातील कॅंब्रियन खडकांचे पूर्व (खालचा), मध्य व उत्तर (वरचा) असे विभाग केले जातात. खालच्यात ओलेनेलस, मधल्यात पॅरॅडॉक्साइड्स व वरच्यात ओलेनस या गोत्रांच्या ट्रायलोबाइटांचे जीवाश्म आढळतात. उत्तर कॅंब्रियन थरांवर ट्रेमॅडॉक नावाच्या थरांचा पातळसा गट आढळतो. त्याच्यात ग्रॅप्टोलाइटांच्या पूर्वज आद्यवर्गीयांपैकी डिक्टिओनेमाचे जीवाश्म आढळतात. ब्रिटिश भूवैज्ञानिक ट्रेमॅडॉक थरांचा समावेश कॅंब्रियन संघात करतात, पण इतर यूरोपीय देशांतील भूवैज्ञानिक त्यांचा समावेश पुढील म्हणजे ऑर्डोव्हिसियन (सु. ४९ ते ४४ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) संघात करतात.

केळकर, क. वा.

कॅंब्रियन-पूर्व : कॅंब्रियन कल्प हा सु. साठ कोटीपासून ते पन्नास कोटी वर्षांपूर्वीपर्यंतचा काल होय व कॅंब्रियन-पूर्व म्हणजे कॅंब्रियन कल्पाच्या आधीचा काल होय. पृथ्वीचे घन कवच प्रथम तयार झाले तेव्हा तिचा जन्म झाला, असे मानतात. पृथ्वीचे घन कवच तयार होऊन सु. चार अब्ज वर्षे लोटली आहेत. म्हणून कॅंब्रियन-पूर्व काल चार अब्ज वर्षांपूर्वी सुरू होऊन साठ कोटी वर्षांपूर्वी संपतो. म्हणजे त्याची व्याप्ती पृथ्वीच्या एकूण इतिहासाच्या कालाच्या पाचषष्ठांशाइतकी प्रचंड भरते. एवढ्या कालातील घडामोडींविषयी अगदी तुटपुंजीच माहिती आपणास आहे.

पृथ्वीवरील सर्व खंडांत कॅंब्रियन-पूर्व खडक आढळतात. उदा., कॅनडाच्या ईशान्येकडचा बहुतेक भाग, ब्राझील, आफ्रिका, अरबस्तान, भारताचे द्वीपकल्प व ऑस्ट्रेलिया यांचे बरेचसे भाग कॅंब्रियन-पूर्व खडकांनी व्यापिलेले आहेत. स्वीडन, नॉर्वे, सायबीरिया व युरेशियातील इतर काही भागांत तसेच खडक आहेत.

कॅंब्रियन-पूर्व खडकांत सर्व प्रकारचे खडक आढळतात. त्यांपैकी काही गाळाचे खडक आहेत, काही लाव्हे आहेत व काही खडक हे इतर खडकांत घुसलेले अग्निज खडक आहेत. कित्येक खडकांचे मूळचे स्वरूप फारसे बदललेले नाही. भारतात कडप्पा किंवा गोकाक यांच्याजवळ जे वालुकाश्म आहेत ते किंचित टणक झाले आहेत, पण त्याखेरीज त्यांच्यात फारसा बदल झालेला नाही. असेच फारसा फेरफार न झालेले चुनखडक व शेल हे भारतातल्या तसेच इतर देशांतल्या कॅंब्रियन-पूर्व खडक असलेल्या क्षेत्रांत सापडतात. तसेच कवचाच्या हालचालींचा दाब पडून ज्यांचे थोडे फार किंवा अतितीव्र रूपांतरण

झाले आहे, असे खडकही कँब्रियन-पूर्वकालीन खडकांत आढळतात. सारांश, नदीनाल्यांनी गाळ वाहून नेणे, तो समुद्रात साचविला जाणे, ज्वालामुखी क्रिया, शिलारसाचे खडकात घुसणे, कवचाची हालचाल होऊन कवचाला घड्या पडणे व पर्वतरांगा निर्माण होणे, हालचालींच्या दाबामुळे पर्वतरांगांच्या खडकांचे रूपांतरण घडून येणे इ. घडामोडी पृथ्वीच्या इतिहासातील प्राचीन कालापासून वारंवार होत आलेल्या आहेत, असे कँब्रियन-पूर्व खडकांवरून दिसून येते.

आदिम अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांचे काही थोडे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) कँब्रियन-पूर्व कालीन खडकांत क्वचित आढळतात. पण ते इतके थोडे आणि तुरळक आढळतात की, दूरदूरच्या खडकांमधील सहसंबंध (नातेसंबंध) ओळखून काढण्यासाठी त्यांचा उपयोग होत नाही.

खडकांची निसर्गातील स्थिती लक्षात घेऊन एखाद्या प्रदेशातील काही खडक, काही दुसऱ्या खडकांपेक्षा अधिक जुने असले पाहिजेत हे कळून येते. पण निरनिराळ्या देशांतील किंवा एकमेकांपासून दूर असलेल्या क्षेत्रांतील खडकांपैकी कोणत्या क्षेत्रातले खडक अधिक जुने आहेत का ते समकालीन आहेत, हे जीवाश्मांची कसोटी उपलब्ध नसल्यामुळे सांगता येत नाही. किरणोत्सर्ग मापनाने खडकांची वये ठरविण्याच्या पद्धतीचे शोध आता लागलेले आहेत व त्या पद्धती वापरून कँब्रियन-पूर्व खडकांची वये ठरवावी लागतील [→ खडकांचे वय].

कँब्रियन-पूर्व खडकांचे वर्गीकरण करण्याचे प्रयत्न वारंवार झालेले आहेत. त्यांचे विभाग करून त्यांना अशी नावे सुचविण्यात आली होती : (१) उषःकल्प (इओझोइक), (२) आदिकल्प (आर्कीओझोइक), (३) सुपुराकल्प (प्रोटिरोझोइक). पण ही पद्धती समाधानकारक नसल्याचे आढळून आले. कँब्रियन-पूर्व खडकांत जीवाश्म सापडत नाहीत म्हणून त्यांच्या कल्पाला अजीविक (अझोइक) कल्प अशी संज्ञा लाविली जात असे, पण ती उचित नाही. कँब्रियन कल्पाच्या पुष्कळच आधी पृथ्वीवर जीव असले पाहिजेत, ते अर्थात आदिम प्रकारचे असले पाहिजेत. त्यांची आदिम शरीरे जीवाश्मरूपाने टिकून राहणे शक्य नसल्यामुळे कँब्रियन-पूर्व खडकांत जीवाश्म आढळत नसावेत, अशी कल्पना आहे. कोणत्याही प्रदेशातल्या कँब्रियन-पूर्व खडकांपैकी सर्वांत जुन्या पट्टिताश्म, सुभाजा इ. खडकांना आर्कीयन खडक म्हणतात. पण निरनिराळ्या देशांतले आर्कीयन खडक एकाच कालातले असतात असे नाही.

भारतातील कँब्रियन-पूर्व खडकांचे (१) आर्कीयन महाकल्प व (२) पुराण महाकल्प असे दोन विभाग करण्यात आलेले आहेत. आर्कीयन महाकल्पाचे खडक पट्टिताश्म, सुभाजा इ. रूपांतरित खडक असून ते पुराण महाकल्पातील खडकांपेक्षा पुष्कळ जुने आहेत. पुराण महाकल्पातील खडक हे मुख्यतः विशेष रूपांतरण न झालेले गाळाचे खडक व लाव्हे यांचे बनलेले आहेत.

पहा : आर्कीयन; पुराण महाकल्प व गण.

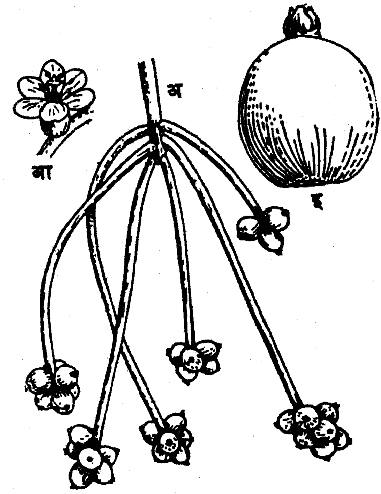
केळकर, क. वा.

कॅक्टेसी : (नागफणा कुल; कंथारी कुल). फुलझाडांपैकी (द्विदलिकित वर्गातील) कॅक्टेलीझ ह्या प्रारंभिक गणातील एकमेव कुलाचे नाव. या कुलाचे ⇨ *निंफिएसी* कुलाशी जवळचे नाते आहे. ह्या कुलामध्ये विलिस यांच्या मताप्रमाणे एकूण सु. ५०–१५० वंश व २,००० जाती असून बहुतेक सर्व अमेरिकेतील (विशेषतः मेक्सिको, ब्राझील) आणि काही इतर खंडांतील रुक्ष प्रदेशांत आढळतात. त्या बहुतेक सर्व मांसल व काटेरी ओषधी [→ ओषधि], क्षुपे (झुडुपे), क्वचित वेली व वृक्षही आहेत. काही अपिवनस्पती (दुसऱ्या वनस्पतींच्या पानांच्या देठांचा आधार घेणाऱ्या पण त्यांच्यावर उपजीविका न करणाऱ्या वनस्पती) आहेत (उदा., *ऱ्हिप्सॅलीस*, *एपिफायलम* व *फायलोकॅक्टस*). खोड फार लहान किंवा ते २० मी. उंचीपर्यंत मोठे (उदा., *सेरियस जायगँशियस*), हिरवे, सपाट किंवा कोनीय, धारायुक्त किंवा दंडाकृती असते; पाने साधी, एकाआड एक, मांसल (उदा., *पेरेस्किया*) अथवा खवल्यासारखी असून कधी ती मुळीच नसतात [पर्णकांड, → खोड]. खोडावर अनेकदा लहान उंचवट्यांवर राठ केस व पानांचे रूपांतरित काटे असतात. फुले अवृंत (बिनदेठाची), द्विलिंगी, अपिकिंज, अरसमात्र, मोठी, बहुधा एकेकटी किंवा फुलोऱ्यात (परिमंजरी, कणिश) येतात. नलिकाकृती पुष्पासनावर सर्पिल, सारखी, असंख्य व सुटी परिदले असून संदलांतून प्रदलांकडे संक्रमण आढळते व बहुधा सुंदर रंगसंगतीही दिसते. केसरदले असंख्य व सर्पिल आणि केसरतंतू विविध; किंजदले अनेक व जुळलेली; किंजपुट अधःस्थ, बीजके अनेक व तटलग्न [→ फूल]; मृदुफळ क्वचित शुष्क, काटेरी व अनेकबीजी; बियांवर पंख किंवा सूक्ष्म खाचा असतात.

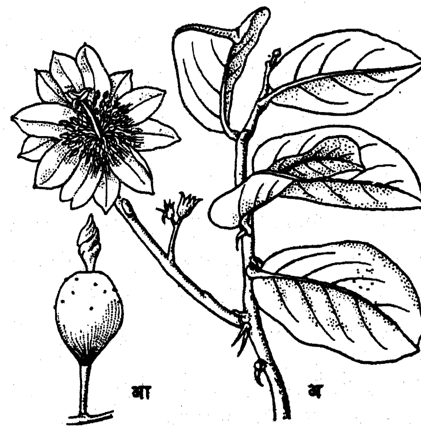


आ. १. *सेरियस जायगँशियस* : (अ) फक्त शेंड्याकडील भाग, (आ) फूल.

खोडांच्या आकारवैचित्र्याने व सुंदर फुलांमुळे अनेक जाती शोभेकरिता लावतात. काहींची फळे खाद्य व काहींची खोडे, फुले आणि फळे औषधी आहेत. मोठ्या जाती (उदा., *सेरियस ग्रँडिफ्लोरस*) कुंपणाकरिता लावतात. ⇨ *निवडुंग* व ⇨ *नागफणा* या जाती भारतात सामान्यपणे आढळतात. ज्या कोचिनीयल किड्यांपासून तांबडा रंग मिळतो, त्यांचे भक्ष्य असलेला निवडुंग



आ. २. *ऱ्हिप्सॅलीस कॅसिया* : (अ) फळासह फांदी, (आ) फूल, (इ) फळ.



आ. ३. *पेरेस्किया ॲक्युलिॲटा* : (अ) फुलासह फांदी, (आ) फळ.

(*नोपालिया कॉक्सिनेलिफेरा*) उष्णकटिबंधातील देशांत लागवडीत आहे. भारतात याची लागवड यशस्वी झालेली नाही; तथापि बागेत लावलेला कोठे कोठे आढळतो. *सेरियस*, *सेलेनिसेरियस*, *पेरेस्किया*, *ऱ्हिप्सॅलीस*, *एपिफायलम* इ. वंशांतील जाती बागेत शोभेकरिता लावतात. (चित्रपत्र ४४). परांडेकर, शं. आ.

कॅक्स्टन, विल्यम : (सु. १४२२–१४९१). पहिले ब्रिटिश मुद्रक. केंटजवळील जंगल भागात त्यांचा जन्म झाला. प्रथम ते रॉबर्ट लार्ज या श्रीमंत व्यापाऱ्याकडे शिकावयास होते. लार्ज यांच्या मृत्यूनंतर (१४४१) ते ब्रूजिस (बेल्जियम) या लोकरीच्या व्यापारासाठी प्रसिद्ध असलेल्या गावी गेले. बेल्जियम, लक्झेंबर्ग व नेदर्लंड्स येथील एक वजनदार इंग्रज व्यापारी म्हणून त्यांनी ३० वर्षे कीर्ती मिळविली. त्या भागातील व्यापार मंडळाचे त्यांना १४५३ मध्ये सभासद करून घेण्यात आले. १४६३ – ७० या काळात ते त्या मंडळाचे गव्हर्नर होते. १४७१ मध्ये डचेस ऑफ बर्गंडी यांचे ते आर्थिक सल्लागार होते. तसेच १४७५ पर्यंत त्यांनी इंग्लंडच्या राजाचे आर्थिक सल्लागार म्हणूनही काम केले. तथापि त्यानंतर त्यांचे लक्ष वाङ्मयाकडे वळले.

त्यांनी १४६९ मध्ये *The Recuyell of the Historyes of Troye* या ग्रंथाचे इंग्रजीत भाषांतर करण्यास सुरुवात केली व कोलोन येथे १४७१ मध्ये त्यांनी ते पूर्ण केले. कोलोन येथेच त्यांनी मुद्रण कलेविषयी माहिती करून घेतली. १४७४ च्या सुमारास त्यांनी छापखाना घातला व इंग्रजी भाषेत छापलेले Recuyell हे पहिले पुस्तक ब्रूजिस येथे १४७५ मध्ये प्रसिद्ध केले. *The Game and Playe of the Chesse* ह्या बुद्धिबळाच्या खेळासंबंधीच्या फ्रेंच पुस्तकाचे इंग्रजीत भाषांतर करून ते १४७६ मध्ये प्रसिद्ध केले. तसेच याच सुमारास त्यांनी काही फ्रेंच पुस्तकेही छापली. यानंतर त्यांनी इंग्लंडमध्ये वास्तव्य केले आणि उर्वरीत आयुष्य लेखन व मुद्रण यांत घालविले. *Dictes and Sayenges of the Phylosophers* हे इंग्लंडमध्ये कालनिर्देश केलेले पहिलेच पुस्तक छापून त्यांनी ते १४७७ मध्ये प्रसिद्ध केले. त्यांनी विविध प्रकारचे १०० हून अधिक ग्रंथ, लेख इ. प्रसिद्ध केले. डच, फ्रेंच व लॅटिन भाषांतील २४ पुस्तकांचे त्यांनी इंग्रजीत भाषांतर केले. ते लंडन येथे मृत्यू पावले.

मिठारी, भू. चिं.

कॅडमियम : आवर्त सारणीच्या [रासायनिक मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूपाने केलेल्या विशिष्ट मांडणीच्या; → आवर्त सारणी] २ ब गटातील धातुरूप मूलद्रव्य. चिन्ह Cd; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ४८; अणुभार ११२·४०; वि. गु. ८·६५ (२०° से. ला); वितळबिंदू ३२१° से.; उकळबिंदू ७६४·९° से.; चांदीसारखी शुभ्र रंगाची व तन्य धातू. आठ नैसर्गिक समस्थानिक [अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्या मूलद्रव्याचा प्रकार; → समस्थानिक] १०६, १०८, ११०, १११, ११२, ११३, ११४ व ११६; संयुजा [अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची क्षमता; → संयुजा] २. विद्युत् विन्यास (अणूमधील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, १८, २.

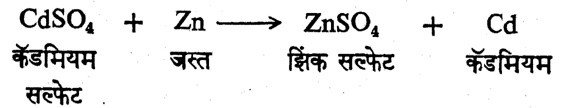
इतिहास : स्ट्रोमायर यांना १८१७ साली झिंक ऑक्साइडाचा एक पिवळा नमुना आढळला. त्याचा पिवळा रंग लोहाच्या ऑक्साइडामुळे आलेला नसून एका नवीन धातूच्या ऑक्साइडामुळे आला आहे असे त्यांना दिसून आले. त्या धातूला त्यांनी कॅडमियम हे नाव दिले.

उपस्थिती : कॅडमियमाचा एकच धातुपाषाण (कच्ची धातू) असून तो निसर्गात विरळतेने आढळतो. तो म्हणजे ⇨ *ग्रीनोकाइट* (CdS) हे खनिज होय. हे खनिज स्कॉटलंडामधील ग्रिनक व बिशप्टन येथे तसेच झेकोस्लोव्हाकियातील बोहीमिया व अमेरिकेतील पेन्सिल्व्हानिया राज्यांत सापडते. जस्ताच्या धातुपाषाणात कॅडमियम हे अल्प प्रमाणात, पण नेहमीच आढळते. उदा., झिंक ब्लेंड (ZnS) या धातुपाषाणात ते ०·५ ते ३% व कॅलॅमीन या धातुपाषाणात ते ०·५ ते ५% इतक्या प्रमाणात आढळते. या धातुपाषाणांपासून जस्त मिळविताना कॅडमियम ही धातू मुख्यतः एक उपपदार्थ म्हणून मिळविली जाते.

प्राप्ती : कॅडमियम व जस्त या धातूंच्या व त्यांच्या संयुगांच्या गुणधर्मांत बरेच साम्य आढळते. कॅडमियम हे जस्तापेक्षा अधिक बाष्पनशील (वाफ होणारे) आहे. त्यामुळे जस्त मिळविण्याकरिता जस्ताच्या धातुपाषाणाचे ऊर्ध्वपातन करतात (तापवून व वाफ थंड करून घटक द्रव्ये वेगळी करतात) तेव्हा ग्राहकपात्राच्या पुढे असलेल्या दीर्घित (लांब केलेल्या) भागात जी भुकटी प्रथम जमते, तीमध्ये त्या धातुपाषाणातील कॅडमियमाचा बराचसा अंश ऑक्साइडाच्या रूपात (CdO) झिंक ऑक्साइडाबरोबर मिश्र झालेला मिळतो. त्याचा रंग तपकिरी असतो. ही भुकटी व दगडी कोळसा ही एकत्र मिसळून एका बकपात्रात (वाफ वेगळी करण्यासाठी बाजूला किंवा वर नळी असलेल्या पात्रात) घालतात व ८५०°–९००° से. पर्यंत तापवितात. ऊर्ध्वपातनाने मिळणाऱ्या मिश्रणात सु. २०% कॅडमियम असते. हे मिश्रण लोणारी कोळशाबरोबर लोखंडी किंवा मातीच्या ल्हान बकपात्रात घालून त्याचे पुन्हा ऊर्ध्वपातन केले म्हणजे शुद्ध धातू मिळते.

अमेरिकेतील शिशाच्या व तांब्याच्या धातुपाषाणांपासून शिसे व तांबे काढणाऱ्या कारखान्यांत, धातुपाषाण भाजण्याच्या क्रियेत तयार होणाऱ्या धुरापासून बरेच कॅडमियम मिळविले जाते.

विद्युत् विच्छेदनाने (विजेच्या प्रवाहाचा उपयोग करून संयुगाच्या रेणूचे तुकडे करण्याने) जस्त शुद्ध करण्याच्या प्रक्रियेत विद्युत् घटाच्या टाकीत जो विद्राव शिल्लक राहतो, त्याच्यात कॅडमियमाचा अंश विरघळलेल्या स्थितीत असतो. त्या विद्रावात जस्ताची भुकटी घालून त्याच्यातील कॅडमियमाचे अवक्षेपण केले जाते (साका तयार केला जातो).



$$CdSO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + Cd$$

कॅडमियम सल्फेट, जस्त, झिंक सल्फेट, कॅडमियम

कॅडमियमाचे उत्पादन अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत सर्वांत जास्त होते. मेक्सिकोत कॅडमियमयुक्त धूळ व धूर उपलब्ध आहे, तथापि त्यांतील धातू मिळविण्याचे काम अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतच होते. कॅनडा, दक्षिण आफ्रिका, बेल्जियम, ऑस्ट्रेलिया, पोलंड, इटली, युनायटेड किंग्डम, जपान, नॉर्वे इ. देशांतही थोडेफार कॅडमियमाचे उत्पादन होते. या धातूचे उत्पादन जस्ताच्या उत्पादनाशी विशेष निगडित आहे.

गुणधर्म : सामान्य तापमानात कॅडमियम विशेष गंजत नाही. या धातूच्या पृष्ठावर तिच्या ऑक्साइडाचा अगदी पातळ व पारदर्शक थर तयार होतो व त्या थरामुळे आतल्या धातूचे रक्षण होते. हवेत तापविल्यावर ती जळून तिचे ऑक्साइड (CdO) तयार होते. सामान्य तापमानात तिच्यावर पाण्याचा परिणाम होत नाही, पण तापवून लाल केल्यावर वाफेशी विक्रिया होऊन तिचे ऑक्साइड व हायड्रोजन ही तयार होतात.

विरल हायड्रोक्लोरिक व सल्फ्यूरिक अम्लांची कॅडमियमावर सावकाश विक्रिया होते व हायड्रोजन मुक्त होतो. विरल नायट्रिक अम्लाची विक्रिया सहज होते व नायट्रोजनाची ऑक्साइडे तयार होतात. कॅडमियमाची लवणे सामान्यतः वर्णहीन व विषारी असतात. कॅडमियम व क्षार (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणारा पदार्थ) यांची विक्रिया होत नाही.

काही कॅडमियम संयुगे फार विषारी आहेत तर काही संयुगांची संहती (विशिष्ट आकारमानात असलेले प्रमाण) जास्त असली, तरी

त्यांचा फारच थोडा वाईट परिणाम होतो. प्रत्यक्ष धातूची वाफ व तिच्या हवेतील ज्वलनाने तयार होणारे अतिसूक्ष्म ऑक्साइड श्वासावाटे फुप्फुसात गेल्यामुळे मोठे घातक परिणाम होतात असे आढळते. याच्या प्रत्यक्ष संपर्कात आलेल्या माणसांत घृणा उत्पन्न होणे व आमांश अशी लक्षणे दिसतात. मात्र मृत्युपर्यवसायी उदाहरणांत फुप्फुसांवर परिणाम झाल्याचे आढळून आले आहे, याकडे दुर्लक्ष केल्यास कायम स्वरूपाची इजा होते. लहान प्रमाणात विषबाधा झाल्यास योग्य इलाज करून २४ तासांत तिची लक्षणे नाहीशी होतात.

विद्राव्य (विरघळणारी) कॅडमियम संयुगे ही शिसे व आर्सेनिक यांच्या विद्राव्य संयुगांप्रमाणेच विषारी असतात. कॅडमियम संयुगांच्या वाफेने तयार होणाऱ्या धुक्याने किंवा त्यांच्या फवाऱ्याने युक्त असे वातावरण काम करण्यास अनुकूल नसते.

कॅडमियम उत्पादनाच्या कारखान्यात कामगार जेथे काम करीत असतात तेथे वायुवीजनाची (हवा खेळती ठेवण्याची) चांगली सोय असणे अत्यंत जरूर असते. अशा वातावरणात कॅडमियम ऑक्साइड किंवा धातूची वाफ यांचे प्रमाण ०·१ मिग्रॅ./घमी. पेक्षा जास्त नसावे.

उपयोग : लोखंड, पोलाद, तांबे, पितळ व इतर मिश्रधातूंवर गंजरोधक मुलामा देण्यासाठी मुख्यतः या धातूचा उपयोग होतो. या धातूचा थर अगदी पातळ असला तरी तो दीर्घकाळ टिकतो व त्याच्या आतील धातू गंजत नाही. पण कॅडमियमाची संयुगे विषारी आहेत म्हणून खाद्य पदार्थ ठेवण्याच्या भांड्यांना मात्र त्याचा मुलामा देता येत नाही. कॅडमियम ही धातू न्यूट्रॉन सहज शोषून घेते म्हणून आणवीय विक्रियकातील (अणुकेंद्रीय विक्रिया ज्यात घडते अशा उपकरणातील) विक्रियेचा वेग मंद करण्यासाठी तिच्या किंवा तिच्या व पोलादाच्या मिश्रधातूपासून बनविलेल्या सळयांचा उपयोग करतात. काही गलनीय (डाखकामात तसेच अग्निशामकातील सुरक्षा प्रयुक्तीत वापरण्यात येणाऱ्या कमी तापमानास वितळणाऱ्या) मिश्रधातू बनविण्यासाठी कॅडमियम वापरतात. उदा., वूड यांची धातू, हिचा वितळबिंदू ७१° से. असून ही १ भार कॅडमियम, १ भार कथिल, २ भार शिसे व ४ भार बिस्मथ यांच्या या प्रमाणातील मिश्रणाची बनविलेली असते. कॅडमियमाच्या पारदमेलाचा (जिचा एक घटक पारा आहे अशा मिश्रधातूचा) उपयोग वेस्टन यांच्या विद्युत् घटात केला जातो. कॅडमियम विद्युत् घटांचे दीर्घायुष्य, हलके वजन व साठा करण्यातील सुलभता यांमुळे त्यांचा विमानात विशेषतः उपयोग करतात. जागतिक उत्पादनापैकी एकपंचमांश कॅडमियमाचा उपयोग रंगद्रव्ये तयार करण्यासाठी करण्यात येतो. कॅडमियमाच्या सल्फाइड व सल्फोसेलेनाइड यांपासून उत्तम पिवळे व तांबडे रंग तयार होतात. हे रंग मोटारगाड्यांवर देण्यात येणाऱ्या एनॅमल व लॅकर यांच्या अंतिम संस्करणात वापरण्यात येतात.

संयुगे : (१) **कॅडमियम हायड्राइड :** CdH_2. योग्य दाब, तापमान व उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा पदार्थ) वापरून कॅडमियम धातू व हायड्रोजन यांचा संयोग करून हे संयुग तयार करता येते.

(२) **कॅडमियम ऑक्साइड :** CdO. हे तपकिरी पुडीसारखे असते. धातू हवेत तापवून किंवा तिचे हायड्रॉक्साइड किंवा कार्बोनेट भाजून हे तयार करता येते.

क्षारीय विद्रावांशी कॅडमियम ऑक्साइडाची विक्रिया होत नाही, पण घन सोडियम हायड्रॉक्साइडाच्या बरोबर तापविले असता सोडियम कॅडमियेट (Na_2CdO_2) तयार होते म्हणजेच हे उभयधर्मी (क्षारधर्मी व अम्लधर्मी हे गुणधर्म असणारे) आहे.

(३) **कॅडमियम पेरॉक्साइड :** CdO_2. ऑक्सिजन व कॅडमियम ऑक्साइड ही उच्च तापमानात एकत्र तापविल्यावर हे संयुग तयार होते. कॅडमियम हायड्रॉक्साइडावर हायड्रोजन पेरॉक्साइडाची विक्रिया करूनही ते मिळते.

(४) **कॅडमियम हायड्रॉक्साइड :** $Cd(OH)_2$. कॅडमियमाच्या लवणाच्या विद्रावात सोडियम हायड्रॉक्साइडाचा विद्राव घातल्यावर याचा अवक्षेप तयार होतो. क्षाराच्या विरल व अतिरिक्त विद्रावात ते लेशमात्र व क्षारांच्या संहत विद्रावात किंचित अधिक प्रमाणात विरघळते व अस्थिर असे कॅडमियेट तयार होते.

ते अमोनियात अल्प प्रमाणात विरघळते व त्याचे $Cd(NH_3)_x^{+2}$ असे जटिल आयन (येथे विद्युत् भारित अणुगट) तयार होतात. या सूत्रातील x चे मूल्य सहापर्यंत असू शकते.

कॅडमियम हायड्रॉक्साइडाची अम्लांशी विक्रिया होऊन कॅडमियमाची लवणे तयार होतात. उदा., हायड्रोक्लोरिक अम्लाशी विक्रिया झाल्यास कॅडमियम क्लोराइड मिळते.

(५) **कॅडमियम कार्बोनेट :** $CdCO_3$. कॅडमियमाच्या लवणाच्या विद्रावात सोडियम बायकार्बोनेटाचा विद्राव घातल्यावर कॅडमियम कार्बोनेटाचा पांढरा अवक्षेप मिळतो. तापविल्यावर कॅडमियम कार्बोनेटाचे पुढे दाखविल्याप्रमाणे अपघटन (मूळ रेणूचे तुकडे होऊन लहान रेणू अथवा अणू बनणे) होते.



$$CdCO_3 \longrightarrow CdO + CO_2$$

(६) **कॅडमियम सल्फाइड :** CdS. कॅडमियम व गंधक एकत्र तापवून हे तयार करता येते. कॅडमियमाच्या लवणातून हायड्रोजन सल्फाइड जाऊ दिले असता तापमानानुसार पिवळ्या ते नारिंगी रंगाच्या अवक्षेपाच्या स्वरूपातही हे तयार होते. चित्रकलेत वापरला जाणारा पिवळा रंग तयार करण्यासाठी कॅडमियम सल्फाइडाचा उपयोग करतात.

(७) **कॅडमियम सल्फेट :** $CdSO_4$. कॅडमियम ऑक्साइडावर किंवा कार्बोनेटावर विरल सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया करून हे तयार करता येते. हे पाण्यात विद्राव्य असून त्याची तीन हायड्रेटे होतात. त्यांपैकी मुख्य म्हणजे $CdSO_4 \cdot 7H_2O$ हे होय. याची $K_2Cd(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ सारखी द्विलवणे (दोन लवणांच्या रेणूंचा संयोग होऊन बनलेली लवणे) तयार होतात. कॅडमियम सल्फेटाचा उपयोग मुख्यत्वे प्रमाण विद्युत् घट तयार करण्यासाठी होतो. हे विद्युत् घट सामान्य परिस्थितीत जवळजवळ स्थिर विद्युत् दाब देतात.

(८) **कॅडमियम नायट्रेट :** $Cd(NO_3)_2$. कॅडमियम धातूवर किंवा तिच्या ऑक्साइडावर किंवा कार्बोनेटावर विरल नायट्रिक अम्लाची विक्रिया करून हे मिळते. हे वर्णहीन असून अतिशय चिघळते व पाण्यात पुष्कळ प्रमाणात विरघळते.

(९) **कॅडमियमाची हॅलाइडे :** तप्त धातू व हॅलोजन यांची विक्रिया करून कॅडमियमाची हॅलाइडे तयार करता येतात. तापविल्यावर त्यांचे बाष्प होते. फ्ल्युओराइडापासून सुरुवात करून आयोडाइडापर्यंत जाताना या हॅलाइडांची विद्राव्यता (विरघळण्याचे प्रमाण) वाढत जाते.

कॅडमियम फ्ल्युओराइड : CdF_2. याचे घनाकृती स्फटिक असून ते पाण्यात किंचित विद्राव्य असतात. याच्यापासून NH_4CdF_3 असे संयुग तयार होते.

कॅडमियम क्लोराइड : $CdCl_2$. याचे षट्कोणी स्फटिक असतात आणि याची अनेक हायड्रेटे तयार होतात. यांपैकी मुख्य म्हणजे $CdCl_2 \cdot 2\frac{1}{2} H_2O$.

कॅडमियम ब्रोमाइड : $CdBr_2$. याचेही षट्कोणी स्फटिक असून ते पाण्यात बरेच विद्राव्य असतात. याच्यापासून $CdBr_2 \cdot 4H_2O$ हे हायड्रेट तयार होते.

कॅडमियम आयोडाइड : CdI_2. स्फटिक षट्कोणी व पाण्यात बरेच विद्राव्य असतात. याच्यापासून हायड्रेट तयार होत नाही.

विद्रावात असताना कॅडमियमाच्या हॅलाइडांचे थोडेसेच आयनीभवन (आयन तयार होणे) होते व त्यांच्यापासून CdI_3^{-1} व CdI_4^{-2} यांसारखे जटिल आयन तयार होतात. उदा.,



$$2CdI_2 \rightleftharpoons Cd^{+2} + CdI_4^{-2}$$

अभिज्ञान : (अस्तित्व ओळखणे). कॅडमियमाच्या लवणाच्या विद्रावातून विद्राव तृप्त (विरघळणारा पदार्थ जास्त विरघळत नाही अशी स्थिती) होईपर्यंत हायड्रोजन सल्फाइडाचा वायू जाऊ दिला म्हणजे पिवळा अवक्षेप मिळतो. हा अवक्षेप विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लात किंवा अमोनियम सल्फाइडाच्या विद्रावात विरघळत नाही, पण विरल नायट्रिक अम्लात किंवा गरम आणि विरल सल्फ्यूरिक अम्लात विरघळतो.

संदर्भ : 1. Abbott, D. *Inorganic Chemistry*, London, 1965. 2. Hicks, J. *Comprehensive Chemistry*, London, 1963. 3. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, New York, 1966.

मिठारी, भू. चिं.

कॅथरिन द ग्रेट : (२ मे १७२९–६ नोव्हेंबर १७९६). रशियाची एक प्रसिद्ध सम्राज्ञी. श्टेटीन (प्रशिया) येथे एका उमराव घराण्यात जन्मली. तिचे पाळण्यातील नाव सोफिया ऑगस्टा फ्रेडेरीका होते. तिचे १७४५ मध्ये रशियाच्या तिसऱ्या पीटरशी लग्न झाले. पीटर दुर्व्यसनी, कुरूप व रशियन लोकांचा तिरस्कार करणारा होता, म्हणून २८ जून १७६२ मध्ये तो गादीवर येताच, सरदार व लष्करी अधिकाऱ्यांनी कॅथरिनच्या साहाय्याने उठाव केला आणि पीटरला वारस म्हणून अपात्र ठरवून कॅथरिनला सम्राज्ञीपद दिले. तिने १७६२ ते १७९६ ह्या काळात देशाची सर्वांगीण उन्नती केली. तिने आंतरराष्ट्रीय राजकारणात रशियाचे स्थान उंचाविले. पोलंडचे विभाजन घडवून आणून (१७७२, १७९३ व १७९५) काही रशियन भाषिक प्रदेश मिळविले व तुर्कस्तानला विरोध करून काळ्या समुद्रावरील आपला हक्क प्रस्थापित केला. पुढे ऑस्ट्रिया व प्रशिया ह्यांत तिच्यामुळे ट्येशीनचा तह झाला. रशियातील अंतर्गत कारभाराच्या सोयीसाठी तिने देशाचे लहान लहान विभाग पाडले. बँकेची स्थापना करून तिने व्यापारास उत्तेजन दिले. वैद्यकीय सुखसोयी व शिक्षणाचा प्रसार ह्या दृष्टीने तिची कारकीर्द महत्त्वाची समजली जाते. तिने खासगी मुद्रणव्यवसायास स्वातंत्र्य दिले व परकीय भाषांतील ग्रंथांचे अनुवाद रशियन भाषेत व्हावेत म्हणून प्रोत्साहन व अनुदान दिले. तिने आपल्या आठवणींशिवाय, नाटके व इतर विषयांवर विपुल लेखन केले आहे.



कॅथरिन द ग्रेट

कॅथरिन एक महत्त्वाकांक्षी, मुत्सद्दी व देखणी स्त्री होती. सम्राज्ञीपदासाठी तिने रशियन भाषा व ग्रीक चर्च ह्यांचा अनुक्रमे अभ्यास व स्वीकार केला. तिचे आचरण नीतिबाह्य होते व तिला अनेक प्रियकर होते. त्यांपैकी बहुतेकांचा तिने आपले राजकीय हेतू साध्य करण्यासाठी उपयोग करून घेतला. ती रशियात झार्कोसेलो ह्या ठिकाणी ६७ व्या वर्षी मरण पावली.

संदर्भ : 1. Grey, Ian, *Catherine The Great*, Philadelphia, 1962.
2. Thomson, G. S. *Catherine The Great and the Expansion of Russia*, New York, 1950.

भिडे, ग. ल.

कॅथलिक पंथ : पहा रोमन कॅथलिक पंथ.

कॅन : फ्रान्सच्या आग्नेय भागातील बंदर. लोकसंख्या ६७,१५२ (१९६८). आल्प्स मॅरिटाइम प्रांतातील हे बंदर नीसच्या नैर्ऋत्येस २९ किमी. असून फ्रेंच रिव्हिएरामधील हवा खाण्याचे प्रसिद्ध ठिकाण आहे. येथील साबण व सुवासिक पदार्थ प्रसिद्ध असून येथून फुले, फळे, तेले आणि अँचोव्ही मासे निर्यात करतात. मध्ययुगात मूरांच्या हल्ल्यात हे दोनदा उद्‌ध्वस्त झाले. १८१५ मध्ये नेपोलियन बोनापार्ट एल्बाहून निसटला, तो कॅनजवळ फ्रेंच किनाऱ्यावर उतरला. दर वसंत ऋतूत येथे आंतरराष्ट्रीय चित्रपट महोत्सव साजरा होतो. येथील नेत्रदीपक वसंतोत्सव व पारंपरिक फुलांची लढाई प्रसिद्ध आहे.

ओक, द. ह.

कॅन्झस : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी पश्चिम–उत्तर–मध्य विभागाच्या व देशाच्या महाद्वीपीय भूमीवरील मध्यावरचे राज्य. ३७° उ. ते ४०° उ. आणि ९४° ३८′ प. ते १०२° १′ प.; क्षेत्रफळ २,१३,०८६ चौ. किमी.; लोकसंख्या २२,४९,०७१ (१९७०). याच्या दक्षिणेस ओक्लाहोमा, पश्चिमेस कोलोरॅडो, उत्तरेस नेब्रॅस्का आणि ईशान्येस व पूर्वेस मिसूरी ही राज्ये आहेत. टोपीका ही राज्याची राजधानी आहे.

भूवर्णन : वायव्येस समुद्रसपाटीपासून १,२४० मी. उंचीकडून आग्नेयीस २१७ मी. उंचीपर्यंत उतरत आलेल्या या राज्यप्रदेशाचे पूर्व, मध्य व पश्चिम असे तीन विभाग पडतात. पूर्व भागातील भूमी ऊर्मिल, सुपीक, चराईला व विविध पिकांना उपयोगी असून, तिच्यामधून डोकावणाऱ्या चुनखडीच्या टेकड्यांतून 'ब्लू स्टेम' गवत उगवते. मध्य भागात 'ग्रेटबेंड प्रेअरी' हे गवताळ मैदान व त्याच्या दक्षिणेस 'सिमॅरॉन ब्रेक्स' ही लाल खडकांची त्रुटित रांग आहे. पश्चिमेकडच्या तृतीयांश विभागावर 'हाय प्लेन्स' हे उंच, सपाट, वृक्षहीन मैदान पश्चिमेकडे उंचावत गेलेले आहे. येथील मृदांमध्ये पूर्वेस कुजलेल्या तृणांनी मिश्रित स्थानिक खडकांची माती, मध्य भागात रेतीखडकांची व थरांच्या खडकांची माती व पश्चिम भागात मोठ्या मैदानाची पिंगट रेतीखडक माती आढळते. मैदानांच्या बऱ्याच भागावर वाऱ्याने वाहून आणलेल्या मातीचे थर असून मध्य व पश्चिम विभागातील जमीन गव्हाच्या पिकाला योग्य आहे. पेट्रोलियम, नैसर्गिक ज्वलनवायू, कोळशाचे मोठे साठे, भूमिगत मिठाचा जगातील एक मोठा संचय, जिप्सम, चुनखडीचा व खडीचा दगड, हिलियम वायू, अल्प प्रमाणात शिसे व जस्त ही येथील खनिजसंपत्ती होय. उत्तरेकडील कॅनझस नदी अनेक उपनद्यांसह ईशान्य सीमेवरच्या मिसूरीला मिळते. आर्कॅन्सॉ नदी पूर्वेकडील राज्यातून येऊन मध्य भागामधून दक्षिणेकडे सीमापार होते. राज्यात नैसर्गिक सरोवरे नाहीत, पण शेतीच्या पाटांसाठी व पूरनियंत्रणासाठी बांधलेले कित्येक जलाशय विहारासाठीही उपयुक्त ठरतात. राज्याच्या दक्षिण भागात खळग्यातून साचणाऱ्या पाण्याची कित्येक खोल कुंडे आढळतात. येथील हवामान महाद्वीपीय असून उन्हाळा कडक व हिवाळा सुसह्य असतो. पश्चिमेत पाऊस कमी पडतो. जोराचे वारे व धुळीची वादळे त्याचप्रमाणे वारंवार होणाऱ्या चक्री तुफानांमुळे (टॉर्नेडो) कॅनझस 'तुफान क्षेत्र' म्हणून प्रसिद्ध असून राज्यात पूर आणि दुष्काळाचे तडाखेही वारंवार बसतात. तपमान किमान ०° से., कमाल २७° से. व सरासरी १४° से. असून वार्षिक सरासरी पर्जन्य ७७ सेंमी. पडतो. राज्यातील वनाच्छादित भूमी फक्त २·३% असून येथील वृक्षजाती ओक, हिकरी, एल्म, ॲश इ. आहेत. ब्लू स्टेम, ग्रामास, बफालो इ. प्रकारचे गवताळ प्रदेश राज्यात आहेत. राज्य उत्तरेच्या व दक्षिणेच्या वनस्पतीचा संक्रमण प्रदेश असल्याने दोन्ही दिशांची झाडेझुडपे येथे आढळतात. मोठ्या प्राण्यांपैकी 'बायसन' अथवा गवा

तेवढा थोड्या संरक्षित प्रदेशात शिल्लक असून बाकी समशीतोष्ण कटिबंधातील लहान पशू, पक्षी, मासे इ. येथे आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : राज्यातल्या सालाइना गावाजवळ उकरलेल्या खड्ड्यातील एका इतिहासपूर्वकालीन सामूहिक समाधीत सु. २ मी. उंचीच्या पुरुषांचे १४० हून जास्त सांगाडे सापडले, त्यावरून गोऱ्यांच्या आगमनापूर्वी शेकडो वर्षे येथे आदिवासी नांदत होते, असा पुरावा मिळतो. गव्यांची शिकार करणारे व आपापसांत लढणारे त्यांचेच वंशज १५४१ साली कोरोनादोच्या नेतृत्वाखाली सोन्याच्या शोधार्थ प्रथम इकडे आलेल्या स्पॅनिश लोकांना आढळले. सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात केसाळ चामड्यांसाठी फ्रेंच व्यापाऱ्यांनी या भागाची बरीच पाहणी केली. १६८२ मध्ये फ्रान्सने या मुलखावर हक्क सांगितला. १७२२ साली फ्रेंचांनी बांधलेला किल्ला फोर्ट ऑर्लिआन्स तीनच वर्षांनी कॅन्झस जमातीच्या इंडियनांनी जाळून टाकला. १७६२ मध्ये मिसिसिपीच्या पश्चिमेचा सर्व प्रदेश स्पेनकडे गेला, पण १८०१ साली फ्रेंचांनी तो परत मिळवला. १८०३ मध्ये 'लुइझिॲना खरेदी'नंतर याची मालकी अमेरिकेकडे आली. प्रदेशाची जास्त पाहणी ल्यूइज व क्लार्क यांनी १८०४ मध्ये व पाइक याने १८०७ साली केली. त्यानंतर केसाळ चामड्यांचे व्यापारी, ख्रिस्ती धर्मप्रसारक व शास्त्रीय संशोधनाच्या सफरीवर बरेच लोक इकडे आले होते. इंडियनांशी तह करून काही जमिनी घेण्यात आल्या व केंद्र शासनाने पश्चिमेकडे जाणारे मार्ग आखण्यास तज्ञ पाठवले. १८३० नंतर पूर्व कॅन्झसमधल्या इंडियनांना राखीव प्रदेशात वसवण्यात आले व आणखी धर्मप्रसारकेंद्रे स्थापन झाली. इलिनॉय व मिसूरी राज्यांतून मॉर्मन लोक मोठ्या संख्येने पश्चिमेकडे जाऊ लागले. त्याबरोबरच सोन्यासाठी कॅलिफोर्नियाकडे हजारो खाणकरी, वसाहतकार व व्यापारी लोटले. ते सर्व कॅन्झसच्या भूमीवरून पार झाले. तथापि १८५४ च्या अगोदर या प्रदेशात वसणारे थोडेच होते. त्यावर्षी 'मिसूरी-तडजोड' रद्द होऊन कॅन्झस-नेब्रॅस्का कायद्याने कॅन्झस वेगळा प्रदेश झाला आणि गुलामगिरी चालू ठेवावी की नाही हे नागरिकांच्या सार्वमतावर सोपवण्यात आले. त्यावेळी पूर्वेकडचा आणखी मुलूख इंडियनांकडून नव्या तहाने मिळवण्यात आला. तेव्हा मिसूरीतील गुलामगिरीला अनुकूल असे 'जमीन-बळकाव्ये' कॅन्झसमध्ये घुसले आणि त्याबरोबरच गुलामीविरोधी वसाहतकार उत्तरेकडून व पूर्वेकडून आले. त्या दोन विरोधी पक्षांत १८५० ते १८६० पर्यंत खूप हिंसक झगडे झाले. त्यामुळे या प्रदेशाचा उल्लेख 'रक्तबंबाळ कॅन्झस' असा होऊ लागला. अखेर गुलामीविरोधी पक्ष विजयी झाला आणि १८६१ मध्ये कॅन्झसला राज्य म्हणून संघराष्ट्रात प्रवेश मिळाला. यादवी युद्धात उत्तरेच्या सरकारपक्षाला राज्याने मदत केली. त्या युद्धानंतर गुरचराईची नवी गावे वसली, लोहमार्ग आले; पण पाण्याच्या अभावामुळे व थंडीमुळे शेतीपिके बुडणारसे दिसू लागले. तेवढ्यात स्थलांतरित मेनॉनाइट रशियनांना 'लालटर्की' जातीच्या गव्हाला राज्याची जमीन योग्य असल्याचे दिसले; शिवाय मका, बीट अशी पिके व गुरांची जोपासनाही फायदेशीर होऊ लागली. हक्कसंरक्षणार्थ शेतकऱ्यांनी संस्था स्थापल्या. पहिल्या महायुद्धाआधीच या राज्यात स्त्रियांना मताधिकार मिळाला होता. त्या युद्धात कॅन्झसने ८१,६५० लोक पुरवले. दुसऱ्या महायुद्धात २,०८,७७१ लोक पाठवून शिवाय धान्य व मांसपदार्थांचाही भरपूर पुरवठा केला. युद्धोत्तर काळात परंपरेने कृषिप्रधान राज्य असूनही कॅन्झसमध्ये कारखानदारीची विशेषतः विचिटॉभोवती विमाने बनवण्याच्या उद्योगाची विशेष वाढ झाली.

आर्थिक व सामाजिक जीवन : कृषी व्यवसायांत १३% लोक असून गहू उत्पादन देशात पहिल्या क्रमांकाचे आहे. शिवाय ज्वारी, मका, सोयाबीन, बार्ली, घासचारा ही महत्त्वाची पिके येथे होतात. मांसासाठी पोसलेली गुरे, डुकरे, दूधदुभते व अंडी मिळून शेतीइतकेच उत्पन्न राज्यात निघते. कारखानदारीत १७% लोक असून विमाने, धान्य व मांस डबाबंद करणे, रसायने, पेट्रोलियम व कोळशापासून होणारे पदार्थ, दगड, शाडू व काचसामान या मालाचे कारखाने राज्यात आहेत. बांधकामात सहा टक्के लोक व तेल, वाळू, सिमेंट व दगड यांच्या खाणकामात दोन टक्के लोक आहेत. राज्याच्या दक्षिण भागात १८९४ पासून खनिज तेल व वायू मिळाला असून डेक्स्टर येथे १९०३ मध्ये देशातील पहिला हेलियम वायूचा साठा मिळाला. १९७१ मध्ये राज्यात लोहमार्ग १२,४४६ किमी. व रस्ते २,१४,६९१ किमी. (पैकी ६१% पक्के) होते. मिसूरी नदीवर जलवाहतूक चालते. ८३ नभोवाणी व १४ दूरचित्रवाणी केंद्रे असून सु. १३·४७ लाख दूरध्वनियंत्रे, ५० दैनिके व २६१ इतर नियतकालिके आहेत. लोकवस्ती ६६·१ टक्के शहरी असून गौरेतर सु. ५·५ टक्के आहेत. विचिटॉ हे सर्वांत मोठे शहर असून तेथे तेलशुद्धी, मांस डबाबंद करण्याचे कारखाने व पीठचक्क्या आहेत. याशिवाय हे खाजगी विमानांचे जगातील सर्वांत मोठे निर्मितिकेंद्र समजले जाते. कॅन्झस सिटीमध्ये मांस डबाबंद करण्याचे कारखाने आणि धान्यकोठारे आहेत. टोपीका ही राजधानी असून जगप्रसिद्ध 'मेनिंजर मानसोपचार' विज्ञानकेंद्रासाठी प्रसिद्ध आहे. राज्यात सात विद्यापीठे व ४८ महाविद्यालये आहेत. धर्म, पंथ, रूढी, समाजजीवन, भाषा, कला व क्रीडा या बाबतींत कॅन्झसचे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील इतर राज्यांशी बव्हंशी साधर्म्य आहे. राज्यात भूवैज्ञानिक सृष्टिचमत्कारांची कित्येक दृश्ये असल्याने बरेच प्रवासी या राज्यात येतात. कॅसल रॉक, मॉन्युमेंट रॉक असे विविध रंगांचे खडक राज्यात असून रॉक सिटी येथे दोनशेच्या वर विचित्र आकारांच्या खडकांचा समूह, अतिप्राचीन जीवाश्म, चुनखडीच्या डोंगरांतून अनेक विविध आकार व विवरे आहेत.

ओक, शा. नि.

कॅन्झस सिटी : अमेरिकेतील ह्याच नावाच्या राज्यातील दुसऱ्या क्रमांकाचे मोठे शहर. मिसूरी राज्यातील कॅन्झस सिटीपासून फक्त राज्य सीमेने विभक्त. तेही त्या राज्यातील दुसऱ्या क्रमांकाचे मोठे शहर. लोकसंख्या १,६८,२१३ (१९७०). मिसूरीतील कॅन्झस सिटीची लोकसंख्या ५,०७,३३० (१९७०). येथे कॅन्झस नदी मिसूरीला मिळते. ही शहरे सेंट लूईसच्या पश्चिमेस ४५९ किमी. अंतरावर आहेत. ही शहरे गोमांसाकरिता प्रसिद्ध असून येथे गुरांचे मोठमोठे कळप व पुष्कळ कत्तलखाने आहेत. गोमांस डबाबंद करण्याचे अनेक लहान-मोठे कारखाने येथे आहेत. येथे अमेरिकेतील गुरांचे वार्षिक प्रदर्शन भरते. आसमंतात गव्हाचे व मक्याचे पीक भरपूर येते. शहरात कृषी अवजारे, अन्नपदार्थ, पिठाच्या गिरण्या, दुभत्याचे पदार्थ, पोलाद व लोखंड, तेलविहिरी, तेल शुद्ध करणे, कपडे, छापखाने, विमाने व त्यांचे सुटे भाग, मोटारी व त्यांचे सुटे भाग, फर्निचर, इमारती लाकूड, साबण, सिमेंट, वगैरेंचे लहान मोठे उद्योग आहेत. येथे विद्यापीठ, कलाकेंद्र, महाविद्यालये, संगीत अकादमी, कला संग्रहालये, ग्रंथालये इ. असून हे लोहमार्गाचे महत्त्वाचे केंद्र आहे. कॅन्झस नदीच्या १९५१ मधील पुराने शहराचे बरेच नुकसान झाले.

लिमये, दि. ह.

कॅनडा : उत्तर अमेरिका खंडाचा सु. ४३% प्रदेश व्यापणारे राष्ट्र. क्षेत्रफळ ९९,७६,१८५ चौ. किमी.; लोकसंख्या २,१५,६८,३११ (१९७१). उत्तर अमेरिकेतील अलास्काचा व वेस्ट इंडीजचा प्रदेश सोडला, तर त्या खंडाच्या उत्तरेकडच्या अर्ध्याअधिक भागाचा व जवळच्या लहान मोठ्या बेटांचा समावेश कॅनडात होतो. या देशाच्या उत्तरेस व पूर्वेस अनुक्रमे आर्क्टिक व उत्तर अटलांटिक महासागर आहेत. या देशाची दक्षिण सरहद्द पॅसिफिक महासागर व वुड्स सरोवर यांच्या दरम्यान ४९° उ. अक्षवृत्तावरून जाते. पुढे ती अनेक

लहान सरोवरांतून पिजन नदीच्या मुखापर्यंत जाते. तेथून ती पंच महासरोवरांतून व पुढे ४५° उ. अक्षवृत्तावरून पूर्वेस संयुक्त संस्थानांच्या मेन राज्यापर्यंत जाते व शेवटी उत्तरेकडे व पुन्हा दक्षिणेकडे जलविभाजक क्षेत्रांतून वेडीवाकडी वळणे घेत फंडीच्या उपसागरास जाऊन मिळते. कॅनडाची पश्चिम सरहद्द दक्षिणेस पॅसिफिक किनाऱ्यावरून जाते. मात्र उत्तरेला ती आतल्या बाजूस वळून पर्वतमाथ्यावरून पश्चिम किनाऱ्याला जवळजवळ समांतर होत वायव्येस मौंट सेंट एलिआस (१४१° प.) पर्यंत जाते व तेथून सरळ उत्तरेकडे १४१° प. रेखावृत्तावरून बोफर्ट समुद्रास मिळते. देशाची जास्तीत जास्त दक्षिणोत्तर लांबी सु. ४,८०० किमी. व पूर्वपश्चिम रुंदी ५,६०० किमी. असून ओटावा हे राजधानीचे शहर आहे.

भूवर्णन : या देशाचा आकार मोठ्या आयताकार द्रोणीसारखा असून त्याच्या पूर्व भागात विस्तीर्ण पण कमी खोलीचा हडसनचा उपसागर पसरलेला आहे. या उपसागराच्या पूर्व, पश्चिम व दक्षिण भागी नालाच्या आकाराचा अतिप्राचीन व कठीण प्रस्तरांचा प्रदेश पसरलेला आहे. या प्रदेशाला 'कॅनडाची ढाल' असे म्हणतात. हा प्रदेश उत्तरेस बराच रुंद (३,२०० किमी.) असून दक्षिणेकडे निमुळता होत गेलेला आहे. आर्कीयन काळात या ठिकाणी पर्वतश्रेणी तयार झाल्या, पण मागील लक्षावधी वर्षांच्या काळात त्यांची झीज होऊन आज तेथील स्थलीप्राय प्रदेशात कमी कमी उंचीच्या टेकड्या व त्याभोवती लहानमोठी सरोवरे व नद्यांची खोरी तयार झालेली आहेत.

कॅनडाच्या ढालीच्या पूर्वेस, उत्तरेस व पश्चिमेस आणखीही पर्वतश्रेणी आहेत. पूर्वेकडील पर्वतश्रेणींचा आकार इंग्रजी 'व्ही' अक्षरासारखा असून त्यांचा शिरोबिंदू पूर्वेकडील न्यू फाउंडलंड बेटात आहे. या शिरोबिंदूपासून एक पर्वतश्रेणी नैर्ऋत्येकडे क्वीबेक आणि मेन या राज्यांच्या सरहद्दीवरून जाते. हीच श्रेणी दक्षिणेकडे ॲपालेचिअन पर्वत या नावाने ओळखली जाते. मात्र संयुक्त संस्थानांत ॲपालेचिअन पर्वताच्या पूर्वेस जसे रुंद समुद्रतटीय मैदान आढळते, तसे ते कॅनडात आढळत नाही; कारण ते समुद्रात खचले आहे. त्यामुळे त्या ठिकाणी म्हणजेच न्यू फाउंडलंड आणि नोव्हास्कोशाच्या पूर्वेस रुंद व उथळ समुद्रबूड जमीन तयार झाली असून, ती मासेमारीचे एक उत्कृष्ट क्षेत्र म्हणून प्रसिद्ध आहे.

न्यू फाउंडलंड बेटातून दुसरी पर्वतश्रेणी वायव्येकडे जाते. ती लॅब्रॅडॉरच्या पूर्व भागापर्यंत गेलेली आहे. या पर्वतश्रेणीची उंची उत्तर भागात २,७०० मी. असून तिच्या अनेक शाखा भोवतीच्या आर्क्टिक बेटांत पसरलेल्या आहेत. कॅनडाच्या पूर्वेकडील व उत्तरेकडील वर उल्लेखिलेल्या पर्वतश्रेणी मेसोझोइक महाकल्पातील सिल्युरियन आणि क्रिटेशस कल्पात तयार झालेल्या आहेत.

कॅनडाच्या पश्चिम भागी, पॅसिफिक किनाऱ्याला समांतर दक्षिणोत्तर पर्वतश्रेणी पसरलेल्या असून, त्यांपैकी पूर्वेकडील श्रेणी रॉकी पर्वत म्हणून प्रसिद्ध आहे. रॉकी पर्वतश्रेणी उत्तरेस यूकॉन प्रांतातून वायव्येकडे वळते. अलास्कात तिच्या शाखा चारही बाजूंस पसरलेल्या आहेत. या सर्व पर्वतश्रेणी केनोझोइक महाकल्पाच्या सुरुवातीच्या काळात तयार झाल्याने त्या अलीकडच्या व म्हणून अधिक उंचीच्या (३,५०० मी. पेक्षाही जास्त) आढळतात. सर्वांत उंच पर्वतशिखर मौंट लॉगन (६,०५० मी.) यूकॉन टेरिटरीत अगदी नैर्ऋत्येस आहे.

वर वर्णन केलेल्या पर्वतप्रदेशांकडून कॅनडाचा भूप्रदेश अंतर्गत भागातील हडसनच्या उपसागराकडे उतरता होत गेलेला आहे. या उपसागराची पूर्वपश्चिम लांबी ९३० किमी. व दक्षिणोत्तर रुंदी ७८४ किमी. आहे. हा उपसागर उत्तर अटलांटिक महासागराचीच एक शाखा आहे.

प्लाइस्टोसीन हिमकालात कॅनडाचा बराचसा भाग बऱ्याच काळपर्यंत हिमाच्छादित होता. पुढे कालांतराने येथील हिमप्रवहण नाहीसे झाले, तरी तेथील पूर्वीच्या हिमानी क्रियेमुळे नवीन भूविशेष अस्तित्वात आले. ठिकठिकाणी पसरलेले दगडमातीचे हिमोढ, सरोवरे, नद्यांच्या मूळ प्रवाहांत झालेले बदल व नद्यांच्या मार्गांतील धबधबे हे सर्व हिमकाळात झालेल्या हिमानी कार्यांचेच परिणाम होत.

भूरचनेनुसार कॅनडाचे पुढील सहा प्राकृतिक विभाग पडतात :

(१) **कॅनडाची ढाल :** या प्रदेशाचे एकूण क्षेत्रफळ ४१·६ लक्ष चौ. किमी. असून यात लॅब्रॅडॉर, क्वीबेकचा बहुतांश प्रदेश, ऑंटॅरिओचा उत्तर भाग यांचा समावेश होतो. या ढालीची पश्चिम सरहद्द वुड्स सरोवरापासून उत्तरेस आर्क्टिक किनाऱ्यावर डार्न्ली आखातापर्यंत गेलेली आहे. या प्रदेशाचा पृष्ठभाग खडकाळ व प्राचीन कठीण प्रस्तरांनी बनलेला आहे. ज्या ठिकाणी जमीन थोडी मऊ खडकांची आहे तेथे नद्यांची खोरी व लहानमोठी सरोवरे तयार झाली आहेत. ज्या ठिकाणी खडक उभे आहेत तेथे गोलाकार लहान लहान टेकड्या झालेल्या आहेत. खरे पाहता नदी व हिमप्रवाह यांमुळे अपघर्षण झालेला हा एक पठारी प्रदेश आहे. या पठारी प्रदेशाच्या बाह्य सरहद्दीवर तुटलेले कडे तयार झाले असून तेथे धबधबे व जलप्रपात निर्माण झालेले आहेत. याच प्रदेशात फार मोठ्या प्रमाणात जलविद्युत् निर्माण करण्यात येते.

(२) **अटलांटिक किनाऱ्यालगतचा प्रदेश :** या प्रदेशालाच अटलांटिक प्रांत असेही म्हणतात. कॅनडाच्या पूर्व भागातील नोव्हास्कोशा, न्यू ब्रन्सविक व प्रिन्स एडवर्ड बेट, क्वीबेकचा आग्नेय भाग व न्यू फाउंडलंड यांचा या प्रदेशात समावेश होतो. हा एक पर्वतप्रदेश असून त्यातील श्रेणी ईशान्य नैर्ऋत्य दिशांस पसरलेल्या आहेत. न्यू ब्रन्सविक प्रांतात मध्यवर्ती उंचवट्याचा प्रदेश असून, त्याच्या वायव्येस पठारी प्रदेश आहे. इतरत्र सखल प्रदेश आहे.

(३) **सेंट लॉरेन्स नदीचे खोरे :** यात क्वीबेक व ऑंटॅरिओ प्रांतांचा सखल दक्षिण भाग मोडतो. हा प्रदेश अत्यंत सुपीक व समृद्ध असून त्याचे एकूण क्षेत्रफळ १·८२ लक्ष चौ. किमी. आहे. क्वीबेक शहर व ह्यूरन सरोवर यांच्या दरम्यान अदमासे १,००० किमी. लांबीचे विस्तृत, सपाट मैदान पसरलेले असून या खोऱ्यातील आरंभीचा विकास याच भागात झाला.

(४) **मध्यवर्ती खंडांतर्गत मैदानी प्रदेश :** रॉकी पर्वत व कॅनडाची ढाल यांच्या दरम्यान हा मैदानी प्रदेश पसरलेला असून, त्यात सस्कॅचेवन व ॲल्बर्टा प्रांतांचा बराचसा प्रदेश व मॅनिटोबा प्रांताच्या दक्षिण भागाचा समावेश होतो. दक्षिणेस हा प्रदेश बराच रुंद (४९° उ. अक्षवृत्तावर मैदानाची रुंदी १,३०० किमी.) असून उत्तरेकडे व वायव्येकडे तो निमुळता होत गेलेला आहे (५६° उ. अक्षवृत्तावर रुंदी ६५० किमी.). हा प्रदेश शेल व वालुकाश्म खडकांनी तयार झालेला असून सपाट आहे. मात्र हा सपाट प्रदेश पायरी-पायरीने पश्चिमेकडून पूर्वेस उतरता होत गेलेला आहे. ॲल्बर्टात याची उंची ९०० मी. असून सस्कॅचेवन व दक्षिण मॅनिटोबात ती अनुक्रमे ६०० व ३०० मी. आहे.

(५) **पश्चिमेकडील पर्वतप्रदेश :** या पर्वतप्रदेशाची रुंदी ८०० किमी. असून त्यातील पर्वतश्रेणींची उंची ३,५०० ते ६,००० मी. पर्यंत आढळते. हा प्रदेश अनेक पर्वतश्रेणींनी तयार झाला असून त्या एकमेकींना समांतर दक्षिणोत्तर पसरलेल्या आहेत. अगदी पश्चिमेकडील श्रेणीस कोस्ट रेंज असे म्हणतात, तर अतिपूर्वेकडील श्रेणी रॉकी पर्वत म्हणून प्रसिद्ध आहे. दक्षिण भागात हिमरेषा २,२५० मी. ते २,७०० मी. उंचीवर आढळते. उत्तरेकडे व वायव्येकडे हिमरेषेची उंची कमी होत गेलेली आहे. रॉकी, सेलकीर्क व किनारी पर्वतश्रेणींवर हिमक्षेत्रे व हिमनद्या आहेत. या पर्वतश्रेणींच्या पश्चिम उतारावर बराच पाऊस पडत असल्याने त्या ठिकाणी दाट अरण्ये आढळतात. काही

ठिकाणी पर्वतश्रेणी समुद्रकाठापर्यंत आल्यामुळे, तेथे फिओर्ड तयार झाले आहेत.

(६) **आर्क्टिक बेटे :** कॅनडाच्या मुख्य भूमीपासून उत्तर ध्रुवाच्या अलीकडे १६५ किमी. अंतरापर्यंत अनेक लहानमोठी बेटे पसरलेली आहेत. त्यांपैकी बॅफीन बेट मॅनिटोबाइतके मोठे आहे. भूरचनेच्या दृष्टीने या बेटांचा पृष्ठभाग सारखा नाही. तरीपण हिमप्रवाहांचा परिणाम त्यांवर झाला असून ती खडकाळ आहेत.

नद्या व सरोवरे : कॅनडात हिमकालात हिमानीक्रियेमुळे ज्या ठिकाणी खळगे तयार झाले, त्यांत पुढे वितळलेल्या बर्फाचे पाणी साचून अनेक लहानमोठी सरोवरे तयार झाली. कॅनडाच्या ढालीच्या प्रदेशात व त्यासभोवती आज अशी अनेक सरोवरे आढळतात. यांपैकी सुपीरिअर, मिशिगन, ह्यूरन, ईअरी व ऑंटेरिओ ही सरोवरे 'पंचमहासरोवरे' म्हणून प्रसिद्ध आहेत. यांपैकी मिशिगन सरोवर पूर्णपणे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या हद्दीत असून बाकीच्या प्रत्येकामधून अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व कॅनडा यांची सरहद्द गेलेली आहे.

सव्वीस हजार चौ. किमी.पेक्षाही जास्त क्षेत्रफळ असलेली सुपीरिअर, ह्यूरन, ग्रेट बेअर आणि ग्रेट स्लेव्ह ही चार मोठाली सरोवरे होत. याशिवाय १,३०० चौ. किमी. पेक्षा जास्त क्षेत्रफळांची व निरनिराळ्या आकारांची सु. ४० सरोवरे आहेत. अगदी लहान सरोवरे व तळी सेंद्रिय पदार्थांमुळे हळूहळू बुजण्याच्या मार्गावर असून, तेथे हल्ली दलदल व पीट दलदल तयार झालेली आहे. पण कॅनडातील बहुसंख्य सरोवरांतून पाणी नद्यांमार्गे उपसून जात असल्याने ती नेहमी शुद्ध, स्वच्छ व गोड्या पाण्याची राहिली आहेत. फक्त सस्कॅचेवन प्रांतात काही सरोवरांच्या बाबतीत अशी परिस्थिती नसल्याने ती खाऱ्या पाण्याची आहेत. कॅनडाच्या काही भागात जास्त उंचीवरील सरोवराचे पाणी जवळच्या कमी उंचीवरच्या सरोवरात ओसंडून जाते. अशा सरोवरांतून व त्यांना जोडणाऱ्या नद्यांच्या प्रवाहांतून शेकडो किमी. अंतरापर्यंत 'कानू'तून ये-जा करता येते. पंचमहासरोवरे व सेंट लॉरेन्स नदी जलमार्ग म्हणून जगप्रसिद्ध आहेत.

सरोवरांप्रमाणेच कॅनडातील नद्यांची संख्याही बरीच मोठी आहे. हडसन उपसागरास येऊन मिळणाऱ्या मोठ्या व महत्त्वाच्या नद्यांत ईस्टमन, रूपर्ट, ऑल्बानी, सेव्हर्न, नेल्सन आणि चर्चिल या नद्यांची गणना होते. नेल्सन नदी या सर्वांत मोठी असून तिला विनिपेग, विनिपेगोसिस, मॅनिटोबा इ. सरोवरांतून पाण्याचा पुरवठा होतो.

ॲल्बर्टा, सस्कॅचेवन आणि ब्रिटिश कोलंबिया या प्रांतांच्या उत्तर भागातील पीस, ॲथाबास्का व मॅकेंझी या नद्या महत्त्वाच्या आहेत. यांपैकी मॅकेंझी नदीची एकूण लांबी ४,२१६ किमी. असून त्यापैकी १,७६० किमी. अंतरापर्यंत डिझेलवर चालणाऱ्या लहान आगबोटीने किंवा पडावाने वाहतूक करता येते. दक्षिणेकडे सस्कॅचेवन महत्त्वाची आहे. वायव्येकडील दुसरी महत्त्वाची नदी यूकॉन ही होय. पॅसिफिक किनाऱ्यापासून ३२ किमी. अंतरावर उगम पावून ती उत्तरेस आणि वायव्येस अलास्कामधून वाहत जाऊन शेवटी बेरिंग समुद्रास मिळते.

पश्चिम किनारपट्टीतील सर्व नद्या पॅसिफिक महासागरास जाऊन मिळतात. त्यांत कोलंबिया, फ्रेझर, स्कीना व स्टिकीन या नद्या महत्त्वाच्या आहेत. या नद्यांच्या आणि त्यांच्या उपनद्यांच्या खोऱ्यांतून कॅनेडियन पॅसिफिक व कॅनेडियन नॅशनल लोहमार्ग गेलेले आहेत. कॅनडातील अनेक नद्यांचा उपयोग जलविद्युत् शक्ती निर्माण करण्याकडे होतो.

कॅनडाची पश्चिम किनारपट्टी व लगतची समुद्रबूड जमीन फारच अरुंद आहे. जवळून वाहणारा ब्रिटिश कोलंबिया प्रवाह किंवा अलास्का प्रवाह या उष्ण प्रवाहामुळे येथील हिवाळा सौम्य असतो. याउलट कॅनडाच्या पूर्वेकडील समुद्रबूड जमीन रुंद आहे; पण तेथे सेंट लॉरेन्सच्या मुखाशी व हडसनच्या उपसागरात बऱ्याच काळपर्यंत बर्फ जमत असल्याने तसेच लॅब्रेडॉर प्रवाह या थंड प्रवाहाच्या परिणामामुळे वाहतुकीसाठी तो प्रदेश फक्त ऑगस्ट ते ऑक्टोबरपर्यंतच खुला असतो.

खनिज संपत्ती : हा देश खनिज संपत्तीने समृद्ध आहे. जागतिक उत्पादनाच्या ७५% निकेल कॅनडातून येते. शिवाय ॲस्बेस्टसच्या उत्पादनात हा देश अग्रेसर आहे. याशिवाय लोखंड, तांबे, शिसे, जस्त, सोने, जिप्सम व काही दुर्मिळ खनिजांच्या बाबतीत हा देश समृद्ध आहे. लोखंडाच्या खाणी ऑंटेरिओ, क्वीबेक व लॅब्रेडॉरमधील सरहद्दीवरचा प्रदेश यांत आहेत. अशुद्ध लोखंडाचे हे साठे उत्तरेस अंगावाच्या आखातापर्यंत पसरलेले आहेत. न्यू फाउंडलंड व क्वीबेक या प्रांतांच्या सरहद्दीवरही मोठाले साठे आहेत. तांबे आणि निकेल ऑंटेरिओ प्रांताच्या सडबरी विभागात व अटलांटिक प्रांतात आढळतात. कॅनडातील ९०% जिप्सम नोव्हास्कोशाच्या खाणींतून मिळते. शिसे, जस्त व चांदी यांचे साठे अटलांटिक प्रांतात, रॉकी पर्वत भागात व पॅसिफिक किनाऱ्याजवळच्या प्रदेशांत आहेत. प्रेअरीच्या उत्तरेला तांबे, जस्त व चांदी ही लिन सरोवराजवळ आणि मॅनिटोबाच्या उत्तरेस फ्लिन फ्लॉन येथे काढली जातात. संयुक्त संस्थानांच्या सरहद्दीजवळील गोल्ड रेंज ही श्रेणी तांबे आणि सोन्याने समृद्ध असून रॉसलँड, ट्रेल व फर्नी येथे सोन्याच्या खाणी आहेत. शिवाय ऑंटेरिओ प्रांतात सोने आढळते. रॉकी पर्वताच्या पायथ्याजवळच्या प्रदेशात एडमंटन व कॅलगारी येथे कोळशाचे साठे आहेत. १९४७ साली लेड्यूक येथे खनिज तेल आढळले. त्यानंतर रेडवॉटर, गोल्डन स्पाईक, पेंबिना इ. भागांत सस्कॅचेवनच्या पश्चिम व आग्नेय भागांत व ॲल्बर्टा प्रांतात, तसेच ॲथाबास्का नदीच्या खोऱ्यात कोळशाचे व नैसर्गिक खनिजवायूचे मोठाले साठे सापडले आहेत. या खनिजांशिवाय कॅडमियम व पॅलेडियम (रॉकी प्रदेशात), युरेनियम (ॲथाबास्का सरोवराच्या उत्तर काठावर आणि ऑंटेरिओ प्रांतात) ही दुर्मिळ खनिजे कॅनडात मिळतात.

हवामान : कॅनडाचा सर्वच भाग शीतसमशीतोष्ण व शीत कटिबंधात असल्याने काही अपवाद वगळल्यास येथील हवामान सौम्य व थंड आहे. कॅनडाच्या हवामानावर तीन प्रकारच्या वायुराशींचा परिणाम झाला आहे. उत्तरेकडील ध्रुवीय थंड हवा (ध्रुवीय वायुराशी) हिवाळ्यात आर्क्टिक महासागरावरून दक्षिणेकडे थेट पंचमहासरोवरांपर्यंत पसरते व त्यामुळे मॅकेंझी नदीच्या खोऱ्यापासून ते हडसन उपसागरापर्यंत तपमान गोठणबिंदूपेक्षाही खाली उतरते. उन्हाळ्यात ह्या वायुराशीचा मार्ग थोडा पूर्वेकडून—हडसन सामुद्रधुनीतून—जातो. दुसरा वायुराशी मेक्सिकोच्या आखातात सुरू होतो. या आखातातून उबदार, दमट हवा उन्हाळ्यात उत्तरेकडे पसरू लागते व कॅनडाचा बराचसा आग्नेय भाग व्यापून तेथील हवामान दमट व उबदार करते. हिवाळ्यात ऑंटेरिओच्या दक्षिण भागात बर्फ वितळण्याची आकस्मिक क्रिया याच हवेमुळे घडून येते. तिसरा वायुराशी उत्तर पॅसिफिक महासागरावरून पूर्वेकडे सरकतो. या वायुराशीतील हवा सौम्य व दमट असल्याने तिच्यामुळे ब्रिटिश कोलंबियातील हवामान हिवाळ्यात सौम्य व दमट असते. याच हवेमुळे उन्हाळ्यात तेथे पाऊस पडतो. हिवाळ्यात कॅनडाच्या पूर्व किनाऱ्यावर लॅब्रेडॉर शीत प्रवाहाचा व ध्रुवीय हवेचा परिणाम होतो. याउलट पश्चिम किनाऱ्यावर उबदार प्रवाहाचा परिणाम होत असल्याने पूर्व किनाऱ्यापेक्षा पश्चिम किनाऱ्यावर तपमान २०° से. पेक्षा जास्त असते. जानेवारी महिन्यातील ०° से. ची समतापरेषा दक्षिणेस सेंट लुइस (सं. संस्थाने) वरून जाते. याचा अर्थ असा की हिवाळ्यात कॅनडात सर्वत्र हिवाळा फार कडक असून तपमान गोठणबिंदूखाली असते. अर्थात अक्षांशानुसार त्यात फरक जाणवतो. जानेवारीत मॉंट्रिऑलचे सरासरी तपमान –४° से. असते. खंडांतर्गत भागात विनिपेग येथे ते –१८° से. असते, तर उत्तरेस आर्क्टिक बेटांत ते सरासरी –३७° से. इतके असते. पॅसिफिक

किनाऱ्यावर ते फक्त गोठणबिंदूवर (व्हिक्टोरिया ४° से.) असते आणि तेथे हिवाळा सौम्य असतो.

हिवाळ्यात हिमवृष्टी मोठ्या प्रमाणावर होते. हिमवृष्टीचे प्रमाण खालीलप्रमाणे आढळते : मॉंट्रिऑल : दोन–सात मी., क्वीबेक : तीन मी., प्रेअरी प्रदेश : एक मी. ज्या ठिकाणी बर्फाचा पातळ थर जमतो, त्या ठिकाणी जमीन खोलवर गोठलेली असते. प्रेअरी प्रदेशाच्या काही भागात जमीन एक मी. खोलीपर्यंत गोठलेली असते. अतिउत्तरेकडे हिमवृष्टी इतकी मोठी होते की तेथील बर्फ उन्हाळ्याअखेर वितळते.

सर्वसाधारणपणे एप्रिलअखेरपर्यंत जमीन हिमाच्छादित राहते. मे महिन्यात बर्फ वितळून तपमान वाढू लागते व जुलै महिन्यात ते कमाल मर्यादा गाठते. उन्हाळ्यातील तपमान बरेचसे अक्षांश व समुद्रापासून अंतर या दोन गोष्टींवर अवलंबून असते. जुलै महिन्याचे सरासरी तपमान मॉंट्रिऑल २१° से., विनिपेग २०° से., व्हिक्टोरिया १६° से. व अतिउत्तरेस २° से. असे आढळते. उन्हाळ्यानंतर येणाऱ्या शरद ऋतूत तपमान सौम्य असते व आकाश निरभ्र असते.

कॅनडात पाऊस मुख्यत्वेकरून उन्हाळ्यात (मे ते ऑगस्ट) पडतो. पश्चिमेकडील पर्वतप्रदेशात काही ठिकाणी २५० सेंमी. पेक्षाही अधिक पाऊस पडतो. मात्र पुढे पूर्वेकडे पावसाचे प्रमाण कमी होते. कॅनडाच्या उत्तरेकडील बऱ्याच भागांत व मध्यवर्ती भागात वार्षिक पर्जन्यमान ५० सेंमी. असते व प्रेअरी प्रदेशात ते प्रमाण ३० सेंमी. पेक्षाही कमी असते. हा पाऊस तेथे येणाऱ्या आवर्तांमुळे पडतो. सेंट लॉरेन्सच्या खोऱ्यात १०० ते १३० सेंमी. पाऊस पडतो.

कॅनडात हवामानाचे पुढील प्रकार आढळतात : पश्चिम किनारी प्रदेशात पश्चिम यूरोपीय हवामान; सेंट लॉरेन्स नदीच्या खोऱ्यात सेंट लॉरेन्स प्रकारचे हवामान; पश्चिमेकडील खंडांतर्गत भागात प्रेअरी प्रकारचे हवामान; त्याच्या उत्तरेस व पूर्वेस तैगा प्रकारचे हवामान व अतिउत्तरेला टंड्रा प्रकारचे हवामान.

वनस्पती : कॅनडात अक्षांशांनुसार व हवामानानुसार नैसर्गिक वनस्पतींच्या प्रकारातही बदल झालेला आढळतो. कॅनडाच्या काही भागात दाट अरण्ये, काही भागात गवत तर काही भागात फक्त शेवाळेच वाढताना दिसते. कॅनडाचा ४०% भाग अरण्याने व्यापलेला असून, या अरण्याची उत्तर मर्यादा तरु-रेषेच्या रूपाने लॅब्रॅडॉरच्या उत्तर भागातून व हडसन उपसागराच्या दक्षिण किनाऱ्यावरून वायव्येला मॅकेंझी नदीच्या मुखापर्यंत चापासारखी गेलेली आहे. या रेषेच्या दक्षिणेस पश्चिमेकडील प्रेअरी प्रदेश सोडल्यास संयुक्त संस्थानांच्या सरहद्दीपर्यंत अरण्ये पसरलेली आहेत. या प्रदेशात काही ठिकाणी मिश्र जातीची अरण्ये आढळत असली, तरी त्याशिवाय अरण्यांचे तीन प्रमुख प्रकार दिसून येतात : (१) सूचिपर्णी वृक्षांची अरण्ये : यात मऊ लाकडाची स्प्रूस, पाईन, सीडार ही झाडे मुख्यतः आढळतात; (२) रुंदपर्णी पानझडी वृक्षांची अरण्ये : यात बर्च, मॅपल, ॲश, एल्म, ओक, हिकरी आणि बीच हे झाडांचे प्रकार दिसतात; (३) पश्चिम किनाऱ्यालगतच्या दमट प्रदेशातील अरण्ये : यात डग्लस फर, सिल्का स्प्रूस, तांबडे सीडार व एल्डर, हेमलॉक इ. ७५ ते ९० मी. उंचीचे वृक्ष आहेत.

अरण्यप्रदेशाच्या पश्चिमेकडील पर्जन्यछायेत, ३० सेंमी. पेक्षा कमी पावसाच्या प्रदेशात गवत वाढते. तरु-रेषेच्या उत्तरेस खुरटी झाडे, गवत व शेवाळे वाढते.

कॅनडातील हवामान व वनस्पती यांचा परिणाम तेथील मृदांवरही झालेला आहे. कॅनडातील पूर्व भागात पडझोल जातीची मृदा आढळते. पण तेथेही भूरचना व वनस्पतीप्रकार यांच्या भिन्नतेमुळे ढालप्रदेशातील पिंगट पडझोल व सेंट लॉरेन्स खोऱ्याच्या सखल भागातील पिंगट-राखी रंगाची पडझोल असे उपप्रकार आढळतात. नैर्ऋत्य सस्केंचेवन व आग्नेय ॲल्बर्टा या पश्चिमेकडील खंडांतर्गत भागात पावसाचे प्रमाण फारच कमी असल्याने तेथे फक्त आखूड गवत उगवते. या भागात कमी सेंद्रिय द्रव्ये असलेली पिंगट मृदा आढळते. या प्रदेशाच्या उत्तरेस व पूर्वेस पावसाचे प्रमाण वाढत असल्याने तेथे करड्या-पिंगट रंगाचा पट्टा चंद्रकोरीप्रमाणे पिंगट मृदेच्या पट्ट्याभोवती पसरलेला आहे. ज्या ठिकाणी पावसाचे प्रमाण बरेच असते, तेथे सेंद्रिय द्रव्यांनी समृद्ध अशी काळी प्रेअरी मृदा तयार झाली आहे. तिच्या कमी वृष्टीच्या सीमेवर सुप्रसिद्ध चर्नोझम मृदा आढळते. ब्रिटिश कोलंबियाच्या पठाराच्या मध्यभागी व गवताळ प्रदेशाच्या उत्तर भागात करड्या रंगाची मृदा आढळते. पश्चिमेकडील पर्वतप्रदेशात हवामान, उताराचे स्वरूप व वनस्पती यांच्या भिन्नतेनुसार मृदांचे अनेक प्रकार दिसून येतात.

प्राणी : कॅनडात विविध प्रकारचे प्राणी आढळतात. अधिक संख्येने आढळणारे प्राणी म्हणजे कस्तुरी-वृषभ व वापिती नावाचे सांबर हे होत. वापितींची संख्या दिवसेंदिवस कमी होत आहे. उत्तरेकडच्या ओसाड भागात 'कॅरिबू' सांबर आढळते. शिवाय श्वेत, ग्रिझली व काळी अस्वले आणि श्वेत कोल्हे दिसून येतात. तैगा अरण्यात 'मूस' नावाचे सांबर, टोकदार शिंगांचा काळवीट व व्हर्जिनिया जातीचा हरिण हे मोठ्या प्राण्यांचे प्रकार आढळतात. अरण्यात लांडगे आणि मैदानात कॉयोट आहेत. पश्चिमेकडे प्यूमाही आढळतो. त्याच्याशिवाय या अरण्यात लिंक्स, बीव्हर, ऑटर, मार्टिन, मिंक, स्कंक इ. फरधारी प्राणीही आढळतात. मात्र त्यांची संख्या दिवसेंदिवस कमी होत असल्याचे आढळून आले आहे. मैदानी प्रदेशात व्हर्जिनिया हरिण व ॲल्बर्टाच्या उत्तर भागात गव्यांचे कळप दिसून येतात. ब्रिटिश कोलंबियाच्या प्रदेशात रानमेंढ्या व रानबोकड पुष्कळ दिसतात. येथे गरुड, ससाणा व घुबड यांच्या अनेक जाती, द्रोणकावळा, साधा कावळा, चिमण्या, अनेक प्रकारचे गाणारे पक्षी तसेच गल, करढोक, टर्न, गॅनेट इ. अनेक पाणपक्षी विपुल आहेत. शिवाय ऋतुमानानुसार दक्षिणोत्तर स्थानांतर करणारे निरनिराळे पक्षीही आढळतात.

वाघ, दि. मु.

इतिहास : प्राचीन काळी कॅनडात गहूवर्णी इंडियनांची वस्ती होती. नवव्या व दहाव्या शतकांत लीफ एरिकसनच्या नेतृत्वाखाली व्हायकिंग टोळ्या कॅनडात आल्या असाव्यात. कित्येक व्हायकिंग ह्या प्रांतात स्थायिकही झाले असावेत. परंतु व्हायकिंगांच्या अमेरिकेवरील स्वाऱ्यांचा आणि वसाहतींचा सुसंगत इतिहास उपलब्ध नाही. त्यामुळे कॅनडाच्या इतिहासाला खरी सुरुवात अर्वाचीन काळातच झाली, असे म्हणावयास हरकत नाही. इंग्लंडच्या सातव्या हेन्रीच्या आश्रयाने १४९७मध्ये जॉन कॅबट हा इटालियन समन्वेषक पूर्वेच्या शोधार्थ निघाला. तो बहुधा न्यू फाउंडलंडमध्ये किंवा केप ब्रेटन बेटावर उतरला असावा आणि त्या भागावर त्याने सातव्या हेन्रीचा हक्क प्रस्थापित केला. तसेच १५३४ ते १५४१ च्या दरम्यान झाक कार्त्ये या समन्वेषकाने फ्रान्सच्याच आश्रयाने केलेल्या तीन सफरींत सेंट लॉरेन्सचे आखात, सेंट लॉरेन्स नदीचा परिसर इ. भागात संचार केला; पण या प्रांतात फ्रान्सची वसाहत स्थापण्याचे त्याचे उद्दिष्ट सफल झाले नाही. कार्त्येनंतर अनेक फ्रेंच नावाड्यांनी व व्यापाऱ्यांनी कॅनडात संचार केला व मासळी आणि लोकर यांचा व्यापार सुरू केला. १६०८ साली साम्युएल द शांप्लँ याने क्वीबेक ह्या कॅनडातील पहिल्या फ्रेंच वसाहतीची स्थापना केली. व्यापाराबरोबर धर्मप्रचारकही कॅनडात संचार करू लागले. या कालखंडात कॅनडाच्या निरनिराळ्या भागांत सु. दहा हजार फ्रेंच नागरिक स्थायिक झाले. तेव्हा १६६३ मध्ये चौदाव्या लुइने क्वीबेकला फ्रेंच साम्राज्यातील प्रांताचा दर्जा बहाल केला व फ्रेंच वसाहतींना न्यू फ्रान्स हे नाव मिळाले. न्यू फ्रान्समध्ये गव्हर्नर हा राजप्रतिनिधी होता. तो वसाहतीच्या संरक्षणव्यवस्थेकडे पाही; तर इन्टेन्ड हा मुलकी अधिकारी व त्याचे कौन्सिल मुलकी प्रशासनाचे व न्यायदानाचे काम पाही. क्वीबेकच्या बिशपला इन्टेन्डच्या कौन्सिलात स्थान असून तो वसाहतीचा

धर्मप्रमुख असे. फ्रान्सप्रमाणे इंग्लंडच्याही वसाहती न्यू फाउंडलंड, हडसन उपसागराच्या परिसरात व उत्तर अमेरिकेच्या इतर प्रदेशात होत्या. त्यांपैकी काही इंग्लंडने हॉलंडकडून मिळविल्या होत्या व बाकीच्या इंग्रज रहिवाशांनी स्थापन केल्या होत्या. इंग्रज व फ्रेंच वसाहतवाल्यांत लोकरीच्या व्यापारावरून व इतर कारणांमुळे अनेक तंटे उद्भवत. परंतु १६७५ पर्यंत यांच्यातील संघर्षाला तीव्र स्वरूप आले नव्हते. १६७० मध्ये स्थापन झालेल्या हडसन कंपनीच्या परिश्रमाने व उत्रेक्ट्च्या तहाने (१७१३) हडसन उपसागराच्या परिसरात ब्रिटिशांना वसाहती मिळाल्या. नोव्हास्कोशातही ब्रिटिशांनी वसाहत स्थापिली. फ्रेंचांनी लुइझिॲना ही वसाहत स्थापिली (१६९९). आपल्या वसाहतींचे रक्षण सुलभतेने व्हावे व किनाऱ्यापासून आतल्या मुलखात ब्रिटिशांचा शिरकाव होऊ नये, म्हणून फ्रेंचांनी लुइझिॲना व उत्तरेकडील न्यू फ्रान्स वसाहतींना जोडणारी किल्ल्यांची एक रांगच उभारावयाची योजना अंमलात आणली.

१७४० मध्ये यूरोपात ऑस्ट्रियन वारसायुद्ध सुरू झाल्यानंतर इंग्लंड-फ्रान्सच्या अमेरिकेतील वसाहतींत युद्ध पेटले. या युद्धात ब्रिटिश सैन्याने फ्रेंचांचा लुइसबर्ग किल्ला काबीज केला, पण १७४८ च्या एक्स-ला-शापेलच्या तहाने तो फ्रान्सला परत मिळाला. यानंतर सहाच वर्षांनी इंग्लंड-फ्रान्सच्या अमेरिकेतील वसाहतींत युद्धाला पुन्हा सुरुवात झाली व १७५६ मध्ये सुरू झालेल्या सप्तवार्षिक युद्धाचे ते तात्कालिक कारण ठरले. अब्राहम टेकडीवरील भीषण संग्राम आणि तदानुषंगिक क्वीबेकचे पतन (१७५८) ही या युद्धातील एक महत्त्वाची घटना होय. या एका संग्रामाने फ्रेंचांचे अमेरिकेतील साम्राज्य संपुष्टात आले. १७६३ च्या पॅरिसच्या तहाने सबंध कॅनडा इंग्लंडला मिळाला आणि कॅनडाच्या इतिहासातील अर्वाचीन युगास सुरुवात झाली.

कॅनडाचा प्रचंड विस्तार व तेथील ६५,००० वर रोमन कॅथलिक फ्रेंच भाषिकांची वस्ती, यांमुळे इंग्लंडच्या शासनापुढे अनेक बिकट समस्या उभ्या राहिल्या. कॅनडातील फ्रेंच रहिवाशांत नव्या राजवटीविषयी आत्मीयता निर्माण करण्यासाठी प्रशासनात फ्रेंचांना मानाचे स्थान देणे जरूर होते. परंतु तत्कालीन ब्रिटिश कायद्यानुसार रोमन कॅथलिकांना मताधिकार तर नव्हताच; पण सरकारी नोकरीतही त्यांना प्रवेश नव्हता. तेव्हा इंग्लंडच्या कॅथलिकांविषयीच्या धोरणाला कॅनडापुरती मुरड घालण्याचे ठरवून १७७४ मध्ये इंग्लंडने 'क्वीबेक ॲक्ट' संमत केला. या कायद्याने कॅनडातील रोमन चर्चला मान्यता मिळाली. रोमन कॅथलिकांना सरकारी नोकऱ्या मिळणे शक्य झाले. ब्रिटिश कायद्याबरोबरच फ्रेंच दिवाणी कायद्यालाही मान्यता देण्यात आली.

क्वीबेक ॲक्टमुळे तेथील फ्रेंच लोक संतुष्ट झाले. त्यामुळे अमेरिकेतील स्वातंत्र्ययुद्धप्रसंगी तेथील फ्रेंचांनी इंग्लंडविरुद्ध उठाव केला नाही. कॅनडावर प्रत्यक्ष स्वारी करून ब्रिटिशांना शह देण्याचाही अमेरिकनांचा प्रयत्न फसला. उलट स्वातंत्र्ययुद्धकाळात व त्यानंतर अल्पावधीत सु. ६०,००० राजनिष्ठ ब्रिटिश नागरिकांनी कॅनडात स्थलांतर केले. त्यामुळे सरोवरी मुलखात ब्रिटिशांची संख्या वाढली. क्वीबेकमध्ये पूर्वीप्रमाणे फ्रेंच बहुसंख्य राहिले, म्हणून १७९१ साली अपर व लोअर असे कॅनडाचे दोन भाग पाडण्यात आले; प्रत्येकाला स्वतंत्र गव्हर्नर व सरकारनियुक्त कायदेमंडळ देण्याची व्यवस्था झाली. परंतु एवढ्याने दोघांचेही समाधान झाले नाही. दोन्ही कॅनडातील पुढारी लोकनियुक्त कायदेमंडळ मिळावे व गव्हर्नरचे कार्यकारी मंडळ कायदेमंडळाला जबाबदार असावे, अशी मागणी करू लागले. या मागण्यांकडे दीर्घकाल दुर्लक्ष झाल्याने असंतोष वाढत गेला व परिणामी दोन्ही कॅनडांत बंडे झाली (१८३६–३८). तेव्हा यावर तोडगा सुचविण्यासाठी ब्रिटिश सरकारने लॉर्ड डरॅमची नेमणूक केली.

डरॅमच्या कॅनडाविषयक अहवालाने कॅनडाच्याच नव्हे, तर परिस्थितीने एकंदर ब्रिटिश वसाहतींच्या व ब्रिटिशांच्या वसाहतींविषयक धोरणात क्रांतिकारक बदल घडवून आणला. अंतर्गत शासनाच्या बाबतीत स्वायत्तता देण्याने कॅनडातील असंतोष नाहीसा होईल, इंग्रज व फ्रेंच भाषिकांत एकोपा निर्माण होईल व साम्राज्यातून फुटून निघण्याची चळवळ कॅनडात मूळ धरणार नाही, असे मत डरॅम अहवालात मांडले गेले. डरॅमच्या शिफारशी न स्वीकारता ब्रिटिश सरकारने तत्कालीन इंग्रज व फ्रेंच भाषिकांतील तेढ कमी करण्यासाठी १८४० मध्ये अपर व लोअर कॅनडाचे एकीकरण केले. परंतु या एकीकरणाने काहीच साध्य न झाल्याने ब्रिटिश शासनाने पूर्व व पश्चिम कॅनडा असे नवे विभाग पाडून तेथील स्थानिक कौन्सिलांना बरेच अधिकार दिले. या धोरणाने कॅनडातील असंतोष कमी झालेला दिसताच, कॅनडाला अंतर्गत शासनाबाबतीत स्वायत्तता देण्याचे ठरवून या धोरणाची अंमलबजावणी करण्यासाठी लॉर्ड एल्जिनला कॅनडाचा गव्हर्नर जनरल म्हणून पाठविले. त्याने इंग्लंडच्या पद्धतीप्रमाणे कॅनडाचा कारभार चालविला, तरी कॅनडातील इंग्रज व फ्रेंच यांच्यातील तेढ कमी झाली नाही. जॉन मॅक्डॉनल्ड व जॉर्ज ब्राऊन यांच्या प्रयत्नांनी कॅनडातील विविध प्रांतांच्या परिषदेत संघराज्याची कल्पना मान्य झाली व तदनुसार ब्रिटिश पार्लमेंटने १८६७ मध्ये 'डोमिनियन ऑफ कॅनडा' हे संघराज्य स्थापन केले. त्यात क्वीबेक, ऑटॅरिओ, नोव्हास्कोशा, न्यू ब्रन्सविक हे घटक प्रांत होते. मात्र न्यू फाउंडलंडला संघात सामील होण्यास १९४९ साल उजाडले.

संघस्थापनेनंतर कॅनडाला दळणवळणातील अडचणी, श्रमिकांचा तुटवडा, इंग्रज व फ्रेंच यांच्यातील तेढ, मेटीस लोकांची (फ्रेंच आणि इंडियन यांची संकर प्रजा) दोन बंडे (१८६९–१८७३ व १८८५) अशा अनेक समस्यांना तोंड द्यावे लागले.

पहिल्या महायुद्धात कॅनडाने इंग्लंडला सैन्य, दारूगोळा, अन्न व कर्जपुरवठा करून फार मोलाची कामगिरी बजावली. युद्धोत्तर काळात तहपरिषदेत स्वतंत्र प्रतिनिधित्व व राष्ट्रसंघाचे (लीग ऑफ नेशन्स) सभासदत्व मिळाल्याने कॅनडाचे राजकीय महत्त्व वाढले. तसेच हवाई वाहतुकीची सुरुवात, लोहमार्गांचे राष्ट्रीयीकरण, नव्या खाणींचा शोध, शेतीची आणि उद्योगधंद्यांची वाढ यांमुळे कॅनडात समृद्धीचे नवे युग अवतरले. मात्र अन्य देशांप्रमाणेच १९२९ च्या आर्थिक मंदीचा तडाखा कॅनडाला बसून आणीबाणीची परिस्थिती निर्माण झाली.

कॅनडा व ब्रिटिश साम्राज्यातील अन्य देश यांनी केलेल्या मौलिक साहाय्याने पहिल्या महायुद्धात दोस्त राष्ट्रांना विजय मिळविणे सुलभ झाले होते. म्हणून १९३१ च्या 'स्टॅट्यूट ऑफ वेस्ट मिन्स्टर'ने सर्व वसाहती समान दर्जाच्या आहेत, ह्या तत्त्वास कायद्याने मान्यता दिली.

दुसऱ्या महायुद्धातही कॅनडा, इंग्लंड-अमेरिकेच्या बाजूने लढला. अल्पावधीत फार मोठे सैन्य कॅनडाने उभारले. युद्धोत्तर काळातही कॅनडाने यूरोपीय देशांना अन्न आणि इतर वस्तूंचा उदारपणे पुरवठा केला. तसेच युद्धामुळे उद्ध्वस्त झालेल्या देशांतील शेकडो नागरिकांना कॅनडात आश्रय मिळाला. युद्धानंतर १०–१२ वर्षे कॅनडाची सूत्रे लिबरल पक्षाकडे होती. नंतर कॉन्झर्व्हेटिव्ह पक्षाकडे व फिरून १९६३ मध्ये लिबरल पक्षाचा पुढारी लेस्टर पीअर्सनकडे आली.

संयुक्त राष्ट्रे या संघटनेत व ब्रिटिश राष्ट्रकुलातही आज कॅनडाला महत्त्वाचे स्थान आहे. इंग्लंड-अमेरिकेशी सहकार्य, संयुक्त राष्ट्रे या संघटनेत कम्युनिस्ट गटाला विरोध, असे धोरण जरी कॅनडाने स्वीकारले असले, तरी १९६० नंतरच्या मंदीकालात कम्युनिस्ट देशांशीही व्यापारी करार करण्यास वा इंग्लंडच्या यूरोपीय कॉमन मार्केट प्रवेशाला विरोध करण्यास मागेपुढे पाहिलेले नाही. तसेच १९६२ मधील क्यूबा प्रकरणी अमेरिकेला कॅनडाचे अमेरिकेचे हवाईतळ वापरता आले नाहीत. संयुक्त राष्ट्रांत चीनला प्रवेश मिळावा, म्हणून कॅनडाने पाठिंबा दिला;

तर दक्षिण आफ्रिकेच्या वर्णद्वेषाच्या धोरणास त्याचा विरोध होता. तसेच अमेरिकेच्या व्हिएटनाम धोरणासही कॅनडाचा नेहमीच विरोध होता. अविकसित देशांना साहाय्य देण्यात कॅनडाचा पुढाकार असून शांततेसाठी कोणत्याही कृत्याला कॅनडाचा नेहमीच पाठिंबा आहे. शांततेच्या कार्यासाठीच १९५७ साली कॅनडाचे परराष्ट्रमंत्री लेस्टर पीअर्सन यांना नोबेल पारितोषिक मिळाले. एकंदरीत डोमिनियन असा शब्द कॅनडाच्या नावात असला, तरी कॅनडा स्वतःला पूर्णपणे स्वतंत्र समजतो. अंतर्गत बाबतीत औद्योगिक प्रगती व आर्थिक स्थैर्य कॅनडाने साध्य केले आहे. पण क्वीबेकमधील फ्रेंचांनी विभक्त होण्याची चळवळ आरंभली असून त्यावरून बहुभाषिक कॅनडाचे एकसंघ राष्ट्र करण्याचे उद्दिष्ट अद्यापि साध्य व्हावयाचे आहे.

ओक, द. ह.

राजकीय स्थिती : ब्रिटिश वसाहतवादातून स्वतंत्र स्वयंशासनाकडे संविधानात्मक वाटचाल करताना कॅनडामध्ये प्रादेशिक व राजकीय एकत्रीकरणाची क्रिया चालू होती. ब्रिटिश पार्लमेंटच्या अनेक कायद्यांनी कॅनडाची घटना घडत गेली असली, तरी कॅनडामध्ये संविधानात्मक पद्धतीचा पाया १८६७ च्या 'ब्रिटिश नॉर्थ अमेरिका ॲक्ट'ने घातला गेला; यातच वेळोवेळी दुरुस्त्या होऊन तो ॲक्ट आजच्या कॅनडाचे संविधान बनला आहे. लिखित संघराज्यात्मक संसदीय शासनपद्धती, मंत्रिमंडळात्मक कार्यकारिणी, सीनेट व हाउस ऑफ कॉमन्स असे द्विसदनी कायदेमंडळ, उच्चतम न्यायालय ही कॅनडाच्या संविधानाची काही वैशिष्ट्ये म्हणून निर्देशिता येतील. ब्रिटिश नॉर्थ अमेरिका ॲक्टव्यतिरिक्त रूढी, परंपरा आणि न्यायालयीन निर्णय यांनीही कॅनडामध्ये अलिखित संविधान निर्माण केले आहे. केंद्र व प्रांत यांच्यामधील अधिकारांची विभागणी स्पष्ट असून शेषाधिकार केंद्राकडे दिले आहेत; तसेच घटक राज्यांच्या राज्यपालांची नेमणूक, सीनेट सदस्यांची नियुक्ती, प्रांतिक विधिमंडळांच्या कायद्यांबाबत गव्हर्नर जनरलचा विशेष अधिकार इत्यादींमुळे कॅनडामध्ये केंद्रसत्ता बलिष्ठ झाली आहे. ब्रिटिश नॉर्थ अमेरिका ॲक्टमध्ये दुरुस्तीचा अधिकार पूर्वी ब्रिटिश संसदेला होता, तो १९४९ च्या कायद्याने कॅनडाच्या संसदेला प्राप्त झाला आहे. घटक राज्यांच्या अधिकारांसंबंधीच्या दुरुस्त्यांना मात्र घटक राज्यांची अनुमती आवश्यक असल्याची तरतूद त्यात आहे.

ब्रिटनची राणी ही कॅनडाची राज्यप्रमुख आहे. कॅनडामधील मंत्रिमंडळाच्या सल्ल्याने ती आपला प्रतिनिधी म्हणून पाच वर्षांकरिता गव्हर्नर जनरलची नेमणूक करते. १९५२ पासून या पदावर कॅनेडियन माणसाची नियुक्ती झाली आहे. मंत्रिमंडळाच्या सल्ल्याने गव्हर्नर जनरल आपली कार्ये पार पाडतो. सीनेट या वरिष्ठ सभागृहाचे १०२ सभासद आहेत. त्यांची नेमणूक गव्हर्नर जनरलने केलेली असून त्यांची प्रांतनिहाय सभासदसंख्या ४ ते २४ पर्यंत आहे. सीनेटला संविधानाने अर्थविषयक बिलाखेरीज इतर बाबतींत कनिष्ठ सभागृहाबरोबरचे अधिकार दिले असले, तरी सीनेटचे महत्त्व कायदानिर्मितीत गौण स्वरूपाचे आहे. हाउस ऑफ कॉमन्सची निवडणूक दर पाच वर्षांनी होते. २१ वर्षांवरील ब्रिटिश नागरिकत्व असलेल्या प्रौढांनी, सार्वत्रिक रीत्या गुप्त मतदानाने निवडलेल्या लोकांची ही लोकसभा असून, त्यामध्ये १९६८ च्या निवडणुकीनुसार २६४ सदस्य होते. या सभागृहामध्ये बहुसंख्य सदस्य असलेल्या पक्षाच्या अथवा बहुसंख्यांकांचा पाठिंबा मिळविणाऱ्या पुढाऱ्याला गव्हर्नर जनरल पंतप्रधान नेमतो. घटक राज्ये, भाषावार प्रतिनिधी व तत्सम बाबींचा विचार करून पंतप्रधान आपल्या सहकाऱ्यांचे कार्यकारी मंडळ बनवितो. कॅनडाच्या राज्य शासनामध्ये पंतप्रधान हा महत्त्वाचा घटक आहे. त्याच्या कार्यकारी मंडळाला (कॅबिनेट) प्रिव्ही कौन्सिल म्हणतात. हे प्रिव्ही कौन्सिल शासनव्यवस्थेचे एकूण धोरण ठरविते व केंद्राच्या अखत्यारीतील खात्यांची सनदी नोकरयंत्रणेद्वारा व्यवस्था पाहते. कॅनडातील घटक राज्यांतील लेफ्टनंट गव्हर्नर अशाच स्वरूपाच्या कार्यकारिणींद्वारा राज्याचे शासन पाहतात.

कॅनडामधील राजकीय पक्षपद्धती बव्हंशी ब्रिटनसारखी आहे. संघराज्याच्या स्थापनेपासूनच लिबरल व कॉन्झर्व्हेटिव्ह हे येथील प्रमुख दोन पक्ष अस्तित्वात आले. धोरणविषयक मतभेद असले तरी त्या दोहोंमध्ये मूलभूत तात्त्विक विरोध नाही. जगातील समाजवादी विचारसरणीचा प्रभाव पडून येथेही तसे पक्ष निर्माण झाले असले तरी ते कमकुवत आहेत. कॅनडातील अंतर्गत राजकारणात प्रथमपासूनच ब्रिटिश विरुद्ध फ्रेंच असा संघर्ष चालत आला आहे. संघराज्याचा १९६७ मध्ये शतक महोत्सव साजरा झाला, तरी हा संघर्ष थोड्याफार प्रमाणात चालूच होता. क्वीबेक प्रांतात फ्रेंचांची जास्त वस्ती असल्याने तेथे थोडीफार बंडाळी होते. तथापि कॅनडाच्या राष्ट्रीय संसदेत या फुटिरतेस साद मिळत नाही. १९६९ मध्ये हाउस ऑफ कॉमन्समध्ये पुढील पक्षबल होते : लिबरल १५४, प्रोग्रेसिव्ह कॉन्झर्व्हेटिव्ह ७२, सोशल क्रेडिट रॅली १४, न्यू डेमोक्रॅटिक पार्टी २२, अपक्ष ३ व १३ रिकाम्या. सीनेटमध्ये पुढील पक्षबल होते : लिबरल ६१, प्रोग्रेसिव्ह कॉन्झर्व्हेटिव्ह २५, अपक्ष १३ व ९ रिकाम्या. पिएरे एलिएट ट्रूडो हा १९६९ पासून पंतप्रधान असून रोलंड मिचेनेर हा १९६७ पासून गव्हर्नर जनरल आहे.

शासनाच्या सोयीसाठी कॅनडाची विभागणी पुढील प्रांतांत केली आहे : न्यू फाउंडलंड, प्रिन्स एडवर्ड बेट, नोव्हास्कोशा, न्यू ब्रन्सविक, क्वीबेक, ऑँटेरिओ, मॅनिटोबा, सस्कॅचेवन, ॲल्बर्टा व ब्रिटिश कोलंबिया; यूकॉन आणि नॉर्थवेस्ट टेरिटरी हे दोन केंद्रशासित प्रदेश आहेत. कॅनडातील स्थानिक शासन हा घटक राज्यांच्या अखत्यारीतील विषय असून महानगरपालिका, नगरपालिका आणि जिल्हा परिषदा या संस्था निरनिराळ्या पातळ्यांवर काम करतात.

कॅनडाच्या सर्वोच्च न्यायालयाची स्थापना १८७५ सालीच झाली असून ते ओटावा येथे आहे. या न्यायालयामध्ये मुख्य न्यायाधीश व इतर आठ न्यायाधीश असून ते दिवाणी, फौजदारी व अपिलाची कामे पाहतात. प्रत्येक प्रांतात एक उच्च न्यायालय व त्याखाली पोलीस दंडाधिकारी व जस्टिस ऑफ पीस असतात. सर्व वरिष्ठ न्यायाधीशांची नेमणूक गव्हर्नर जनरल करतात. पूर्वी इंग्लंडमधील प्रिव्ही कौन्सिलकडे सर्वोच्च न्यायालयाविरुद्ध जाता येत असे; ती पद्धत १९४९ च्या कायद्याने बंद झाली. सर्वोच्च न्यायालयाशिवाय देशात एक्श्चेकर कोर्ट असून ते मुलकी व लष्करी न्यायदानाचे कामकाज पाहते.

कॅनडाची संरक्षणव्यवस्था राष्ट्राचे संरक्षण मंत्रालय पाहते. संरक्षणमंत्री, संरक्षण उपमंत्री, सैन्यदल प्रमुख व उपप्रमुख आणि संरक्षण संशोधन मंडळाचे अध्यक्ष यांचे मंडळ संरक्षणाबाबत सर्व धोरण ठरविते. १९७० पासून कॅनडातील तिन्ही दलांचे एकीकरण करण्यात आले असून भूदलात ४३,९००; नौदलात १८,५०० आणि हवाईदलात ४५,१०० असे संख्याबल होते. अत्याधुनिक शस्त्रसामग्रीने सज्ज अशी विविध पथके कॅनडात असून संयुक्त राष्ट्रे अथवा कोणत्याही शांतताकार्यासाठी उपयुक्त ठरावे असे एक वेगळे पथक हे कॅनडाचे वैशिष्ट्य आहे. संघराज्याचे रॉयल कॅनेडियन माउंटेड पोलीसदल असून ते सॉलिसिटर जनरलच्या अधिकारात आहे. विमाने व इतर आधुनिक साधनांद्वारा हे दल देशातील शांतता व सुव्यवस्था यांचे काम पाहते. प्रांत, महानगरपालिका, रेल्वे व राष्ट्रीय बंदर मंडळ यांची वेगवेगळी पोलीसदले असून ती संघराज्याच्या पोलीसदलाचीही मदत घेतात.

देशपांडे, म. द.

आर्थिक स्थिती : कॅनडा हा प्रामुख्याने प्रगत कृषिप्रधान देश आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर येथे इतर उद्योगधंद्यांची मोठी वाढ झाली असली, तरी मनुष्यबळानुसार कृषिउद्योग हा सर्व प्राथमिक उद्योगधंद्यांत अग्रक्रमाचाच राहिला आहे. देशातील रोजगारीत गुंतलेल्या एकूण लोकसंख्येपैकी ७·५% लोक कृषिउद्योगात आहेत.

१९६६च्या आकडेवारीनुसार, कृषिक्षेत्राचा विस्तार ७,०४,५८,२७० हे. होता व त्यापैकी ४,३७,८८,५४० हे. क्षेत्र लागवडीत आणण्यात आले होते. याच सुमारास शेतांची संख्या ४·३ लक्षांवर होती. १९७१ मध्ये शेतांची संख्या ३,६६,१२८ झाली. कृषिउद्योगात गुंतलेले मनुष्यबळ शेतीच्या यांत्रिकीकरणामुळे व शेतांच्या विस्तारामुळे हळूहळू कमी होत गेल्याचे आढळते. अमेरिकेप्रमाणेच कॅनडातही दर हेक्टरी उत्पादन मोठे आहे; ह्याची कारणे सुधारित बीबियाणी, उत्कृष्ट नांगरणी, रासायनिक खतांचा मोठा वापर, जंतुनाशकांचा उपयोग, वनस्पतिरोग व विनाशी कीड ह्यांचे नियंत्रण आणि प्रतिबंध, ही होत. एकूण कृषिजन्य उत्पादकता व कृषिउत्पादन यांचे प्रमाण वर्षाकाठी १९३५ पासून दोन टक्क्यांनी वाढलेले आढळते.

कॅनडातील शेतीचे पुढीलप्रमाणे चार विभाग पडतात : (अ) **अटलांटिक प्रदेश :** यात नोव्हास्कोशा, न्यू ब्रन्सविक, प्रिन्स एडवर्ड बेट व न्यू फाउंडलंड हे प्रांत येतात. या प्रदेशात १०% लोकसंख्या व १·८% सुधारित जमीन आढळते. हा प्रदेश बटाटे व सफरचंदे यांच्या उत्पादनासाठी प्रसिद्ध आहे. प्रिन्स एडवर्ड बेट व न्यू ब्रन्सविक ह्या दोन प्रांतांत मिळून देशातील एकूण बटाट्यांपैकी ४०% उत्पादन होते. नोव्हास्कोशा प्रांतात कॅनडातील एकूण सफरचंदांच्या उत्पादनापैकी १५% ते १८% उत्पादन होते. या विभागात ब्ल्यूबेरीचेही उत्पादन होते. मच्छीमारी, पशुपालन, कुक्कुटपालन व दुग्धव्यवसाय हे या प्रदेशातील महत्त्वाचे उद्योग आहेत.

(आ) **मध्य कॅनडाचा प्रदेश :** यात क्वीबेक व ऑंटेरिओ हे प्रांत येतात. देशातील एकूण लोकसंख्येच्या ६५% लोक या प्रदेशात राहतात. त्यामुळे या प्रदेशातील कृषिउद्योग हा या प्रदेशाच्या तसेच देशाच्या समग्र अर्थव्यवस्थेच्या दृष्टिकोनातून अतिशय महत्त्वाचा मानतात. देशातील एकूण कृषिउद्योगापासून मिळणाऱ्या नगदी उत्पन्नापैकी ४०% उत्पन्न या प्रदेशातून मिळते. येथे देशातील एकूण सुधारित जमिनीपैकी २१% जमीन आढळते. या प्रदेशातील कृषिउत्पादन हे पशुपालन व कुक्कुटपालन यांवर अवलंबून आहे. देशातील एकूण दुग्धशाळा-जनावरांपैकी ⅔ ऑंटेरिओ व क्वीबेक प्रांतांत आहेत. गोमांसउत्पादन हा ऑंटेरिओतील मोठा उद्योग आहे. देशातील एकूण डुकरांपैकी ३५% ते ४०% उत्पादन ऑंटेरिओत, तर २०% क्वीबेकमध्ये होते. गाईगुरांच्या उत्पादनावर व संवर्धनावर अधिक भर असल्याने ह्या प्रांतांत सु. ७०% जमीन चारा, गवत व वैरण ह्यांकरिता उपयोगात आणली जाते. या प्रदेशात ओट, मिश्रधान्ये, मका ही पिके मोठ्या प्रमाणात होतात; तंबाखू, बीट, सोयाबीन, तसेच डबाबंद उद्योगास आवश्यक अशी वाटाणा, टोमॅटो, काकड्या ह्यांचे उत्पादन करतात. कॅनडातील एकूण तंबाखूपैकी ९०% ते ९५% उत्पादन ऑंटेरिओत होते; २०% ते २५% बीट उत्पादन ऑंटेरिओत, तर १०% क्वीबेकमध्ये होते. सफरचंदे, नासपती, पीच, चेरी, द्राक्षे, स्ट्रॉबेरी, रास्पबेरी इ. विविध फळांचे उत्पादन त्याचप्रमाणे भाजीपालाही या प्रदेशात वाढत्या प्रमाणात होऊ लागला आहे.

(इ) **प्रेअरी प्रदेश :** या प्रदेशात मॅनिटोबा, सस्कॅचेवन व ॲल्बर्टा हे प्रांत येतात. कॅनडाच्या एकूण सुधारित जमिनीपैकी ७५ टक्क्यांहून अधिक जमीन ह्या प्रदेशात मोडते. याशिवाय बरीच जमीन कुरणे व गवताची मैदाने ह्यांसाठी वापरतात. एकूण कृषिउत्पादनमूल्याच्या ५०% मूल्य व ⅔ कृषिउत्पादन ह्या प्रदेशात होते. या प्रदेशात गहू हे मुख्य पीक आहे. कॅनडाच्या गहू-उत्पादनयोग्य जमिनीपैकी ९५ टक्क्यांहून अधिक जमीन या प्रदेशात आहे. गहूनिर्यातीत जगात कॅनडाचा अमेरिकेखालोखाल क्रमांक आहे. याशिवाय बार्ली, सनताग, रेपसीड, सूर्यफूल व राय ह्या पिकांचे ९० टक्क्यांहून अधिक उत्पादन या प्रदेशात होते. बीट, बटाटे, टोमॅटो, गोड मका, गाजरे ह्यांचेही उत्पादन होते. विविध धान्योत्पादनाकरिता हा प्रदेश अधिक प्रसिद्ध असला, तरी येथे पशुपालन उद्योगही महत्त्वाचा आहे; कॅनडातील एकूण गाईगुरांपैकी सु. ४५ टक्के; गोमांसाच्या व कालवड गाईंपैकी ७० टक्क्यांवर; ३५ टक्के ते ४० टक्के डुकरे आणि ५० टक्क्यांहून अधिक मेंढ्या ह्या प्रदेशात आहेत.

(ई) **पश्चिम किनारी प्रदेश :** दुग्धव्यवसाय, कुक्कुटपालन, भाजीपाला व गोमांसनिर्मितीच्या गाईंचे उत्पादन हेच उद्योग या डोंगराळ प्रदेशात प्रामुख्याने चालतात. कॅनडाच्या एकूण अंड्यांच्या आणि कोंबड्यांच्या मांस उत्पादनापैकी अनुक्रमे १०% आणि ७% ते ८% उत्पादन या प्रदेशात होते. सफरचंद, चेरी, नासपती, पीच, जर्दाळू, आलुबुखार वगैरे फळे प्रामुख्याने होतात.

जंगलसंपत्ती : कॅनडाच्या जंगलांनी देशाच्या भूपृष्ठाच्या ५७% क्षेत्र व्यापले आहे. मात्र उत्पादक जंगलक्षेत्र २४% आहे. देशाच्या आकारमानाने, सबंध जगात येथील जंगलांचा तिसरा क्रम लागतो. ९१% जंगले सरकारच्या मालकीची आहेत. राष्ट्रीय उद्याने आणि केंद्रशासित प्रदेश यांतीलच जंगले व नैसर्गिक साधनसंपत्ती यांवर केंद्र सरकारची मालकी असून प्रत्येक प्रांतातील नैसर्गिक साधनसंपत्तीवर त्या त्या प्रांताचे नियंत्रण असते. उत्पादक जंगलांपैकी ६३% क्षेत्रात सूचिपर्णी मऊ लाकडाचे वृक्ष (तेरडा, डग्लस फर, हेमलॉक व स्प्रूस) व १२% जंगलक्षेत्रात कठीण लाकूड असलेले पानझडी वृक्षप्रकार (बर्च, मॅपल व पॉप्लर) आढळतात. क्वीबेक प्रांतात मऊ लाकडाच्या वृक्षांचे सर्वाधिक प्रमाण असल्याने व या प्रांतातून वाहणाऱ्या नद्याही सर्वांत लांब असल्याने, १९५० पासून देशाच्या एकूण कागद व कागद-लगदा उत्पादनाच्या सु. निम्मे उत्पादन एकट्या क्वीबेक प्रांतात होऊ लागले आहे. या उद्योगाच्या विकासाच्या दृष्टीने सेंट लॉरेन्स, सॅगने, सेंट मॉरिस, लीव्हर, गॅटनो, ओटावा आणि मूस या नद्या फार महत्त्वाच्या ठरल्या आहेत. ब्रिटिश कोलंबिया प्रांतातील डग्लस फर वृक्षांसारख्या मोठ्या व उंच वृक्षांपासूनच मुख्यतः कॅनडात लाकूड उत्पादन होते. देशातील एकूण लाकूड उत्पादनाच्या निम्मे उत्पादन या प्रांतातून १९६० पासून होऊ लागले. बहुतेक मोठाल्या गिरण्या फ्रेझर नदीमुखापाशी आहेत. विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात देशातील लाकूडउत्पादन ८,००० हून अधिक लाकूड-गिरण्यांतून होऊ लागले; कागद-लगदा व कागद उत्पादन करणाऱ्या गिरण्यांची संख्या १५० च्या वर होती. कॅनडाच्या जंगलउद्योगांचा व्यापारशेषावर मोठा प्रभाव आहे. जंगलउद्योगांवर अवलंबून असलेल्यांची संख्या ३,७२,००० च्या वर असून, वर्षाकाठी सरासरी ९·९१ कोटी घमी. लाकूड कापण्यात येते आणि एकूण कापलेल्या लाकडाचे उत्पादन २·४४ कोटी ते ३·०४ कोटी बोर्ड मीटर होते. पूर्व कॅनडामध्ये जंगलउद्योगांचे प्रमुख उत्पादन म्हणजे कागद-लगदा व कागद हे होय. यापैकी ७५% उत्पादन एकट्या अमेरिकेस निर्यात केले जाते; पश्चिम कॅनडात कापलेले लाकूड हेच प्रमुख उत्पादन असून ते ५०% निर्यात करतात.

खनिजसंपत्ती : खाणउद्योगाचा विकास विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून होऊ लागला. ऑंटेरिओ प्रांतातील दळणवळणाच्या साधनांमुळे खाणउद्योगाने तेथे प्रथम मूळ धरले; १९४६ च्या सुमारास पेट्रोलियमला फारसे महत्त्व नव्हते, परंतु १९५७ मध्ये कॅनडा पेट्रोलियम उत्पादनाच्या बाबतीत जगामधील अग्रेसर देशांपैकी एक म्हणून गणला जाऊ लागला. १९७१ मधील अशोधित पेट्रोलियम-उत्पादन ४९·२७ कोटी बॅरल व मूल्य १३५·६९ कोटी कॅनडियन डॉलर होते. ॲल्बर्टा प्रांतात मोठाल्या तेलक्षेत्रांचा शोध लागल्यामुळे, पेट्रोलियम उत्पादन हा कॅनडामधील मोठा उद्योग बनला आहे. 'द इंटरप्रॉव्हिन्शिअल पाइपलाइन' हा देशातील सर्वांत मोठा तेलनळ (लांबी ३,२५९ किमी.) असून १९६९ च्या अखेरीस, देशातील एकूण तेलनळांची लांबी

२९,१०५ किमी. होती. १८७० मध्ये कॅनडाच्या निर्यात व्यापारात खनिजपदार्थांचा वाटा ५% होता, तो १९६५ च्या सुमारास ३३% झाला, ही गोष्ट लक्षणीय आहे. जागतिक उत्पादनाच्या दृष्टीने कॅनडाचा निकेल, ॲस्बेस्टस, चांदी व जस्त ह्यांच्या उत्पादनात पहिला क्रम लागतो; युरेनियम, मॉलिब्डिनम, जिप्सम, सेलेनियम, गंधक, टिटॅनियम, ॲल्युमिनियम, कोबाल्ट, प्लॅटिनम धातू व टेल्यूरियम ह्यांच्या उत्पादनात दुसरा; सोने व लोहधातुक ह्यांच्या उत्पादनात तिसरा; शिसे व मॅग्नेशियम ह्यांच्या उत्पादनात चौथा व तांबे आणि बेराईट ह्यांच्या उत्पादनात पाचवा क्रम लागतो. कॅनडाच्या एकूण निर्यातीमध्ये धातू व खनिज उत्पादनाचे प्रमाण ३०% असते. १९६६ मध्ये कॅनडाच्या एकूण खनिज उत्पादनात पेट्रोलियम २०%, निकेल १०%, लोहधातुक ११%, तांबे १२%, जस्त ७%, नैसर्गिक वायू ५%, ॲस्बेस्टस ४%, सोने ३%, शिसे, पोटॅश व दगडी कोळसा प्रत्येकी २% आणि चांदी, प्लॅटिनम समूह, युरेनियम आणि गंधक प्रत्येकी १% असे प्रमाण होते. १९६७ मधील एकूण खनिज उत्पादनाबाबत ऑँटेरिओ (२६%), ॲल्बर्टा (२२%), क्वीबेक (२९%), सस्कॅचेवन (८%) आणि ब्रिटिश कोलंबिया हे प्रांत अग्रेसर असून कॅनडाच्या उर्वरित भागात जवळजवळ २५% उत्पादन होते. ऑँटेरिओच्या टिमिन्स व कर्कलँड लेक आणि क्वीबेकमधील नॉरँडा व व्हॅल डी ऑर येथील खाणींतून मोठ्या प्रमाणात सुवर्णउत्पादन झाले. ऑँटेरिओच्या सडबरी द्रोणी-प्रदेशात जगातील एकूण निकेल उत्पादनापैकी ७५% उत्पादन होते. त्याच प्रदेशात प्लॅटिनम, तांबे, सेलेनियम, टेल्यूरियम, ऱ्होडियम, सोने, चांदी, कोबाल्ट आणि उपउत्पादन म्हणून लोहधातुक यांचे उत्पादन होत असते. ॲल्बर्टा व सस्कॅचेवन प्रांतांत कॅनडाच्या एकूण कोळशाच्या साठ्यांपैकी (१०,००० कोटी टन) सु. ७५% साठे आढळले आहेत; १९७१ साली कोळशाचे उत्पादन १·८४ कोटी टन झाले असून त्याचे मूल्य १२·१७ कोटी कॅनडियन डॉलर होते. त्याचप्रमाणे पेट्रोलियमचाही मोठा साठा याच भागात आहे. उत्तरेकडील राज्यांच्या अर्थव्यवस्थेचा खनिजउद्योग हा कणाच धरला जातो. बांधकामउद्योगाला खनिजउद्योगाच्या वाढीमुळे फार मोठ्या प्रमाणात फायदा झालेला आहे.

मत्स्योद्योग : कॅनडाला अंतर्गत सरोवरांचे वरदान लाभलेले असूनही व्यापारी दृष्ट्या मासेमारी अटलांटिक व पॅसिफिक किनाऱ्यांवर चालते. मासेमारी उद्योगात सु. ८०,००० लोक गुंतलेले आहेत. प्रतिवर्षी सु. १२·५ लक्ष मेट्रिक टन मासे उत्पादन होते. मासे आणि त्यांपासून तयार केलेले विविध पदार्थ यांचे निर्यातमूल्य वर्षाला २० कोटी डॉलरच्या वर होते. म्हणजेच, मासे व माशांपासून केलेले विविध पदार्थ यांच्या एकूण जागतिक व्यापाराच्या १०% व्यापार कॅनडातून चालतो. कॉड, लॉब्स्टर, हॅडॉक, हेरिंग, सॅमन, पिकेरेल, पर्च, सिस्को वगैरे माशांचे प्रकार सापडतात.

फर-उद्योग : कॅनडाचा हा पारंपरिक उद्योग असून आजदेखील त्याचे देशाच्या अर्थव्यवस्थेत महत्त्व आहे. या उद्योगात सु. ४०,००० लोक आहेत. बीव्हरपासून वर्षास सु. चार लक्ष कातडी (५३ लक्ष डॉलर किंमतीची) मिळतात. मिंक प्राणी फरउत्पादनाच्या दृष्टीने अतिशय महत्त्वाचे समजले जातात. मिंकपासून सु. ८०% फरचे उत्पादन होते. १९७० मध्ये फर शेतांची संख्या ८८१ होती.

विद्युतशक्ती : कॅनडाची सु. ९०% वीज पाण्यापासून तयार होते. जलविद्युन्निर्मितीच्या बाबतीत कॅनडाचा अमेरिकेच्या खालोखाल म्हणजे दुसरा क्रम लागतो. कॅनडातील दरडोई वीजवापर एक अश्वशक्तीहून थोडा अधिक आहे; या बाबतीत कॅनडाचा नॉर्वेच्या खालोखाल क्रम लागतो. १९७१ मध्ये २११·४७ अब्ज किवॉ. तास वीजनिर्मिती झाली. १९६१ मध्ये कॅनडा व अमेरिका या दोन देशांत कोलंबिया नदीखोऱ्याचा संयुक्तपणे विकास करण्याबाबत ६० वर्षे मुदतीचा करार झाला.

उद्योग : पहिल्या महायुद्धात कॅनडाच्या निर्मितिउद्योगांच्या वाढीला मोठी चालना मिळाली. तेव्हापासून शेतीपेक्षा औद्योगिकीकरणावर अधिक भर देण्यात आला. दुसरे महायुद्ध हे उद्योगधंद्यांच्या प्रगतीला उत्प्रेरक ठरले. १९४५ च्या सुमारास, देशातील एकूण उत्पादनमूल्यापैकी निम्म्याहून अधिक मूल्य निर्मितिउद्योगांपासून तर कृषिक्षेत्रापासून २०% मूल्य झाले. १९६९ मध्ये कॅनडात सु. ३३,००० निर्मितिउद्योग व १२ लक्षांवर कामगार होते. निर्मितिउद्योगांचे दक्षिण ऑँटेरिओ व क्वीबेक ह्या प्रांतांत केंद्रीकरण झाले असून त्यांत अनुक्रमे ५०% व ३०% उत्पादन होते. कॅनडातील १५ प्रमुख उद्योगांचा क्रम साधारणतः १९४६ – १९६० या काळात बदलल्याचे दिसत नाही. कागद-लगदा व कागद उद्योग हा उत्पादनमूल्याच्या दृष्टीने प्रथम क्रमांकाचा ठरला आहे. या उद्योगाचे ८०% उत्पादन निर्यात केले जाते. जगास लागणाऱ्या एकूण वृत्तपत्री कागदाच्या सु. ५०% कागद कॅनडातून पुरविला जातो; कागद-लगदा निर्यातीत कॅनडाचा सबंध जगात पहिला क्रमांक लागतो. कागद-लगदा व कागद ह्या उद्योगात सु. ८०,००० कामगार आहेत. देशात १५० हून अधिक कागद-लगदा व कागद गिरण्या आहेत; त्यांपैकी ६० च्या वर क्वीबेकमध्ये, ४० हून अधिक ऑँटेरिओत व २५ च्या वर ब्रिटिश कोलंबियात आहेत. ह्या तीन राज्यांत मिळून देशातील एकूण निर्मितिउद्योगांपैकी ८२% उद्योगांचे केंद्रीकरण झालेले आढळते. या उद्योगाचे उत्पादन प्रतिवर्षी वृत्तपत्री कागद १६० लक्ष टन, मल्टिपेपर व पेपरबोर्ड ह्यांच्या वस्तू ८४ लक्ष टन आणि कागद-लगदा ४६ लक्ष टन असे आहे. लाकूडतोड उद्योगाच्या ८,००० हून अधिक गिरण्या असून त्यांत सु. ४८,००० लोक गुंतलेले आहेत. या उद्योगापासून तयार होणाऱ्या निरनिराळ्या वस्तूंची व पदार्थांची वर्षाकाठी विक्री सु. ७,२०० लक्ष डॉलर आहे. व्हिनीअर व प्लायवुड उद्योगाच्या सु. ८० गिरण्या व १२,००० हून अधिक कामगार आहेत. या उद्योगापासून तयार होणाऱ्या पदार्थांची सरासरी वार्षिक विक्री २,००० लक्ष डॉलर आहे. खनिजप्रक्रिया उद्योग हाही एक महत्त्वाचा उद्योग मानतात. ॲल्युमिनियम उद्योग हा सबंध जगात अमेरिकेच्या खालोखाल महत्त्वाचा समजला जातो. कॅनडाच्या वाढत्या नागरी लोकसंख्येसाठी व निर्यातीकरिता शेतमालावर प्रक्रिया करण्याचा उद्योग मोठ्या प्रमाणात चालतो. मांसनिर्मिती व मांससंवेष्टन ह्या उद्योगाचा महत्त्वाच्या उद्योगांत पाचवा क्रम लागतो; त्याखालोखाल लोणी व चीज उत्पादन, विविध खाद्यपदार्थ निर्मितिउद्योग आणि पाव व तत्सम पदार्थांची निर्मिती ह्या उद्योगांचे क्रम लागतात. विस्तृत अंतरे असलेल्या कॅनडासारख्या देशात दळणवळणाच्या साधनांची निर्मिती ही अतिशय महत्त्वाची ठरते. १९६० च्या पुढे, सर्व उद्योगांमध्ये मोटारगाड्या निर्मितिउद्योगाचा पाचवा क्रम लागला. त्याचप्रमाणे मोटारींच्या सुट्या भागांच्या निर्मितिउद्योगासही मोठे महत्त्व प्राप्त झाले. रेल्वे डबे व इतर सामग्री ह्यांचा निर्मितिउद्योग उत्पादनमूल्याच्या दृष्टीने खाली घसरल्याचे दिसते. दुसऱ्या महायुद्धापासून विमान उद्योगास अतिशय महत्त्व आले. १९६४ साली अमेरिकेशी केलेल्या मोटारनिर्मिती करारामुळे मोटार उद्योगात भरमसाट प्रगती झाली व तिचा परिणाम मोटारनिर्यातीत दिसून आला. १९६४ मधील ९·९३ कोटी डॉलरवरून १९६६ मध्ये ८४·५ कोटी डॉलर किंमतीची मोटारींची निर्यात कॅनडातून झाली. १९६७ मध्ये प्रथमच, कॅनडाच्या पारंपरिक निर्यात वस्तूंना – गहू व वृत्तपत्री कागद – मोटारींनी डॉलरमूल्यात मागे सारले. १९६० नंतर विमाने व संरक्षणउद्योगाला आवश्यक अशा निवडक वस्तूंचीही अमेरिकेस निर्यात होऊ लागली. सेंट कॅथरिन्स, हॅमिल्टन, ओकव्हिल, टोरॉंटो, ओशावा, बेलव्हिल, किंग्स्टन, ब्रॉकव्हिल ही मोठाली औद्योगिक

शहरे बनली आहेत. 'स्टील कंपनी ऑफ कॅनडा' व 'डोमिनियन फाउंड्रीज अँड स्टील कंपनी' ह्यांसारख्या प्रचंड उद्योगांमुळे हॅमिल्टन हे लोखंड व पोलाद निर्मितीचे प्रमुख केंद्र बनले आहे. 'ट्रॉइस रिव्हि-एरेस' हा सेंट लॉरेन्स नदीवरील, कागद व कागद-लगदा निर्माण करणारा आघाडीचा कारखाना आहे. १९६५च्या सुमारास कापड उद्योग, रसायन, पेट्रोलियम, वीज उपकरणे आणि लोखंड-पोलाद हे उद्योग झपाट्याने वाढत असल्याचे आढळून आले आहे.

कॅनडामधील एकूण निर्मितिक्षमतेच्या ७० % निर्मितिक्षमता ही अमेरिकन कंपन्यांच्या मालकीची किंवा नियंत्रणाखाली आहे. कॅनडाचा मोटारउद्योग हा जवळजवळ १०० % अमेरिकन कंपन्यांच्या मालकीचा आहे, तर तेल आणि वायुउद्योग हा ८० % परदेशी कंपन्यांच्या – त्यातही अमेरिकन कंपन्यांचे प्रमाण अधिक – मालकीचा आहे. लाकूडउद्योग, विद्युत् उपकरणनिर्मितिउद्योग हेदेखील प्रचंड अमेरिकन उद्योगांकडून नियंत्रित केले जातात. परंतु लोखंड-पोलाद व ॲल्युमिनियम उद्योग हे मोठ्या प्रमाणावर कॅनडियन कंपन्यांच्या मालकीचे आहेत. 'मॅसे फर्ग्युसन लिमिटेड'सारख्या कृषियंत्रे निर्माण करणाऱ्या व 'पॉलिमर कॉर्पोरेशन' सारख्या संश्लिष्ट रबर व प्लॅस्टिक पावडरी निर्माण करणाऱ्या कॅनडियन मालकीच्या आंतरराष्ट्रीय कंपन्यांचेही देशातील इतर उद्योगांवर नियंत्रण आहे. 'पॉलिमर कॉर्पोरेशन' हा सरकारी मालकीचा उद्योग, साम्यवादी राष्ट्रे वगळून, जगातील इतर देशांना लागणाऱ्या संश्लिष्ट रबरापैकी १० % रबर उत्पादन करतो.

कॅनडातील उद्योगधंद्यांना सतत भेडसावणारी समस्या म्हणजे उद्योगधंद्यांच्या मोठ्या आकाराची व अंतर्गत लहान बाजारपेठेची सांगड कशी घालावयाची, ही होय. दुसरी समस्या ही, की देशातील दुय्यम कंपन्यांच्या धोरणासंबंधीचे सर्व निर्णय परदेशांतील प्रमुख कंपन्यांकडून घेतले जातात, ही होय. ह्याच्यावर अद्यापि तरी तोडगा सुचलेला नाही. अशा तऱ्हेने, कॅनडाची निर्मितिउद्योगांच्या बाबतीत द्विधा मनस्थिती झालेली आहे. अमेरिकेशी दृढ आर्थिक संबंध राखल्याने कॅनडाला ऐश्वर्य आणि भरभराट लाभते आहे, पण त्याबरोबरच, उद्योगांच्या आर्थिक निर्णयांबाबत किंवा आर्थिक व्यवहारांबाबत कमी स्वातंत्र्य मिळत आहे.

कॅनडात १९७२ च्या अखेरीस, एकूण कामगार संख्या सु. ८३·६३ लक्ष होती. ३/४ कामगार क्वीबेक व आँटॅरिओ राज्यांत राहतात. १९७२ मधील कामगारांचे उद्योगानुसार गुंतलेले आकडे (लक्षांमध्ये) पुढीलप्रमाणे होते : शेती ४·३०; निर्मितिउद्योग : १८·६५; सेवाउद्योग : २१·७४; व्यापार : १४·९१; अर्थप्रबंध, विमा, स्थावर मालमत्ता : ३·९१; इतर प्राथमिक उद्योग २·०९; सरकारी प्रशासन : ५·४६; बांधकाम : ५·२४; वाहतूक व लोकोपयोगी सेवाउद्योग : ७·४०. बेकार कामगारांची संख्या ५·२४ लक्ष होती. मे १९७० मध्ये कामगारसंख्या ७९,०७,००० होती. एकूण लोकसंख्येशी पुरुष कामगाराचे प्रमाण १९५० मध्ये ८४% होते, ते १९६८ मध्ये ६५% पर्यंत खाली आले; याउलट स्त्रीकामगारांचे २३ टक्क्यांवरून ३४% पर्यंत वाढले. स्त्रीकामगारांचे वाढते प्रमाण, ही देशाच्या कामगार क्षेत्रातील महत्त्वाची घटना मानली जाते. १९७१ च्या सुमारास, कामगार संघटनांची एकूण सभासदसंख्या सु. २२·१० लक्ष होती; म्हणजेच, एकूण कामगारसंख्येच्या २५% कामगार व कृषिक्षेत्र वगळून राहिलेल्या पगारी कामगारांपैकी ३३% कामगार कामगार संघटनांचे सभासद होते. देशातील दोन मध्यवर्ती कामगार संघटनांपैकी 'कॅनडियन लेबर काँग्रेस' या दोहोंपैकी मोठ्या कामगार महासंघाशी संबद्ध असलेल्या कामगार-संघटनांचे ७५% कामगार सभासद होते व 'कॉन्फेडरेशन ऑफ नॅशनल ट्रेड युनियन्स' ह्या दुसऱ्या कामगार महासंघाशी संलग्न कामगार संघटनांचे सु. १०% कामगार सभासद होते. कॅनडातील कामगार चळवळीचे एक मोठे वैशिष्ट्य म्हणजे तिचे आंतरराष्ट्रीय स्वरूप. सु. ७० % कॅनडियन कामगार संघटना सभासद हे आंतरराष्ट्रीय कामगार-संघटनांशी संबद्ध आहेत. या संघटनांची मुख्य कार्यालये अमेरिकेतच आहेत. अमेरिकेतील दोन कामगार महासंघ १९५५ मध्ये एकत्रित झाले, त्याचप्रमाणे १९५६ मध्ये कॅनडातील दोन कामगार संघटना व दोन रेल्वे कामगार संघटना एकत्र येऊन सध्याची 'कॅनडियन लेबर काँग्रेस' अस्तित्वात आली. कामगार संघटनांचे प्रमाण कॅनडातील राज्य आणि उद्योग या दोहोंनुसार बदलते आहे. रेल्वे, मोटरगाड्या, कागद-लगदा व कागद, लोखंड-पोलाद, मांस-संवेष्टन, रबरवस्तु-उद्योग व वीजउपकरण उद्योग ह्यांमध्ये कामगार संघटनेचे प्रमाण ७५% ते ९५%, तर वस्त्रोद्योग, मुद्रण व प्रकाशन, बेकरी, लाकूड वस्तु-उद्योग आणि रासायनिक पदार्थ उद्योग यांमध्ये हे प्रमाण ५०% आहे. बहुतेक उद्योगधंद्यांतील कार्यालयीन कर्मचाऱ्यांच्या संघटनेचे प्रमाण अद्यापिही अत्यल्पच आढळते. कॅनडियन कामगाराचे जीवनमान हे अमेरिकन कामगाराच्या खालोखाल आहे. आठवड्यास सरासरी १०० डॉलर ही कामगाराची प्राप्ती असते. एकूण कामगारांपैकी ७५ टक्के कामगार आठवड्यास ४० किंवा त्यापेक्षा कमी तास काम करतात; एकूण ८५% कामगारांचा कामाचा आठवडा पाच दिवसांचाच असतो. ७५% कामगारांना कायद्यानुसार आठ किंवा अधिक पगारी सुट्ट्या व वर्षातून तीन ते चार आठवड्यांची रजा मिळते. सामुदायिक वाटाघाट, बेकारी विमा, किमान वेतन, कमाल कामाचे तास (कमाल ४८, प्रमाणित ४०), कामगार हानिपूर्ती वगैरे महत्त्वाच्या कामगार-विषयक बाबींबद्दल कायदे करण्यात आले आहेत.

व्यापार : विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात कॅनडाला आंतरराष्ट्रीय व्यापारात महत्त्व येऊ लागले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर जागतिक व्यापाराच्या संदर्भात कॅनडाचा अमेरिका व ग्रेट ब्रिटन ह्यांच्या पाठोपाठ तिसरा क्रम लागला; १९५४ नंतर मात्र पश्चिम जर्मनीने कॅनडास चवथ्या क्रमांकास टाकले. दरडोई व्यापाराच्या बाबतीत १९६० च्या नंतर कॅनडा इतर प्रगत देशांच्या कितीतरी पुढे होता.

कॅनडाच्या एकूण निर्यात व्यापारमूल्यामध्ये १/३ भाग जंगलवस्तूंपासून येतो. कित्येक वर्षे वृत्तपत्री कागदाला निर्यात वस्तुसूचीमध्ये अग्रक्रम मिळालेला होता; लाकडाच्या फळ्या व लाकूड भुसा ह्यांचाही निर्यातीच्या अग्रेसर वस्तूंमध्ये अंतर्भाव होतो. १९५० पासून खनिजसाधनांचाही निर्यात व्यापारात १/३ वाटा दिसू लागला. निकेल, ॲल्युमिनियम, लोहधातुक, तांबे, पेट्रोलियम, युरेनियम, ॲस्बेस्टस व जस्त ही महत्त्वाची निर्यातीची खनिजे होत. १९२० च्या पुढे काही काळपर्यंत शेतमालाचा निर्यात व्यापारात सु. अर्धा हिस्सा असे; परंतु १९५० पासून त्याचा हिस्सा ३० टक्केच राहिल्याचे दिसते. गव्हाचा क्रम दुसरा (वृत्तपत्री कागदाच्यानंतर) व कधीकधी पहिलाही आढळतो.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस शेतमाल व मत्स्योत्पादन ह्यांच्या निर्यातीचे प्रमाण एकूण निर्यात व्यापारात ६३% होते; तेच १९६५ च्या सुमारास २२% झाले; इतर प्राथमिक वस्तूंच्या निर्यातीचे मानही २८% वरून २५% वर आले. उच्च प्रक्रियित व निर्मित वस्तूंचे प्रमाण (उदा., लाकूडलगदा, रसायने, यंत्रावजारे, वाहतूक सामग्री व साधने, वृत्तपत्री कागद इ.) ९% वरून (१९००) ५३% वर (१९६५ च्या सुमारास) गेले. कॅनडाच्या आयात व्यापारात यंत्रावजारे व इतर उत्पादित वस्तू असतात. १९६० च्या सुमारास आयात व्यापारात पुढील वस्तू होत्या : वीज उपकरणे, मोटरी, ट्रॅक्टर, विमाने, एंजिने व ह्यांचे सुटे भाग. कॅनडियन कंपन्या अमेरिकन कंपन्यांशी सहकार्य करून वरील अनेक वस्तूंचे उत्पादन करीत असल्या, तरी झपाट्याने वाढत जाणाऱ्या कॅनडियन अर्थव्यवस्थेला अनेक वस्तूंची आयात करावीच लागते. खनिज पदार्थांच्या आयातीमध्ये अशुद्ध पेट्रोलियम, इंधन तेल व कोळसा

ह्यांचा समावेश होतो. तसेच लिंबू जातीची फळे, कॉफी, कापूस व साखर हे पदार्थ आयात करावे लागतात. विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी कॅनडा, ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका यांच्याशी आयात व्यापाराच्या बाबतीत गुंतलेला होता; परंतु हळूहळू कॅनडाचे आर्थिक संबंध अमेरिकेशी अधिक निकटचे होत गेले. १९०० च्या सुमारास कॅनडाच्या सु. ५०% आयात-वस्तू अमेरिकेतून येत असत; १९६८ च्या सुमारास हेच प्रमाण ७०% झाले. याच काळात ग्रेट ब्रिटन व यूरोपीय देश यांच्याकडील आयात वस्तूंचे प्रमाण प्रत्येकी १४% होते. १९६८ च्या सुमारास कॅनडाच्या निर्यात व्यापाराचे स्वरूप पुढीलप्रमाणे होते : अमेरिका ६७%; ग्रेट ब्रिटन ९%; जपान ४%.

अर्थकारण : कॅनडियन डॉलर हे अधिकृत चलन असून विदेश विनिमय दर १०० कॅनडियन डॉलर = ३९ पौंड स्टर्लिंग = ९३ अमेरिकन डॉलर असा आहे. बँक ऑफ कॅनडा (१९३५) ही मध्यवर्ती बँक आहे. १८१७ पासून कार्य करणाऱ्या सनदी बँका ह्या व्यापारी बँका समजल्या जातात. विमाकंपन्या, बचत बँका, गहाण व्यवसाय बँका, आयुर्विमा कंपन्या, विश्वस्त कंपन्या, सहकारी पतसंस्था, निवृत्तिवेतन कंपन्या इ. खाजगी वित्तप्रबंधक कंपन्याही देशात कार्य करतात. १९६० पासून एकंदर अर्थप्रबंधापैकी ८०% पैसा या खाजगी वित्त-प्रबंधक कंपन्यांकडून पुरविला जात होता. नऊ सनदी बँका व त्यांच्या ६,४२२ शाखा देशात व २७० शाखा परदेशांत आहेत. 'टोरॉंटो शेअरबाजार' (१८७८) हा कॅनडाचा सर्वांत मोठा शेअरबाजार असून त्यानंतर 'मॉंट्रिऑल शेअरबाजारा'चा (१८७४) क्रम लागतो. व्हॅंकूव्हर व विनिपेग येथे लहान शेअरबाजार आहेत. देशात एकूण सहा शेअरबाजार आहेत. केंद्रीय, प्रांतीय व नगरपालिकीय अशा तिन्ही शासकीय स्तरांवरील वस्तू व सेवांचा खर्च १९६० च्या नंतर एकूण राष्ट्रीय उत्पादनाच्या सु. १९% होत असल्याचे दिसते. वित्तीय दायित्व व करउत्पन्न यांबाबत केंद्र व राज्य सरकारे ह्यांच्यात विभागणी कशी केली जावी, हा एक अतिशय बिकट प्रश्न आहे. १९६६ मध्ये जमा झालेल्या सु. १० अब्ज डॉलर राजस्वापैकी, केंद्र सरकारने प्रत्यक्ष करांवाटे व्यक्तींवरील करांपासून ३०% तर निगम करांपासून १७% उत्पन्न मिळविले; राज्यशासनांना व नगरपालिकांना मिळून प्रत्यक्ष करांवाटे २०% उत्पन्न (१५% व्यक्तिकर व ५% निगम कर), तर अप्रत्यक्ष करांवाटे ४७% उत्पन्न मिळाले. राज्यशासन व नगरपालिका ह्यांच्याकडून मोठ्या प्रमाणात करण्यात येणारा खर्च व उभारले जाणारे कर्ज याचे कारण रस्ते, शाळा, विद्यापीठे, आरोग्य व समाजकल्याण ह्यांवर ती मोठ्या प्रमाणात खर्च करीत असतात, हेच होय. केंद्र-शासनाच्या खर्चाच्या बाबी संरक्षण, सरकारी कर्जावरील व्याज, कौटुंबिक भत्ते, रुग्णालयीन शुश्रूषा, निवृत्त सैनिकांना देण्यात येणारे लाभ व राज्यांना द्यावयाच्या रकमा ह्या होत.

वाहतूक व संदेशवहन : १९०० पासून पुढील काळात पश्चिम कॅनडातील रहदारी व वाहतूक यांत झालेल्या वाढीस तोंड देण्याकरिता तसेच गव्हाच्या निर्यातीत सुकरता आणण्याकरिता रेल्वेमार्ग झपाट्याने बांधण्यात येऊ लागले. खनिज उद्योग, कागदलगदा व कागद उद्योग ह्यांच्या विकासामुळेही नवीन लोहमार्ग बांधले गेले. १९७० च्या अखेरीस ९५% पेक्षा जास्त लांबीचा लोहमार्ग (सु. ९१,७६० किमी. लांब) 'कॅनडियन नॅशनल' व 'कॅनडियन पॅसिफिक' ह्या दोन खंडगामी रेल्वे-कंपन्यांच्या नियंत्रणाखाली होता. 'कॅनडियन नॅशनल रेल्वे कंपनी' सरकारच्या मालकीची आहे. या दोन्ही रेल्वे कंपन्यांचे अमेरिकेतील रस्ते वाहतूकव्यवस्थेशी संबंध आहेत. लोहमार्गांची एकूण लांबी १९७० च्या अखेरीस एक लक्ष किमी. वर होती. वाहतूक आयुक्त मंडळाच्या (१९०३) अखत्यारात रेल्वे दर, त्याचप्रमाणे दूरध्वनी, तारायंत्र व इतर संदेशवहनाच्या साधनांचे दर येतात. हे मंडळ लोहमार्ग बांधणी, त्यांची स्थाननिश्चिती, रेल्वे वाहतूक इ. सर्व बाबी हाताळते. रस्तेबांधणीचा कार्यक्रम हाती घेतल्यानंतर वाहतूक सुविधांमध्ये पुष्कळच वाढ होत गेली. १९७० मध्ये ८,२६,८५१ किमी. लांबीचे रस्ते होते (यातच २,६११ किमी. लांबीचे जलद रस्ते समाविष्ट). १९७१ मध्ये कॅनडात ६७·५१ लक्ष मोटर गाड्या, १८·५० लक्ष व्यापारी गाड्या (ट्रक, बसगाड्या वगैरे) व १,९८,८६८ मोटरसायकली होत्या. कॅनडाची बंदरे हवामानाच्या दृष्टीने अतिशय निरुपयोगी ठरतात. हिवाळ्यात मॉंट्रिऑल हे बंदर बंद ठेवावे लागते; हॅलिफॅक्स व सेंट जॉन ही बंदरे हिवाळ्यात चालू असूनही कॅनडाच्या अंतर्भागापासून फार दूरवर असल्याने ती अमेरिकेच्या अटलांटिक बंदरांशी स्पर्धा करू शकत नाहीत. व्हॅंकूव्हर हे निर्यात व्यापाराच्या दृष्टीने अतिशय महत्त्वाचे बंदर आहे. पोर्ट आर्थर, फोर्ट विल्यम, पोर्ट कॉलबोर्न (ऑंटॅरिओ) ह्या बंदरांवर माल चढविण्या-उतरविण्याच्या अत्याधुनिक सोयी आहेत. सेंट लॉरेन्स सी वे हा सागरगामी मार्ग १९५९ मध्ये पूर्ण करण्यात आल्यामुळे (कॅनडाला सु. ३४ कोट डॉलर खर्च) अटलांटिकपासून पंचमहासरोवरांच्या मुखापर्यंतचा ३,५३८ किमी. लांबीचा जलमार्ग बोटींना वापरता येऊ लागला. कॅनडाला या मार्गाचा आयातनिर्यातीसाठी मोठा उपयोग होतो. कॅनडा-ग्रेट ब्रिटन व–यूरोप ह्यांच्यामध्ये अटलांटिक महासागरातून आणि कॅनडा-आशिया व–ऑस्ट्रेलिया ह्यांच्यामध्ये पॅसिफिक महासागरातून अनेक जहाज कंपन्यांची नियमित वाहतूक चालते. कॅनडियन रेल्वे कंपन्यांच्या दुय्यम जहाज कंपन्या आहेत. कॅनडामध्ये अंतर्गत जलवाहतूकही महत्त्वाची आहे. १९३७ मध्ये स्थापन झालेली 'एअर कॅनडा' ही हवाई वाहतूक कंपनी सरकारी मालकीची असून ती खंडांतर्गत व अटलांटिकच्या पूर्वेस व दक्षिणेस हवाई वाहतूक करते. 'कॅनडियन पॅसिफिक एअरलाइन्स' ही दुसरी विमान कंपनी यूरोप, पूर्वेकडील देश, ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण अमेरिका ह्या खंडांत वाहतूक करते. हवाई वाहतूक मंडळ नागरी हवाई वाहतूकविषयक सर्व समस्या हाताळते. १९३८ मध्ये झालेल्या सु. ५३,००० टन मैलांच्या शहरांतर्गत माल-वाहतुकीपैकी ५१% रेल्वेने, ४६% जलमार्गाने, ३% रस्त्यांनी व फारच थोडी हवाई मार्गाने वाहतूक झाली. पण वाहतुकीचे हेच प्रमाण १९६० च्या पुढे, सु. दोन लक्ष टन मैलांच्या वार्षिक मालवाहतुकीपैकी ४२% रेल्वेने, २७% जलमार्गाने, ९% हवाई मार्गाने व २२% नळमार्गाने वाहतूक झाल्याचे दिसते. १९६९ च्या सुमारास २९,१०५ किमी. लांबीचे तेलनळांचे जाळे सबंध देशभर पसरले होते. नैसर्गिक वायूचे एकत्रीकरण, प्रेषण आणि वितरण ह्यांकरिता ६९,७६६ किमी. लांबीचे नळ होते.

वाहतूक सुविधांप्रमाणेच संदेशवहनाच्या साधनांतही मोठी प्रगती झालेली आहे. १९७० साली तारायंत्रांच्या तारांची लांबी सु. ८·८५ लक्ष किमी. होती; देशात १७ देशांच्या सागरी तारा टाकण्यात आल्या. बिनतारी संदेशवहनाचीही उत्कृष्ट व्यवस्था आहे. १९७२ साली ९,०२३ डाकघरे होती. व्यापारी रेडिओ केंद्रे व दूरचित्रवाणी केंद्रे ही शासकीय 'कॅनडियन ब्रॉडकास्टिंग कॉर्पोरेशन'द्वारा चालविली जातात; तथापि, त्याशिवाय १९७१ साली देशात ३३१ खाजगी व सरकारी नभोवाणी केंद्रे व ४५३ दूरचित्रवाणी केंद्रे होती. घरटी दूरचित्रवाणी संच आहे. १९७० च्या अखेरीस देशात रेडिओ, दूरचित्रवाणी व दूरध्वनी यांची संख्या अनुक्रमे ५४,८९,०००; ६१,००,००० व ८८,२१,००० होती.

कॅनडाला १९६७च्या पूर्वीच्या दशकात बाहेरील पर्यटकांपासून दर वर्षी ५० कोटी डॉलर मिळत होते. १९६७ मध्ये–कॅनडा हे स्वतंत्र राष्ट्र झाल्यापासून शंभराव्या वर्षी–कॅनडाला परदेशी प्रवाशांपासून शंभर कोटी डॉलर मिळाले. परदेशी चलन मिळविणारा पहिल्या क्रमांकाचा उद्योग म्हणून लवकरच पर्यटन उद्योग गणला जाईल असे दिसते.

कॅनडा व अमेरिका ह्या दोन्ही देशांत रस्ते, रेल्वे, जल व हवाई वाहतुकीच्या अत्युत्कृष्ट सुविधा असल्याने अमेरिकन पर्यटक अधिककरून कॅनडाला उन्हाळ्यात भेट देतात. कॅनडात इतर देशाच्या प्रवाशांचीही संख्या वाढत आहे. १९६९ मध्ये सु. ३·५८ कोटी अमेरिकन पर्यटकांनी कॅनडाला भेट दिली (खर्च : ९६·१३ कोटी कॅ. डॉ.); इतर देशांतून आलेल्या पर्यटकांची संख्या सु. ५ लक्ष व खर्च ११·३० कोटी कॅनडियन डॉलर झाला. कॅनडातील दरडोई खर्चाचे प्रमाण प्रतिवर्षी सु. ५० डॉलर असल्याने, जगातील इतर कोणत्याही माणसापेक्षा कॅनडियन लोक परदेशप्रवासावर अधिक खर्च करतात. शासनाने पर्यटकांकरिता अनेक सुविधा केल्या आहेत; हजारो रेस्टॉरंट व हॉटेलांमधून सु. तीन लक्ष खोल्या उपलब्ध आहेत. पर्यटन उद्योगामुळे एक लक्षांहून अधिक लोकांना रोजगार मिळाला असून शासनाला कररूपाने कित्येक लक्ष डॉलर महसूल मिळतो.

गद्रे, वि. रा.

लोक व समाजजीवन : क्षेत्रफळदृष्ट्या रशियाच्या खालोखाल कॅनडाचा क्रमांक असला, तरी त्याची लोकसंख्या १९७१ मध्ये २,१५,६८,३११ म्हणजे जवळजवळ केरळ राज्याएवढीच होती. देशातील लोकवस्तीची घनता दर चौ. किमी.स सरासरी फक्त नऊ असून कॅनडाच्या उत्तरेकडील मोठ्या प्रदेशात लोकवस्ती अतिशय तुरळक आहे. संयुक्त संस्थानांच्या सरहद्दीपासून १६० किमी.पर्यंतच्या पट्ट्यात सु. ६६% लोक राहतात. १९७१ च्या शिरगणतीप्रमाणे कॅनडाची ३५·२% लोकसंख्या ऑंटेरिओ प्रांतात, २८% क्वीबेक, १०·१% ब्रिटिश कोलंबिया व ७·५% ॲल्बर्टा प्रांतात होती. १९६१ च्या एकूण लोकसंख्येपैकी ३०·४% फ्रेंच, २३% इंग्लिश, १०·४% स्कॉटिश, ९·६% आयरिश, ५·८% जर्मन, २·५% इटालियन, २·४% डच, १·८% पोलिश, २·६% युक्रेनियन, ७·५% इतर यूरोपीय; ०·३% चिनी, ०·२% जपानी, ०·२% इतर आशियाई; ०·२% निग्रो आणि १·२% आदिवासी इंडियन व एस्किमो आणि १·२% अवर्गीकृत होते. एस्किमो प्रामुख्याने कॅनडाच्या उत्तर भागात राहतात. येथील बरेच एस्किमो आता सुधारले असले, तरी काही एस्किमो परंपरागत मच्छीमारी व शिकार करून राहतात. कॅनडातील मूळचे इरोक्वाय, ह्यूरन, अल्गाँक्वियन, ॲथापास्कन इ. आदिवासी इंडियन हल्लीहल्लीपर्यंत वेगळ्या वसाहतींत राहत असले, तरी त्यांनी आता पूर्ण कॅनडियन संस्कृती उचलली आहे. कॅनडामध्ये फ्रेंच व इंग्लिश या दोन भाषा प्रामुख्याने बोलल्या जात असल्या, तरी फक्त फ्रेंच जाणणाऱ्यांचे प्रमाण १९६१ मध्ये क्वीबेक प्रांतात ६१·९% व न्यू ब्रन्सविकमध्ये १८·७% होते; इतरत्र ते एक टक्क्याहूनही कमी आढळते. याउलट फक्त इंग्रजी जाणणाऱ्यांचे प्रमाण क्वीबेकमध्ये ११·६%, नॉर्थ वेस्ट टेरिटरीमध्ये ५८·९% व न्यू ब्रन्सविकमध्ये ६२% असले, तरी इतरत्र ते नव्वद टक्क्यांवर आढळते. साहजिकच प्रामुख्याने क्वीबेक प्रांतात फ्रेंच घरे, राहणी, संस्कृती इत्यादींचे प्राबल्य आढळते. १९०१ साली कॅनडातील ६२% लोकवस्ती ग्रामीण भागात राहत असे, तर १९७१ साली ७६% लोकवस्ती शहरभागात राहत असल्याचे आढळले. कॅनडातील ५५% लोकवस्ती २८ महानगरपालिकांच्या सरहद्दीत राहते. १९६६ मध्ये ऑंटेरिओ प्रांतातील ७७·३%, क्वीबेक ७४·३% व ब्रिटिश कोलंबियातील ७२·६% लोकवस्ती शहरात राहत होती. १९६१ मध्ये कॅनडाच्या लोकसंख्येपैकी ⅓ लोकसंख्या १५ वर्षांखालील मुलांची बनलेली असून ½ लोकसंख्या २०–६४ वयांमधील होती. कॅनडातील बहुसंख्य लोक ख्रिश्चन धर्मानुयायी असून १९६१ साली ४६·५% प्रॉटेस्टंट व ४५·७% रोमन कॅथलिक होते. या दोहोंचे अनेक उपपंथ येथे असून याशिवाय येथे मॉर्मन, मेनोनाइट्स, ह्यूटेराइट्स इ. अनेक गट आढळतात. यहुदी १·४% होते. बुद्ध, इस्लाम व हिंदू अनुयायांची संख्याही कॅनडात बरीच असून सु. दहा बुद्धमंदिरे आणि काही मशिदी आहेत. काही विद्यापीठांतून इस्लाम अभ्यासाच्या विशेष सोयी आहेत. ब्रिटिश नॉर्थ अमेरिका कायद्यान्वये शिक्षण ही घटक राज्यांच्या अधिकारातील बाब असून केंद्रशासित प्रदेश, आदिवासी व परदेशातील कॅनडियन यांच्या शिक्षणाची जबाबदारी केंद्राकडे आहे. त्यामुळे निरनिराळ्या राज्यांत शिक्षणाची निरनिराळी पद्धत आढळते. तथापि एकूण शिक्षणाचा सर्वसाधारण आराखडा बहुधा सारखाच आहे. माध्यमिक स्तरापर्यंत कॅनडात शिक्षण विनाशुल्क मिळते; विद्यार्थ्यांना अनेक अत्याधुनिक सोयी उपलब्ध असून वस्तुनिष्ठ, व्यक्तिविकासवादी, निर्मितिक्षम विचारसरणीच्या शिक्षणपद्धतीचा कॅनडात मोठ्या प्रमाणावर वापर आढळतो. १९७०-७१ साली कॅनडात एकूण १६,५५२ शाळांतून २,६५,०५६ शिक्षक व ५८,२५,२९८ विद्यार्थी होते. १९६९-७० मध्ये पदवी प्राप्त करून देणाऱ्या ६० संस्थांतून ३,१६,९५३ विद्यार्थी शिकत होते; यांपैकी ४४ विद्यापीठे होती. फ्रेंच व इंग्लिश या दोन्हीही राजमान्य भाषा असून शासकीय सर्व व्यवहार बहुधा दोन्ही भाषांत चालतो. १९७१ मध्ये कॅनडात १२० दैनिके प्रसिद्ध होत; त्यांपैकी १०२ इंग्रजी भाषेत, १२ फ्रेंच व ६ इतर भाषांमध्ये निघत; ८२६ नियतकालिकांपैकी जवळजवळ ⅕ प्रकाशने फ्रेंच होती. वृत्तपत्रांना देशात संपूर्ण स्वातंत्र्य असले, तरी त्यांना अमेरिकेतील वृत्तपत्रांशी स्पर्धा करणे कठीण जाते. बऱ्याच वृत्तपत्रांची मालकीही परकीय आहे. देशात हजारो ग्रंथालये असून ४०० वर विविध संग्रहालये व कलावीथी आहेत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर व शहरी लोकसंख्या वाढू लागल्यानंतर कॅनडात घरांचा मोठा प्रश्न निर्माण झाला होता. १९६६ साली देशात ५१ लाख निवासस्थाने होती; त्यांमध्ये दरवर्षी दीड लाख निवासस्थानांची भर घालण्याची शासकीय योजना होती. जगातील आरोग्यसंपन्न देशांपैकी कॅनडा हा एक देश असून तेथे मृत्यूंचे प्रमाण दर हजारी ७·३ (१९७०) आहे. प्रसूतिमृत्यूंचे प्रमाण हजारी २·४ असून बालमृत्यूचे प्रमाण दर हजारी २२ आहे. हे प्रमाण जगातील सर्वांत कमी प्रमाणांपैकी आहे. हृदय व रक्तवाहिन्या यांच्या विकारांनी होणाऱ्या मृत्यूंचे प्रमाण एकूण मृत्यूंपैकी ५० टक्क्यांहून अधिक आहे. कर्करोगाने होणाऱ्या मृत्यूंचे प्रमाण १६ टक्क्यांहून अधिक आहे. आरोग्य ही घटक राज्यांच्या अखत्यारीमधील बाब असून १९६० मध्ये दर १,००० लोकांमागे ११ खाटा उपलब्ध होत्या. वृद्धांना निवृत्तिवेतन, आंधळे, माता व गरजूंना साहाय्य, बेकारीभत्ता, कुटुंबभत्ता इ. योजना कॅनडात चालू असून संघराज्याच्या अर्थसंकल्पातील पंचवीस टक्क्यांवर रक्कम सार्वजनिक आरोग्यावर खर्च होते.

आर्थिक समृद्धीबरोबर कॅनडात एकोणिसाव्या शतकापासून साहित्य आणि संस्कृती यांचाही विकास होऊ लागला. टॉमस चांडलर हॅलीबर्टन (१७९६–१८६५) याने कॅनडाचे नाव आंतरराष्ट्रीय साहित्यक्षेत्रात नेले. रॉबर्ट्स (१८६०–१९४३) व ब्लिस कारमन (१८६१–१९२९) हे श्रेष्ठ कवी व लघुकथाकार होते. लॅंपमन (१८६१–१८९९) हा निसर्गप्रेमी तर स्टीफन लीकॉक (१८६९–१९४४) हा अर्थशास्त्रज्ञ व निबंधकार विनोदी लेखनासाठी प्रसिद्ध आहे. लुई फ्रेशेत (१८३९–१९०८) याच्या काव्याचा फ्रेंच अकादमीने गौरव केला आहे. मेझो द ला रॉश (१८८५–१९६१) या कादंबरीलेखिकेच्या *जालना* (१९२७) कादंबरीस १०,००० डॉलरचे बक्षीस मिळाले होते. यांशिवाय एथेल विल्सन (१८९०–), मार्गारेट लॉरेन्स (१९२६–), ग्रेब्रिएल रॉय इ. अनेक लेखक कॅनडातील साहित्यिक म्हणून प्रसिद्ध आहेत. यांशिवाय इतिहास, तत्त्वज्ञान, विज्ञान इ. विषयांतील काही लेखकांनाही आंतरराष्ट्रीय ख्याती प्राप्त झाली आहे. साहित्याच्या विविध प्रकारांची कॅनडात आज मोठी प्रगती झाली असून उत्तम वाङ्मयनिर्मितीस पोषक वातावरण निर्माण करण्यात शासनाने पुढाकार घेतला आहे.

कला, क्रीडा इत्यादी : कॅनडातील कलांचा विकास गेल्या शंभर वर्षांतच झाला असून, १९५७ साली संघराज्याने एकूण सर्व सांस्कृतिक कार्याच्या विकासासाठी एक मंडळ स्थापले आहे. कॅनडातील चित्रकलेच्या तुलनेने तेथील वास्तुकला, मूर्तिकला वा इतर कलाकुसरीची कामे कमी महत्त्वाची आहेत. कॅनडातील एस्किमो व आदिवासी इंडियनांच्या कला सोडल्या, तर कॅनडात आलेल्या लोकांनी यूरोपातीलच कला चालू ठेवल्या. कॅनडातील अनेक वास्तूंवर गॉथिक, फ्रेंच, व्हिक्टोरियन इ. वास्तुशैलींचा ठसा आढळतो. अगदी अलीकडील एक्स्पो ६७ मधील कॅनडियन 'हॅबिटाट' व व्हँकूव्हरमध्ये १९६० साली बांधलेले सायमन फ्रेझर विद्यापीठ यांचाच उल्लेख खास कॅनडियन वास्तुशैलीसाठी करावा लागेल. मूर्तिकला आणि इतर कलाकुसरींचा विकासही प्रामुख्याने या तीस–चाळीस वर्षांतीलच आहे. चित्रकलेमध्ये मात्र पॉल केन (१८१०–१८७१) व कॉर्नेलिअस क्रीगहॉफ (१८१२–१८७२) यांनी आपला प्रभाव कॅनडाबाहेरही पाडला. यांच्या आधी अथवा त्या काळी कॅनडात अनेक चित्रकार होऊन गेले; परंतु कॅनडातील चित्रकलेचा इतिहास केन-क्रीगहॉफपासून सुरू झाल्याचे मानतात. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून कॅनडातील चित्रकलेतिहासात खास कॅनडियन वैशिष्ट्यनिर्मितीची चळवळ सुरू झाली; फ्रँक कारमायकेल, लॉरेन हॅरिस, जॅक्सन, फ्रांट्स जॉन्स्टन, आर्थर लिस्मर, मकडॉल्ड आणि फ्रेडरिक व्हार्ली या सप्तर्षींनी (ग्रुप ऑफ सेव्हन) कॅनडातील चित्रकलेला नवीन वळण दिले. याचे पडसाद इतर कलादालनात तसेच लोकांच्या जीवनातही पडू लागले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर 'मॉँट्रिऑल स्कूल' सारखे संप्रदाय निर्माण होत आहेत.

कॅनडियन संगीत आणि रंगभूमी यांवर अमेरिकेचा मोठा प्रभाव आहे. क्वीबेक आणि अटलांटिक भागांत काही जुनी वैशिष्ट्ये अजून टिकून आहेत. बहुतेक मोठी शहरे संगीत व नृत्य यांची मोठी केंद्रे आहेत. ऑंटेरिओमधील स्ट्रॅटफर्ड येथे दरवर्षी शेक्सपिअरच्या नाटकांचा महोत्सव साजरा होतो.

विविध देशांतून आलेले लोक, त्यांची राहणी, हवामान या सर्वांच्या प्रभावामुळे कॅनडात विविध खेळ दिसतात. बर्फाशी बराच काळ संपर्क राहत असल्याने कॅनडात बर्फावरील खेळांचे प्राबल्य दिसते आणि ऑलिंपिकच्या हिवाळी-खेळ विभागात कॅनडा नेहमी भाग घेत असतो. ऑलिंपिक स्पर्धांमध्ये अनेक कॅनडियन चमकले आहेत. बर्फावरील हॉकी हा येथील महत्त्वाचा खेळ असून कर्लिंग, स्कीइंग, टोबोगॅनिंग व स्केटिंगचे विविध प्रकार येथे लोकप्रिय आहेत. उन्हाळी खेळात लॅक्रॉस, बेसबॉल, गोल्फ तसेच विविध शर्यतींचे व मैदानी खेळ कॅनडात लोकप्रिय आहेत. लॅक्रॉस हा मूळचा आदिवासींचा खेळ. हॉकी स्वरूपाचाच हा खेळ कॅनडात १८६० च्या सुमारास फार लोकप्रिय होता. तो राष्ट्रीय खेळ मानला जाई. तथापि त्याची लोकप्रियता कमी झाली म्हणून 'बॉक्सलॅक्रॉस' ही त्याची सुधारलेली आवृत्ती सध्या कॅनडात प्रचलित आहे. मच्छीमारी हा कॅनडामधील मनोरंजनाचा विषय असून तो सर्वत्र लोकप्रिय आहे. याशिवाय येथे मोटरशर्यती, नौकाशर्यती, शिकार, गिर्यारोहण इत्यादींनाही महत्त्व आहे. टोरॉंटो येथील घोड्यांच्या शर्यती, ऑंटेरिओमधील बोमनव्हिलजवळील मोटरशर्यती, कॅलगारीमधील रेडिओ स्पर्धा, विनिपेग येथील कर्लिंग स्पर्धा, सेंट कॅथरिन्झ (ऑंटेरिओ) येथील रिगेटा (वल्ही) स्पर्धा जगभर प्रसिद्ध आहेत.

महत्त्वाची स्थळे : कॅनडा हा खंडप्राय देश आहे. उत्तरेकडे ध्रुव प्रदेशातही कॅनडाचा भाग पोहोचलेला असल्यामुळे कॅनडामध्ये परदेशी प्रवाशांना मोठेच आकर्षण आहे. कॅनडामध्ये ५०० वर राष्ट्रीय उद्याने असून प्रवाशांकरिता अनेक सुखसोयी उपलब्ध आहेत. निसर्गाचे अनेक नमुने कॅनडात पहावयास मिळतात. रॉकीसारख्या पर्वतश्रेणी, पॅसिफिक व अटलांटिक किनारपट्ट्यांमधील पुळिने, घनदाट अरण्ये, प्रेअरीचा गवताळ प्रदेश, अनेक सुंदर सरोवरे, उत्तरेकडील अनेक बेटे व आर्क्टिकचा बर्फमय प्रदेश, कॅरिबू व फरधारी प्राणी, एस्किमो व त्यांची राहणी, आदिवासी इंडियन आणि कॅनडामधील विविध लोकांची संस्कृती ही कॅनडाची मोठी आकर्षणे होत. कॅनडातील पूर्व भागांतील शहरांत जुन्या संस्कृतीचे दर्शन होते; क्वीबेकमध्ये फ्रेंच संस्कृतीचा ठसा दिसतो, तर पश्चिम भागातील शहरे उशिरा उदयास आल्याने तेथे नावीन्य आढळते. अटलांटिक किनाऱ्यावरील मच्छीमारी खेडी वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. क्वीबेकचा 'बॅप्टिस्ट डे', ओटावामधील रोजचा 'चेंजिंग द गार्ड' समारंभ, स्ट्रॅटफर्डचा 'शेक्सपिअर' समारोह, टोरॉंटोचे राष्ट्रीय प्रदर्शन, सस्कॅचेवनमधील 'पिओन-एरा', व्हँकूव्हरमधील प्रदर्शन, नाताळ व एक जुलैचा 'डोमिनियन डे', यांना कॅनडियन जीवनात महत्त्वाचे स्थान आहे. ओटावा ही कॅनडाची राजधानी असली, तरी मॉँट्रिऑल हे देशातील सर्वांत मोठे शहर आहे. टोरॉंटो, व्हँकूव्हर, एडमंटन, कॅलगारी, हॅमिल्टन, विनिपेग, लंडन, विंझर, क्वीबेक, रिजायना, सॅस्काटून ही कॅनडामधील एक लाखावर लोकसंख्या असलेली शहरे आहेत. अमेरिकेसारखा बलाढ्य देश शेजारी असूनही कॅनडाने आपले वैशिष्ट्य टिकविले असून आंतरराष्ट्रीय क्षेत्रात कॅनडाला महत्त्वाचे स्थान आहे. (चित्रपत्रे १९, २०).

शाह, र. रू.

संदर्भ : 1. Careless, J. M. S.; Brown, R. C. Ed. *The Canadians*, Toronto, 1967. 2. Caves, R.E.; Holton, R.H. *The Canadian Economy : Prospect and Retrospect*, Cambridge, 1959. 3. Klinck, C. F. & others, Ed. *Literary History of Canada*, Toronto, 1965. 4. McInnis, E. *Canada : A Political and Social History*, Toronto, 1959. 5. Putnam, D. F. *Canadian Regions : A Geography of Canada*, Toronto, 1956. 6. Robinson, J. L.; Robinson, J. *Geography of Canada*, Toronto, 1951. 7. Stovel, J. A. *Canada in the World Economy*, Cambridge, 1959. 8. Tanghe, R. *Bibliography of Canadian Bibliographies*, Toronto, 1962. 9. Young, J. C. Ed. *Encyclopaedia Canadiana*, Ottawa, 1962.

कॅनन : पश्चिमी संगीतातील काउंटरपॉइंटचा एक प्रकार. ह्या प्रकारात अनुकरणाचे तत्त्व अत्यंत काटेकोरपणे पाळलेले असते. ह्या संगीतप्रकारात केलेल्या रचनेच्या आरंभीच्या भागाचे अनुकरण नंतरचे सर्व भाग करीत असतात; म्हणूनच आरंभीच्या भागाला 'डक्स' (अग्रणी) आणि नंतरच्या सर्व भागांस 'कम्स' (साथी) असे म्हटले जाते. कम्स गाणारे किंवा वाजवणारे अनेकजण असू शकतात. दोन व्यक्तींच्या संभाषणात एकाने 'कसे काय'? असे विचारल्यावर दुसऱ्यानेही 'कसे काय'? ह्या प्रतिप्रश्नाने त्याला उत्तर द्यावे, तसा हा प्रकार असतो. कॅननचा पहिला भाग चालू असतानाच त्याची अनुकृती असलेला दुसरा भाग सुरू होतो आणि त्यानंतरचा भागही ह्याच प्रकारे सुरू होतो. सबंध संगीतरचना संपेपर्यंत हे सत्र चालू राहते. त्या सत्रातील संगीतानुकृती एकाच स्वरस्तरावरून गायिल्या वा वाजविल्या जातात असे नाही. डक्सपासून चौथा किंवा पाचवा स्वर घेऊन किंवा त्याच्यापासून संपूर्ण सप्तकाचे अंतर ठेवून कॅननचा दुसरा भाग सुरू होतो.

'थ्री ब्लाइंड माइस' हे एक इंग्रजी बालगीत उदाहरणादाखल घेता येईल. प्रथम एक आवाज 'थ्री ब्लाइंड माइस' एवढा भाग म्हणतो. त्यानंतर त्याची पुनरावृत्ती पहिल्या आवाजाकडून होत असतानाच दुसरा आवाज 'थ्री ब्लाइंड माइस' म्हणू लागतो.

कॅननचे अनेक प्रकार आहेत. Sumer is icumen in हे इंग्रजी वसंतगीत हे कॅननचे विशेष लोकप्रिय उदाहरण. सतराव्या-अठराव्या शतकांत इंग्लंडमध्ये कॅनन अत्यंत लोकप्रिय झाले होते. तेथे त्यांना 'कॅच' आणि 'राउंड' अशी नावे होती. बाक, बेथोव्हन यांसारख्या विख्यात संगीतकारांनी कॅननचा यशस्वी रीत्या उपयोग करून घेतला.

संदर्भ : Scholes, Percy A. Ed. *The Oxford Companion to Music,* London, 1963. मोदी, सोराब (इं.); रानडे, अशोक (म.)

कॅनन, एडविन : (३ फेब्रुवारी १८६१–८ एप्रिल १९३५). इंग्रज अर्थशास्त्रज्ञ. त्याचा जन्म फूनशाल (मादीरा बेटे) येथे झाला. क्लिफ्टन आणि बेल्यल महाविद्यालयांत शिक्षण घेतल्यानंतर 'लंडन स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स अँड पोलिटिकल सायन्स' ह्या संस्थेत तिच्या स्थापनेपासून (१८९५) त्याने अध्यापनाचे कार्य केले. १९०७ ते १९२६ पर्यंत तो लंडन विद्यापीठात अर्थशास्त्राचा प्राध्यापक होता. कॅनन सनातनवादी परंपरेचा प्रतिनिधी होता. त्याचा *ए हिस्टरी ऑफ द थिअरीज ऑफ प्रॉडक्शन अँड डिस्ट्रिब्यूशन* हा ग्रंथ १८९३ मध्ये प्रसिद्ध झाला आणि ब्रिटिश आर्थिक विचारांचा एक मर्मग्राही विवेचक म्हणून त्याची ख्याती झाली. *हिस्टरी ऑफ सोशल रेट्स इन इंग्लंड* (१९१२) हा त्याचा ग्रंथ स्थानिक स्वराज्य संस्थांच्या करांविषयीचा एक प्रमाणभूत ग्रंथ मानला जातो. *वेल्थ ऑफ नेशन्स*च्या नव्या आवृत्तीत ॲडम स्मिथच्या मागणी-पुरवठा सिद्धांताचे सोप्या शब्दांत विवरण करताना कॅननने त्या सिद्धांतांची आधुनिक दृष्टिकोनातून छाननी केली. त्याने लिहिलेल्या अन्य ग्रंथांपैकी *मनी* (१९१८), *कोल नॅशनलायझेशन* (१९१९), *वेल्थ* (१९२८), *ए रिव्ह्यू ऑफ इकॉनॉमिक थिअरी* (१९२९) आणि *बॅलन्स ऑफ ट्रेड डिलूझन्स* (१९३१) हे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. कॅनन वयाच्या ७४ व्या वर्षी हॅमशर परगण्यातील बोर्नमथ गावी मरण पावला. गद्रे, वि. रा.

कॅनन लॉ : ख्रिस्ती धर्मसंस्थेच्या कार्याची दिशा, ख्रिस्ती धर्मगुरूंचे आचार, विचार व वर्तन, तसेच त्यांचे परस्परांतील व बाहेरील जगाबरोबर येणारे संबंध यांचे दिग्दर्शन व नियमन करणारा धार्मिक कायदा. पाश्चात्त्य देशांत अनेक ठिकाणी नेहमीच्या नागरी न्यायालयापेक्षा वेगळी धार्मिक न्यायालये होती व आहेत. त्यामुळे कदाचित ख्रिस्ती धर्मसंस्थेशी निगडित असलेल्या विधिनिषेधांना कायदा म्हणून संबोधण्यात येत असावे.

कॅनन लॉ प्रामुख्याने रोमच्या चर्चचा धार्मिक कायदा असला, तरी त्याच्या अनेक शाखांमध्ये अधूनमधून प्राचीन रोमच्या नागरी कायद्यांचे प्रतिबिंब पडलेले दिसते. याचे मुख्य कारण म्हणजे आपल्यासमोर आलेल्या तंट्याबखेड्यांबाबत निर्णय देताना धार्मिक न्यायालये अनेक वेळा नागरी कायद्याचा आश्रय घेत असत.

ख्रिस्ती धर्मग्रंथ *बायबल*, ख्रिस्ती परंपरा, ख्रिस्ती धर्मगुरूंनी वेळोवेळी दिलेले निर्णय, त्यांनी काढलेली फर्माने व निरनिराळ्या वेळी निरनिराळ्या ठिकाणी अधिकृतपणे भरवलेल्या परिषदांमध्ये संमत झालेले ठराव, यांमधून कॅनन लॉची निर्मिती झाली आहे. कॅनन लॉची सुरुवात ज्याला आपण ख्रिस्ती संतांची संतवचने (ॲपॉसोलिक कॅनन्स) म्हणू, यांपासून झाली असून, त्याची परिणती *कॉर्पस ज्युरिस कॅनोनिसाय* या पंधराव्या शतकामधील ग्रंथामध्ये होते. परंतु या तथाकथित अंतिम मानण्यात आलेल्या ग्रंथानंतरसुद्धा कॅनन लॉमध्ये अनेक ठिकाणी सुधारणा व बदल घडवून आणण्यात आले आहेत किंवा त्याच्यात भर टाकण्यात आली आहे. चौथ्या शतकापासून पंधराव्या शतकापर्यंत अनेक लोकांनी अधिकृतपणे किंवा अनधिकृतपणे धार्मिक कायद्याच्या निरनिराळ्या नियमावल्या प्रसिद्ध केल्या आहेत. त्यांवर वेगवेगळ्या देशांत अस्तित्वात असलेल्या चर्चच्या वेगवेगळ्या शाखांच्या आणि पंथांच्या स्थानिक परंपरांची छाप पडलेली आहे व धार्मिक कायद्यामध्ये नागरी कायद्याची ठिकठिकाणी भेसळही झाली आहे. या सर्व कारणांमुळे कॅनन लॉ हा काहीसा विस्कळित, मोंगळ, अस्पष्ट व काही ठिकाणी अपूर्ण राहिलेला दिसतो.

कॅनन लॉची नियमावली प्रसिद्ध करणाऱ्या लोकांमध्ये ग्रेशिअन या बोलोन्या येथील धर्मगुरूचे स्थान फार मोठे आहे. त्याने ११५० साली *डिक्रिटम* नावाचा ग्रंथ प्रसिद्ध केला व त्यामध्ये तोपर्यंत अस्तित्वात असलेल्या निरनिराळ्या नियमावल्यांचा समावेश केला. हा ग्रंथ अनधिकृत रीत्या म्हणजे पोपच्या संमतीशिवाय प्रकाशित केलेला असला, तरी त्याला कॅनन लॉच्या क्षेत्रात अनन्यसाधारण महत्त्व प्राप्त झाले असून अधिकृत ग्रंथासारखीच त्यास मान्यता मिळालेली आहे. *कॉर्पस ज्युरिस कॅनोनिसाय* या कॅनन लॉच्या तीन खंडांमध्ये प्रसिद्ध झालेल्या महाकोशामध्ये *डिक्रिटम*चा समावेश केलेला असून त्याशिवाय नववा ग्रेगरी, आठवा बॉनिफेस, बाविसावा जॉन इ. धर्मगुरूंनी वेळोवेळी अधिकृतपणे दिलेल्या निर्णयांचा आणि काढलेल्या फर्मानांचाही त्यात अंतर्भाव करण्यात आला आहे.

वरील वर्णन हे प्रामुख्याने रोमच्या कॅनन लॉस लागू असून त्याचे प्रतिबिंब जगातील जवळजवळ सर्व देशांच्या कॅनन लॉवर पडले आहे; परंतु सर्व देशांचा कॅनन लॉ हा सर्वथैव एकच नाही. उदा., इंग्लंडमध्ये रोमचा कॅनन लॉ हा स्थानिक परिस्थितीशी मिळत्याजुळत्या होणाऱ्या स्वरूपात स्वीकृत केलेला असून तो इक्लिझिआस्टिकल लॉचा भाग बनलेला आहे व इंग्लंडच्या सदरहू धार्मिक कायद्यामध्ये पूर्वापार चालत आलेल्या रूढी व परंपरांबरोबर पार्लमेंटने संमत केलेल्या सबमिशन ऑफ द क्लर्जी ॲक्ट (१५३३), चर्च ऑफ इंग्लंड असेंब्ली पॉवर्स ॲक्ट (१९१९) इ. अधिनियमांचाही त्यात समावेश होतो. इंग्लंडचे चर्च हे रोमच्या आधिपत्याखाली नसून इंग्लंडच्या राजाच्या आधिपत्याखाली येत असल्यामुळे रोमच्या कॅनन लॉपेक्षा इंग्लंडच्या धार्मिक कायद्याच्या वाढीची व सुधारणेची दिशा अर्थातच वेगळी आहे व बदल घडवून आणण्याची पद्धतसुद्धा वेगळी आहे. उदा., इंग्लंडमध्ये राजाच्या फर्मानाशिवाय धर्मगुरूंच्या परिषदेला कॅनन लॉमध्ये दुरुस्ती करता येत नाही व अशा फर्मानान्वये भरलेल्या परिषदेमध्ये केवळ धर्मगुरूंनाच नव्हे, तर चर्चच्या सर्वसाधारण भक्तगणांनासुद्धा प्रतिनिधींद्वारा भाग घेण्याची मुभा आहे. देशोदेशींच्या कॅनन लॉचे स्वरूप अशा कारणांमुळे थोडे वेगवेगळे असले, तरी त्याची सर्वसाधारण जडणघडण सगळीकडे बहुतांशी सारखीच आहे, असे मानण्यास प्रत्यवाय नसावा. रेगे, प्र. वा.

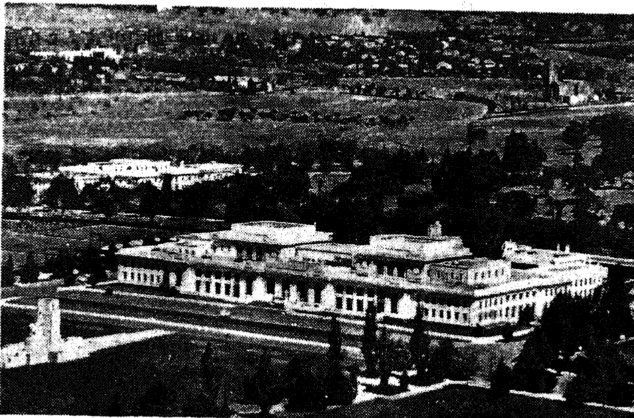
कॅनन, वॉल्टर ब्रॅडफर्ड : (१९ ऑक्टोबर १८७१–१ ऑक्टोबर १९४५). प्रसिद्ध अमेरिकन शरीरक्रियावैज्ञानिक. त्यांचा जन्म विस्कॉन्सिन राज्यातील प्रेअरी ड शीन येथे झाला. १९०० मध्ये हार्व्हर्ड विद्यापीठाची वैद्यकीय पदवी मिळविल्यानंतर ते तेथेच १९०६–४२ या काळात शरीरक्रियाविज्ञानाचे प्राध्यापक होते. क्ष-किरणांचा पहिल्यांदाच उपयोग करून कॅनन यांनी पचन तंत्राच्या कार्याबद्दल बरीच माहिती उपलब्ध करून दिली. रक्तस्रावामुळे वा अभिघातामुळे (आकस्मिक इजेमुळे) होणारा अवसाद (शॉक), शरीरसंरक्षक असे अनुकंपी तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था), शरीरातील द्रव, तापमान, रासायनिक प्रक्रिया इत्यादींतील संतुलन (समतोल) अथवा समस्थिती (होमिओस्टॅसिस) या विषयांवरील त्यांचे संशोधन प्रसिद्ध आहे. तसेच वेदना, भूक, भीती, क्रोध यांमुळे घडून येणाऱ्या शारीरिक बदलांविषयीही त्यांनी संशोधन केले.

मनोभावांसंबंधी शरीरक्रियावैज्ञानिक उपपत्ती मांडून कॅनन यांनी जेम्स, लँग आणि वॉटसन या शास्त्रज्ञांचे मनोभावांसंबंधीचे मत खोडून काढले. कॅनन यांच्या उपपत्तीप्रमाणे आणीबाणीच्या परिस्थितीत शरीरातील संरक्षक ग्रंथींचा स्राव वाढणे, पचनक्रिया स्थगित होणे इ. प्रकार शरीरातील अनुकंपी तंत्रिका तंत्राद्वारे घडून येतात. मस्तिष्काच्या (मेंदूच्या) तळाशी असलेल्या अभिवाही केंद्राखालील तंत्रिका केंद्राच्या कार्यामुळे (हायपोथॅलामसच्या उद्दीपनामुळे) स्वायत्त तंत्रिका तंत्र

उद्दीपित होते [→ तंत्रिका तंत्र]. जेम्स आणि लँग या शास्त्रज्ञांच्या मते मनोभावाचा अनुभव हा केंद्रीय तंत्रिका तंत्राच्या भोवतालच्या (पेरिफेरल) तंत्रिका तंत्राशी व तज्जन्य वेदने यांच्याशी संबंधित असतो; तर कॅनन यांच्या मते तो केंद्रीय तंत्रिका तंत्राशी संबंधित असतो; म्हणजे हायपोथॅलामसद्वारा उच्च मस्तिष्ककेंद्राकडे संदेश जाऊन मनोभावनांची व भावनांची जाणीव होते. याचा अर्थ मनोभावाची जाणीव व प्रतिक्रिया एकाच वेळी होतात; तर जेम्स आदींच्या मते ती जाणीव आंतरेंद्रियांच्या (औदरिक अथवा आंतरिक अवयवांच्या) उद्दीपनामुळे होते [→ मनोभाव]. कॅनन यांचे महत्त्वाचे ग्रंथ पुढील-प्रमाणे : *द मेकॅनिकल फॅक्टर्स ऑफ डायजेशन* (१९११); *ऑटोनॉमिक न्यूरो इफेक्टर सिस्टिम्स* (१९३७); *द सुपर सेन्सिटिव्हिटी ऑफ डिनर्व्हेटेड स्ट्रक्चर्स* (१९४९); *बॉडिली चेंजेस इन पेन, हंगर, फीअर ॲंड रेज* (दु. आ. १९२९); *द विझडम ऑफ द बॉडी* (१९३२). यांशिवाय शरीरक्रियाविज्ञानासंबंधीचे त्यांचे सु. २०० निबंध विविध नियतकालिकांतून प्रसिद्ध झाले. ते फ्रँक्लिन येथे निधन पावले.

ढमढेरे, वा. रा.; केळशीकर, शं. हि.

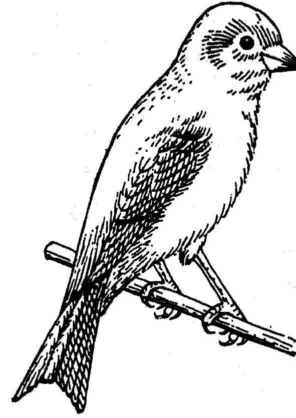
कॅनबरा : ऑस्ट्रेलियाची राजधानी. लोकसंख्या १,३०,२५० (१९७०). ऑस्ट्रेलियन कॅपिटल टेरिटरी ह्या संघीय जिल्ह्यामध्ये, देशाच्या आग्नेय भागात, मोलॅंग्लो नदीवर, ही सिडनीच्या नैर्ऋत्येस ३०४ किमी., मेलबर्नच्या ईशान्येस ६६९ किमी. आणि ॲडिलेडच्या पूर्वेस १,२१६ किमी. उभारलेली आहे. कॅनबरासभोवताली पिरॅमिड-सदृश डोंगर आहेत. वॉल्टर ग्रिफिन ह्या अमेरिकन वास्तुशिल्पज्ञाच्या योजनेनुसार कॅनबराच्या उभारणीस १९१३ साली सुरुवात झाली आणि दुसऱ्या महायुद्धानंतरच शहराचा खरा विकास झाला. कॅनबराची रचना दोन एककेंद्रीय वर्तुळांवर केली असून, एका वर्तुळात शासकीय कार्यालये व इमारती आणि दुसऱ्या वर्तुळात व्यापारउदिमांच्या इमारती ह्यांचा अंतर्भाव करून लहानलहान वर्तुळे मोठ्या वर्तुळांशी सांधलेली आहेत. कॅनबराचे हवामान कोरडे, उपोष्णकटिबंधीय प्रदेशाप्रमाणे असून उन्हाळे उबदार असतात. सरासरी वार्षिक पर्जन्यमान ६१ सेंमी. असून एप्रिलमध्ये कमाल पाऊस पडतो. रेल्वे, राजमार्ग व हवाई मार्गांनी कॅनबरा ॲडिलेड, मेलबर्न, पर्थ आणि सिडनी ह्या ऑस्ट्रेलियातील महत्त्वाच्या शहरांशी जोडलेले आहे. कॅनबरा सांस्कृतिक व शास्त्रीय केंद्र म्हणूनही प्रसिद्ध आहे. १९२३ मध्ये कॅनबराजवळ मौंट स्ट्रॉमलो वेधशाळा स्थापण्यात आली. १९५५ मध्ये दक्षिण गोलार्धातील अवकाशाचा अभ्यास करणारी प्रमुख वेधशाळा म्हणून तिचा नावलौकिक झाला. याशिवाय येथे विद्यापीठ, ग्रंथालय, विज्ञान संस्था, संग्रहालये, नाट्यगृहे, ऑपेरा हाउस अशा विविध संस्था आहेत. शहरातील प्रचंड इमारतींमधील युद्धस्मारके अतिभव्य आहेत. ऑस्ट्रेलियन युद्धस्मारकांतील काचेचे मोझेइक व ऑस्ट्रेलियन-अमेरिकन स्मारकांमधील ७८·६ मी. उंचीचा ॲल्युमिनियमचा एक अष्टकोनी बाण व त्यावरील गरुड वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. याशिवाय संसदभवन व सेंट जॉन द बॅप्टिस्टचे चर्च (१८४१) ही प्रेक्षणीय आहेत. कॅनबरातच सैनिकी महाविद्यालय, हवाई दल व नाविक संदेशवहनाची केंद्रे आहेत. शहराच्या मध्यभागी अनेक बागा असल्याने कॅनबरास बागबगीच्यांचे शहर म्हणतात.



संसद इमारत, कॅनबरा

गद्रे, वि. रा.

कॅनरी पक्षी : फ्रिंजिलिडी पक्षिकुलातला हा एक गाणारा पक्षी आहे. या माणसाळलेल्या व पाळीव पक्ष्याच्या काही प्रमुख अवलादी व कित्येक संकरज जाती आहेत. या सगळ्या रानटी कॅनरीपासून (याचे शास्त्रीय नाव *सेरिनस कॅनेरिया* आहे) उत्पन्न झालेल्या आहेत. रानटी कॅनरीचे मूलस्थान आफ्रिकेच्या वायव्येकडील अटलांटिक महासागरातील अझोर्स, मदीर व कॅनरी (कानेरी) बेटे असून तो तेथे मुबलक आढळतो. रंग पिवळसर असून त्यात करडी छटा असते; मादीचा रंग हिरवट असतो. कपाळ व शरीराची खालची बाजू पिवळी असते. काही पाळीव कॅनरी पिवळ्या जर्द रंगाचे असतात. त्यांची पैदास कृत्रिम निवडीने (विशिष्ट इच्छित लक्षणे आनुवंशिकतेने पुढील पिढीत उतरावीत अशा रीतीने जनक पक्ष्यांची निवड करून) केलेली असते. लांबी १४ सेंमी. पेक्षा जास्त नसते. चोच जाड असते; तिने तो बिया फोडून खातो. डोंगरावरील झुडपात मादी घरटे बांधते व त्यात चारपाच निळी अंडी घालते; अंडी तीच उबविते पण नर पिल्लांना भरवतो. वीण वर्षातून तीनदा होते. रानटी कॅनरी साधारण गाणारा आहे.



कॅनरी पक्षी

सोळाव्या शतकाच्या सुरुवातीला कॅनरी बेटांतून काही पक्षी इटलीत नेण्यात आले आणि त्यांच्या गाण्यामुळे ते लवकरच लोकप्रिय झाले. इटालियनांनी कृत्रिम निवडीच्या मार्गाने गाणे आणि रूप या बाबतींत सरस असलेल्या कॅनरीच्या बऱ्याच प्रकारांची पैदास केली व यूरोपच्या बाजारपेठेत ते लगेच खपले. सोळाव्या शतकाच्या अखेरीस इंग्लंडमधील लोकांनी हा पक्षी घरी पिंजऱ्यात बाळगण्यास सुरुवात केली. तेव्हापासून पक्षि-विक्रेत्यांनी व पक्षी पाळण्याचा छंद असणाऱ्यांनी निवड करून पुष्कळ नवीन प्रकार तयार केले. स्कॉटिश फॅन्सी लहान व आकर्षक असतो; मँचेस्टर कॅनरी मोठ्या आकाराचा व तुरेवाला नॉर्विच फारच सुंदर असतो. जर्मनीतील हार्ट्झ पर्वतात निपज केलेले रोलर जातीचे कॅनरी गाण्यात अग्रगण्य आहेत. या पक्ष्यांना एकांतवासात ठेवून त्यांच्या कानावर कोणताही आवाज पडणार नाही याची प्रथम काळजी घेतात; नंतर ध्वनिमुद्रिका किंवा 'बर्ड ऑर्गन' वाजवून त्यांना गाण्याचे शिक्षण देतात. लवकरच हे पक्षी गाण्यात तरबेज होतात. पिल्ले आपल्या जनकापासून गाणे शिकतात. नर उत्तम गाणारा असल्यामुळे त्याला जास्त मागणी असते.

जमदाडे, ज. वि.

कॅनाबिनेसी : (गांजा कुल). फुलझाडांच्या (आवृतबीज, द्विदलिकित) अर्टिकेलीझ (अर्टिसिफ्लोरी) या गणातील चार कुलांपैकी [⇨ *अर्टिकेसी*, उल्मेसी, ⇨ *मोरेसी*, कॅनाबिनेसी] एक कुल. यामध्ये फक्त दोन वंश आणि पाच जाती आहेत. *ह्युम्युलस* वंश उत्तर समशीतोष्ण कटिबंधापर्यंत पसरलेला असून शिवाय लागवडीतही आहे

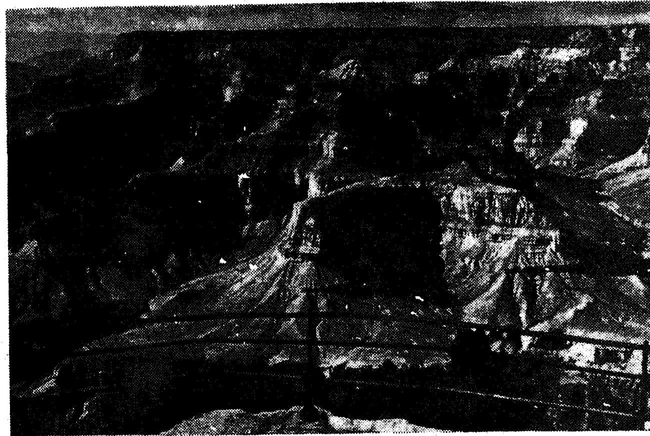
उष्णकटिबंधात आढळतो [—> गांजा].
ाधी [—> ओषधि], उपक्षुपे (झुडपे)
ासिक व बिनचिकाच्या असतात; मात्र
तात. पाने साधी, एकाआड एक किंवा
ायुक्त), हस्ताकृती, खंडित किंवा अखंडित
ी, विभक्त झाडांवर, पानांच्या बगलेत,
गावर येतात [—> पुष्पबंध]. पुं-पुष्पात
त्र परिदले; परिदलांसमोर पाच केसरदले;
रेदलांचा पेला किंजपुटाभोवती व त्यातील
असते [—> फूल]. फळे शुष्क, कृत्स्न
ाच्या भित्तीपासून स्पष्टपणे अलग असलेले
ी सपुष्क (गर्भाचे पोषण करणारा अन्न-
हॉपपासून लुप्युलीन व *कॅनाबिस*पासून
ातात. घन, सुशीला प.

ल्र्स जॉन : (१४ डिसेंबर १८१२–
केत हिंदुस्थानातील १८५६ ते १८६२ ह्या
दरम्यानच्या काळातील गव्हर्नर
जनरल व व्हाइसरॉय. पंतप्रधान
जॉर्ज कॅनिंगच्या या कनिष्ठ पुत्राचा
जन्म लंडन येथे झाला. ऑक्सफर्ड
विद्यापीठातून पदवी घेतल्यानंतर
१८३६ मध्ये हुजूर पक्षातर्फे ब्रिटिश
पार्लमेंटवर तो निवडून आला.
१८३७ मध्ये आईच्या मृत्यूनंतर
तिची सरदारकी (पिअरेज)
त्याच्याकडे आली, त्यामुळे तो
साहजिकच हाउस ऑफ लॉर्ड्सचा
सभासद झाला. १८४१ ते १८५३च्या
यात उपसचिव, जंगल खात्यात आयुक्त
या जबाबदारीच्या उच्च पदांवर काम केले.
व जॉर्ज कॅनिंगच्या निस्सीम व श्रेष्ठ सेवेचा
ंतप्रधान पामर्स्टन याने त्याची भारताचा
ुक्ती केली. तो भारताच्या गव्हर्नर जनरल
[⇨ *अठराशे सत्तावनचा उठाव*] झाला.
ा. अशा परिस्थितीत अत्यंत संयमाने व
मोडून काढला. दिल्ली व लखनौ ही शहरे
व चीनकडे आगेकूच करणारी फौज परत
कुमक वाढविली. उठावानंतर हिंदुस्थानात
ाली होती, अशा वेळी दूरदृष्टी ठेवून त्याने
ाक्य तो बचावाचे धोरण स्वीकारले.

राची पुनर्रचना केली. ह्यापूर्वी हिंदुस्थानच्या
कमी होते, ते त्याने वाढविले. २ ऑगस्ट
ाद्यानुसार कॅनिंग पहिला व्हाइसरॉय झाला
ईस्ट इंडिया कंपनीकडून काढून घेऊन ब्रिटिश
व हिंदुस्थानच्या राजकीय प्रशासनासाठी
करण्यात आले. ⇨ *राणीचा जाहीरनामा*
ात आला आणि त्यात विदित केलेली
त आणण्यासंबंधी अभिवचन दिले. १८५९
झाला. १८५७ साली लंडन विद्यापीठाच्या
लकत्ता व मद्रास येथे विद्यापीठे स्थापण्यात
ामाणे शैक्षणिक सुधारणा करण्याचे कॅनिंगने
ठरविले. १८६१ साली इंडियन पीनल कोडला ब्रिटिश सरकारची अनुमती मिळाली व इंडियन हायकोर्ट कायद्यानुसार मुंबई, मद्रास व कलकत्ता येथे उच्च न्यायालये स्थापण्यात आली; तसेच इंडियन कौन्सिलच्या कायद्यानुसार व्हाइसरॉयच्या कौन्सिलमध्ये सभासदांची संख्या वाढविण्यात आली आणि त्यात तीन हिंदी सभासद समाविष्ट करण्यात आले. कॅनिंगने काही नवीन कर बसविले व हिंदी संस्थानिकांशी अत्यंत सबुरीचे धोरण अवलंबिले. थोडक्यात कॅनिंगने सर्व चिघळलेली परिस्थिती आपल्या धूर्त, शांत व संयमी धोरणाने आटोक्यात आणून ब्रिटिशांची सत्ता अधिक दृढतर केली. १८६२ मध्ये तो इंग्लंडला परत गेला व त्याच वर्षी लंडन येथे मरण पावला. मरण्यापूर्वी त्यास 'नाइट ऑफ द गार्टर' ही बहुमानाची पदवी बहाल करण्यात आली. १८५६ मध्ये त्यास ब्रिटिश पार्लमेंटने 'अर्ल' हा किताब दिला होता व दयाळू कॅनिंग अशी त्याची ख्याती झाली होती.

संदर्भ : 1. Kulkarni, V. B. *British Statesmen in India*, Bombay, 1961. 2. Maclagan, Michael, *Clemency Canning*, London, 1962.
देवधर, य. ना.

कॅन्यन : भिंतीसारख्या उभ्या कड्यांच्या बाजू असलेली नदीची खोल निदरी. ही बहुधा रुक्ष, पठारी प्रदेशात आढळते. नदी आपले पात्र खोल खोल कोरीत नेते, तेव्हा पात्राच्या बाजूचे खडक कठीण असतील तर ते उभे कापले जातात. प्रदेशाच्या रुक्षपणामुळे उपनद्या नसतात आणि इतर क्षरणकारकांच्या मानाने नदीचे कार्य अधिक वेगाने चालते. अमेरिकेतील येलोस्टोन, स्नेक, कोलंबिया यांच्या कॅन्यन व कोलोरॅडोची 'ग्रँड कॅन्यन' या जगप्रसिद्ध आहेत. कॅन्यनच्या भिंतींचे आडव्या थरांचे खडक, त्यांत सापडणारे जीवाश्म, भूपृष्ठाचे उत्थान व निमज्जन यांचे पुरावे, काही कॅन्यनमधील प्राचीन मानववस्तीच्या गुहा व त्यांतील भित्तिचित्रे हे शास्त्रज्ञांचे अभ्यासविषय आहेत. महाबळेश्वरच्या ईशान्येस कृष्णेच्या उगमप्रवाहांनी डेक्कन ट्रॅपच्या बॅसाल्टी लाव्हाच्या आडव्या थरांत कोरलेल्या सु. ७०० मी. खोल कॅन्यन प्रेक्षणीय आहेत. हिमालयात सिंधूने आणि हिंदुकुशमध्ये ऑक्ससने खोल कॅन्यन कोरल्या आहेत. समुद्रतळावरही कॅन्यन आढळतात. गंगा,

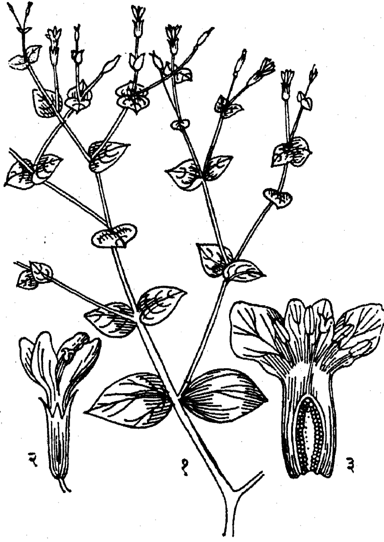


कोलोरॅडो नदीने वाळवंटी प्रदेशात कोरलेली जगप्रसिद्ध 'ग्रँड कॅन्यन'

हडसन, काँगो इ. मोठ्या नद्यांच्या मुखांपासून आत समुद्रतळावर मोठमोठ्या कॅन्यन आढळल्या आहेत. कुमठेकर, ज. ब.

कॅन्सर : पहा कर्करोग.

कॅन्स्कोरा डिफूजा : (कुल-जेन्शिएनेसी). सु. १५–६० सेंमी. क्वचित अधिक उंच, अनेक फांद्यांची, लहान, सरळ वाढणारी ही वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ओषधी [—> ओषधि] भारतात सर्वत्र जंगलात आढळते; शिवाय श्रीलंका, मलाया, ऑस्ट्रेलिया, आफ्रिका इ.



कॅन्स्कोरा डिफूजा : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फूल, (३) फुलाचा उभा छेद.

प्रदेशांतही तिचा प्रसार आहे. खोड बारीक, चौकोनी; पाने पातळ, लहान, बिनदेठाची, समोरासमोर, तीन मुख्य शिरांची; वरची लहान, रुंदट, अंडाकृती पण खालची त्यापेक्षा मोठी, दीर्घवृत्ताकृती व देठाची; फुले सच्छद, अनेक व विरळ वल्लरीत ऑक्टोबर–जानेवारीत येतात. संवर्त नळीसारखा, पुष्पमुकुट तळाकडे नळीसारखा आणि हिरवट, वर गुलाबी व पसरट; केसरदले चार, त्यांपैकी एक अधिक लांब; बोंड पातळ, अरुंद आणि ०·५ सेंमी. लांब [→ फूल]; बीजे बारीक व अनेक [→ जेन्शिएनेलीझ].

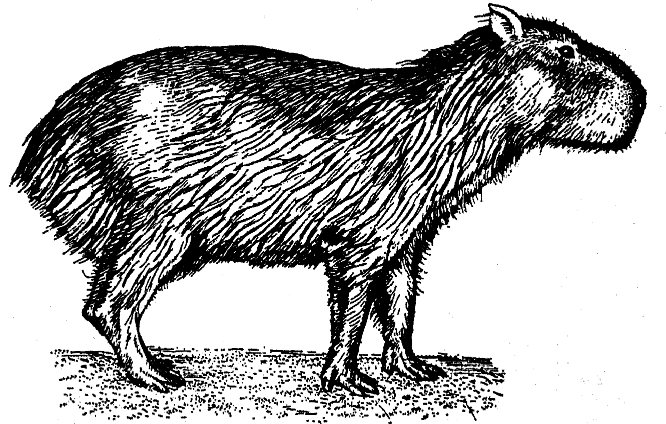
ही ओषधी सारक, तंत्रिका (मज्जातंतू) पौष्टिक आणि आरोग्य पुनःस्थापक असून तिचा ताजा रस वेडेपणा, मनोदौर्बल्य व अपस्मार यांवर देतात.

कॅ. डेकसेटा ही संबंधित जाती भारतात सर्वत्र ओलसर ठिकाणी आढळते. हिला पांढरी फुले येतात आणि ही शंखपुष्पी, शंखवेल इ. मराठी नावांनी ओळखली जाते. उन्माद रोगात (हिस्टेरियात) ताज्या वनस्पतीचा रस देतात; तो सारकही असतो. परांडेकर, शं. आ.

कॅपॅरिडेसी : (वरुण कुल). आवृतबीज (बंदिस्त बीज असलेल्या) वनस्पतींपैकी (द्विदलिकित वर्गातील) ऱ्हीडेलीझ या गणात या कुलाचा अंतर्भाव होतो; यात सु. ४५ वंश व ७०० जाती असून त्या उष्ण, उपोष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधांत आढळतात. या वनस्पती ओषधी [→ ओषधि], लहानमोठी क्षुपे (झुडपे), काही वेली व वृक्ष आहेत. पाने साधी किंवा संयुक्त, हस्ताकृती, सोपपर्ण (उपपर्णासह) किंवा अनुपपर्ण (उपपर्णे नसलेली); कधी उपपर्णांचे काट्यांत रूपांतर होते. काही जाती रुक्ष जागी वाढणाऱ्या असून पर्णहीन असतात [→ नेपटी], तर काहींत दृढसूत्रे (लांबट, बारीक व भित्ती जाड असलेल्या पेशींनी तयार झालेले परिकाष्ठातील धागे) किंवा घन कोशिका (रुंदीपेक्षा फारशा लांब नसलेल्या, लिग्निनयुक्त जाड भित्तीच्या पेशी) असतात. फुले बहुधा अरसमात्र, द्विलिंगी, चतुर्भागी, अवकिंज आणि मंडलित पुष्पदलांची असून एकेकटी किंवा अकुंठित फुलोऱ्यात येतात. क्वचित प्रदले नसतात; केसरदले काहींत अनेक [→ वागाटी]; किंजमंडलाखाली व केसरदलांच्यावर अक्षाचा लांबट भाग (किंजधर) अनेकदा आढळतो [→ कावरा]; किंजदले दोन, जुळलेली; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ व त्यातील एकच कप्प्यात अनेक बीजके तटलग्न असतात [→ फूल]. फळ विविध प्रकारचे, शुष्क किंवा मांसल; बी बहुधा मूत्रपिंडाकृती व पुष्क (वाढणाऱ्या गर्भाचे पोषण करणारा अन्नद्रव्ययुक्त भाग) फार थोडे. ⇨ *क्रुसिफेरी*, ⇨ *पॅपॅव्हरेसी* व फ्यूमॅरिएसी या त्याच गणातील इतर कुलांशी या कुलाचे जवळचे नाते आहे. नेपटी, तरटी, कावरा, तिळवण व वायवर्णा ही औषधी आहेत; गोविंदफळ, तरटी, वागाटी इ. खाद्य आहेत. घवघवे, ब. ग.

कॅपिबारा : कृंतक (कुरतडून खाणाऱ्या प्राण्यांच्या) गणाच्या हायड्रोकीरिडी कुलातला सस्तन प्राणी. शास्त्रीय नाव *हायड्रोकीरस कॅपिबारा*. हा दक्षिण अमेरिकेत पनामापासून यूरग्वायपर्यंत आढळतो. सरोवरे, नद्या, दलदल इत्यादींच्या भोवतालच्या दाट झाडीमध्ये तो राहतो. कॅपिबारा गिनीपिगसारखा दिसत असला तरी त्याच्यापेक्षा फार मोठा असतो; शरीर मजबूत आणि अवजड; डोके मोठे, डोक्यासकट शरीराची लांबी १–१·५ मी.; उंची ५० सेंमी. पर्यंत; शेपूट अगदीच आखूड; शरीरावरील केस लांब, खरखरीत; ते अतिशय विरळ असल्यामुळे कातडी स्पष्ट दिसते; पाठीकडचा रंग तांबूस तपकिरी आणि खालचा पिवळसर तपकिरी; वरचा ओठ दुभागलेला; कान आखूड, डोळे लहान व पाय आखूड; पुढल्या पायांवर चार बोटे आणि मागच्यांवर तीन असून ती अंशतः पातळ कातडीने जोडलेली; नखे खुरांसारखी; कृंतकांपैकी हाच सर्वांत मोठा प्राणी होय.

जेथे शत्रूपासून धोका असतो अशा ठिकाणी तो रात्री बाहेर पडतो. त्याचा पाठलाग केला तर तो पाण्यात शिरून लपतो. तो शाकाहारी असून पाणवनस्पती व गवत खातो. स्वभावाने तो गरीब असतो.

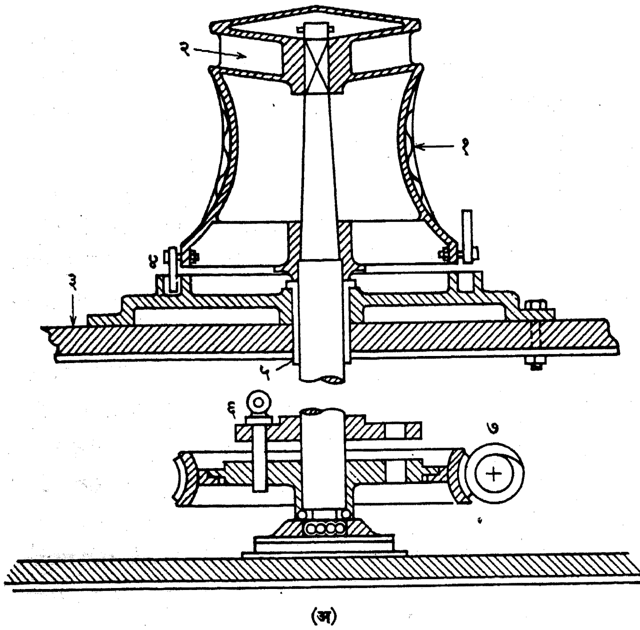

कॅपिबारा

मादीची वर्षातून एकदाच वीण होऊन तिला दोन–आठ पिल्ले होतात. ती बरेच दिवस आईच्याबरोबर असतात. कॅपिबारा आठ–दहा वर्षे जगतो. भट, नलिनी

कॅप्स्टन : (उभा रहाट). जहाजावरील दोर अथवा साखळदंड ओढणारा उभ्या अक्षाचा रहाट. धक्क्यापासून काही अंतरावर असलेले जहाज धक्क्याला लावताना त्याला मुख्यतः आडव्या गतीची गरज असते. अशी गती जहाजाच्या मागे बसवलेल्या मळसूत्री पंख्याने मिळू शकत नाही. अशा वेळी जहाजावरील दोराचे टोक धक्क्यावरील खुंट्यात अडकवून जहाजावरील उभ्या रहाटावर दोर गुंडाळीत जहाज हळूहळू धक्क्याजवळ आणले जाते. प्राणरक्षक नावेसारख्या अवजड वस्तू पाण्यातून वर उचलून घेण्यासाठी अथवा जहाजाच्या नांगरांचे साखळदंड ओढण्यासाठी अशा रहाटाचा उपयोग होतो. दोन धक्क्यांमधील चिंचोळ्या भागातून जहाज ओढून नेण्यासाठी असे रहाट धक्क्यावरही बसवलेले असतात. जहाजावरचे रहाट साधारणतः गच्चीवर बसवतात परंतु रहाट चालविण्याचे एंजिन किंवा विद्युत् चलित्र (मोटर) खालच्या मजल्यावर ठेवतात. अशा उभ्या रहाटाची रचना आकृतीमध्ये दाखविली आहे.

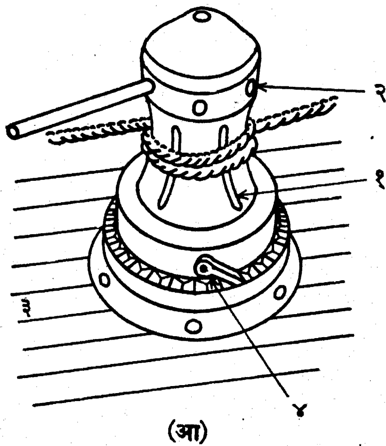
पूर्वी रहाट चालविण्यासाठी वाफेचे एंजिन वापरीत असत. आता बहुतेक जहाजांवर विद्युत् चलित्र वापरतात. या चलित्राला दंतचक्रांची वेगबदल पेटी जोडतात. तिच्या मदतीने रहाटाला उलट सुलट दिशेने पाहिजे तशी गती देता येते. जहाज ओढीत असताना दोरावर फार मोठा ताणभार असतो त्यामुळे दोर मंदगतीने ओढावा लागतो. सुटे दोरखंड गोळा करताना ताणभार अगदी कमी असतो त्यावेळी दोर

झपाट्याने गुंडाळता येतो. अशी विविध प्रकारची क्षमता अशा रहाटामध्ये असते. जड वस्तू उतरविताना गतिरोधकाच्या (ब्रेकच्या)



कॅप्स्टन. (अ) उभा छेद : (१) दोरखंड गुंडाळला जाणारा भाग, (२) हातदांडा खुपसून बसविण्याची खाच, (३) जहाजाची गच्ची, (४) वक्रदंती चाक व खिटी, (५) गच्चीवरील जलरोधी घर्षण नलिका, (६) रहाट हाताने फिरविताना विद्युत् चलित्र अलग करण्याची खुंटी, (७) रहाट फिरविणारे विद्युत् चलित्र.

साहाय्याने गतीचे नियंत्रण करता येते. काही कारणाने विद्युत् शक्ती मिळत नसेल तेव्हा विद्युत् चलित्राचा संबंध तोडतात आणि चार पाच माणसे हातदांड्यांच्या साहाय्याने हा रहाट फिरवितात. त्यांची एकूण शक्ती कमी पडली तर रहाट निसटून उलटा फिरू नये व त्यामुळे माणसांना इजा होऊ नये म्हणून रहाटाच्या खालच्या भागात एक वक्रदंती चाक व खिट्या बसविलेल्या असतात.

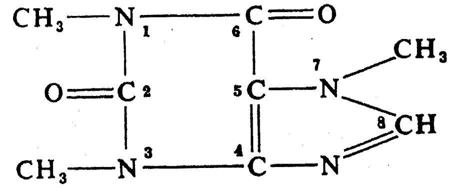


कॅप्स्टन. (आ) बाजूचा देखावा : (१) दोरखंड गुंडाळला जाणारा भाग, (२) हातदांडा खुपसून बसविण्याची खाच, (३) जहाजाची गच्ची, (४) वक्रदंती चाक व खिटी.

हा रहाट उघड्या जागेत बसवीत असल्याने तो ऊन, वारा व लाटा यांचा मारा सहन करील असा मजबूत बनविलेला असतो. रहाट चालविण्याचे यंत्र खालच्या मजल्यावर बंदिस्त जागेत असते. साखळदंड ओढताना तो निसटू नये म्हणून रहाटाच्या पृष्ठभागावर साखळीचे दुवे अडकतील अशा खाचा असतात. दोरखंड ओढताना रहाटावर दोरखंडाचे दोन तीन वेढे देऊन त्याचे सुटे टोक एक माणूस ओढून धरतो. या टोकाला ओढ बसताच दोरखंडावर ताण येऊन ते गुंडाळण्यास सुरुवात होते व दोरखंडाला बांधलेले जहाज सरकू लागते. रहाटाच्या पृष्ठभागावरील गोलाईमुळे दोर मध्यभागावरच गुंडाळला जातो.

तांबे, मु. शं.

कॅफीन : चहा, कॉफी, कोला इ. वनस्पतींमध्ये असलेले एक अल्कलॉइड [→ अल्कलॉइडे]. सूत्र $C_8H_{10}O_2N_4$. चहा, कॉफी इ. पेयांमध्ये असलेला उत्तेजक गुण याच्यामुळेच असतो. यालाच रासायनिक नामकरण पद्धतीनुसार १, ३, ७ ट्रायमिथिल २, ६ डायऑक्सिप्यूरीन म्हणतात. १८२० साली एफ्. रूंगे यांनी प्रथम नैसर्गिक द्रव्यापासून हे वेगळे काढले व त्याची संरचना (रेणूमधील अणूंची मांडणी) पुढीलप्रमाणे मांडली :



याचे संश्लेषण (कृत्रिम रीतीने बनविणे) पूर्वी यूरिक अम्लापासून करीत असत; परंतु हल्ली ते थिओब्रोमीन, थिओफायलीन किंवा झँथीन यापासून मिथिलीकरणाने (संयुगात मिथिल गट, CH_3, घालणे) करतात. याकरिता लागणारे थिओब्रोमीन कोको फळांच्या टरफलांपासून मिळते. कॅफीनविरहित कोकोच्या उत्पादनात आणि चहाच्या धंद्यात उरलेल्या चहाच्या भुकटीपासून कॅफीन काढता येते. त्याचे वनस्पतीतील प्रमाण : कॉफी १–१·५%, चहा १–४·८%, कोला २·७–३·६%.

गुणधर्म : ते उकळत्या पाण्यात सहज विरघळते व थंड विद्रावापासून पाण्याचा एक रेणू असलेले लांब सुईसारखे पांढरे स्फटिक मिळतात. ते कार्बनी विद्रावकातही (विरघळविणाऱ्या द्रवातही) विरघळते व त्या विद्रावापासून निर्जल स्फटिक मिळतात. ते गंधहीन व अतिशय कडू असून हवेत फुलारते (स्फटिकातील पाणी निघून गेल्यामुळे पृष्ठभागावर किंवा पूर्णपणे चूर्णरूप होणे).

उपयोग : डोकेदुखीवरील औषधांतील एक घटक व मूत्रवर्धक म्हणून, मॉर्फियासारख्या मादक पदार्थांच्या परिणामावरील उतारा म्हणून व कोला पेये बनविण्यासाठी याचा उपयोग करतात.

मिठारी, भू. चिं.

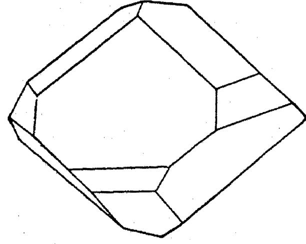
कॅबरे : निशागृहातून (नाइट क्लब) वा उपाहारगृहातून सादर केला जाणारा एक रंजनप्रकार. कॅबरे (Cabaret) हा मूळ फ्रेंच शब्द असून त्याचा अर्थ खानावळ, उपाहारगृह, मद्य मिळण्याचे स्थान अथवा सराई असा होतो. कॅसिनोसारख्या सार्वजनिक जुगारगृहातूनही नृत्यादी कार्यक्रम सादर केले जात. कॅबरेची सामान्यतः तीन वेगवेगळ्या प्रकारची आवर्तने असतात. गाणी, नृत्ये, प्रहसने, कसरतीचे खेळ यांचा कॅबरेमध्ये अंतर्भाव होतो. बेली नृत्य, स्ट्रिप्टीज, कॅनकॅन, लँबो, ट्‌विस्ट, शेक, हूला इ. कॅबरेचे प्रमुख नृत्यप्रकार होत. निशागृहाच्या मध्यभागी रंगमंचासाठी जागा मोकळी सोडून भोवताली प्रेक्षक बसतात आणि खाद्यपदार्थांचे सेवन तसेच मद्यपान करीत करीत ह्या कार्यक्रमांचा आस्वाद घेतात.

रॉदॉल्फ सातीसने १८८१ च्या सुमारास सादर केलेला 'Chat Noir' (इं. शी. ब्लॅक कॅट) हा पहिला कॅबरे होय. अमेरिकेमध्ये १९१० च्या सुमारास कॅबरेची सुरुवात झाली. रात्रीच्या खान्याच्या वेळी याचा प्रयोग केला जातो. अशा प्रकारांना 'डॅन्सेट्स' किंवा 'टी डान्सेस' म्हणतात. कालांतराने अमेरिकेत कॅबरेचे नव्या स्वरूपात परिवर्तन होऊ लागले. त्यात शारीरिक कौशल्यापेक्षा कामुकतेचा भडक आविष्कार व उथळ अंगप्रदर्शन यांस प्राधान्य आले. कॅबरेचे मूळचे हलक्याफुलक्या रंजनाचे उद्दिष्ट मागे पडून त्याला कामवासना उद्दीपित करण्यासाठी केलेली वेशभूषा आणि अंगविक्षेप असे स्वरूप नंतर प्राप्त झाले. रंगमंचावर प्रतीकात्मक रीत्या संभोगदृश्ये दर्शविणे, हा त्यातील

सर्वांत हीन प्रकार होय. त्यामुळे काही कॅबरे कायदेशीर दृष्ट्या अश्लील व आक्षेपार्ह ठरतात. अलीकडे भारतातही मोठ्या शहरांतील उपाहारगृहांतून व हॉटेलांतून कॅबरे सादर केले जात आहेत.

पार्वतीकुमार; वडगावकर, सुरेंद्र

कॅबाझाइट : (चॅबाझाइट, अकॅडियालाइट). झिओलाइट गटातील खनिज. स्फटिक षट्कोणी-समांतरषट्फलकीय; विषमत्रिभुजफलकी. स्फटिक घनासारखे दिसतात म्हणून पूर्वी ह्याला घनीय झिओलाइट समजत असत [→ स्फटिकविज्ञान]. याच्या चापट भिंगाकार स्फटिकांना फॅकोलाइट म्हणतात. बहुधा अन्योन्यवेशी यमल (एकमेकांत घुसलेले जुळे स्फटिक) आढळतात. पाटन (1011) अस्पष्ट [→ पाटन]. कठिनता ४ ते ५. वि. गु. २·०५ ते २·१५. पारदर्शक ते दुधी काचेसारखे पारभासी. चमक काचेसारखी. रंग पांढरा, पिवळा, मांसासारखा गुलाबी किंवा तांबडा रा. सं. $(Ca,Na)_2$ $(Al_2Si_4O_{12})\cdot 6H_2O$. बहुधा कॅल्शियमाच्या जागी अल्पसे पोटॅशियम आलेले असते. हे द्वितीयक (नंतर तयार झालेले) खनिज इतर झिओलाइटांबरोबर बेसाल्टी खडकांतील पोकळ्यांत व कधीकधी पट्टिताश्मात आणि सुभाजातही आढळते. महाराष्ट्रामध्ये ते बऱ्याच ठिकाणी सापडते. हे ऋणायन-विनिमयाकरिता [धन विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांच्या विनिमयाकरिता, → आयन-विनिमय], वायु-शोषणासाठी व पाणी मृदू करण्यासाठी वापरतात [→ झिओलाइट गट]. रंग व आकारावरून प्लिनी यांनी किंमती खड्याच्या प्राचीन ग्रीक नावावरून 'गारेसारखे' या अर्थाचे कॅबाझाइट हे नाव दिले.


कॅबाझाइटाचा स्फटिक

मेलिनाइट रासायनिक दृष्ट्या याच्यासारखे असते मात्र ते कमी प्रमाणात आढळते. मेलिनाइटाचा रंग मांसासारखा आणि स्फटिक षट्कोणी असतात. मेलिनाइटात कॅल्शियमापेक्षा सोडियमाचे प्रमाण जास्त असल्याने पूर्वी त्याला सोडा कॅबाझाइट म्हणत.

ठाकूर, अ. ना.

कॅबिनेट पद्धति : संसदीय लोकशाहीच्या चौकटीत, जिच्याद्वारे कार्यकारी आणि वैधानिक अशा दुहेरी नेतृत्वाची शक्ती एकत्रित होते अशी पद्धती. अठराव्या शतकात इंग्लंडमध्ये या पद्धतीचा उदय झाला. हा शब्दप्रयोग प्रथम फ्रॅन्सिस बेकनने (१५६१–१६२६) केला.

कॅबिन म्हणजे खोली. त्यापासून कॅबिनेट हा शब्दप्रयोग रूढ झाला. राजा अथवा राष्ट्राध्यक्ष संसदेत बहुमत असलेल्या पक्षाच्या नेत्याची पंतप्रधान म्हणून नेमणूक करतो. ही एक औपचारिक बाब आहे. पंतप्रधानाच्या नियुक्तीनंतर त्याच्याकडे आपले सहकारी निवडण्याचे कार्य सोपविण्यात येते. त्या बाबतीत त्याला स्वातंत्र्य असते; तथापि ब्रिटिश पंतप्रधानावर मात्र उमराव सभेमधून प्रथम श्रेणीच्या मंत्र्यांपैकी कमीत कमी तीन व द्वितीय श्रेणीच्या मंत्र्यांपैकी कमीत कमी दोन उमेदवार निवडण्याचे बंधन असते.

कॅबिनेटमध्ये प्रथम श्रेणीचे १५ ते २० मंत्री असतात. राज्यमंत्री, उपमंत्री यांचा कॅबिनेटमध्ये समावेश नसतो. कॅबिनेट पंतप्रधानांच्या मार्गदर्शनाखाली कार्य करते. कॅबिनेटने आखून दिलेले धोरण अंमलात आणणे, हे मंत्रिमंडळाचे काम आहे.

सामान्यतः कॅबिनेटची मुदत पाच वर्षांची असते. मंत्रिमंडळ हे प्रायः संसदेच्या कनिष्ठ सभागृहास जबाबदार असते. त्या गृहाचा विश्वास असेपर्यंत अथवा आपले बहुमत असेपर्यंत मंत्रिमंडळ अधिकारावर राहते. मंत्रिमंडळाचे अस्तित्व व कार्य केवळ संकेतानुसारी असून त्याविषयी संविधानात उल्लेख आढळत नाही. कॅबिनेट ही कायदेशीर संस्था नसल्यामुळे मंत्रिमंडळाला निश्चित अशी कार्ये कायद्याने नेमून दिलेली नाहीत. परंतु शासकीय क्षेत्रात कॅबिनेटला असामान्य स्थान आहे.

कॅबिनेटमध्ये वैयक्तिक व सामुदायिक जबाबदारीचे तत्त्व कटाक्षाने पाळले जाते. एकजिनसीपणा व समान राजकीय विचार यांवर कॅबिनेटचे अस्तित्व व यश अवलंबून असते. संसदेत एखाद्या विधेयकावर पराभव झाल्यास अथवा अविश्वासाचा ठराव मंजूर झाल्यास सर्व मंत्रिमंडळास राजीनामा द्यावा लागतो.

अमेरिकेतदेखील कॅबिनेट पद्धती आहे; परंतु तेथे सामुदायिक जबाबदारीच्या तत्त्वाचा अवलंब करण्यात येत नाही. अमेरिकन मंत्रिमंडळ हे राष्ट्राध्यक्षाला फक्त सल्ला देते, परंतु तो स्वीकारण्याचे त्यावर बंधन नाही. मंत्री व राष्ट्राध्यक्ष हे सहकारी नसतात. अमेरिकन कॅबिनेटला 'किचन कॅबिनेट' असेही म्हणतात.

कॅबिनेट हे संसदेला, प्रामुख्याने कनिष्ठ सभागृहाला जबाबदार असले, तरी अंतिमतः ते जनतेला जबाबदार असते. कॅबिनेट पद्धतीत विरोधी पक्षाला अतिशय महत्त्व असते; कारण पर्यायी पक्ष म्हणून तोच अधिकारावर येण्याची शक्यता असते. विरोधी पक्षाच्या कॅबिनेटला 'शॅडो कॅबिनेट' म्हणतात.

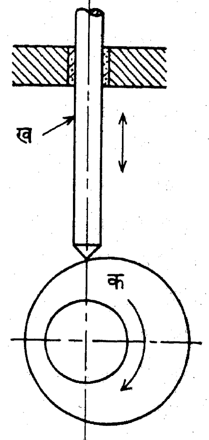
सरकारी कार्याची व्याप्ती अलीकडील काळात अतिशय वाढल्यामुळे, कॅबिनेटचे कार्य अनेक समित्या व मंडळे यांद्वारा केले जाते. व्यापक राष्ट्रहिताच्या दृष्टीने, काही क्षेत्रांत तरी, सत्तेचे विभाजन अपरिहार्य झाले आहे. लोकमताचा आणि वृत्तपत्रांचा प्रभाव अप्रत्यक्षपणे कॅबिनेटच्या धोरणावर पडत असतो. त्याचीही दखल कॅबिनेटला घ्यावी लागते. पंतप्रधानाचे कार्य कॅबिनेट–कार्यात एकसूत्रीपणा आणणे हे आहे. त्याच्या यशापयशावर कॅबिनेटचे भवितव्य अवलंबून असते.

जगातील सर्व प्रातिनिधिक लोकसत्ताक शासनांनी स्थानिक गरजांनुसार जरूर ते फेरबदल करून, ब्रिटिश नमुन्याप्रमाणे, कॅबिनेट पद्धतीचा अवलंब केला आहे.

संदर्भ : 1. Finer, Herman, *The Theory and Practice of Modern Government*, Bombay, 1961. 2. Jennings, Ivor, *Cabinet Government*, London, 1961. 3. Laski, H. J. *Parliamentary Government in England*, London, 1959. 4. Zink, Harold, *Modern Governments*, New York, 1958.

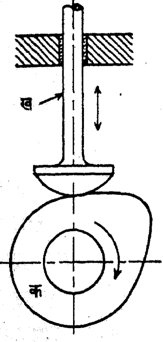
धारूरकर, य. ज.

कॅम : साधारणतः कॅम हा कप्पीप्रमाणे एखाद्या दंडावर घट्ट बसवलेला विकेंद्री (मध्यबिंदूपासून काही अंतरावर असणारा) व फिरणारा यंत्रभाग असून तो त्याच्या सतत संपर्कात राहणाऱ्या भागाला, म्हणजे अनुगामीला, प्रत्येक फेऱ्यात एकदा दूर सरकवतो. दूर सरकविलेला अनुगामी स्प्रिंगच्या साहाय्याने पूर्व स्थानावर येतो. काही प्रकारांत कॅम पूर्ण फेरा न करता एका मर्यादित कोनातच दोलन करतो किंवा एकाच सरळ रेषेत पश्चाग्र (पुढे-मागे) सरकतो व अनुगामीलाही सरकवतो. कॅम व अनुगामी ही यांत्रिक जोडी वापरून परिगतीचे (गोल फिरण्याच्या गतीचे) रैखिक (एका रेषेतील) गतीत वा उलट रूपांतर करता येते किंवा रैखिक गतीची दिशा बदलण्याचे कार्य करता येते, तसेच यंत्रभागांना विविध प्रकारच्या गतीही देता येतात. कॅमाचा आकार त्याने अनुगामीला द्यावयाच्या गतीच्या स्वरूपावर व अनुगामीच्या स्पर्शक भागाच्या आकारावर अवलंबून असतो. अंतर्ज्वलन (ज्यातील सिलिंडरातच इंधनाचे ज्वलन होते अशा) एंजिनात झडपा उघडण्यासाठी कॅमांचा



आ. १. विकेंद्री कॅम क आणि संपर्क टोकाला धार असलेला अनुगामी ख.

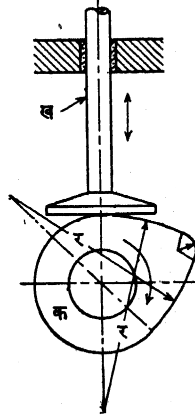
उपयोग करतात. कॅमांच्या साहाय्याने स्वयंचलित यंत्रांतील अनेक क्रिया पाहिजे त्या रीतीने व क्रमाने घडवून आणता येतात. कॅम आणि अनुगामी यांचे मुख्य प्रकार आ. १ ते ८ मध्ये दाखविले आहेत.



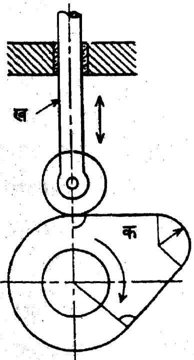
आ. २. स्पर्शरेषी कॅम क आणि संपर्क टोकाला रूळ असलेला अनुगामी ख.

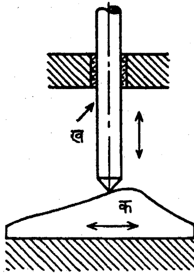
आ. १ ते ४ मधील कॅम कप्पीप्रमाणे आपल्या अक्षाभोवती गोल फिरणारे व अनुगामी पश्चाग्र गतीचे आहेत. आ. ५ मधील कॅम पश्चाग्र गतीचा आहे व अनुगामीही पश्चाग्र गतीचा वरखाली सरकणारा आहे. आ. ६ मधील कॅम पश्चाग्र गतीचाच पण अनुगामी दोलन गतीचा आहे. आ. ७ मधील कॅम दंडाप्रमाणे फिरणारा आहे व अनुगामी पुढेमागे सरकणारा आहे. आ. ८ मधील कॅम स्पष्ट चालन (अनुगामीला परतीतही स्वतःच चालविणाऱ्या) जातीचा आहे व अनुगामी रूळ बसविलेल्या टोकाचा आहे. या अनुगामीच्या परतीच्या फेरीला स्प्रिंगची जरूरी लागत नाही.

आ. १ मधील कॅम वर्तुळाकृती असल्याने बनविण्यास सोपा असतो. आ. २ मधील स्पर्शरेषी कॅम व आ. ३ मधील चापाचा कॅम यांची घडण केवळ सरळ रेषा व चाप यांनीच झालेली असल्यामुळे त्यांची निर्मिती निर्दोष करता येते. सर्वसाधारण यंत्रात असेच कॅम वापरतात. फार जलद चालणाऱ्या यंत्रांमध्ये मात्र असे कॅम गैरसोईचे होतात व त्या ठिकाणी चक्रज वक्र (एका सरळ रेषेवरून फिरणाऱ्या वर्तुळाच्या परिघावरील एका स्थिर बिंदूच्या बिंदुपथाने तयार होणारा वक्र) योजलेले कॅम वापरतात. आ. २ मधील स्पर्शरेषी कॅमामुळे अनुगामीला मिळणारे चलन आ. ९ मध्ये विस्ताराने दाखविले आहे. आ. ५ व ६ मधील कॅम पश्चाग्र गतीचे असून ते अनुगामीच्या गतीची दिशा किंवा गतिप्रकार बदलतात. आ. ७ मधील कॅम दंडाप्रमाणे फिरणारा असतो व त्यावरील खाचेमुळे अनुगामीला दंडाच्या अक्षीय दिशेने पश्चाग्र गती मिळते. आ. ८ मधील अनुगामीचा संपर्क-रूळ कॅमावरील मार्गदर्शक खाचेतून जातो व त्यामुळे अनुगामीचे चलन सर्वकाळ अचूक होते. ज्या ठिकाणी अनुगामीचा प्रवेग (वेगाच्या वाढीचा दर) जास्त असतो तेथे निरूढीमुळे (जडत्वामुळे) कॅम आणि अनुगामीचा संपर्क तुटण्याची शक्यता असते. अनुगामीचा संपर्क तुटावयाचा असेल, तर तो पहिल्या चालीच्या शेवटी व परतीच्या चालीच्या आरंभी तुटावा अशी योजना करतात. कॅम व अनुगामीचा संपर्क टिकविण्यासाठी स्प्रिंगचा उपयोग करतात. मोटारगाडीच्या एंजिनातील



आ. ३. चापाचा कॅम क आणि सपाट संपर्क टोकाचा अनुगामी ख (र–त्या त्या भागाची त्रिज्या).

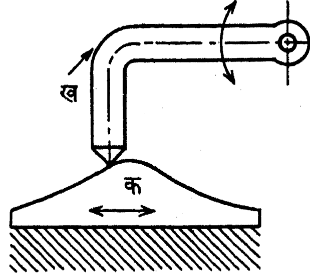




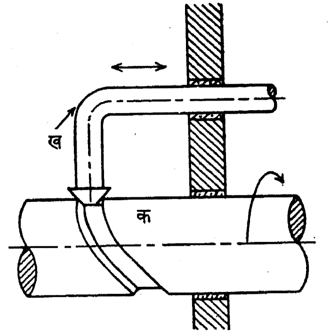
आ. ४. चाप (किंवा स्पर्शरेषा) असलेला कॅम क आणि विवृत्तपृष्ठीय टोकाचा अनुगामी ख. आ. ५. पश्चाग्र गती कॅम क आणि वरखाली होणारा अनुगामी ख.

झडपांवर स्प्रिंगा बसवून देखील उच्च प्रवेगामुळे कॅम व अनुगामीचा संपर्क सुटू लागला तर किंवा ज्या ठिकाणी अनुगामीची गती अगदी अचूक पाहिजे असेल, तेथे आ. ८ मध्ये दाखविलेला कॅम वापरतात.

अनुगामी : आ. १ मध्ये दाखविलेला पात्यासारखे टोक असलेला अनुगामी फार लवकर झिजतो म्हणून तसला फारसा वापरीत नाहीत. आ. २ मध्ये दाखविलेला टोकावर रूळ बसविलेला अनुगामी दीर्घकालपर्यंत चांगले काम देतो. या दोन्ही प्रकारांत अनुगामीवर पार्श्वभार (बाजूने जोर) येतो व अनुगामीचा मार्गदर्शक झिजून लवकर खराब होतो. आ. ३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे अनुगामीचे टोक सपाट केले म्हणजे वरील दोष बऱ्याच प्रमाणात टाळता येतो. मोटारगाडीच्या एंजिनामध्ये किंवा इतर ठिकाणी जागेची अडचण असेल तेथे रुळाच्या टोकाऐवजी सपाट टोक असलेला अनुगामी वापरतात. रुळाचा अनुगामी वापरताना कॅमावरील स्पर्शपृष्ठावर जर अंतर्गोल भाग असेल, तर तेथील त्रिज्या कमीतकमी रुळाच्या त्रिज्येइतकी असली पाहिजे. आ. ४ मधील अनुगामीच्या टोकाला विवृत्तपृष्ठीय (ज्याचे सर्व प्रतलीय छेद लंबवर्तुळाकार किंवा वर्तुळाकार आहेत अशा पृष्ठाचा) आकार असून त्यामुळे अनुगामीवरचे भार वितरण आदर्श प्रकारचे होते.



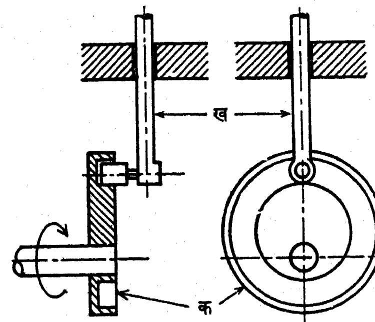
आ. ६. पश्चाग्र गती कॅम क आणि दोलन गती अनुगामी ख.



आ. ७. दंडाकार कॅम क आणि पश्चाग्र गती अनुगामी ख.

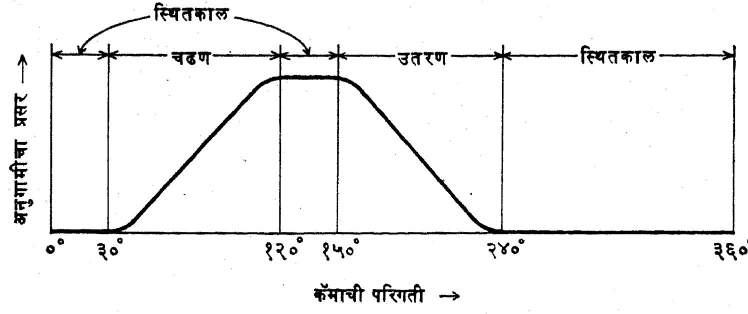
अनुगामीचे चलन : अनुगामीला पश्चाग्र (आ. १ ते ५) अथवा दोलित (आ. ६) गती देता येते. कॅम साधारणपणे सम (स्थिर) कोनीय वेगाने फिरत असतो पण अनुगामीचे चलन मात्र विषम गतीने होते. कारण प्रत्येक वेळी सुरुवातीला त्याला वेग घ्यावा लागतो व चालीच्या शेवटी काही कालपर्यंत निश्चल व्हावे लागते. या निश्चल स्थितीच्या अवधीला स्थितकाल असे म्हणतात. अशा स्थितकालाचा भाग कॅमाच्या पृष्ठभागावर कोठेही असू शकतो. कॅमाची परिगती व अनुगामीचा प्रसर (सरक) यांचा संबंध दाखविणाऱ्या आ. ९ मधील वक्रावरून स्थितकाल म्हणजे काय हे लक्षात येईल.

कॅमाचा आकार : कॅमाची बाह्यरेखा अनुगामीच्या चलनावरून ठरविली जाते. बहुतेक ठिकाणी अनुगामीचे चलन माहीत असते. अनुगामीच्या चलनासाठी मुख्यत्वेकरून ⇨ *सरल हरात्मक गती*, चक्रज, स्थिर वेग, स्थिर प्रवेग आणि स्थिर प्रतिप्रवेग (वेगाचा कमी होण्याचा दर) ही चलने योजिली जातात. अनुगामीचे चलन निश्चित झाल्यावर कॅमाची बाह्यरेखा भूमितीच्या तत्त्वानुसार आरेखनाने ठरविता येते.



आ. ८. स्पष्ट चालन कॅम क आणि पश्चाग्र गती अनुगामी ख.

बाह्यरेखेच्या निश्चितीसाठी गणिती विश्लेषण पद्धतीही वापरता येते, परंतु ही पद्धती फार क्लिष्ट स्वरूपाची असते. साधारणतः अगदी साध्या

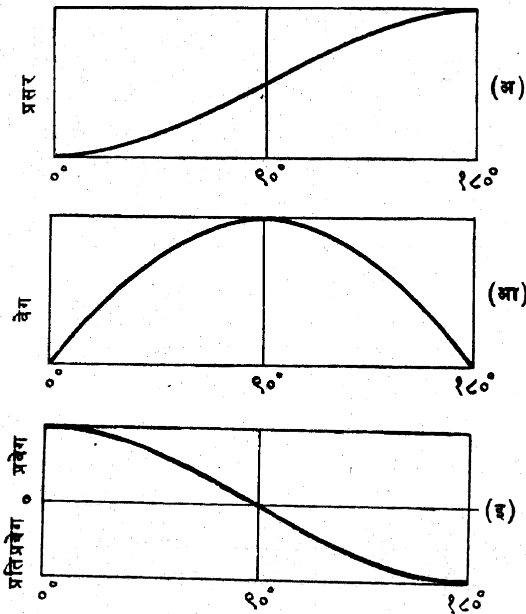


आ. ९. कॅमाची परिगती व अनुगामीचा प्रसर

बाह्यरेखेसाठी ही पद्धती वापरतात. दुसऱ्या एका पद्धतीनुसार कॅमाचा आकार व बाह्यरेखा पूर्वानुभवावरून ठरवितात व मग त्यावरून अनुगामीचे चलन ठरवितात. या पद्धतीने कॅमाचा आकार आपल्याला हवा तसा ठेवता येतो व तो निर्दोष करणेही शक्य असते.

कॅमाच्या स्पर्शपृष्ठावर निरनिराळ्या जातींच्या वक्रांचे भाग घालून अनुगामीचा प्रसर, त्याचा वेग व प्रवेग ही हवी तशी साधता येतात. मंद गतीच्या यंत्रातील कॅमाच्या अनुगामीमध्ये स्थिर प्रवेग व स्थिर प्रतिप्रवेग उत्पन्न करणारे अन्वस्ती (पॅराबोलिक) वक्र वापरतात. सर्वसाधारण यंत्रात अनुगामीला सरल हरात्मक गती देणारे वक्र कॅमाच्या बाह्य रेषेवर वापरतात. असा वक्र वापरला असता अनुगामीचा प्रसर, वेग व प्रवेग कसे बदलत जातात हे आ. १० (अ, आ, इ) या आलेखांत दाखविले आहे.

अतिशय जलद फिरणाऱ्या कॅमाच्या बाह्यरेखेची निश्चिती करणे फार अवघड असते. अशा ठिकाणी गतिकीय (गती व ती निर्माण करणारी प्रेरणा यांच्यातील संबंधांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रातील)



आ. १०. सरल हरात्मक गती असलेल्या अनुगामाची प्रसर, वेग व प्रवेग यांचे आलेख.

सिद्धांतांचा उपयोग करून कॅमाच्या गतीमुळे अनुगामीच्या चलनात येणारे दोष टाळता येतील अशा स्पर्शपृष्ठाची निश्चिती करता येते.

बनावटीची द्रव्ये : कॅम व अनुगामी बनविण्याकरिता पोलाद, बीड, कासे, प्लॅस्टिक किंवा नायलॉन यांपैकी जोडीने दोन द्रव्ये वापरतात. कॅम व अनुगामी या जोडीमध्ये अनुगामी बनविण्यास सोपा असतो व तो झिजला तर सहज बदलता येतो म्हणून अनुगामी जोडीतील नरम पदार्थापासून व कॅम कठीण पदार्थापासून बनवितात. कठीण पोलाद व कासे, पोलाद व नायलॉन अशा जोड्यांत झीज प्रतिबंधक गुण आढळतात. अशा संयोजनाने यंत्रातील आवाज व कंपनेही कमी होतात. कॅम व अनुगामी बनविण्याकरिता कोणती द्रव्ये वापरावीत हे पुष्कळसे पूर्व अनुभवावरून ठरविता येते. द्रव्यांची योग्य निवड झाली, तर या भागांची झीज कमी होते आणि ते दीर्घकाल चांगले कामही देतात.

कॅम बनविण्याच्या पद्धती : कॅमाचा मुख्य भाग प्रथम धातूचे ओतकाम किंवा घडाई करून तयार करतात व नंतर, थोडेच नग असल्यास, त्यावरील कार्यकारी पृष्ठभाग घासून अचूक मापाचा करतात. काही प्रकारांत धातूचे चूर्ण वापरून किंवा प्लॅस्टिकसारखे द्रव्य वापरून दाबयंत्रातच संपूर्णपणे कॅम तयार करतात. कॅमाचा कार्यकारी पृष्ठभाग हाताने घासून तयार करणे फार अवघड असते म्हणून कॅम तयार करण्याची खास यंत्रे बनविलेली आहेत. अनुमार्गक नियंत्रण पद्धतीत यंत्रावर कॅमाचा पृष्ठभाग कापताना व घासताना यंत्राला मूलकृतीकडून मार्गदर्शन केले जाते.

संदर्भ : Shigley, J. E. *Theory of Machines*, New York, 1961.

खाडिलकर, ज. शं.

कॅमचॅटका : रशियाचे पॅसिफिकमध्ये शिरलेले द्वीपकल्प. क्षेत्रफळ ४,५५,९५८ चौ. किमी.; लोकसंख्या २,८७,००० (१९७०). ह्याच्या पश्चिमेला ओखोट्स्कचा समुद्र व पूर्वेला बेरिंगचा समुद्र आहे. द्वीपकल्पाची दक्षिणोत्तर लांबी १,२२४ किमी. असून पूर्व-पश्चिम रुंदी ४८३ किमी. आहे. एकमेकांशी समांतर असलेल्या दोन दक्षिणोत्तर पर्वतांच्या रांगा व त्यांमधील खचदरी असे कॅमचॅटकाचे भूस्वरूप असून खचदरीमधून ७६४ किमी. लांबीची कॅमचॅटका नदी वाहते. पर्वतरांगा ज्वालामुखीनिर्मित असून एकूण १२७ ज्वालामुखींची मोजदाद आतापर्यंत झाली आहे. त्यांपैकी २२ जिवंत आहेत. पूर्वेकडील व्हॅस्टॉच्नयी रांगेतील सर्वोच्च शिखर सोपका क्रोनोत्स्काया हे समुद्रसपाटीपासून ३,५२८ मी. उंच आहे. पश्चिमेकडील स्रिडीनी रांगेमधील सर्वोच्च शिखर सोपका इचिन्स्काया हे समुद्रसपाटीपासून ३,६२१ मी. उंच आहे. पश्चिम किनारपट्टी दलदलयुक्त असून पूर्व किनारपट्टी डोंगरकड्यांनी युक्त आहे. येथील हवामान फारच विषम आहे. वार्षिक पर्जन्यमान सरासरीने ९१ सेंमी. विशेषतः पूर्व भागात असते. किनाऱ्याजवळून थंड पाण्याचे प्रवाह वाहतात. वर्षभर वादळी वारे वाहतात. डोंगरांच्या उतारांवर मोठमोठी अरण्ये असून डोंगरांच्या पायथ्याशी अगदी अल्प प्रमाणात अन्नधान्ये व फळफळावळ यांचे उत्पादन होते. लोकसंख्या तुरळक असून ८०% लोकांचा उपजीविकेचा मुख्य धंदा मच्छीमारी हा आहे. द्वीपकल्पाच्या आग्नेय किनाऱ्यावरील पेत्रो पेव्हलाफ्स्क हे शहर व बंदर ह्या विभागाचे मुख्य ठिकाण आहे. कॅमचॅटकामध्ये कोळसा व खनिजतेलाचे साठे आहेत. दळणवळणाच्या साधनांअभावी जंगलसंपत्तीचा फारसा उपयोग केला जात नाही. ईशान्य आशियाचा वायव्य उत्तर अमेरिकेला जवळ असलेला हा भूभाग विमान व जलवाहतुकीच्या दृष्टीने भावी काळात महत्त्वाच्या ठरण्याची शक्यता आहे.

लिमये, दि. ह.

कॅमडेन : अमेरिकेतील न्यू जर्सी राज्यातील औद्योगिक शहर. लोकसंख्या १,०२,५५१ (१९७०). डेलावेअर नदीच्या काठी फिलाडेल्फिया शहरासमोर ते आहे. ह्या दोन शहरांमध्ये, डेलावेअर नदीवर अनेक पूल आहेत. कापड, तयार कपडे, साबण, डबाबंद खाद्यपदार्थ, रसायने, दूरचित्रवाणीचे आणि विजेचे साहित्य, फोनोग्राफ, रेडिओ, जहाजबांधणी, तेलशुद्धीकरण, रेल्वे कर्मशाळा वगैरे अनेक उद्योग येथे आहेत.

लिमये, दि. ह.

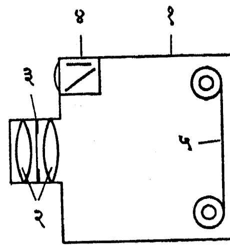
कॅमरन, व्हर्नी लव्हेट : (१ जुलै १८४४–२७ मार्च १८९४). विषुववृत्तीय आफ्रिकेच्या पूर्व किनाऱ्यापासून पश्चिम किनाऱ्यापर्यंत प्रवास करणारा पहिला यूरोपीय. इंग्लंडच्या दक्षिण किनाऱ्यावरील रॅडीपोल गावी जन्म. वयाच्या तेराव्या वर्षी हा आरमारात शिरला. आफ्रिकेतील गुलामांच्या व्यापाराचे उच्चाटन व ॲबिसिनियाची मोहीम यांमध्ये याने १८६८ साली भाग घेतला होता. १८७२ मध्ये रॉयल जिऑग्राफिकल सोसायटीने लिव्हिंगस्टनला साहाय्य करण्यासाठी व स्वतंत्र समन्वेषणाकरिता म्हणून याची निवड केली. आफ्रिकेच्या पूर्व किनाऱ्यावरील झांझिबार मार्गे आत शिरल्यावर थोड्याच दिवसात लिव्हिंगस्टनचे प्रेत घेऊन येणाऱ्या लोकांशी त्याची गाठ पडली. कॅमरन तसाच पुढे निघाला. १८७४ मध्ये टांगानिका सरोवराजवळील उजीजी येथे जाऊन त्याने लिव्हिंगस्टनचे कागदपत्र गोळा केले. सरोवराच्या दक्षिण भागाचे समन्वेषण करून लूकूगा नदीचा उगम तेथून होत असल्याचे त्याने सिद्ध केले. तेथून पश्चिमेकडे वळून लुआलाबा नदीकाठच्या न्यांग्वे येथे गेला. ही नदी त्याला काँगो खोऱ्याची मुख्य नदी वाटली. होडीची सोय नसल्याने तो नदीमार्गे न जाता नैर्ऋत्येकडे वळला. काँगो व झँबीझी नद्यांमधील जलविभाजकाची शेकडो किलोमीटरची हद्द तुडवून शेवटी तो १८७४ मध्ये आफ्रिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील अंगोला देशाच्या बेंग्वेला बंदराशी गेला. येताना त्याने झँबीझीचे उगमस्थान शोधून काढले. इंग्लंड व फ्रान्सच्या भौगोलिक संस्थांनी त्याचा सत्कार केला; त्याला सरकारकडूनही पदवी मिळाली. त्याच्या *ॲक्रॉस आफ्रिका* (१८७७) या प्रवासवर्णनाच्या पुस्तकात त्याने खूप माहिती व सूचना केल्या: त्यांपकी एक म्हणजे केप ते कैरो रेल्वे बांधण्याची होय. १८८२ मध्ये सर रिचर्ड बर्टनबरोबर त्याने गोल्डकोस्टचे समन्वेषण केले व त्यावर दोघांनी पुस्तक लिहिले. आफ्रिकेशी व्यापारवृद्धी व विकास घडविण्याच्या निरनिराळ्या योजना आखण्यात त्याचे उर्वरित आयुष्य गेले. हिंदुस्थानशी खुष्कीच्या मार्गाची शक्यता पाहण्यासाठी त्याने १८७८-७९ मध्ये मध्य आशियाचा दौराही केला. घोड्यावरून पडून याचा मृत्यू झाला. शाह, र. रू.

कॅमरेअरियस (कॅमरर), रूडोल्फ याकोप : (१२ फेब्रुवारी १६६५ – ११ सप्टेंबर १७२१). जर्मन वनस्पतिशास्त्रज्ञ. त्यांचा जन्म ट्यूबिंगेन येथे झाला. तत्त्वज्ञान व वैद्यक या विषयांचा अभ्यास केल्यावर त्यांनी यूरोपभर प्रवास केला. ते १६८८ मध्ये ट्यूबिंगेन येथेच शास्त्रीय उद्यानाचे संचालक व साहाय्यक प्राध्यापक झाले व १६९५ मध्ये आपल्या वडिलांच्या नंतर तेथेच वैद्यकाचे प्राध्यापक झाले. वनस्पतींमध्ये फुलांत बीजधारणा होण्यास परागांची आवश्यकता असते व त्यावरून वनस्पतींत लिंगभेद आहेत, ही महत्त्वाची गोष्ट त्यांनी १६९४ मध्ये निर्णयात्मक प्रयोगाने सिद्ध केली आणि याबद्दल त्यांची विशेष प्रसिद्धी आहे. *De Sexu Plantarum Epistola* (१६९४) हा त्यांचा ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहे. ट्यूबिंगेन येथे ते खिस्तवासी झाले.

पहा : आनुवंशिकी; प्रजोत्पादन. जमदाडे, ज. वि.

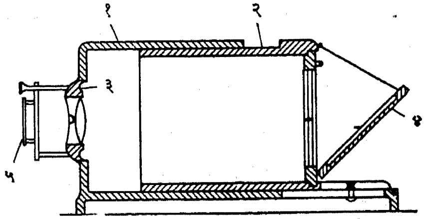
कॅमेरा : प्रकाशचित्रणासाठी (छायाचित्रणासाठी) लागणारे एक प्रमुख साधन. सर्वांत साध्या आधुनिक कॅमेऱ्यातील प्रमुख भाग म्हणजे एक प्रकाशबंद पेटी, तिच्या एका बाजूला प्रकाश आत येण्यासाठी बसविलेले भिंग, विरुद्ध बाजूला प्रकाशाचा परिणाम होणारे रासायनिक द्रव्य लावलेली प्रकाशचित्रण काच ठेवण्याची चौकट किंवा प्रकाशचित्रण फिल्म गुंडाळण्याची व्यवस्था, भिंगातून ठराविक वेळच प्रकाश आत येण्याकरिता झडप (शटर) आणि चित्रित करावयाच्या दृश्याची जुळवाजुळव करण्यासाठी मदत करणारा दृश्यदर्शक हे होत (आ. १).

इतिहास : सुरुवातीच्या म्हणजे सु. १८२८-२९ च्या कालातील अगदी साध्या कॅमेऱ्यात एक लाकडी प्रकाशबंद पेटी असून तिच्या आत सरकणारी दुसरी पेटी असे; बाहेरील पेटीच्या एका बाजूस साधे विवर्ण (रंगीत प्रतिमा न देणारे) चंद्रकोरी भिंग बसवलेले असे. आत सरकणाऱ्या पेटीची भिंगासमोरील नजीकची बाजू मोकळी असून तिच्या दुसऱ्या बाजूवर घृष्ट (गुळगुळीत पृष्ठभाग घासलेली अर्धपारदर्शक) काच ठेवण्याची व्यवस्था असे (आ. २). फक्त भिंगातून प्रकाश येत असल्यामुळे बाहेरील दृश्याची प्रतिमा अगदी सुस्पष्ट व योग्य तऱ्हेने आणण्यासाठी आतील पेटी थोडी पुढेमागे करून ती प्रतिमा घृष्ट काचेवर पहाता येत असे. नंतर घृष्ट काच बाजूस सारून व भिंगावर झाकण घालून दागेअर (१७८९ – १८५१) या फ्रेंच चित्रकारांनी प्रथमतः वापरलेला प्रकाश-संवेद्य तांब्याचा पत्रा ठेवीत. नंतर भिंगावरील झाकण काढून जरूर तेवढा वेळ आतील पत्र्याचे उद्भासन (प्रकाश पडण्यासाठी उघडा ठेवण्याची क्रिया) करीत. पत्र्यावरील सुप्त प्रतिमा रासायनिक विक्रियेने दृश्य स्वरूपात कायम करण्यात येत असे.



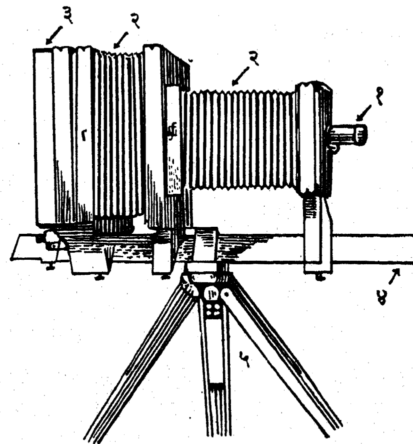
आ. १. साधा कॅमेरा : (१) प्रकाशबंद पेटी, (२) भिंग, (३) झडप, (४) दृश्यदर्शक, (५) प्रकाशचित्रण फिल्म.

अशा तऱ्हेनेच पण साध्या काचेवर बाहेरील दृश्याची प्रतिमा पाडून ती रेखाटता येण्याकरिता अठराव्या शतकात कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा [→कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा व कॅमेरा ल्यूसिडा] नावाचे साधन प्रचलित होते. अशी प्रतिमा काचेवर किंवा पत्र्यावर कायम कशी करता येईल या विचाराला चालना मिळून त्यातूनच १८२९ मध्ये दागेअर यांनी प्रकाशचित्रणाचा शोध लावला व वर वर्णन केलेला कॅमेरा वापरला.



आ. २. दागेअर यांनी वापरलेला कॅमेरा : (१) बाहेरील पेटी, (२) सरकणारी पेटी, (३) साधे विवर्ण भिंग, (४) घृष्ट काच, (५) प्रकाश आत घेण्यासाठी दार.

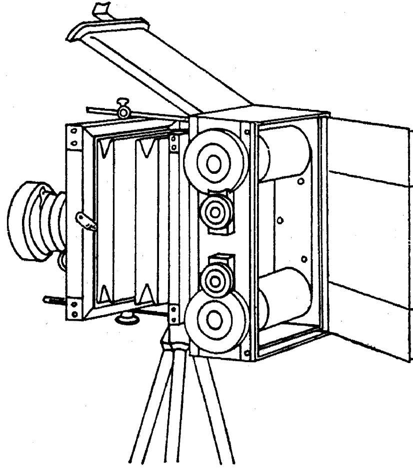
दागेअर व न्येप्स यांनी १८३७ मध्ये प्रकाशचित्रण शोधाचा फायदा उठविण्यासाठी भागीदारीत धंदा उभा केला पण तो यशस्वी झाला नाही. त्यांच्या शोधाचे पेटंट न घेता त्याची पूर्ण प्रक्रिया जाहीर रीत्या प्रगट केल्यास तहहयात वेतन देऊ असे आश्वासन फ्रेंच सरकारने दिल्यामुळे दागेअर व न्येप्स यांनी १८३९ मध्ये त्या शोधाची संपूर्ण प्रक्रिया जाहीर केली. पॅरिसमधील त्या वेळच्या वर्तमानपत्रांतून तिला प्रसिद्धीही मिळाली आणि काही आठवड्यांनंतर ही माहिती सर्व यूरोपभर पसरून



आ. ३. पेट्झवेल स्टुडिओ कॅमेरा : (१) भिंग, (२) भाता, (३) प्रकाशचित्रण काच ठेवण्याची जागा, (४) दंडगोल, (५) तिपाई.

वर्षअखेर जवळजवळ सगळीकडे दागेअर प्रक्रियेचा प्रसार झाला.

दागेअर प्रक्रिया, टॉलबट यांची व्यस्तचित्र (निगेटिव्ह) – समचित्र (पॉझिटिव्ह) प्रक्रिया, ओले कलोडियन प्रक्रिया, जिलेटीन पायसाची (प्रकाश संवेदनक्षम पदार्थाचे जिलेटिनामध्ये केलेल्या एकजीव मिश्रणाची) प्रक्रिया, कोरड्या प्रकाशचित्रण काचा व त्याचबरोबर समचित्र प्रतिमा घेण्यासाठी लागणारे ब्रोमाइड-क्लोराइड कागद व अखेर गुंडाळता येणारी फिल्म (फिल्मगुंडाळी) या प्रकाशचित्रणाच्या विकासाला पुढील ४० –४५ वर्षे लागली [→ छायाचित्रण]. दरम्यान वापरात असलेल्या काही कॅमेऱ्यांची चित्रे आ. ३, ४ आणि ५ मध्ये दिली आहेत.

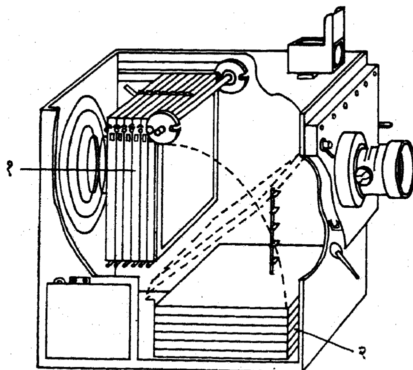


आ. ४. वारनर्के यांचा घडीचा फिल्मगुंडाळी कॅमेरा.

सुरुवातीचे तसेच इतर प्रकारचे कॅमेरे जड आणि मोठे असून ते ठेवण्यासाठी लागणाऱ्या तिपाया व इतर सामग्री ही जड असत. तरी काही अगदी लहान व सहज लपविता येणारे कॅमेरेही बनविण्यात आले होते.

ईस्टमन-कोडॅक कंपनीने १८८८ साली एका हातात धरता येणारा लहान पेटीचा कॅमेरा बनवून प्रकाशचित्रणाची आवड घरोघरी उत्पन्न केली. या कॅमेऱ्याचा आकार १७ × ९ × ९ सेंमी. असून वजन सु. १ किग्रॅ. होते. यात एकच ठराविक केंद्रांतराचे (समांतर प्रकाश-किरण भिंगातून गेल्यावर एका बिंदूत केंद्रित होतात त्या बिंदूचे भिंगाच्या मध्यबिंदूपासून असणाऱ्या अंतराचे) भिंग असल्यामुळे तीन मीटरच्या पलीकडील सर्व दृश्ये स्पष्टपणे फिल्मवर उमटवली जात. ठराविक उद्भासन अवधीची झडप व एकच छिद्रव्यास (भिंगातून प्रकाश जाण्यासाठी ठेवलेल्या वर्तुळाकार छिद्राचा व्यास) असे. यात सु. ७ सेंमी. व्यासाची १०० चित्रे घेता येतील इतकी लांब फिल्मगुंडाळी ठेवलेली असे. व्यस्तचित्रे घेतल्यावर कॅमेरा कंपनीकडे परत धाडून समचित्रे कंपनीकडून ग्राहकास मिळत.

पुढील काही वर्षांत फिल्मगुंडाळीला काळा कागद जोडल्यामुळे दिवसा उजेडी अशा फिल्मच्या गुंडाळ्या कॅमेऱ्यात बसवता येऊ लागल्या व घडीचेही कॅमेरे बनविण्यात आल्यामुळे ते सुवाह्य, सुटसुटीत व त्वरित काम देणारे असल्यामुळे कोणालाही प्रकाशचित्रण करण्याची सोय व हौस निर्माण झाली.



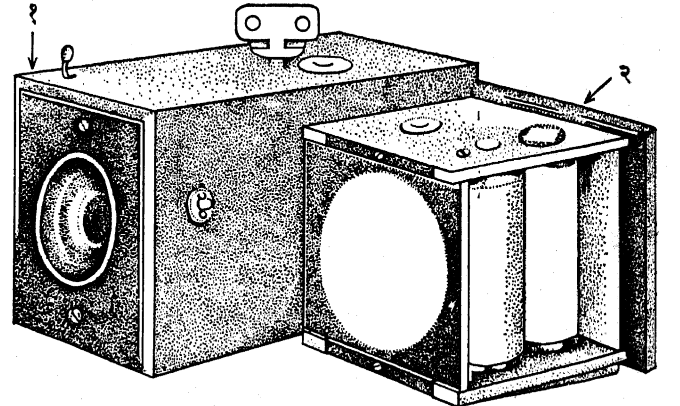
आ. ५. ल्यूम्येअर यांचा मॅगेझिन कॅमेरा: (१) उद्भासन करावयाच्या प्रकाशचित्रण काचांचा साठा, (२) उद्भासित झालेल्या प्रकाशचित्रण काचा.

प्रगत कॅमेऱ्यांमध्ये चित्रे सुस्पष्ट दिसण्यासाठी केंद्रीकरणाची (केंद्राच्या पातळीत प्रतिमा आणण्याची) योजना असते. त्यासाठी भात्यासारखे कापडी अथवा कातडी पुढेमागे होणारे आवरण किंवा भिंग मागेपुढे करण्यासाठी योजना असल्यामुळे भिंगांचे केंद्रीकरण करता येते. मोठ्या कॅमेऱ्यात भात्याचे आवरण असते. ३५ मिमी. कॅमेऱ्यात (ज्यात ३५ मिमी. रुंदीची फिल्म वापरतात अशा कॅमेऱ्यात) भिंग थोड्याच अंतरातून हलवावयाचे असल्यामुळे स्क्रूची योजना असते. अधिक प्रगत कॅमेऱ्यांमध्ये निरनिराळ्या प्रकारच्या फिल्म वापरता याव्यात यासाठी निरनिराळी भिंगे लावण्याची व्यवस्था असते आणि अशा निरनिराळ्या फिल्म धारण करण्यासाठीही त्यात विशेष योजना असते.

कॅमेऱ्यातील विविध भागांचे वर्णन आणि त्यांचे उपयोग खाली दिलेले आहेत.

भिंग : भिंग हा कॅमेऱ्याचा अत्यंत महत्त्वाचा भाग आहे. प्रकाशचित्रणासाठी लागणाऱ्या भिंगांची निर्मिती हे एक स्वतंत्र व प्रगत शास्त्र आहे व त्यांना योग्य तो आकार देणे, त्याची बैठक, मांडणी व जोडणी करणे हे एक शास्त्र असून ती एक कलाही आहे [→ भिंग].

काचेपासून केलेल्या विवर्धक (मोठ्या आकारमानाची प्रतिमा देणाऱ्या) भिंगाचा शोध कित्येक शतकांपूर्वी लागला आहे. कॅमेरा ऑब्स्क्यूरामध्ये वापरलेले दोन्ही बाजू बहिर्गोल असलेले विशिष्ट काचेचे (क्राऊन काचेचे) भिंग सोळाव्या शतकातही वापरात होते. भिंगाचे मुख्य प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) बहिर्गोल (दोन्ही बाजू), (२) अंतर्गोल (दोन्ही बाजू), (३) सपाट बहिर्गोल, (४) सपाट अंतर्गोल, (५) अंतर्गोल-बहिर्गोल, (६) बहिर्गोल-अंतर्गोल (आ. ७).

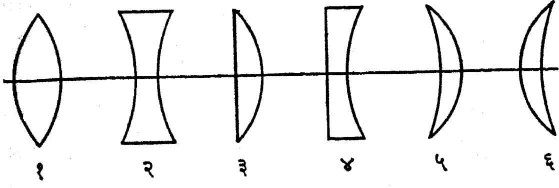


आ. ६. पेटी कॅमेरा – पहिला कोडॅक : (१) भिंगासह बाहेरील पेटी, (२) फिल्मगुंडाळीयुक्त आतील भाग.

कॅमेऱ्यात एक वा अधिक बहिर्गोल भिंगे किंवा बहिर्गोल भिंग व इतर भिंगे याचे केंद्राभिमुखी (प्रकाश किरणांचे केंद्रीकरण करणारे) संयुक्त भिंग वापरण्यात येते. कोणत्याही भिंगाने पाडलेली प्रतिमा थोडीफार सदोष असते. भिंगातील दोष पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) गोलीय विपथन, (२) वर्णीय विपथन, (३) विकृती, (४) दृष्टिवैषम्य, (५) प्रतिमा विकार, (६) क्षेत्र वक्रता. या दोषांपैकी क्षेत्र वक्रता या दोषाचे स्पष्टीकरण खाली दिले आहे. बाकीच्या दोषांकरिता 'प्रकाशीय व्यूहातील विपथन' आणि 'भिंग' या नोंदी पहाव्यात.

अआ हा एका प्रतलात (पातळीत) असलेला वस्तुविषय आहे. **अ** ची भिंगातून पडलेली प्रतिमा **इ** आहे. वस्तुविषयाबरील **आ** बिंदू **अ** पेक्षा भिंगापासून दूर असल्यामुळे **आ** ची प्रतिमा असलेला **ई** बिंदू हा भिंगाच्या जवळ असतो व त्याचे विवर्धन **इ** पेक्षा लहानही असते. **इई** ही प्रतिमा **अआ** पेक्षा वक्र झाल्यामुळे यास क्षेत्र वक्रता दोष म्हणतात. प्रकाशचित्रणात प्रतिमा घेणारी प्रकाशचित्रण काच, फिल्म, फिल्मगुंडाळी वगैरे साधने एका समपृष्ठात ठेवीत असल्यामुळे हा क्षेत्र वक्रता दोष कमीतकमी

किंवा नाहीसा करावा लागतो. स्वस्त कॅमेऱ्यामध्ये फिल्मलाच योग्य तो बाक देऊन दोष नाहीसा करून दृश्य क्षेत्राचा विस्तार करता येतो.

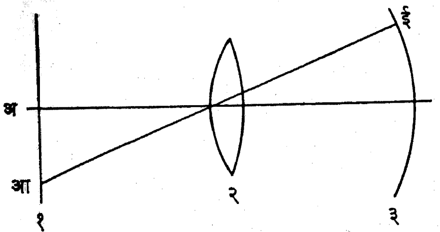


आ. ७. भिंगांचे प्रकार

भिंगात असलेल्या दोषांप्रमाणे त्यात असलेल्या पुढील महत्त्वाच्या गुणधर्मांचाही विचार करावा लागतो : (१) छिद्रव्यास, (२) केंद्रांतर, (३) केंद्र-खोली; क्षेत्र-खोली, (४) भिंगांचे केंद्रीकरण.

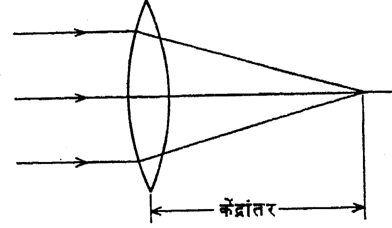
(१) छिद्रव्यास : भिंगाच्या अक्षास समांतर असलेली किरण शलाका भिंगाच्या जेवढ्या पृष्ठभागातून आत जाऊन प्रतिमा पाडू शकते तेवढ्या भिंगाच्या पृष्ठभागाचा व्यास म्हणजे छिद्रव्यास होय. भिंगास बैठक असल्यास बैठकीच्या आतील व्यासासही छिद्रव्यास म्हणतात. सामान्यतः बैठक असलेल्या भिंगासमोर किंवा त्याला लागून भिंगाच्या सममध्यात (एकच मध्य असलेल्या) निरनिराळ्या व्यासाची छिद्रे असलेले पटल (छिद्रपटल) असते त्यामुळे प्रतिमेची तेजस्विता नियंत्रित करता येते. मोठ्या व्यासातून जास्त प्रकाश जातो म्हणून जास्त उद्भासन होते. छिद्रव्यास लहान करीत गेल्यास क्षेत्र-खोली वाढत जाते.

पटलातील संपूर्ण छिद्र व्यापून जाणाऱ्या आपाती (पडलेल्या) किरण शलाकेच्या व्यासाला परिणामकारी छिद्रव्यास म्हणतात. परिणामकारी छिद्रव्यासामुळे भिंगातून प्रतिमा तयार करणारा प्रकाश किती प्रमाणात जातो हे ठरवता येते; पण ह्या प्रकाश-प्रमाणाने जशी लहान व तेजस्वी प्रतिमा मिळू शकते तशीच मोठी व फिकट प्रतिमाही मिळू शकते. त्यामुळे प्रतिमेची तेजस्विता ठरविताना परिणामकारी छिद्रव्यासाबरोबरच भिंगाच्या केंद्रांतराचाही विचार करावा लागतो. 'भिंगाचे केंद्रांतर भागिले छिद्रव्यास' याला सापेक्ष छिद्रव्यास म्हणतात. एकाच वस्तुविषयाच्या व एकच सापेक्ष छिद्रव्यास असणाऱ्या सर्व भिंगांतून सारख्याच तेजस्वितेच्या प्रतिमा तयार होतात. उदा., ३२ सेंमी. केंद्रांतर व ४ सेंमी. परिणामकारी छिद्रव्यास असणाऱ्या भिंगांचा सापेक्ष छिद्रव्यास ८ असतो, तर १६ सेंमी. केंद्रांतर व २ सेंमी. परिणामकारी छिद्रव्यास असणाऱ्या दुसऱ्या भिंगांचाही सापेक्ष छिद्रव्यास ८ च होईल. म्हणून अशा भिंगांचे उद्भासन एकच आहे असेही म्हणतात. सापेक्ष छिद्रव्यासाला केंद्रांक (f-number किंवा f/number) म्हणतात. केंद्रांक–२ (किंवा f/2) असलेल्या भिंगातून जाणाऱ्या प्रकाशाचे प्रमाण केंद्रांक–४ (किंवा f/4) असलेल्या भिंगातून जाणाऱ्या प्रकाशाच्या प्रमाणापेक्षा चौपट असते. केंद्रांकाला पुष्कळ वेळा भिंगाचा वेग असेही म्हणतात. $\sqrt{२}$ या संख्येने मोठ्या होत जाणाऱ्या प्रत्येक केंद्रांकाचा वेग कमी कमी होत जातो. सैद्धांतिक दृष्ट्या हवेत असणाऱ्या भिंगाचा महत्तम केंद्रांक ०·५ असतो. म्हणून तो आधार घेऊन $\sqrt{२}$ ने वाढणारे अंक सामान्यतः कॅमेऱ्याच्या उद्भासनासाठी दिलेले असतात, जसे: ०·५, ०·७, १·०, १·४ वगैरे.



आ. ८. क्षेत्र वक्रता दोष : (१) वस्तुविषय, (२) बहिर्गोल भिंग, (३) प्रतिमा स्थळ.

(२) केंद्रांतर : प्रत्येक भिंगाला एक केंद्र प्रतल किंवा केंद्र पृष्ठभाग असतो व त्या ठिकाणी अतिदूर असलेल्या वस्तुविषयांची अगदी रेखीव अशी प्रतिमा पडते. हवेत ठेवलेल्या पातळ बहिर्गोल भिंगाचे केंद्रांतर आ. ९ वरून समजेल.



आ. ९. भिंगाचे केंद्रांतर

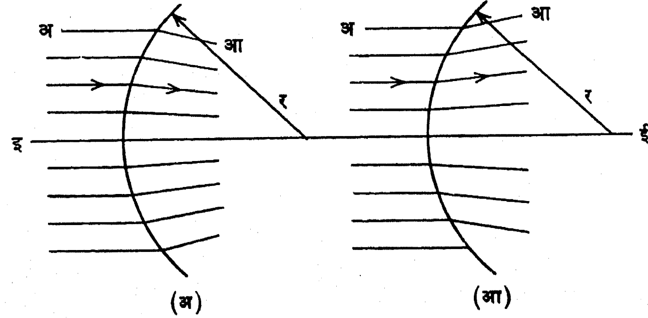
भिंग मध्यभागी पातळ असून त्याच्या दोन्ही बाजूस हवा असेल तर त्याचे केंद्रांतर, $\frac{१}{केंद्रांतर} = (न - १)\left(\frac{१}{र_१} - \frac{१}{र_२}\right)$ या समीकरणाने मिळते, पण मध्यभाग ट सेंमी. जाड असेल तर

$$\frac{१}{केंद्रांतर} = (न - १)\left\{\frac{१}{र_१} - \frac{१}{र_२} + \frac{ट(न - १)}{न\, र_१\, र_२}\right\}$$

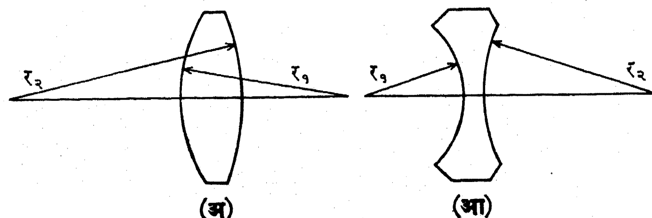
या सूत्राने मिळते. या समीकरणात न हा भिंगाचा प्रणमनांक (प्रकाशाच्या एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात जाताना होणाऱ्या दिशाबदलाचे म्हणजे प्रणमन क्रियेचे व्याख्येनुसार आलेले गुणोत्तर, वक्रीभवनांक) असून $र_१$ व $र_२$ अनुक्रमे गोलीय बाजूंच्या त्रिज्या आहेत. $\frac{१}{केंद्रांतर}$ = भिंग शक्ती, अशी भिंगाच्या शक्तीची व्याख्या आहे.

केंद्राभिमुख आणि केंद्रापसारी (प्रकाश केंद्रापासून दूर नेणाऱ्या) भिंगांची वैशिष्ट्ये खाली दिली आहेत.

आ. १० (अ) मध्ये अ माध्यमाचा प्रणमनांक $न_अ$ आणि आ माध्यमाचा $न_आ$ आहे. र ही वक्रपृष्ठभागाची वक्रता त्रिज्या आहे, इई अक्ष आहे. डावीकडून अक्षास समांतर किरण पडले, तर आ. १० (अ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे प्रणमन होऊन किरण एका केंद्राकडे वळतात. म्हणून अशा पृष्ठभागाला केंद्राभिमुख पृष्ठभाग म्हणतात. आ. १० (आ) मध्ये किरण केंद्राकडे न जाता त्याच्यापासून दूर जातात म्हणून त्यास केंद्रापसारी पृष्ठभाग म्हणतात. आ. १० (अ) मध्ये दाखविलेल्या माध्यमातील



आ. १०. (अ) केंद्राभिमुख भिंग, $न_अ < न_आ$; (आ) केंद्रापसारी भिंग, $न_अ > न_आ$



आ. ११. (अ) धन भिंग; (आ) ऋण भिंग. $र_१$, $र_२$ – वक्रता त्रिज्या

वक्रपृष्ठभागाच्या शक्तीची (श) व्याख्या पुढीलप्रमाणे करतात :

$$श = \frac{न_{आ} - न_{अ}}{र}$$

र चे चिन्ह वक्रता केंद्र पृष्ठभागाच्या उजव्या बाजूस असल्यास धन धरतात व डाव्या बाजूस असल्यास ऋण धरतात. भिंगाच्या बाबतीत वरील उपपत्तीच्या दोन्ही पृष्ठभागांकरिता विचार करून भिंगाचे चिन्ह ठरविले जाते. आ. ११ मध्ये धन व ऋण भिंगाची उदाहरणे दाखविली आहेत [→ भिंग].

(३) केंद्र-खोली; क्षेत्र-खोली : अतिदूर असलेल्या वस्तुविषयाची अगदी रेखीव प्रतिमा भिंगाच्या केंद्र प्रतलात किंवा पृष्ठभागात पडते. भिंगापासून थोडे दूर किंवा जवळ असणाऱ्या वस्तुविषयाच्या प्रतिमा कमी रेखीव असतात. तथापि केंद्र प्रतलाच्या थोडे पुढेमागे असणाऱ्या प्रतलातही प्रतिमेचा कमी झालेला रेखीवपणा जेव्हा लक्षात न घेण्याजोगा असतो तेव्हा त्या पुढेमागे केलेल्या अंतरमर्यादेला केंद्र-खोली म्हणतात. केंद्र-खोली गणित-सूत्राने काढता येते. ते सूत्र : (१) भिंग आणि प्रतिमा यांतील अंतर, (२) भिंग आणि वस्तुविषय यांतील अंतर, (३) भिंगाचे केंद्रांतर, (४) केंद्रांक व (५) रेखीवपणा किती कमी झाला याचे दर्शक जे संभ्रम वर्तुळ (केंद्रित केलेल्या प्रकाशाच्या तेजस्वी बिंदूचे किमान क्षेत्रफळ) त्याचा व्यास यांच्या पदांत मांडता येते. त्या सूत्रावरून केंद्र-खोली केंद्रांकाशी सम प्रमाणात असते असे दिसून येते, म्हणजे केंद्रांक लहान (म्हणजे छिद्रव्यास मोठा) असल्यास केंद्र-खोलीही लहान असते.

वस्तुविषयाचे थोडे पुढेमागे स्थलांतर करूनही मिळालेल्या प्रतिमा सारख्याच रेखीव दिसतात, या अंतरमर्यादेला क्षेत्र-खोली म्हणतात. हेच गणिताच्या भाषेत सांगावयाचे झाल्यास क्षेत्र-खोली भिंगाच्या व्यासावर व्यस्त प्रमाणात अवलंबून असते. वस्तुविषयाचे भिंगापासूनचे अंतर एका ठराविक मूल्याएवढे झाल्यास क्षेत्र-खोली अनंत होते हे गणिताधारे दाखविता येते. त्यावेळेस वस्तुविषयाच्या भिंगापासून असलेल्या अंतरास अति-केंद्रीय अंतर असे म्हणतात. एखादे भिंग अत्यंत दूर (अनंत) असलेल्या वस्तुविषयावर केंद्रित केले व केंद्रीकरण न बिघडवता ठेवावयास लागणाऱ्या दुसऱ्या वस्तुविषयाचे भिंगापासूनचे लघुतम अंतर म्हणजे वरील अति-केंद्रीय अंतर असते. निश्चित केंद्र असणाऱ्या पुष्कळ कॅमेऱ्यांत भिंगाचा व्यास बराच लहान असतो, अशा भिंगापासून सु. दोन मीटर अति-केंद्रीय अतर ठेवता येईल अशी योजना केल्यामुळे त्या पलीकडील कोणत्याही अंतरावर असलेल्या वस्तुविषयाचे केंद्रीकरण होऊ शकते म्हणजेच अतिशय क्षेत्र-खोली मिळते.

व्यस्तचित्रावर येणारे 'दृश्य क्षेत्र' भिंगाच्या कोनीय क्षेत्रावर अवलंबून असते. जास्त केंद्रांतर असलेल्या भिंगाच्या दृश्य क्षेत्रापेक्षा कमी केंद्रांतर असलेल्या भिंगाचे दृश्य क्षेत्र मोठे असते. म्हणजे वस्तुविषय कमी केंद्रांतर असलेल्या भिंगाच्या केंद्राशी मोठा कोन करतो, या कोनाला 'कोनीय क्षेत्र' म्हणतात. सामान्यतः व्यस्तचित्राच्या भूमितीय कर्णाबरोबर भिंगाचे केंद्रांतर असते किंवा दृश्य क्षेत्राच्या व्यासाबरोबर असते.

(४) भिंगाचे केंद्रीकरण : वस्तुविषयाची प्रतिमा भिंगामुळे फिल्मवर किंवा प्रकाशचित्रण काचेवर पडत असली तरी ती रेखीव, स्पष्ट व योग्य दिसण्यासाठी भिंग व फिल्म यांमध्ये योग्य तेच अंतर असावे लागते व ते अंतर भिंगाच्या केंद्रांतरावर व वस्तुविषय भिंगापुढे किती अंतरावर आहे यांवर अवलंबून असते; कॅमेरा भिंग मागेपुढे करून हे योग्य अंतर ठरवता येते. स्वस्त कॅमेऱ्यामध्ये निश्चित केंद्र व भिंगाचा छिद्रव्यास लहान असल्यामुळे क्षेत्र-खोली भरपूर असते व त्यामुळे २–२·५ मी. पलीकडील वस्तुविषयांच्या प्रतिमा अगदी रेखीव येतात म्हणून केंद्रीकरणाचा प्रश्न उद्‌भवत नाही.

प्रतिमेला स्पष्टपणा व रेखीवपणा आणण्यासाठी केंद्रीकरणाच्या पुष्कळ पद्धती आहेत. फिल्म व भिंग यांमधील अंतर बदलतात किंवा भिंगाचे केंद्रांतर बदलतात. जवळजवळ सर्व मिनिएचर (लहान) कॅमेऱ्यांच्या भिंगांना पुढेमागे सरकविण्याची सर्पिलाकार (मळसूत्राप्रमाणे) व्यवस्था असल्यामुळे केंद्रीकरण करता येते. एका किंवा जुळ्या भिंगांच्या रिफ्लेक्स (परावर्तक) कॅमेऱ्यांमध्ये भिंगाची बैठकच घडीच्या भात्यामुळे पुढेमागे करता येते. काही कॅमेऱ्यांत फिल्म किंवा प्रकाशचित्रण काचधारक दंतचक्र व दंतपट्टीच्या साहाय्याने पुढेमागे करता येतात. अनेक भिंगे असलेल्या कॅमेऱ्यात भिंगांमधील परस्पर अंतर बदलण्याची सोय असते. सामान्यतः दर्शनी भागात असलेल्या भिंगांच्या गट मागेपुढे करता येतो, यास दर्शनी गट केंद्रीकरण म्हणतात. अगदी जवळ असलेल्या वस्तुविषयासाठी पूरक बहिर्गोल भिंगे कॅमेऱ्याला जोडता येतात त्यामुळे भिंगाचे केंद्रांतर बदलून केंद्रीकरण होते.

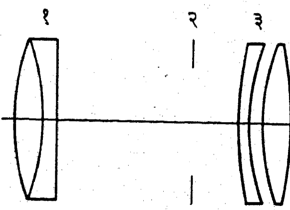
कॅमेऱ्यातील भिंगे : निसर्गदर्शक भिंग : अगदी सुरुवातीची, विशेष म्हणजे प्रकाशचित्रणाचा शोध लागण्यापूर्वी १६-१७ वर्षे, डब्ल्यू. एच्. वुलस्टन या इंग्लिश शास्त्रज्ञांनी या भिंगाची निर्मिती केली (आ. १२). पेटी कॅमेऱ्यामध्ये अशी अनेक भिंगे वापरात आली असली तरी त्यात अनेक प्रकाशकीय दोष आहेत.

आ. १२. **निसर्गदर्शक भिंग :** (१) छिद्रपटल, (२) भिंग (अंतर्गोल–बहिर्गोल–चंद्रकोरी).

सी. काव्हल्ये यांचे विवर्ण भिंग : विवर्ण भिंग तयार करण्यासाठी दोन परस्पर विरुद्ध शक्तींची म्हणजे एक क्राउन काचेचे (कमी प्रणमनांक व कमी अपस्करण म्हणजे प्रकाशाचे निरनिराळ्या रंगांत होणारे पृथःकरण असणारे) व दुसरे फ्लिंट काचेचे (मोठा प्रणमनांक व मोठे अपस्करण असणारे) अशी दोन भिंगे एकमेकांस चिकटवतात. तयार झालेले विवर्ण भिंग सामान्यतः ऋण शक्तीचे असते. सी. काव्हल्ये यांनी तयार केलेले असे भिंग दागेअर यांनी प्रथम वापरलेल्या कॅमेऱ्याला जोडले होते (आ. १३). त्यानंतर वरील भिंगाला त्यांनी चंद्रकोरी आकार देऊन विवर्ण निसर्गदर्शक भिंग बनवले व याचा वापर बऱ्यापैकी असलेल्या कॅमेऱ्यांत १०० वर्षे होत होता. याचा केंद्रांक १७ होता म्हणजे भिंगाचा वेग कमी होता.

आ. १३. **काव्हल्ये यांचे विवर्ण भिंग :** (१) छिद्रपटल, (२) विवर्ण भिंग.

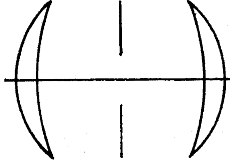
पेट्झवेल व्यक्तिचित्र (पोर्ट्रेट) भिंग : निसर्गदर्शक भिंगे कमी वेगाची असल्यामुळे पेट्झवेल यांनी जास्त वेगाची (लहान केंद्रांकाची) भिंगे १८४० मध्ये बनविली. यात गोलीय विपथन बऱ्याच प्रमाणात कमी होते (आ. १४). हे भिंग व्यक्तींचे चित्रण करणारे प्रकाशचित्रकार जवळजवळ एक शतक प्रमाणभूत म्हणून वापरीत होते. मोठा छिद्रव्यास आणि प्रकाशचित्रण काचेच्या मध्यासभोवती प्रतिमेची उत्तम स्पष्टता या दोन गुणांमुळे हे भिंग यशस्वी ठरले. तथापि या भिंगाच्या बाबतीत अक्षापासून काही अंतरावर क्षेत्र वक्रतेमुळे व भिंगाच्या बैठकीच्या लांबीमुळे प्रकाश अडला जाऊन स्पष्टता तसेच प्रकाशन कमी होत जाते. यामुळे बऱ्याच व्यक्तींच्या

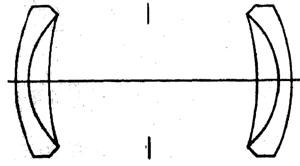


आ. १४. **पेट्झवेल व्यक्तिचित्र भिंग :** (१) विवर्ण भिंग, (२) छिद्रपटल, (३) भिंगांची जोडी.

समूहचित्राला ती अयोग्य ठरली, पण प्रकाशचित्रकारांना मस्तक व खांदे स्पष्ट दिसण्यासाठी क्षेत्र वक्रता फायदेशीर वाटत असे. अलीकडे या भिंगाचे दुसरे प्रकार प्रचलित आहेत.

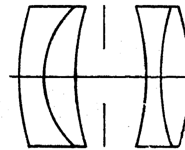
सममितीय तत्त्व : निसर्गदर्शक भिंगाचे अंगभूत दोष, वर्णीय विपथन, प्रतिमा विकार व गोलीय विपथन दुरुस्त करण्याच्या प्रयत्नात एक गोष्ट आढळून आली, ती म्हणजे छिद्रपटलास सममित (एखाद्या संदर्भास अनुसरून नियमितपणे मांडणी असणारी रचना) अशी भिंगे ठेवल्यास वरील दोष दुरुस्त होतात. या सममितीय तत्त्वात छिद्रपटलाच्या मागील बाजूच्या भिंगाचा भाग हा छिद्रपटलाच्या पुढील भिंगाच्या त्याच भागाची प्रतिमा असतो. म्हणून छिद्रपटलाच्या दोन्ही बाजूंस सममित तऱ्हेने ठेवलेल्या अशा भिंगांच्या रचनेत सममितीय तत्त्वाचा अंतर्भाव झालेला आहे. भिंगांच्या अशा रचनेमुळे वरील दोष नाहीसे होतात. अर्थात एकक विवर्धनातच हे खरे असते, तरीही भिन्न विवर्धनांत ही रचना बरीच दोषरहित होत असल्यामुळे ह्या सममित तत्त्वाला महत्त्व प्राप्त झाले आहे. या तत्वाचा आधार घेऊन जर्मनीत स्टाइन हिल व इंग्लंडात डॉलमेयर यांनी १८६६ मध्ये अनुक्रमे 'ॲप्लनाट' व 'रॅपिड रेक्टीलिनिअर' अशा निरनिराळ्या नावांची पण एकाच प्रकारची भिंगे तयार केली (आ. १६). या भिंगाचा फारच उपयोग होऊ लागल्यामुळे पुढे अनेकांनी त्याच्या नकला तयार केल्या.


आ. १५. सममित भिंग

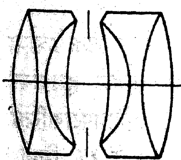

आ. १६. रॅपिड रेक्टीलिनिअर किंवा ॲप्लनाट भिंग.

झाइस प्रोटार : बेरियम काचेचा १८८६ मध्ये शोध लागून भिंगाच्या अभिकल्पात (योजनेत) फारच प्रगती झाली. तोपर्यंत मागे उल्लेख केल्याप्रमाणे विवर्ण भिंगे तयार करीत असत. मोठ्या प्रणमनांकाच्या व कमी अपस्करणाच्या बेरियम क्राऊन काचेचा शोध लावण्यात ॲबे व शॉट यांना यश मिळाल्यामुळे विवर्ण भिंगाची निष्पन्न शक्ती धन करता येऊ लागली त्यामुळे पूर्वीच्या ऋण शक्तीच्या विवर्ण भिंगातील दोष नाहीसे करता आले.

झाइस कंपनीच्या पॉल रूडॉल्फ यांनी १८९० च्या सुमारास रॅपिड रेक्टीलिनिअर प्रकारच्या भिंगाचा अभिकल्प पुन्हा तयार केला. त्यांनी रॅपिड रेक्टीलिनिअरच्या मागील भिंगात जोडलेला केंद्रापसारी पृष्ठभाग बदलून तेथे केंद्राभिमुख पृष्ठभाग बसवला आणि त्यात बेरियम क्राऊन काचेचा उपयोग केला. अशा तऱ्हेने भिंगाच्या मागील घटकाच्या पृष्ठभागांपैकी एक केंद्रापसारी पृष्ठभाग छिद्रपटलाच्या समोर ठेवला व त्याचा दुसरा पृष्ठभाग केंद्राभिमुख असल्यामुळे दृष्टिवैषम्य व गोलीय विपथन दोष अगदी कमी झाले. या रचनेला दृष्टिवैषम्यरहित (ॲनास्टिग्मॅट) भिंग असे म्हणतात (आ. १७).

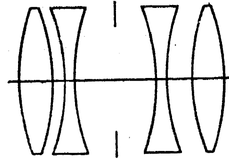

आ. १७. झाइस प्रोटार भिंग.

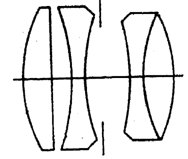
गोअर्झ भिंगे : रॅपिड रेक्टीलिनिअर व प्रोटार यांच्या रचनेमुळे काही निर्मात्यांनी या दोन्ही भिंगांचे गुण समाविष्ट होतील अशा एका भिंगाच्या रचनेच्या प्रयत्नास सुरुवात केली. फोन हग यांनी तीन भिंगे एकमेकांस चिकटवून त्यांचा एक घटक बनविला व अशा दोन घटकांच्या जोडीमध्ये छिद्रपटल ठेवल्यामुळे आणखी तीन प्रकाशकीय दोष सममितीय तत्त्वाने कमी झाले. भिंगांच्या या जोडीला 'गोअर्झ डॅगोर भिंग' म्हणतात. यातील काही प्रकारांत बरेच मोठे क्षेत्र व छिद्रव्यास मिळत असल्यामुळे धंदेवाईक प्रकाशचित्रकार याचा फार उपयोग करीत.


आ. १८. गोअर्झ डॅगोर भिंग.

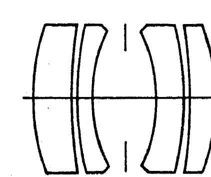
भिंगाच्या पुढील भागातील एका केंद्रांतराचा घटक मागील भिंगाच्या दुसरे केंद्रांतर असलेल्या घटकाशी बदल करून तिसरे केंद्रांतर मिळू शकेल, अशी पुढच्या मागच्या भागांतील घटकांची अदलाबदल करता येईल अशीही रचना या भिंगात आहे.

फोन हग यांनीच वरील अभिकल्पाहून भिन्न व अभिनव रचनेचे एक भिंग तयार केले. त्यात पुढील आणि मागील भागांत दोन घटक भिंगे असून ती न चिकटविता मध्ये थोडी हवेची फट ठेवण्यात आली. त्यामुळे रचनेनुसार या भिंगाला 'हवा अंतरित चार घटक भिंग' असे म्हणता येते (आ. १९). या भिंगाचे व्यापारी नाव गोअर्झ गोटार भिंग असे आहे.

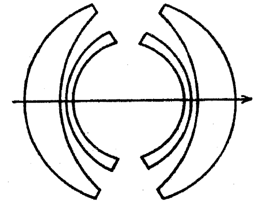

आ. १९. गोअर्झ गोटार भिंग.


आ. २०. झाइस टेसार भिंग.

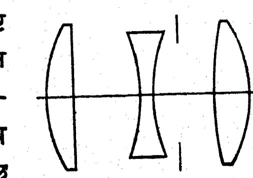
चिकटवून बसविलेल्या भिंगांच्या घटकापेक्षा त्यांत हवेची कमी जास्त फट ठेवल्यामुळे मिळणाऱ्या फायद्याचा उपयोग प्रोटारमध्ये करण्यात आला व त्यातील डाव्या भागातील (आ. १७) दोन घटक एकमेकांपासून भिन्न करून रूडॉल्फ यांनी अतिप्रसिद्ध असे 'टेसार भिंग' १९०२ मध्ये तयार केले (आ. २०). यात निरनिराळ्या केंद्रांकांची भिंगे तयार करण्यात आली, या भिंगांचा मिनिएचर कॅमेऱ्यात विशेष उपयोग होतो.


आ. २१. चार घटक भिंग—मोठ्या कोनाचे.

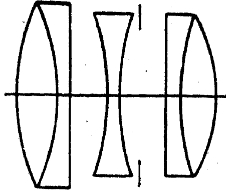
गौस यांच्या कल्पनेवर आधारलेली भिंगे : गौस या गणितज्ञांनी चंद्रकोरीचा आकार असलेल्या क्राऊन व फ्लिंट काचेच्या भिंगांमध्ये हवेची फट ठेवल्यास गोलीय विपथन नाहीसे होते ही कल्पना मांडली. तिच्या आधारावर आ. २१ व २२ मध्ये दाखविलेली भिंगे तयार करण्यात आली.


आ. २२. झाइस टोपोगॉन भिंग – मोठ्या कोनाचे.

कूक ट्रिप्लिकेट : सर्व प्रकाशकीय विपथन व इतर दोष नाहीसे करण्यासाठी झालेल्या प्रयत्नात 'कूक ट्रिप्लिकेट' या भिंगाला फारच यश मिळाले. या भिंगाची रचना प्रथम एच्. डेनिस टेलर यांनी १८९३ मध्ये केली (आ. २३). या भिंगात प्रत्येक भिंगाची एक शक्ती मिळून तीन शक्ती, भिंगांच्या निवडी व त्यांच्या दरम्यान हवेच्या दोन फटींची विभागणी अशा सात प्रकारच्या मुक्तिमात्रा (निवड करता येणे शक्य असलेल्या बाबी) या भिंगाच्या अभिकल्पात मिळतात. पेटी कॅमेऱ्यात वापरलेले चंद्रकोरी भिंग सोडल्यास या भिंगाचा वापर अतिशय मोठ्या प्रमाणात होतो. उच्च प्रणमनांक असलेल्या काचेचा उपयोग करून मोठा छिद्रव्यास (केंद्रांक १·९) व लहान केंद्रांतरांची भिंगे ८ मिमी. प्रकाशचित्रणासाठी वापरतात. ३५ मिमी. प्रकाशचित्रणात २·८ आणि ३·५ या केंद्रांकांची भिंगे फारच प्रचारात आहेत.


आ. २३. साधे ट्रिप्लिकेट भिंग.

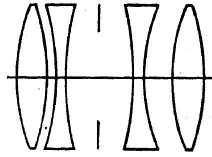
या ट्रिप्लिकेट भिंगात हार्टिंग यांनी सुधारणा केली. त्यात बाहेरील दोन केंद्रापसारी ऋण शक्तीची भिंगे चिकटविण्यात आली. हेलियर ४·५, लॅनथर ४·५,



आ. २४. ट्रिप्लिकेट भिंग (बाहेरील जोड भिंगांसह).

कोडॅक एक्टॉर ३·७ ही भिंगे याच धर्तीवर आहेत. तसेच साध्या ट्रिप्लिकेटच्या मधल्या भिंगाचे दोन ल्हान शक्तीच्या व त्याच प्रकारच्या भिंगात रूपांतर करून प्रतिमा विकार दुरुस्त करता आला (आ. २५).

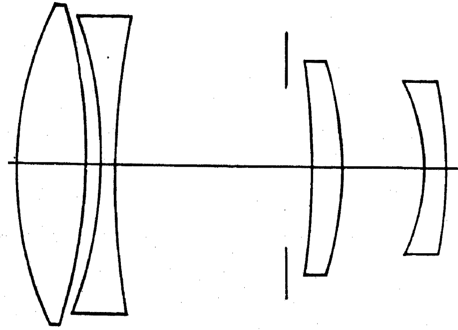
दूरचित्रण (टेलिफोटो) भिंगे : नेहमीच्या कॅमेऱ्यातील भिंगाने मिळणाऱ्या प्रतिमेपेक्षा, कॅमेरा वस्तुविषयाजवळ न नेताही मोठ्या प्रतिमा येणारे भिंग. कॅमेऱ्यास जोडलेला भाता सामान्यपणे जितका लांबवता येतो तेवढ्याच अंतरात हे विवर्धन घडवता येते. चलचित्रपट व मिनिएचर कॅमेऱ्यात असे भिंग फार उपयोगी पडते. दूरचित्रण भिंगामुळे हे काम फार थोड्या जागेत होऊ शकते.

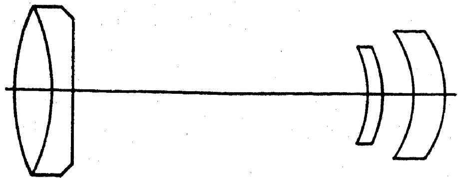


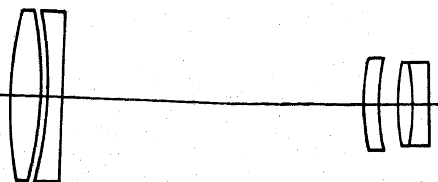
आ. २५. टेलर 'एव्हि-अर' भिंग.

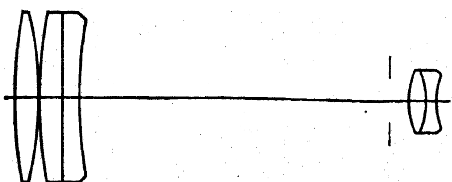
या भिंगात दोन घटक असतात. पुढील घटकात केंद्राभिमुख भिंगासारखी क्रिया होते तर मागील घटकात केंद्रापसारी क्रिया होते. प्रत्येक घटकात तीनपर्यंत भिंगे असतात, मोठा कोन असणाऱ्या भिंगाच्या (एक भिंगी रिफ्लेक्स कॅमेरा) कॅमेऱ्यांना उलट दूरचित्रण भिंगे लावल्यामुळे मागील केंद्रांतर लांब मिळते (आ. २६ व २७).

'झूम' भिंगे : ज्या भिंगांना (किंवा भिंगांच्या घटकांना) बदलणारे केंद्रांतर असते त्यांना 'झूम' भिंग म्हणतात. ही झूम भिंगे प्रथमतः दूरचित्रवाणी कॅमेऱ्यात वापरली जात होती. आता त्यांचा धंदेवाईक तसेच नवशिकेही चलचित्रणासाठी वापर करू लागले आहेत. या भिंगाचे एक किंवा अनेक घटक, त्याच्या अक्षास समांतर दिशेने हलविल्यामुळे या भिंगाचे केंद्रांतर बदलता येते. महत्तम केंद्रांतर व लघुतम केंद्रांतर यांचा भागाकार म्हणजे झूमची मर्यादा असते. झूम भिंगाच्या घटकात केंद्रांतर बदलण्यासाठी कमीत कमी दोन घटक तरी अवश्य असतात. दोन घटकांच्या झूम भिंगांची, त्याच्या झूम मर्यादेत, दोन केंद्रांतरांसाठी एकच प्रतिमा प्रतल ठेवता येईल असा अभिकल्प करता येतो. त्यावेळच्या दोन घटकांच्या दोन स्थानांमुळे केंद्रांचे क्षतिपूरण (भरपाई) झाले असे म्हणतात. दुसऱ्या केंद्रांतर स्थानरचनेमुळे प्रतिमेचे प्रतिमा प्रतलापासून अपगमन (सरकणे) होते. जर केंद्र व केंद्रांतर यांचा आलेख काढला तर प्रतिमा प्रतलात होणारा बदल बराच मोठा असतो व म्हणून योग्य नसतो, याकरिता दोन घटकांमध्ये तिसरा घटक ठेवावा लागतो व तो केंद्र झूम मर्यादेतच राहील अशा तऱ्हेने हलवावा लागतो. अशा तऱ्हेची झूम भिंगे ३५ मिमी. चलचित्रपटाकरिता १९३२ पासून वापरात आहेत. पण १९५० पासून ८ व १६ मिमी. कॅमेऱ्यांकरिताही वापरता येतील अशी भिंगे तयार झाली आहेत. झूम मर्यादा ३ : १ पासून २० : १ पर्यंत वाढली आहे.

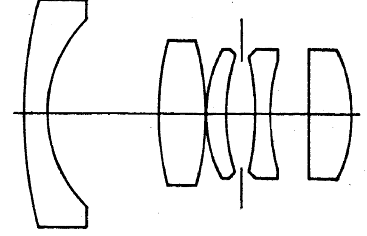


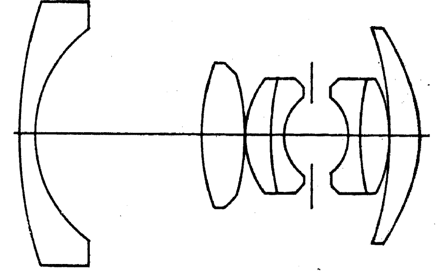




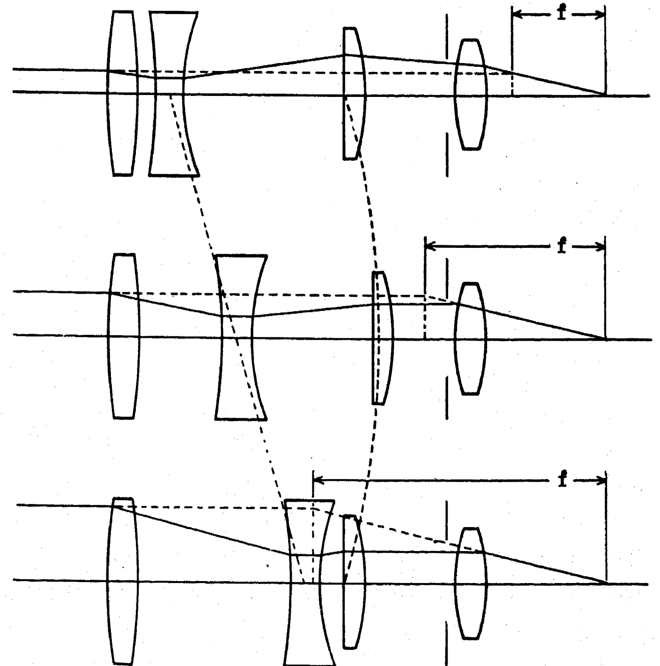


आ. २६. दूरचित्रण भिंगाचे काही प्रकार



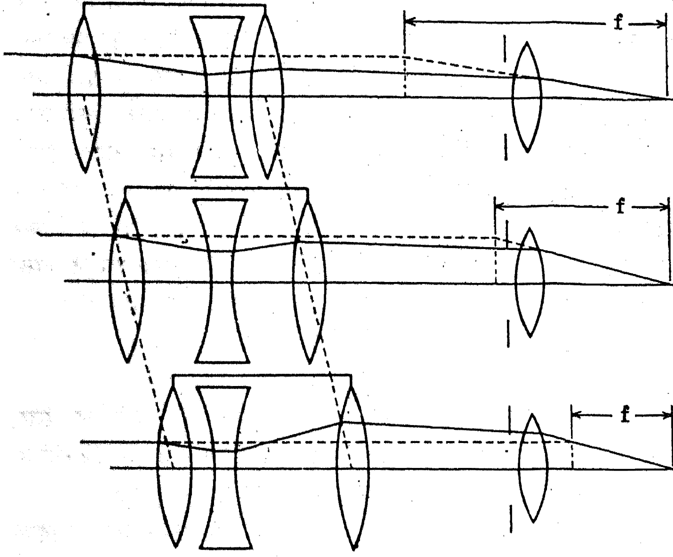


आ. २७. उलट दूरचित्रण भिंगाचे काही प्रकार



आ. २८. दोन घटक झूम भिंगे

बायागॉन भिंगे : १९५० पासून अगदी भिन्न प्रकारच्या भिंग रचना बाजारात येऊ लागल्या. ही भिंगे जवळजवळ सर्व विपथन दोषरहित व मोठ्या कोनाची आहेत. अशा प्रकारचे एक भिंग आ. ३० मध्ये दाखविले आहे.

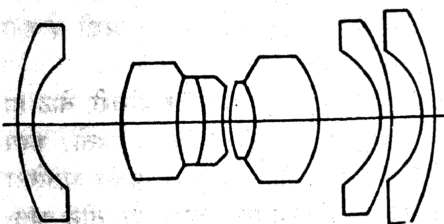


आ. २९. तीन घटक झूम भिंगे

अपवर्णी प्रक्रिया भिंग : मूळ रंगीत असलेल्या चित्राच्या प्रकाशचित्रणास साध्या कॅमेऱ्यात वापरात असलेली भिंगे उपयोगी पडत नाहीत. विशिष्ट प्रकारच्या काचा वापरून केंद्रांक १० किंवा १६ असणाऱ्या भिंगाचा अभिकल्प करून सममिती तत्त्वावर याची जोडणी करतात. त्यामुळे सर्व रंगांचे केंद्रीकरण एका समान केंद्रात होते, तसेच सर्व रंगीत प्रतिमा अगदी एकाच आकाराच्या असाव्या लागतात. नेहमीच्या विवर्ण भिंगापासून याची क्रिया भिन्न असल्यामुळे याला अपवर्णी (सर्व रंगांचे केंद्रीकरण करणारे) प्रक्रिया भिंग म्हणतात.

वर वर्णन केलेल्या सर्व प्रकारच्या भिंगांतून परावर्तनाने व शोषणाने प्रकाशाचे प्रमाण कमी होत जाते व यामुळे होणारी हानी मॅग्नेशियम फ्ल्युओराइडाच्या विशिष्ट प्रकारे केलेल्या लेपनाने कमी होते. अनेक घटक असलेल्या भिंगांतून किती प्रमाणात प्रकाश प्रतिमेपर्यंत जाऊ शकतो याचा स्थूलमानाने हिशेब करता येतो.

पूरक भिंगे : व्यक्तिचित्रे काढण्यासाठी निश्चित केंद्र असणाऱ्या कॅमेऱ्याला कमजोर चंद्रकोरी धन शक्तीची (केंद्राभिमुख) भिंगे लागतात. या भिंगांचे केंद्रांतर सामान्यतः कॅमेऱ्यापासून वस्तुविषयाच्या अंतराएवढे म्हणजे सु. १·२५ मी. असते व फार लहान वस्तुविषयाच्या प्रकाशचित्रणासाठी कॅमेऱ्याचे केंद्रीकरण जमत नाही तेव्हा जास्त धन शक्तीची भिंगे वापरावी लागतात. ऋण शक्तीच्या (केंद्रापसारी) भिंगामुळे कॅमेऱ्याचे केंद्र लांबले जाऊन मोठी विवर्धित प्रतिमा मिळू शकते. त्यामुळे प्रतिमेचे विवर्धन किंवा लघुकरण, प्रतिमेच्या स्थानात किंवा छिद्रव्यासात बदल न होता, करता येते. या प्रकारच्या भिंगांना परिवर्तक भिंगे म्हणतात. ८ मिमी. कॅमेऱ्यात अशी भिंगे मोठ्या प्रमाणात वापरतात. या परिवर्तक भिंगाने कॅमेऱ्याच्या भिंगाचे सु. १३·३ मिमी. असलेले केंद्रांतर २५ मिमी. पर्यंत विवर्धनासाठी किंवा ८·५ मिमी. लघुकरणासाठी बदलता येते.

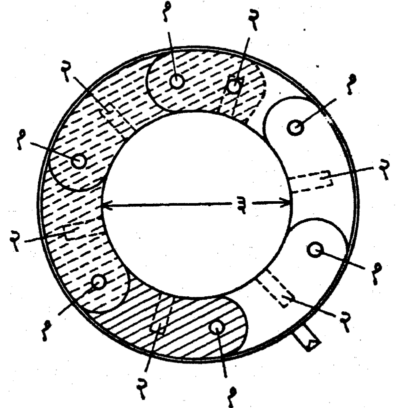


आ. ३०. बायागॉन भिंग

गॅलिलीओ यांनी तयार केलेली भिंगे गोलाचे छेद घेऊन तयार केलेली होती. पण ती तशी न करता परस्परांस समांतर अक्षापासून तयार झालेल्या वृत्तचितीच्या (दंडगोलाकृतीच्या) पृष्ठभागाच्या छेदापासून तयार केल्यास व अशी भिंगे कॅमेऱ्याच्या पुढे ठेवल्यास विस्तीर्ण देखाव्याची चित्रे संकोचित करता येतात व अशाच तऱ्हेने बनविलेल्या दुसऱ्या उलट परिवर्तक भिंगाच्या प्रक्षेपकातून (पडद्यावर चित्रे प्रक्षेपित करणाऱ्या यंत्रातून) दाखविल्यास पहिल्यासारखी विस्तृत दिसतात. हे विस्तारण एकाच दिशेने व प्रतिमेच्या दुप्पट आकाराचे होते. सिनेमास्कोप या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या या प्रकारच्या चलचित्रपटात या तंत्राचाच उपयोग केलेला आहे.

कॅमेऱ्यातील विविध व साहाय्यक भाग : (१) छिद्रपटल, (२) दृश्यदर्शक, (३) अंतरदर्शक, (४) झडप, (५) झडप आणि स्फुरप्रकाश (अल्प काळ टिकणारा तीव्र प्रकाश, फ्लॅश लाइट) यांचा समकाल साधणाऱ्या योजना.

(१) **छिद्रपटल :** कॅमेऱ्याच्या भिंगातून किती प्रमाणात प्रकाश जाऊ द्यावयाचा हे छिद्रपटलातील छिद्राच्या व्यासावर (म्हणजेच छिद्राच्या क्षेत्रफळावर) अवलंबून असते. सुरुवातीच्या कॅमेऱ्यांना भिंगाच्या पुढे एक धातूची चकती असून तिला निरनिराळ्या व्यासांची छिद्रे असत व जे छिद्र हवे असेल ते चकती फिरवून भिंगापुढे आणता येत असे किंवा भिंग धरणाऱ्या नळीतच धातूच्या पत्र्याला छिद्र पाडून तो पत्रा नळीच्या खाचेतून घालत असत. अलीकडच्या काही कॅमेऱ्यांत छिद्रपटलाच्या रचनेत डोळ्याच्या बुबुळाप्रमाणे (कनीनिकेच्या म्हणजे बाहुलीच्या छिद्रपटलाप्रमाणे) म्हणजे जास्त प्रकाशास बारीक व थोड्या प्रकाशास ते मोठे होण्याची सोय असते. एकमेकांवर सरकणारी धातूची ५ ते १० पातळ पाती एका धातूच्या कडीवर बसवून ती कडी एका बाजूने फिरविल्यास पाती उघडून साधारणपणे निरनिराळा वर्तुळाकार घेऊ शकतात व दुसऱ्या बाजूने फिरविल्यास ती बंद होतात. कडी फिरविण्याची सोय कॅमेऱ्याच्या बाहेरील बाजूने करता येते व अवश्य तेवढे वर्तुळछिद्र उघडता येते.

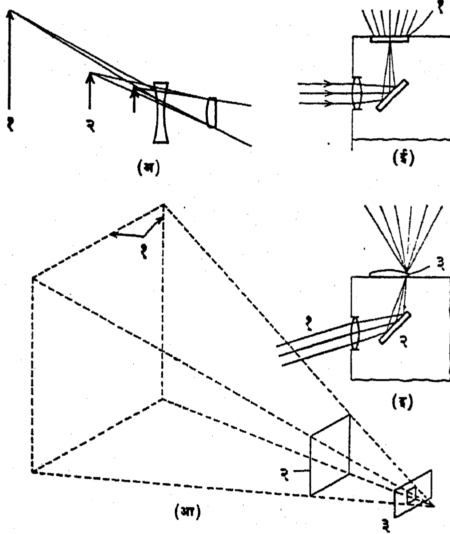


आ. ३१. कनीनिका छिद्रपटल (पूर्ण उघडे) : (१) सहा पाती या टोकाभोवती फिरतात, (२) पात्यावर ठेवलेल्या तबकडीला पाडलेल्या खाचांना गुंतविणारी टोके, (३) उघड्या छिद्रपटलाचा व्यास.

(२) **दृश्यदर्शक :** प्रकाशचित्रणात कोणते दृश्य वस्तुविषय घ्यावयाचे आहेत याचे सम्यक्ज्ञान देणारे साधन. दृश्याची फिल्मवर पडणारी प्रतिमा व दर्शकातून दिसणारी प्रतिमा यांतील दृक्च्युती (पहाण्याचा कोन बदलल्यास स्थानांमध्ये होणारा आभासी बदल) कमीत कमी होण्यासाठी हे साधन भिंगाच्या अगदी जवळ असणे जरूर असते. एक भिंगी रिफ्लेक्स कॅमेऱ्यात दृश्य प्रतिमा आरशावर परावर्तित होऊन घृष्ट काचेवर पडते तेथे तिची जुळवाजुळव करता येते. जुळ्या भिंगाच्या रिफ्लेक्स कॅमेऱ्यात दृश्यदर्शक म्हणजे, एक भिंग, परावर्तन करणारा आरसा व तजेलदार प्रतिमा दाखवणारा लोलक मिळून एक स्वतंत्र कॅमेराच असतो असे म्हणावयास हरकत नाही.

काही दृश्यदर्शकांमध्ये उपरिनिर्दिष्ट परावर्तनासारखी व्यवस्था असते, तर इतर काहींत म्हणजे थेट दृश्यदर्शकांत कॅमेऱ्यातील भिंगावर एक तारेची चौकट असून फिल्मच्या प्रतलाच्या किंचित मागे पहाण्यासाठी

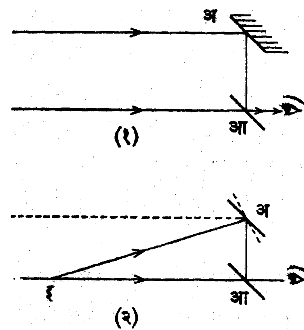
एक छिद्र असते; काहींत भिंगावरील चौकट लहान करून ती छिद्राच्या जरा जवळ आणलेली असते. कॅमेऱ्याच्या भिंगात दृश्याचा जो कोन होतो तोच कोन संकोचित चौकट व छिद्र यांत ठेवलेला असतो. काही



आ. ३२. दृश्यदर्शकांचे विविध प्रकार : (अ) प्रत्यक्ष दर्शक : (१) वस्तुविषय, (२) मोठी प्रतिमा. (आ) तार चौकट दर्शक : (१) फिल्मवर येणाऱ्या चित्राचा आकार, (२) तार चौकट, (३) दृष्टिच्छिद्र चौकट. (इ) तेजस्वी दर्शक : (१) वस्तुविषयाकडून आलेले किरण, (२) आरसा, (३) प्रतिमा. (ई) घृष्ट काच दर्शक : (१) घृष्ट काचेवर आलेली प्रतिमा.

थेट दृश्यदर्शकांत एक अंतर्गोल भिंग पुढच्या बाजूस व एक बहिर्गोल भिंग मागच्या बाजूला अशी रचना असते. काही दृश्यदर्शकांचे नमुने आ. ३२ मध्ये दिले आहेत.

(३) अंतरदर्शक : कॅमेऱ्याच्या भिंगापासून वस्तुविषयाचे अंतर किती आहे हे दर्शविणारे साधन. वस्तुविषयाचे अंतर काढण्याचे तत्त्व आ. ३३ वरून कळून येईल. आकृतीत **अ** आणि **आ** हे एकमेकांस समांतर व थोड्या अंतरावर एकमेकांवर ठेवलेले आरसे आहेत व अतिदूर अंतरावर असलेल्या वस्तुविषयाकडून येणारे दोन समांतर किरण एक **अ** वर व दुसरा **आ** ह्या अर्धरजत आरशावर पडलेले दाखविले आहेत. **अ** आरशावर पडलेला किरण तेथे परावर्तित होऊन उदग्र (उभ्या) दिशेने खाली **आ** वर पडतो व **आ** वर पडलेला किरण त्यातून सरळ जाऊन **आ** मधून पाहिल्यास वस्तुविषयाच्या दोन प्रतिमा एकमेकींवर पडलेल्या दिसतात (आ. ३३–१). पण वस्तुविषय या रचनेजवळ म्हणजे उदा., **इ** या ठिकाणी असल्यास दोन किरणांनी (एक अतिदूर वस्तुविषयाकडून व दुसरा **इ** येथे असलेल्या वस्तुविषयाकडून) पाडलेल्या प्रतिमा एकमेकींवर न पडता भिन्न दिसतात (आ. ३३–२). परंतु **अ** आरसा किंचित फिरविला तर त्या प्रतिमा एकमेकींवर पडू



आ. ३३. अंतरदर्शक तत्त्व

शकतात. ज्या कोनातून **अ** आरसा फिरवावा लागतो तो कोन किरणांची केंद्राभिमुखता आणि **इ** चे **आ** पासून किती अंतर आहे यांवर अवलंबून असतो. थोडक्यात **अ** किती कोनातून फिरवला आणि **अआ** मधील अंतर हे माहीत झाल्यास **इ** चे अंतर काढता येते. आरसे प्रकाशकीय दृष्टीने अगदी सपाट असावे लागतात. **अआ** अंतर ५ सेंमी. व वस्तुविषय ३०० सेंमी. असले, तर **अ** आरसा एका अंशापेक्षा लहान कोनातून फिरवावा लागतो. हेच अंतर दुप्पट झाल्यास तो कोन $\frac{१}{२}$ अंशापेक्षा लहान होतो.

अंतरदर्शक सामान्यतः कॅमेऱ्याच्या भिंगाला जोडलेला असतो. कॅमेऱ्याचे वस्तुविषयावर केंद्रीकरण करताना आरसा किंवा त्याऐवजी असलेला लोलक फिरविला जातो व दोन प्रतिमा एकमेकींवर पडलेल्या दिसल्या म्हणजे कॅमेऱ्याचे केंद्रीकरण होते. कॅमेऱ्याचा व या अंतरदर्शक योजनेचा संबंध एका तरफेने घडवून आणला जातो. कॅमेऱ्याचे भिंग स्क्रूच्या मदतीने केंद्रीकरणासाठी पुढेमागे करण्यात आले म्हणजे या तरफेच्या साहाय्याने योजनेतील लोलक फिरतो. पण या तरफेचे हे कार्य सर्व अंतरांना लागू पडत नाही. भिंग मागेपुढे करण्याने व लोलक फिरवला जाऊन येणारे अंतर यांची तत्त्वे भिन्न असल्यामुळे अंतर अचूक येत नाही. अंतर मोजण्याचे सूत्र पुढीलप्रमाणे आहे :

$$स = \frac{ब}{स्प\,(२ र)}$$

यात स = वस्तुविषयाचे भिंगापासूनचे अंतर, ब = आरशांतील अंतर, र = **अ** आरसा किंवा तत्सम कार्य करणारा लोलक ज्यातून फिरला तो कोन, स्प = त्रिकोणमितीय स्पर्शक गुणोत्तराचे संक्षिप्त चिन्ह.

(४) झडप : प्रकाशचित्रण काचेवर किंवा फिल्मवर प्रकाश किती वेळ पाडावयाचा हे ठरविण्याचे साधन. ह्या वेळा १ सेकंदापासून ते $\frac{१}{१०००}$ सेकंद किंवा १ मिलिसेकंदापर्यंत सामान्यपणे असतात.

झडपा दोन प्रकारच्या असतात. एका प्रकारात झडप भिंगाच्या घटकांच्या मधील मोकळ्या जागेत ठेवण्यात येते किंवा ३५ मिमी. कॅमेऱ्याला निरनिराळी भिंगे जोडता यावीत म्हणून ती भिंगाच्या मागे ठेवतात. कॅमेऱ्याच्या कार्याच्या दृष्टीने यात फरक नसतो. दुसऱ्या प्रकारात झडप काचेजवळ किंवा फिल्मजवळ जरा पुढे केंद्र प्रतलात ठेवतात. ह्या झडपेत एका अपारदर्शक पडद्याला एक फट (यात लहान मोठ्या फटी असतात) असून ती दोन दंडगोलांना गुंडाळलेली असते. स्प्रिंगच्या मदतीने ती एका दंडगोलाकडून दुसऱ्यावर गुंडाळली जात असताना फिल्मवर प्रकाश टाकला जाऊन उद्‌भासन होते.

पहिल्या प्रकारच्या झडपेत एका धातूच्या कडीवर पातळ पत्र्याची लहान पाती ठराविक रीतीने उघड झाप करू शकतात, पाती उघडल्यावर छिद्र सामान्यपणे वर्तुळाकार राहील अशी योजना असते. कनीनिका छिद्रपटल हे अशा झडपेचेच एक उदाहरण आहे. शीघ्र गतीच्या भिंगामध्ये मोकळी जागा थोडी असल्यामुळे त्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या झडपांत पात्यांची संख्या कमी असते.

स्वयंचलित झडपेमध्ये पाती गुंडाळण्याचे व ती उघडी करण्याचे अशी दोन्ही कामे होतात. दुहेरी काम पाती उघडताना वा गुंडाळताना कॅमेऱ्याला धक्के किंवा कंप बसणार नाहीत अशा सफाईदार पद्धतीने व्हावे लागते. पण हे दुहेरी काम करण्यासाठी लागणाऱ्या स्प्रिंगा गुंडाळण्यास फार श्रम लागतात. त्यामुळे अशा झडपांकडून शीघ्र गती किंवा वेग मिळत नाही. पूर्वरचित झडपांमध्ये बलवान स्प्रिंगा वापरतात, या प्रकारच्या झडपांच्या रचनेत यांत्रिक गुंतागुंत बरीच असते.

स्फुरप्रकाश दिव्यातून वस्तुविषयावर भरपूर प्रमाणात उजेड पाडता येतो व असे दिवे कॅमेऱ्याला जोडलेले असून झडप उघडण्याची व तो दिवा लागण्याची या दोन्ही क्रिया एकाच वेळी होतील अशी योजना केलेली असते.

झडपेची पाती उघडण्याला व बंद होण्याला काहीतरी वेळ हा लागतोच. झडप पूर्ण उघडी झाल्यावरच फिल्मवर प्रकाश पडतो. झडप उघडण्याचा काल व ती पूर्ण उघडून प्रकाश फिल्मवर पडत असलेला काल व नंतर झडप बंद होण्यासाठी लागणारा काल या तीन कालखंडांच्या बेरजेला 'सर्वंकष काल' म्हणतात. उघडण्याचा आणि बंद

होण्याचा काल सारखा असतो. तथापि तो शून्य कधीच होणे शक्य नसते. प्रकाश फिल्मवर पडण्याच्या कालाला जर $का_{प्र}$ म्हटले व सर्वंकष कालाला $का_{स}$ म्हटले तर झडपेची कार्यक्षमता पुढील सूत्राने मिळते :

$$\text{झडपेची कार्यक्षमता} = \frac{का_{प्र}}{का_{स}} \times १०० = \left(१ - \frac{का_{१} + का_{२}}{का_{स}}\right) \times १००$$

$का_{१}$ व $का_{२}$ हे अनुक्रमे झडप उघडण्यास व बंद होण्यास लागणारे काल आहेत.

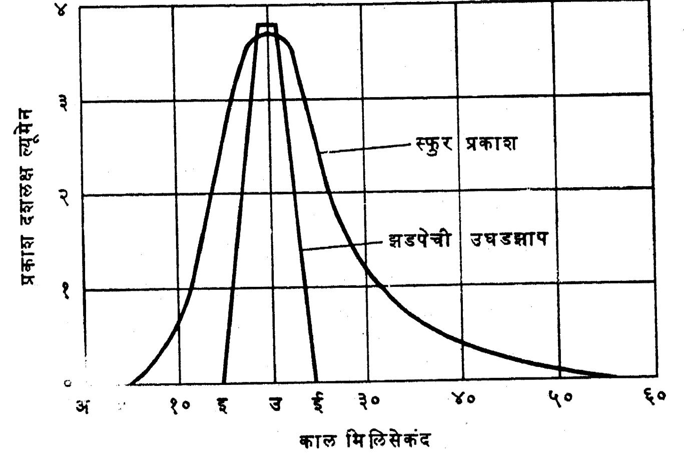
केंद्र प्रतल झडप $\frac{१}{१०००}$ सेकंद इतका काल उघडी राहू शकते. वर लिहिल्याप्रमाणे अशा झडपेत स्प्रिंगच्या मदतीने फिल्मच्या किंचित पुढून निरनिराळ्या रुंदीच्या फटी निरनिराळ्या वेगाने ओढल्या जातात. सकेंद्र प्रतल झडपेचे कार्य, भिंगामधील किंवा भिंगामागील झडपेच्या कार्यापेक्षा निराळ्या तत्त्वावर आधारले आहे. अपारदर्शक पडद्यावर असणाऱ्या फटीची रुंदी समजा फ आहे व फिल्मचा आकार आ आहे; भिंगामागील झडपेच्या प्रकारात, ती जेवढा वेळ $का_{प्र}$ उघडी असते तेवढ्या कालात सर्व फिल्मवर प्रकाश पडून उद्‌भासन होत रहाते. पण केंद्र प्रतल झडपेच्या प्रकारात दरवेळेस फ रुंदीच्या फटीइतक्या फिल्मचे उद्‌भासन होत रहाते. फिल्मची रुंदी फ च्या रुंदीपेक्षा २० पट मोठी आहे असे समजल्यास फिल्मच्या निरनिराळ्या लागोपाठच्या २० फटींना लागणारा वेळ म्हणजे रुंदीच्या उद्‌भासनास लागणारा वेळ होय. अशा झडपेचा १ मिलिसेकंद काल म्हणजे फ रुंदीच्या फिल्मवरील उद्‌भासन काल असतो. अशा २० फटींच्या रुंदीला अर्थात २० मिलिसेकंद काल लागणार हे उघड आहे.

या केंद्र प्रतल झडपेची कार्यक्षमता काढणे जरा क्लिष्ट आहे. फिल्मपासून किती अंतरावर झडप आहे, फटीची रुंदी किती आहे व प्रकाश शंकूचा फटीजवळ पडलेल्या भागाचा व्यास किती आहे यांवर झडपेची कार्यक्षमता अवलंबून असते.

(५) झडप व स्फुरप्रकाश यांतील समकाल साधणाऱ्या योजना : झडप पूर्णपणे उघडी राहील त्याच वेळी दिव्याचा महत्तम प्रकाश पडेल अशी योजना करणे अवश्य असते. अशा योजनेला समकालीन स्फुरप्रकाश योजना असे म्हणतात. स्फुरप्रकाशाचे दिवे शीघ्र, मध्यम, मंद व केंद्र प्रतल झडपेसाठी उपयोगात येणारे असे चार प्रकारचे असतात. शीघ्र दिवे सु. २० मिलिसेकंद, मध्यम ६० मिलिसेकंद व मंद ८० मिलिसेकंद इतका वेळ प्रकाश देतात. अर्थात प्रत्येक दिव्यास प्रत्यक्ष प्रकाश देण्यापूर्वी २ ते ४ मिलिसेकंद वेळ लागतो. प्रकाशाची तीव्रता महत्तम होण्याचा काल प्रत्येक दिव्याचा निरनिराळा असतो. शीघ्र दिवे पेटी कॅमेरा व ज्याच्यात झडपेची रचना साधी असते अशा कॅमेऱ्यात वापरतात. मध्यम प्रकारच्या दिव्याचा महत्तम प्रकाश मिळण्यास सुरुवातीपासून २० मिलिसेकंद काल लागतो. ह्या प्रकारचे दिवे झडपेच्या उघडझाप क्रियेशी समकालीन करण्यास सोईचे असतात. केंद्र प्रतल झडपेसाठी उपयोगात येणाऱ्या दिव्याचा स्फुरप्रकाश काल फटीला फिल्मच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत लागणाऱ्या कालापेक्षा मोठा असतो.

आ. ३४ मधील आलेखात झडपेला उघडल्यापासून बंद होण्यास लागणारा काल सु. १० मिलिसेकंद आहे. ती इ यावेळी उघडावयास लागून उ यावेळी पूर्ण उघडून ४ ते ५ मिलिसेकंदांनी ई वेळी बंद होते. स्फुरप्रकाशाचे विद्युत् मंडल अ वेळी पुरे होऊन आ वेळी तो प्रकाश देऊ लागतो व महत्तम प्रकाश उ वेळी देतो. तेव्हाच झडप पूर्ण उघडी झाल्यामुळे ही चांगल्यापैकी समकालीन योजना आहे असे म्हणता येते. योग्य वेळी मंडल पुरे होऊन व झडप पूर्ण उघडण्याच्या वेळेस प्रकाश महत्तम होणे हे या योजनेचे प्रमुख अंग आहे. साध्या कोरड्या ५ ते १० अँपिअर विद्युत् प्रवाह देणाऱ्या घटमाला या योजनेस पुरतात किंवा घटमाला-धारित्र (विद्युत् ऊर्जा साठविणारे साधन) पद्धतही वापरता येते.

वायुभरित विद्युत् विसर्जन (वायूतून विद्युत् प्रवाह वाहून नेणाऱ्या) नलिका दिव्यापासून मिळणाऱ्या प्रकाशाला इलेक्ट्रॉनीय स्फुरप्रकाश म्हणतात व या उपकरणाला 'इलेक्ट्रॉनिक फ्लॅश गन' म्हणतात. या विसर्जनाच्या पद्धतीने सूर्यप्रकाशासारखा उजेड पाडता येतो. या स्फुरप्रकाशाचा काल झडपेच्या कालापेक्षा शीघ्रतर असल्यामुळे गतिमान वस्तुविषयाचे प्रकाशचित्रण रेखीव मिळते. इलेक्ट्रॉनीय स्फुरप्रकाशाची



आ. ३४. मध्यम स्फुरप्रकाश झडप समकालीन योजना आलेख

वारंवारता (एका सेकंदात होणाऱ्या प्रकाश पाडण्याच्या क्रियांची संख्या) वाढविता येत असल्यामुळे वेगाने किंवा प्रवेगाने (वाढत्या वेगाने) जाणाऱ्या वस्तुविषयाचे चित्रण करता येते. नलिकेत झेनॉन वायू भरतात. अशा नलिकेच्या एका प्रकारात वायूचा दाब जास्त असतो तर दुसऱ्यात तो कमी असतो. स्फुरप्रकाशाचा काल शीघ्र $\frac{१}{४००}$ ते $\frac{१}{२०००}$ सेकंद, शीघ्रतर $\frac{१}{२०००}$ ते $\frac{१}{५००००}$ सेकंद व याहूनही कमी काल असणारे असे दिवे उपलब्ध आहेत.

उद्‌भासन, उद्‌भासन काल व उद्‌भासनमापक : प्रकाशचित्रणात फिल्मवर पडणारी दीप्ती आणि काल यांचा गुणाकार म्हणजे उद्‌भासन होय. मीटर कँडल सेकंद दीप्ती म्हणजे एका प्रमाणभूत मेणबत्तीपासून एक मी. अंतरावर एक सेकंदापर्यंत पडणारा प्रकाश असतो. कॅमेऱ्यामध्ये वस्तुविषयाच्या सर्व प्रतिमेसाठी लागणारा उद्‌भासन काल झडपेच्या वेगामुळे स्थिर असतो. तथापि सर्वसामान्यपणे उद्‌भासन काल पुढील तीन गोष्टींवर अवलंबून असतो : (१) वस्तुविषयाच्या निरनिराळ्या भागांकडून परावर्तित झालेल्या प्रकाशाचे प्रमाण, (२) भिंगाचा परिणामकारी छिद्रव्यास आणि (३) फिल्मची किंवा प्रकाशचित्रण काचेची संवेदनशीलता.

उद्‌भासनमापक वस्तुविषयावरून परावर्तित झालेल्या प्रकाशाचे प्रमाण मोजतो किंवा वस्तुविषयावर पडणाऱ्या आपाती प्रकाशाच्या प्रमाणाचे मापन करतो. उद्‌भासन कालावरून काही गणिती प्रयुक्त्यांनी, भिंगाचा छिद्रव्यास केवढा ठेवावा व झडपेचा काल दिलेल्या फिल्मसाठी केवढा ठेवावा, हे ठरवता येते. पण साधारणतः १९३२ पासून प्रकाशविद्युत् (प्रकाशाच्या क्रियेने विद्युत् स्थितीत बदल होणाऱ्या प्रयुक्तीचा उपयोग करणाऱ्या) उद्‌भासनमापकाचा उपयोग सुरू झाल्यापासून पूर्वीच्या काही पद्धती मागे पडल्या.

प्रकाशविद्युत् उद्‌भासनमापकात पुढील चार प्रमुख घटक असतात : (१) आपाती प्रकाश ग्रहण करणारा प्राथमिक घटक. हा सामान्यतः एक सेलिनियम प्रकाशवर्चसीय (प्रकाशाच्या क्रियेने विद्युत् दाब निर्माण

होणारा) घट असतो व याच्यावर आपाती प्रकाश पडल्यास त्याच्या प्रमाणानुसार विद्युत् प्रवाह निर्माण होतो. (२) घटाचे दृश्यक्षेत्र दिशेनुसार कमी जास्त करणारा घटक. (३) घटापासून मिळणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचे मापन करणारे व प्रकाशाचे मान दर्शविणारे विद्युत् उपकरण आणि (४) फिल्मची संवेदनशीलता लक्षात घेऊन प्रकाशाच्या मानानुसार कॅमेऱ्याच्या भिंगाचा छिद्रव्यास व झडपेचा वेग दर्शविणारा उद्भासन गणक.

प्रकाश गाळण्या : वर्णपटातील काही इष्ट वर्णांना पारदर्शक, तर नको असलेल्या वर्णांना अपारदर्शक अशा जिलेटिनाच्या रंगीत तबकड्या किंवा रंगीत द्रव्ये वा वायू प्रकाशकीय सपाट काचेच्या भांड्यात ठेवून त्यांचा प्रकाश गाळण्या म्हणून उपयोग करतात. विविध प्रकाश गाळण्या व त्यांचे उपयोग खाली दिले आहेत.

(१) काही फिल्मची वर्ण संवेदनशीलता अपूर्ण असल्यामुळे त्यांना शुद्धीकारक गाळण्या लावण्याची जरूरी असते. डोळ्याला वस्तुविषय जसा दिसतो, त्याप्रमाणे त्याचे चित्रण करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या गाळणीस शुद्धीकारक गाळणी म्हणतात.

(२) काही व्यापारी व शास्त्रीय कामात मुद्दाम वर्णभेद निर्माण करणे अवश्य असते. ही हेतुपुरस्सर विकृती (तजेला किंवा गडदपणा निर्माण करणे) निर्माण करण्यासाठी लागणाऱ्या गाळण्यांना भेददर्शी गाळण्या म्हणतात.

(३) रंगीत प्रकाशचित्रणामध्ये वर्ण तपमान बदलण्याची आवश्यकता असते त्यांना वर्ण क्षतिपूरक गाळण्या म्हणतात.

(४) ध्रुवित (एका विशिष्ट प्रतलात कंपन पावणाऱ्या) प्रकाशात चित्रण करणे किंवा ध्रुवित प्रकाश नाहीसा करणे यासाठी उपयोगात आणलेल्या गाळण्यांना ध्रुवणकारी गाळण्या म्हणतात.

(५) पिवळ्या व पिवळ्या–हिरव्या शुद्धीकारक गाळण्यांना साधारणतः आकाश गाळण्या म्हणतात. कारण यांनी आकाशाच्या रंगात अंधेरा निर्माण होतो. वस्तुतः ह्या गाळणीचा वरील अर्धा भाग रंगीत असून हळूहळू तो कमी होत जाऊन खालचा अर्धा भाग रंगहीन असतो. आकाशातून आलेला प्रकाश गाळणीच्या वरच्या रंगीत भागातून येतो आणि वस्तुविषयाकडून आलेला प्रकाश खालच्या रंगहीन भागातून येतो. त्यामुळे निसर्गचित्रात आकाश भडक दिसत नाही.

(६) वातावरणात बाष्पामुळे आणि धुळीच्या कणांमुळे प्रकाशाचे प्रकीर्णन (विखुरणे) होते. त्यामुळे धूसरता निर्माण होते व आकाशाचा रंग निळा दिसतो. बऱ्याच फिल्म निळ्या रंगाला जास्त संवेदनशील असल्यामुळे ह्या निळ्या रंगाचा त्यांवर जास्त परिणाम होऊन चित्रणात धूसरतेचा विशेष प्रभाव पडल्याचे दिसून येते. पिवळ्या रंगाची गाळणी वापरल्यास निळ्या व जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील लहान तरंगलांबीच्या अदृश्य) किरणांचे शोषण होते. अशा गाळण्यांना धूसरता गाळण्या म्हणतात.

(७) अवरक्त (वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील मोठ्या तरंगलांबीच्या अदृश्य) किरणांना संवेदनशील असलेल्या फिल्मवर अवरक्त किरण गाळणी वापरल्यास इतर सर्व रंग वगळून फक्त अवरक्त किरणच फिल्मवर पडतात, कारण ह्या किरणांचे वातावरणात प्रकीर्णन होत नाही आणि त्यामुळे दूरच्या दृश्याची अगदी स्पष्ट प्रतिमा मिळते. या अवरक्त किरण गाळणीमुळे आकाश काळेकुट्ट दिसते व वनस्पतीच्या हिरव्या रंगाचे रूपांतर होऊन तो प्रतिमेत पांढरा स्वच्छ दिसतो. या गाळणीचा उपयोग वैद्यकशास्त्रातही होतो.

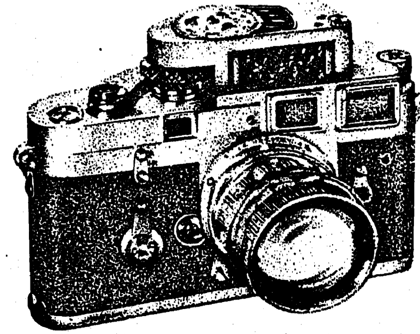
(८) जंबुपार किरण दिव्यावर जंबुपार किरण गाळणी ठेवल्यास त्यातून फक्त जंबुपार किरण बाहेर पडतात व त्यामुळे जंबुपार किरण प्रकाशचित्रण करता येते. रंगहीन जंबुपार किरण गाळणी ही कॅमेऱ्याच्या भिंगापुढे ठेवली जाते व ती जंबुपार किरणांचे शोषण करते. दिव्यावर ठेवण्यात येणारी गाळणी जंबुपार किरणांना पारदर्शक असून इतर प्रकाश किरणांचे शोषण करते, तर भिंगापुढे ठेवण्यात येणारी रंगहीन जंबुपार गाळणी अपारदर्शक असते. असा या दोन जंबुपार किरण गाळण्यांतला फरक आहे.

(९) वर्णपटातील कोणत्याही एकाच रंगास पारदर्शक व इतर रंगांस अपारदर्शक अशा गाळण्यांना वर्णपट गाळण्या म्हणतात.

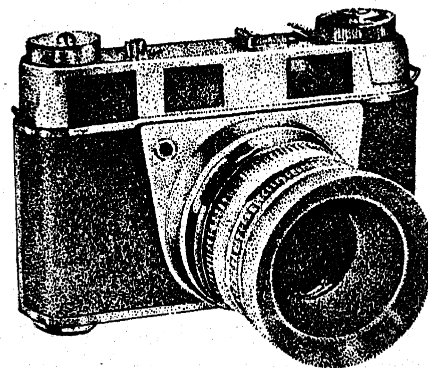
तिपाई किंवा बैठक : जेव्हा उद्भासन काल बराच मोठा असतो व प्रतिमेची जुळवाजुळव अतिशय दक्षतेने करावयाची असते, तेव्हा कॅमेऱ्याला बळकट आधार देणे आवश्यक असते. अशा आधाराला तिपाई किंवा बैठक म्हणतात. बैठकीवर कॅमेरा पुढेमागे करता येतो किंवा बैठकीत उदग्र जाड व उंच दांडा बसविल्यास कॅमेरा वर खाली करता येतो व हवा तेथे घट्ट करता येतो. निसर्ग चित्रे, व्यक्तिचित्रे, समूहचित्रे किंवा अगदी जवळून मूळ चित्राच्या नकला (प्रती) करण्यासाठी पुढील भिंगाच्या व मागील फिल्मधारकाच्या निरनिराळ्या हालचाली करता येण्यासाठी अशा तिपाई वा बैठकी लागतातच.

हल्ली वापरात असलेल्या काही प्रकारच्या कॅमेऱ्यांची माहिती खाली दिली आहे.

मिनिएचर कॅमेरा : हा कॅमेरा प्रथम ओ. वॉरनॉक यांनी १९२४ साली तयार केला. त्यानंतर अशाच धर्तीचे अनेक कॅमेरे तयार झाले. त्यांत ३५ मिमी. फिल्मचा उपयोग करण्यात येई. या कॅमेऱ्याचे वैशिष्ट्य म्हणजे सुटसुटीतपणा होय. त्याच्या भिंगाचे केंद्रांतर कमी व छिद्रव्यास मोठा असतो. काहींत केंद्र प्रतलात झडप असून भिंगे बदलण्याची योजना असते. अंतरदर्शकाची भिंगाशी जोडणी केलेली असून विशिष्ट दृश्यदर्शक वापरलेला असतो. अशा कॅमेऱ्यात २०–३० वेळा उद्भासित करता येतील अशा लांबीच्या ३५ मिमी. फिल्मच्या डब्या उजेडातही घालता काढता येतात. १९५० नंतर ३५ मिमी. हूनही लहान १६ मिमी. किंवा त्याहूनही लहान ८ मिमी. फिल्मवर प्रकाशचित्रण करण्याचे अशा धर्तीचे कॅमेरे मिळू लागले आहेत. अशा प्रकारचे दोन कॅमेरे आ. ३५ व ३६ मध्ये दाखविले आहेत.



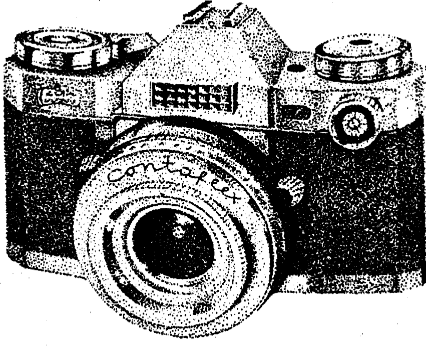
आ. ३५. ऑस्कर वॉरनॉक यांचा लैका (एम. ३) मिनिएचर कॅमेरा (केंद्र प्रतल झडप).



आ. ३६. रिफायना – ३ (बदलता येणारी भिंगे, मागील बाजूस छिद्रपटल व झडप).

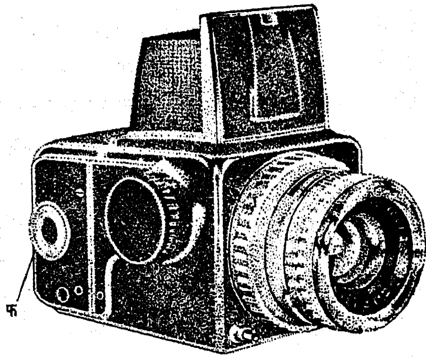
एकभिंगी रिफ्लेक्स कॅमेरा : हे कॅमेरे एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून वापरात होते, तथापि दुसऱ्या महायुद्धानंतर यांत महत्त्वाची सुधारणा झाली. पूर्वीच्या जुन्या कॅमेऱ्यात भिंगाने पाडलेली प्रतिमा तिरप्या सपाट आरशावर पडून तेथून परावर्तित होऊन ती

कॅमेऱ्याच्या वरच्या बाजूस ठेवलेल्या धृष्ट काचेवर पडते. भिंग मागे-पुढे करून धृष्ट काचेवर ती स्पष्ट व नीटनेटकी करून घेता येते. उद्‌भासन करण्याच्या वेळी आरसा वर उचलला जाऊन भिंगातून केंद्र प्रतलाच्या, त्याचवेळी उघडणाऱ्या, झडपेतून प्रतिमा प्रकाशचित्रण काचेवर पडते. दुसऱ्या खेपेस आरसा पुन्हा बाहेरील तरफेने खाली पाडला जाऊन झडपही बंद होते. पुन्हा पहिल्यासारख्या कृतीने प्रकाशचित्रण करावे लागते.

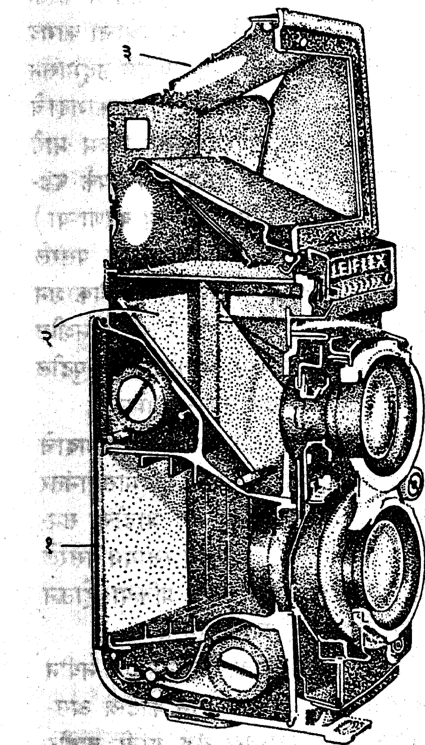


आ. ३७. ३५ मिमी. रिफ्लेक्स भिंग-झडप कॅमेरा (झाइस कॉँटॅफ्लेक्स).

दुसऱ्या महायुद्धानंतर झालेल्या सुधारणेत दृश्य विषयाप्रमाणे प्रतिमा दाखवणारा लोलक बसविण्यात आला व केंद्र प्रतलाजवळ झडप ठेवण्याऐवजी ती भिंगाजवळ ठेवण्यात आली. इलेक्ट्रॉनीय स्फुर प्रकाशयोजना झडपेच्या कोणत्याही वेगाशी जोडता येऊ लागली. नंतर स्वयंचलित छिद्रपटलाचा विकास होऊन उद्‌भासनाच्या वेळी योग्य तितक्याच व्यासाचे छिद्र उघडले जाईल, अशी पूर्वयोजना करता येऊ लागली. यामुळे छिद्र पूर्ण उघडे ठेवून केंद्रीकरण, प्रतिमेची तपासणी व योग्य रचना उद्‌भासनापूर्वी करता येऊ लागली. ३५ मिमी. फिल्म वापरता येणारे (आ. ३७) तसेच ६×६ (आ. ३८), ६×८ व १०×१४ सेंमी. प्रकाशचित्रण काचा किंवा फिल्म वापरणारे मोठे रिफ्लेक्स कॅमेरेही आहेत.



आ. ३८. ६ × ६ रिफ्लेक्स कॅमेरा. फ – फिल्मचा साठा.

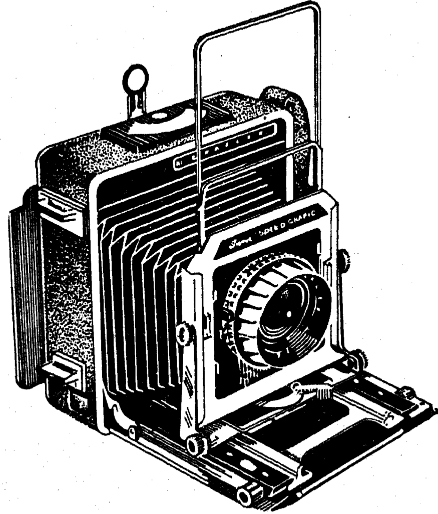


आ. ३९. जुळ्या भिंगाचा कॅमेरा : (१) फिल्म, (२) सपाट आरसा, (३) दृश्यदर्शन.

जुळ्या भिंगाचा कॅमेरा : ह्या प्रकारच्या कॅमेऱ्याची रचना प्रथम १९२९ साली फ्रँक आणि हेडल यांनी प्रचारात आणली. हा कॅमेरा सुटसुटीत व सुवाह्य असून त्यात दृश्यदर्शन करणारे भिंग वरील बाजूस व प्रतिमा पाडणारे त्याच्या खालच्या बाजूस अशी दोन भिंगे असतात (आ. ३९). वरच्या भिंगासमोर आतील बाजूस एक तिरपा सपाट आरसा असून दृश्याची ह्या भिंगाने पाडलेली प्रतिमा आरशावरून परावर्तित होऊन ती उभी पडते आणि अगदी स्पष्ट करता येऊन तिची नीट जुळवाजुळवी करता येते. या दृश्यदर्शनी भिंगाचा छिद्रव्यास त्याच्या खाली असणाऱ्या कॅमेरा भिंगाच्या छिद्रव्यासापेक्षा मोठा असल्यामुळे प्रतिमा तेजस्वी मिळते. कॅमेऱ्याच्या वरच्या बाजूस जेथे परावर्तित प्रतिमा दिसते, तेथे एक उघडते मिटते झाकण असल्यामुळे प्रतिमा पहाताना दुसरा इतर प्रकाश न आल्यामुळे आणि काही कॅमेऱ्यांना विवर्धक भिंगाची जोड असल्यामुळे प्रतिमा अगदी सुस्पष्ट व तेजस्वी दिसते. अंतरदर्शक योजना व प्रतिमा उभी करणारा लोलक यांची जोडणी काही कॅमेऱ्यांबरोबर केलेली असते.

प्रेस कॅमेरा : वर्तमानपत्रांकरिता प्रकाशचित्रण करणारे प्रकाशचित्रकार निरनिराळ्या प्रकारचे कॅमेरे वापरतात. त्यांत ३५ मिमी. पासून ते १०×१२·५ सेंमी. पर्यंत सर्व आकार येतात. परंतु वर्तमानपत्राच्या गरजा प्रामुख्याने भागविल्या जाण्याच्या दृष्टीने घडीचा, दुप्पट लांब होणारा कॅमेरा पूर्वीपासून वापरला जात आहे. यात भिंगांची अदलाबदल करता येऊन ती वरखाली करता येतील, मागेपुढे फिरवता येतील अशी रचना असते. अशा काही कॅमेऱ्यांत मागच्या बाजूस असलेल्या प्रकाशचित्रण काचा किंवा फिल्म धारक ९०° किंवा ३६०° कोनातून, कॅमेऱ्यावरील पकड न सुटता, अगदी डोक्यावरील किंवा क्षितिज समांतर देखावे चित्रित करता येतात.

बहुतेक प्रेस कॅमेऱ्यांत धृष्ट काच आणि अंतरदर्शक असतात. केंद्रीकरण मोजपट्टी पायथ्याशी किंवा कॅमेऱ्याच्या बाह्यांगावर बसवलेली असते. अंतरदर्शकाच्या काही प्रकारांत विद्युत् घटावर लागणारा एक ल्हान दिवा जोडलेला असतो. त्यातून दोन प्रकाश शलाका दर्शकाच्या दोन खिडक्यांवर पाडल्या जातात. केंद्रीकरण करण्यासाठी असलेली मूठ पुढेमागे फिरविली असता केंद्रीकरणाच्या स्थितीत या शलाका वस्तुविषयाच्या प्रतलात विलीन होतात. त्यावरून केंद्रीकरण सुयोग्य झाले असे ठरवता येते. या पद्धतीमुळे अंधुक प्रकाशात सुद्धा चांगल्यापैकी केंद्रीकरण करता येते.

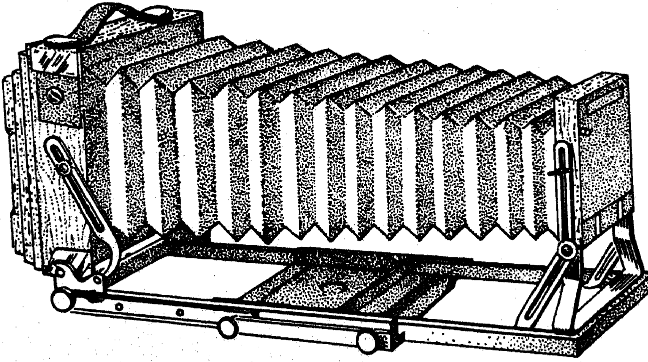


आ. ४०. हातात धरण्याचा प्रेस कॅमेरा

प्रेस कॅमेऱ्यात तारेचे किंवा प्रकाशीय अंतरदर्शक नेहमीच असतात. यांपैकी काही प्रगत अशा कॅमेऱ्यांत प्रकाशीय अंतरदर्शकाची कलती हालचाल केंद्रीकरणाच्या योजनेशी जोडली असल्यामुळे आपोआप दृक्च्युती दोष नाहीसा होतो.

या कॅमेऱ्यातील केंद्र प्रतल झडपेमुळे परिणामकारी उद्‌भासन काल $\frac{१}{१०००}$ सेकंदापेक्षाही कमी करता येतो. पुन्हा अशा झडपेमुळे भिंगांची अदलाबदल सुलभ रीतीने करणे शक्य होते. तथापि द्रुतगतीने कार्य करणाऱ्या अशा झडपांमुळे सर्व प्रकारच्या स्फुरप्रकाश योजनांशी त्यांचे समकालीनत्व साधता येत नाही.

स्टँड किंवा व्ह्यू कॅमेरा : चित्र किंवा दृश्यविषय स्थिरावस्थेत असताना प्रकाशचित्रणासाठी वापरण्यात येणारा सर्वकामी व बहुगुणी कॅमेरा. वनश्री, वास्तुशिल्प, अंतर्भाग व सर्व प्रकारच्या तांत्रिक कामासाठी याचा उपयोग करता येतो. याची काही वैशिष्ट्ये पुढे दिली आहेत : (१) जड भिंगांचा उपयोग करताना आणि भाता पूर्ण उघडला असताना कॅमेऱ्याची पुढील व मागील बाजू समांतर रहाव्यात म्हणून पाया अतिदृढ असतो. जवळील दृश्ये घेण्यासाठी किंवा नकला करण्यासाठी किंवा मोठे केंद्रांतर असलेल्या भिंगासाठी भरपूर लांब होण्यासारखा भाता असतो. साधारण भिंगाच्या केंद्रांतरापेक्षा (साधारणपणे केंद्रांतर व्यस्तचित्राच्या कर्णाएवढे असते) या भिंगाचे केंद्रांतर तिप्पट असते. (२) पुढेमागे, खालीवर, बाजूला दोन्हीकडे वगैरे सर्व प्रकारच्या हालचाली करता येतात. जड भिंगासह ही हालचाल करण्यासाठी धारक बळकट व दृढ असतात. (३) हे तिपाईवर ठेवता येतात त्यामुळे अंतरदर्शक व केंद्रीकरण जोडणी ठेवलेली नसते. सुट्या

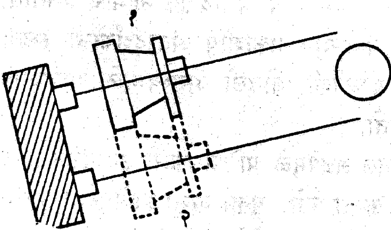


आ. ४१. स्टँड कॅमेरा

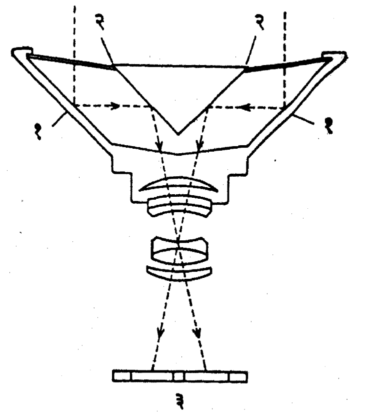
फिल्म किंवा फिल्मगुंडाळी वापरात येतात. हे कॅमेरे १०×१२·५, १२·५×१७·५ किंवा २०×२५ सेंमी. या आकारात प्रचलित आहेत. ३५ मिमी. फिल्म वापरावयाचे छोटे कॅमेरेही उपलब्ध आहेत.

त्रिमितीय (स्टिरिओ) कॅमेरा : खोलीचा आभास निर्माण करणारी त्रिमितीय प्रकाशचित्रे घेण्यासाठी या कॅमेऱ्याचा उपयोग करतात. यात दोन तंतोतंत सारखे कॅमेरे असतात व त्यांतील सर्व साहित्याची भिंगे, छिद्रपटल, झडपा, दृश्यदर्शक वगैरेंची परस्परांशी पूर्ण जोडणी केली असल्यामुळे, ते जणू एकाच कॅमेऱ्याप्रमाणे कार्य करतात. त्यांच्यामधील अंतर डोळ्यांतील अंतराएवढे म्हणजे सु. ७० मिमी. ठेवलेले असते. कॅमेऱ्यांनी काढलेल्या दोन्ही प्रतिमा स्थानांवर भेद सोडल्यास अगदी सारख्या असतात. म्हणून दोन्ही कॅमेऱ्यांची भिंगे समान केंद्रांतरांची व समांतर प्रकाशकीय अक्षांची असतात. समान उद्भासन करून एकाच वेळी झडपा उघडून एकाच वेळी बंद होतात. अमेरिकेत तयार झालेल्या त्रिमितीय कॅमेऱ्यात ३५ मिमी. फिल्म वापरतात व प्रतिमेचे आकार २४ मिमी. उंच व २३ मिमी. रुंद असतात.

एका सर्वसाधारण कॅमेऱ्याने, साध्या पेटीच्या कॅमेऱ्यानेसुद्धा, त्रिमितीय व्यस्तचित्रे करता येतात. ३१ × ८१ मिमी. पेक्षा ही व्यस्तचित्रे लहान असलेली सोईची असतात. मोठ्या दृश्यकातून पहावयाचे झाल्यास त्याचा आकार ६५ मिमी. ठेवल्यास दृश्य चांगले दिसते. हातात साधा कॅमेरा धरूनही त्रिमितीय प्रकाशचित्रण करता येते. आ. ४२ मध्ये साधा कॅमेरा त्रिमितीय चित्रण कसे करतो हे दाखविले आहे. वरील पद्धतीत चित्रे एकामागून एक घेतली जातात. दुसऱ्या पद्धतीत एकाच कॅमेऱ्यातून चित्रे एकाच वेळी घेता येतात. यात प्रकाश शलाका भेदणारे व वरील भागावरच परावर्तन होणाऱ्या सपाट आरशांच्या दोन जोड्या (किंवा तशीच क्रिया करणारे लोलक वापरूनही) कॅमेऱ्याच्या पुढील भिंगास अशा तऱ्हेने जोडलेल्या असतात की, फिल्मच्या दोन अर्ध्या भागांवर त्यांच्या प्रतिमा पडतील. परावर्तनाने प्रकाश कमी झालेला असल्यामुळे उद्भासन काल मात्र ५० ते १०० टक्के जास्त ठेवावा लागतो (आ. ४३).



आ. ४२. त्रिमितीय चित्रण : (१) कॅमेऱ्याची पहिली स्थिती, (२) दुसरी स्थिती.



आ. ४३. प्रकाश शलाका भेदन : (१) आरसा, (२) लोलक, (३) फिल्म.

पोलरॉइड लँड कॅमेरा : थोडक्या अवधीत सर्व प्रक्रिया केलेले प्रकाशचित्र मिळणाऱ्या एका स्थिर कॅमेऱ्याचे व्यापारी नाव. ह्या कॅमेऱ्यात विसरणक्रमण (एकमेकांत आपोआप मिसळून पुढे जाणारी) प्रक्रिया वापरून दहा सेकंदांत प्रकाशचित्र मिळते. रंगीत चित्र एक मिनिटात मिळते. हा कॅमेरा बाजारात प्रथम १९४८ मध्ये आला तेव्हा तपकिरी रंगाची चित्रे एक मिनिटात मिळतील अशी त्यात व्यवस्था होती. पण नंतरच्या सुधारित कॅमेऱ्यात ती वर लिहिल्याप्रमाणे दहा सेकंदांत मिळू लागली. या कॅमेऱ्याने काळ्या-पांढऱ्या पारदर्शक फिल्म, काळी-पांढरी व्यस्तचित्रे व रंगीत चित्रेही मिळू लागली आहेत.

या कॅमेऱ्याचा साटा, झडप, केंद्रीकरण आणि इतर क्रिया सर्वसामान्य घडीच्या कॅमेऱ्यासारख्याच असतात, फक्त मागील बाजूस दोन गुंडाळ्या असून त्यांपैकी एकीवर समचित्र छापण्याची प्रक्रिया करता येण्यासाठी व्यवस्था असते. व्यस्तचित्र, फिल्म किंवा समचित्राचा कागद दिवसा उजेडी घालता येतो. फिल्म भिंगासमोर ठेवून पहिले उद्भासन करता येते. उद्भासनानंतर फिल्म भिंगासमोर ठेवताना एका कागदाचे टोक कॅमेऱ्याबाहेर आलेले असते, ते ओढून उद्भासित फिल्म मागे खेचली जाते व तिचा समचित्राच्या कागदाशी दाबाखाली संपर्क घडवून आणला जातो. दाबामुळे विकाशन (प्रतिमा कायम करणाऱ्या) द्रव्याची गुठळी फुटून ते द्रव्य दोन्हीवर सारख्या प्रमाणात पसरले जाते. नंतर विसरणक्रमण क्रिया सुरू होऊन व्यस्तचित्राचे विकाशन होऊन वापरात न आणलेल्या सिल्व्हराच्या विसरणामुळे असंवेदनशील कागदावर समचित्र तयार होते. नंतर कॅमेऱ्याच्या मागील बाजूस पुढील प्रक्रिया घडून योग्य वेळी मागील बाजू उघडून समचित्र मिळते.

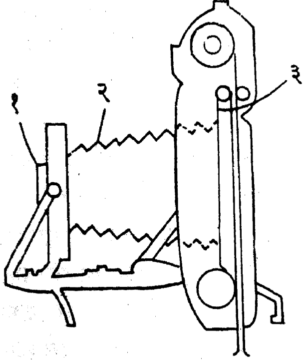
अशा कॅमेऱ्याच्या दुसऱ्या प्रकारात व्यस्तचित्र व समचित्र कागदाचे योग्य आकाराचे तुकडे धारकात ठेवलेले असतात. उद्भासनानंतर एका खटक्याच्या साहाय्याने व्यस्तचित्र आणि त्याच्या जोडीचा समचित्र कागद दाब दंडगोलामध्ये येऊन तेथे विकाशन रसायन पसरले जाऊन थेट कॅमेऱ्याच्या बाहेर पडतात. बाहेर इतर प्रक्रिया होऊन योग्य वेळी दोन्ही एकमेकांपासून वेगळी करण्यात येतात.

नवीन लँड कॅमेरा : अमेरिकेतील पोलरॉइड कॉर्पोरेशनने एक नवीन प्रकारचा कॅमेरा व नवीन प्रकारची रंगीत फिल्म शोधून काढली असल्याचे त्या कॉर्पोरेशनचे संस्थापक आणि अध्यक्ष लँड यांनी जाहीर केले आहे.

हा कॅमेरा अत्यंत सुटसुटीत व स्वयंचलित असून याने अनेक रंगीत

चित्रे, जितक्या वेगाने प्रकाशचित्रकार त्यातील दाब-गुंडी दाबू शकेल, तितक्या वेगाने घेता येतात.

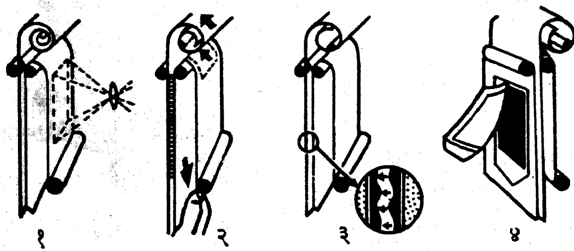
या नवीन कॅमेऱ्याचे वजन सु. ७४० ग्रॅ. आहे. यात चार घटक असलेले भिंग असून त्याने २५ सेंमी. अंतरापासून ते अनंत अंतरापर्यंत असलेल्या वस्तुविषयाचे केंद्रीकरण करता येते. हे करीत असताना भिंगातील पुढील घटकाचे केवळ ६ मिमी. अंतरामधून स्थानांतर करावे लागते. वस्तुविषयापासून निघालेले प्रकाशकिरण भिंगात शिरून त्यांना ४५°चा कोन केलेल्या सपाट आरशावर ते पडतात व फ्रेनल जालकातून डोळ्यावर पडतात. वस्तुविषय स्पष्ट दिसण्यासाठी केंद्रीकरण करतात. झडप उघडल्याबरोबर आरसा बाजूला होऊन प्रकाश फिल्मवर पडतो.



आ. ४४. (अ) पोलरॉइड लॅंड कॅमेरा : (१) भिंग, (२) भाता, (३) फिल्मची गुंडाळी.

या कॅमेऱ्यातील सर्व प्रक्रिया, समाकलित इलेक्ट्रॉनीय मंडलातर्फे [एकाच अर्धसंवाहक स्फटिकाच्या आत व पृष्ठावर तयार केलेल्या सूक्ष्म इलेक्ट्रॉनीय मंडलातर्फे, →सूक्ष्मीकरण, इलेक्ट्रॉनीय मंडलांचे] नियंत्रित केले जाते. मंडलातर्फेच उद्भासनाच्या वेळी भिंगातून किती प्रमाणात प्रकाश सोडावा आणि झडपही केव्हा बंद करावी ह्या गोष्टी ठरविल्या जातात. नंतर एक ल्हान विद्युत् चलित्र (मोटर) चालू होते व दंडगोलांच्या जोडीमधून उद्भासित फिल्म कॅमेऱ्याच्या बाहेर ढकलली जाते. नवीन प्रकारची, एकेकात पाच स्फुर दिवे असणारी, योजना वापरात आणली तर इलेक्ट्रॉनीय साहाय्याने एकामागून एक असे ते दिवे लागले जातात; त्यांतील एखादा दिवा निकामी असल्यास, आपोआप त्याच्या पुढला दिवा लागला जातो. या दिव्यांना लागणारा विद्युत् शक्तीचा पुरवठा प्रत्येक दहा फिल्म असलेल्या गुंडाळीत मोठ्या अभिनव पद्धतीने अंतर्भूत केलेला असतो. त्यामुळे प्रकाशचित्रकाराला ह्या विद्युत् शक्तीच्या पुरवठ्यासंबंधी कसलीच काळजी करण्याचे कारण पडत नाही; जरूर पडली तर १५ सेकंदाच्या आत दहा फिल्म असलेली गुंडाळी उद्भासित करता येते.

नवीन प्रकारच्या फिल्मचे विकाशन पूर्वीच्या पद्धतीप्रमाणेच होते; म्हणजे दंडगोलातून उद्भासित फिल्म जाताना विकाशक रासायनिक



आ. ४४. (आ) कॅमेऱ्यातील प्रक्रिया : (१) फिल्मचे उद्भासन, (२) फिल्म प्रक्रिया गुठळीपर्यंत जाते, (३) गुठळी फुटून प्रक्रिया होते, (४) विकाशन व छपाई.

द्रव्यांच्या गुठळ्या फुटल्या जातात व अगदी तंतोतंत प्रमाणात गुठळ्यांतील द्रव्ये व्यस्तचित्र आणि ग्राहीस्तरावर एकसारखी पसरली जातात. ही नवीन फिल्म पूर्वीसारखी नसून संकलित प्रकाराची आहे. यात ग्राहीस्तर व्यस्तचित्रालाच जोडलेला असून तो पारदर्शक असतो. फिल्मचे विकाशन होऊन ती बाहेर पडल्यावर अगदी कोरडी असते; इतकेच नव्हे तर तिच्यावर बाहेरील बाष्पाचा परिणाम होत नाही व ओरखडाही पडला जात नाही.

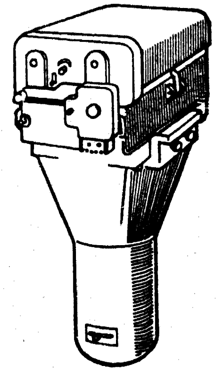
नवीन प्रकारच्या ह्या फिल्ममधील ग्राहीस्तरावर, तो पारदर्शक असल्यामुळे, सहज रीत्या प्रकाश पडतो व पसरतो पण फिल्म व ग्राहीस्तर यांमध्ये असलेल्या विकाशन द्रव्यातील एका अपारदर्शक द्रव्यामुळे प्रकाश व्यस्तचित्रावर पडू शकत नाही. हे अपारदर्शक द्रव्य अतिशय सूक्ष्म भस्मसदृश केलेले टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड असते. त्यामुळे ग्राहीस्तरातून कितीही प्रखर प्रकाश गेला, तरी तो या द्रव्यामुळे व्यस्तचित्रावर पडू शकत नाही.

उद्भासित फिल्म कॅमेऱ्याच्या बाहेर पडत असताना सर्वसाधारणपणे हिरवट दिसते व प्रतिमाही स्पष्ट दिसत नाही. पण विकाशन चालू झाले असल्यामुळे व्यस्तचित्रामधून रंजकद्रव्ये बाहेर पडून वरील अपारदर्शक द्रव्यातून जाऊन पारदर्शक ग्राहीस्तरावर पडतात व सु. एक मिनिटाच्या आतबाहेर प्रतिमा स्पष्ट दिसू लागत असल्यामुळे प्रकाशचित्रकाराला इच्छित चित्र घेतल्याची खात्री पटते. पुढील दोन-तीन मिनिटांत रंग तीव्र होत जातात व चित्र पूर्ण होते.

या नवीन रंगीत फिल्ममध्ये नवीन धर्तीची रंजकद्रव्ये वापरण्यात आली आहेत. त्यामुळे मिळणारी प्रतिमा पूर्वीच्या रंगीत फिल्मच्या मानाने अतिशय चमकदार असते. शिवाय, व्यस्तचित्र व ग्राहीस्तर यांमध्ये असलेल्या टिटॅनियम डाय-ऑक्साइडामुळे आपाती प्रकाश परावर्तित होतो आणि त्यामुळे मागच्या बाजूने चित्रे प्रकाशित केली असावीत असे वाटते.

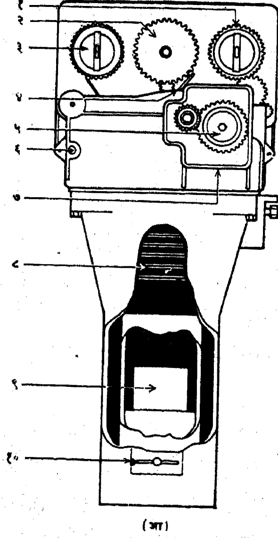
हवाई (एरिअल) कॅमेरा : विमानातून खालील प्रदेशाची पहाणी करण्यासाठी वापरण्यात येणारा कॅमेरा. ही पाहणी अनेक प्रकारची असते. उदा., प्रदेशाचे नकाशे काढण्यासाठी, खनिज संपत्तीचा शोध घेण्यासाठी किंवा युद्धात शत्रुप्रदेशाची टेहळणी करण्यासाठी वगैरे.

सर्वेक्षण (जमिनीचे मोजमाप घेणारे) कॅमेरे रचनेत अतिशय बळकट असतात व ते साधारण पाच ते सात किमी. उंचीवरून प्रकाशचित्रण करतात. ह्या कॅमेऱ्यात कमी जास्त लांब होणारे भात्यासारखे आवरण नसून धातूच्या पत्र्याचे शंक्वाकार असे पक्के आवरण असते. आवरणाच्या निमुळत्या बाजूस ठराविक केंद्रांतराचे भिंग बसवलेले असते. यात फिल्म गुंडाळी वापरली जाते. मात्र ती अगदी एका प्रतलातच राहील अशी दक्षता घ्यावी लागते. कॅमेऱ्यातील इतर क्रिया विद्युत् नियंत्रणाने आपोआप होण्याची योजना असते. विमानातून केलेल्या अशा सर्वेक्षणातून खालील प्रदेशात असलेल्या वस्तूंतील कोन मोजण्याचा हेतू असल्यामुळे भिंग व फिल्म यांमध्ये सापेक्ष हालचाली अजिबात होणार नाहीत अशी दृढ रचना असते. कॅमेरा उदग्र स्थितीतच ठेवलेला असतो. सर्वेक्षण भिंगात विकृती अगदी उपेक्षणीय असते. प्रदेशातील कोणत्याही वस्तु-बिंदूंच्या प्रतिमेतील अंतरात सैद्धांतिक दृष्ट्या येणाऱ्या अंतरापेक्षा $\frac{१}{१००}$ मिमी. इतकेच स्थलांतर होते.



आ. ४५. (अ) हवाई कॅमेरा (बाहेरील भाग).

फिल्म चौकटीचा आकार २३ × २३ किंवा १८ × १८ सेंमी. असतो. त्या आकारासाठी वापरात असणाऱ्या भिंगांची केंद्रांतरे अनुक्रमे १५ ते ३० सेंमी. व ११·५ ते २१ सेंमी. एवढी असतात.

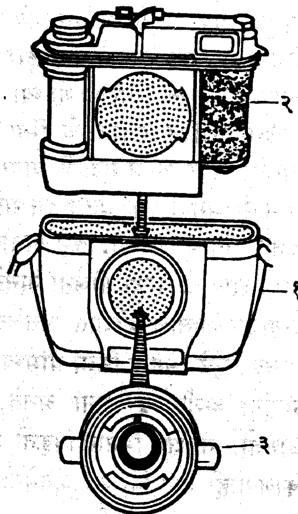


आ. ४५. (आ) हवाई कॅमेरा (अंतर्रचना) : (१) फिल्म घेणारे दंतचक्र, (२) गणक योजना, (३) फिल्म देणारे दंतचक्र, (४) प्रतियोजक भुजा, (५) झडप योजना पेटी, (६) झडप वेग नियंत्रक, (७) विद्युत् मंडल पूरक गुडदी, (८) किरण विचालक पडदे, (९) भिंग, (१०) कनीनिका छिद्रपटल.

टेहेळणी करताना जमिनीपासून थोड्या अंतरावरून ते भरपूर उंचीवरून विमानांना बऱ्याच वेगाने जावे लागते. कॅमेरा उदग्र किंवा तिरप्या स्थितीत ठेवलेला असतो. यातून मिळालेल्या प्रकाशचित्रांच्या साहाय्याने तयार केलेले नकाशे किंवा मापन अचूक होत नाही.

पाण्याखालील कॅमेरा : पाण्याखालील प्रकाशचित्रणासाठी खास असे कॅमेरे नाहीत. वर वर्णन केलेले सुटसुटीत व छोट्या आकाराचे कॅमेरेच ज्यांत पाणी शिरणार नाही व पाण्याचा दाब सहन करतील अशा अतिदृढ आवरणात ठेवावे लागतात. उथळ व स्थिर पाण्यात काचेच्या बंदिस्त पेटीत कॅमेरे ठेवून व कॅमेऱ्याची इतर क्रिया विद्युत् प्रयुक्तीने घडवून एकोणिसाव्या शतकातही पाण्याखालील प्रकाशचित्रण करण्यात आले होते. ल्वी बूतॉ यांनी १८९३ मध्ये पाणबुडी जहाजातून प्रकाशचित्रण केले होते. प्रशिक्षित पाणबुड्यांनाही त्यांच्या पाठीवर योग्यप्रमाणात हवेच्या पुरवठ्याची सोय केल्यास प्रकाशचित्रण करता येते. पाण्याखालील प्रकाशचित्रणात आता बरीच सुधारणा झाली असून वैशिष्ट्यपूर्ण रीतीने स्फुरप्रकाश योजना व कॅमेऱ्याच्या इतर क्रिया बंदिस्त करून ठेवलेल्या पेटीत करता येतात. अशा पेट्या समुद्रकाठच्या काही गावांत मिळण्याची सोय झालेली आहे.

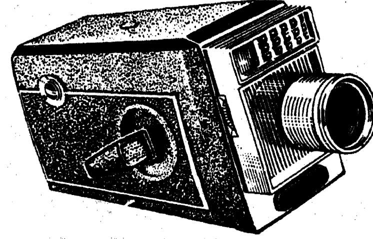
अशा पेटीवर पाण्याचा किती दाब पडतो याची कल्पना पुढील उदाहरणावरून येईल. पेटीच्या १२ सेंमी. लांब असलेल्या बाजूवर ३ मी. खोल पाण्यात ५०-५१ किग्रॅ. वजनाइतकी प्रेरणा असते. जसजसे खाली जावे तसतसा पाण्याचा दाब वाढत जातो. पाण्याच्या पृष्ठभागावरील वातावरणीय दाबाच्या जवळजवळ दुप्पट दाब सु. ११ मी. खोलीच्या पाण्यात असतो. पाण्याच्या दाबाची समस्या दोन-तीन प्रकारे सोडवता आली तरी 'सदृढ दाबरोधक' प्रकार चांगल्यापैकी काम देतो. धातूच्या जाड पत्र्याच्या किंवा पारदर्शक अशा प्लॅस्टिकच्या पत्र्याच्या आत कॅमेरा बंदिस्त ठेवलेला असतो. कॅमेऱ्याच्या निरनिराळ्या क्रिया नियंत्रित करण्यासाठी लागणारे खटके आणि तरफा पेटीच्या बाहेर ठेवून त्यांची जोडणी दाबरोधक युक्त्या योजून आतील कॅमेऱ्याशी केलेली असते. स्फुरप्रकाश पडण्याचीही काही सुधारित बंदिस्त पेट्यांत व्यवस्था असते. पाण्यात असलेल्या वस्तुविषयाकडून परावर्तित झालेल्या प्रकाशास भिंगावर पडण्यापूर्वी पाण्यातून व नंतर कॅमेऱ्याच्या पेटीतील हवेतून जावे लागते. पाणी व हवा अशा दोन माध्यमांतून प्रकाशास जावे लागत असल्यामुळे केंद्रीकरणात 'प्रणमनांक त्रुटी' निर्माण होते. या त्रुटीचा परिणाम भिंगाचे केंद्रांतर वाढविण्याकडे होतो. उदा., भिंगाचे केंद्रीकरण जर ३ मी.वर झाले असेल, तर वरील प्रणमनांक त्रुटीमुळे केंद्रीकरण ४ मी.वर झाल्यासारखे होते. म्हणून ३ मी.वर असलेल्या पाण्यातील वस्तुविषयाचे केंद्रीकरण $३ \times \frac{३}{४} = २{\cdot}२५$ मी.वरच करावे लागते. अशा कॅमेऱ्यांना काही जादा भिंगांची जोडणी केलेली असते. त्यामुळे केंद्रीकरण नेहमीच्या पद्धतीने करता येते.



आ. ४६. पाण्याखालील एक स्वयंपूर्ण कॅमेरा : (१) बाहेरील आवरण, (२) आतील भाग, (३) भिंग.

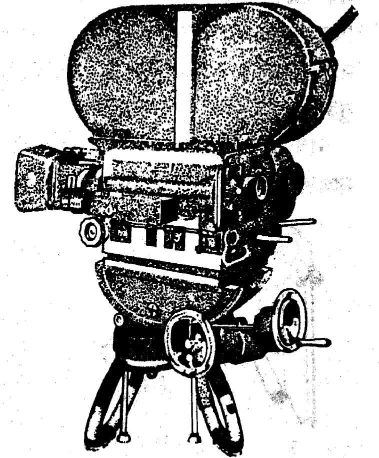
अशा चित्रणासाठी जितका लहान कॅमेरा तितका चांगला. पाण्याखाली जसजसे जावे तसतसे सूर्यप्रकाशातील निरनिराळे रंग पाण्यात शोषले जातात. ३३ मी. खोलीवर सगळेच रंग शोषिले जाऊन फिका निळा करडा रंग तेवढाच उरतो. पण अशा खोल ठिकाणी इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने किंवा इतर यांत्रिक रीत्या प्रकाश निर्माण करून सर्व रंग मिळतात व रंगीत प्रकाशचित्रणही करता येते.

चलचित्रपट कॅमेरा : या कॅमेऱ्याने ८, १६ किंवा ३५ मिमी. फिल्मवर चल वस्तुविषय टिपता येतात. ८ किंवा १६ मिमी. चा कॅमेरा सुटसुटीत व सुवाह्य असून त्याने नवशिक्यांनाही घरातील वा बाहेरील चल दृश्यांचे चित्रण करता येते. हाताने गुंडाळता येणाऱ्या स्प्रिंगवर चालणाऱ्या चलित्राने अशा कॅमेऱ्यात फिल्म साठ्यातून फिल्म चित्र घेण्याच्या जागी येते. नंतर केंद्रित केलेल्या वस्तुविषयाकडून आलेला प्रकाश भिंगात शिरून तो फिरत असणाऱ्या छिद्रपटलातून जाऊन एकामागून एक जाणाऱ्या फिल्मच्या चौकटींवर पडतो व चित्रे घेतली जाण्याची क्रिया संतत होत रहाते. बाहेरील दाब-गुंडी मोकळी सोडल्यावर ही क्रिया थांबते. अशा रीतीने या कॅमेऱ्यात दर सेकंदास ८, १६ किंवा २४ फिल्म-चौकटी उद्‌भासित करता येतात.



आ. ४७. ८ किंवा १६ मिमी. चलचित्रपट कॅमेरा.

चित्रपट धंद्यात सामान्यतः ३५ मिमी. चा कॅमेरा वापरतात. हा कॅमेरा अत्यंत प्रगत व अचूक असून त्यातील फिल्मचा साठा कॅमेऱ्याच्या डोक्यावर किंवा बाजूस असतो. त्यातील फिल्म विद्युत् चलित्राने पुढे सरकवली जाते. या कॅमेऱ्याच्या साहाय्याने जवळची, मध्यम अंतरावरील व दूरची दृश्ये टिपता येतात व त्याकरिता भिन्न प्रकारची भिंगे जरूरीप्रमाणे जोडता येतात [→ चलचित्रपट तंत्र].

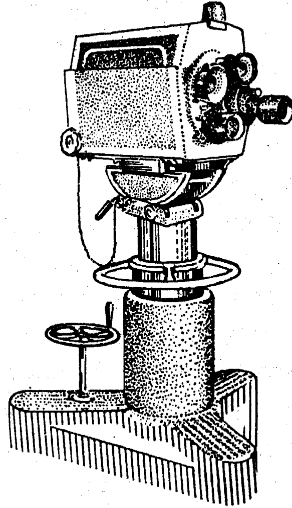


आ. ४८. ३५ मिमी. चलचित्रपट कॅमेरा

दूरचित्रवाणी कॅमेरा : या कॅमेऱ्याच्या मूलभूत तत्त्वावरच कार्य करणारा पण फिल्मवर चित्र टिपण्याऐवजी दृश्याची प्रतिमा एका अतिसंवेदनशील इलेक्ट्रॉनीय पडद्यावर क्षेपित होते. इलेक्ट्रॉनीय पडद्यापासून प्रतिमेचे स्पंदांत रूपांतर केले जाऊन ते दूरचित्रवाणी ग्राहीस

(स्पंद ग्रहण करणाऱ्या यंत्रसंचास) देण्यात येते [→ दूरचित्रवाणी].

द्रुतगती कॅमेरा : भौतिकी, रसायनशास्त्र, जीवविज्ञान इ. विज्ञानाच्या विविध शाखांत तसेच धातुविज्ञान, वैमानिकी इ. तंत्रांत द्रुतगती प्रकाशचित्रणाचा फार मोठा उपयोग आहे. द्रुतगतीने घेतलेल्या गतिमान दृश्याचे उदा., धावता घोडा, बंदुकीतून वेगाने सुटलेली गोळी वगैरेंचे प्रकाशचित्रण केल्यावर त्या चित्रांचे मंद गतीने निरीक्षण करून त्यांचा अभ्यास करता येतो.



आ. ४९. दूरचित्रवाणी कॅमेरा

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात निरनिराळ्या युक्त्या योजून निरनिराळ्या गतिमान दृश्यांचे प्रकाशचित्रण करण्यात आले होते. प्रखर प्रकाश व सूक्ष्म कालावधीतून उद्‌भासन केल्यास असे चित्रण हल्लीच्या कॅमेऱ्याने चांगल्या प्रकारे करता येते.

सध्याच्या कॅमेऱ्यांतील यांत्रिक झडपेचा कालखंड एक मिलिसेकंदापेक्षा कमी करता येत नसल्यामुळे फॅराडे परिणाम (ध्रुवित प्रकाशाचे प्रतल चुंबकीय क्षेत्राच्या परिणामाने वळविले जाणे) किंवा कर परिणाम (काही विशिष्ट विद्युत् अपार्य द्रवांना विद्युत् दाब लावला असता त्या द्रवांतून जाणाऱ्या ध्रुवित प्रकाशाचे प्रतल वळविले जाणे) याचा उपयोग करून एक मिलिसेकंदापेक्षा अनेक पटींनी लहान कालखंडात उद्‌भासन करणे शक्य झाले आहे. एकात स्तब्ध व स्थिर प्रखर प्रकाश वापरण्यात येतो तर दुसऱ्यात क्षणिक स्फुरप्रकाश वापरतात.

अमेरिकेतील बेल प्रयोगशाळेतर्फे तयार करण्यात आलेल्या एका द्रुतगती कॅमेऱ्यात झडप म्हणून दोन समाक्ष (समान अक्ष असलेले) दंडगोल वापरलेले असतात. बाहेरील दंडगोलाला पाच आणि आतील दंडगोलाला चार फटी असून दोन्ही दंडगोल एकाच दिशेने फिरत असतात. बाहेरील दंडगोल एका सेकंदात २४ वेळा तर त्याच्या आतील दुसरा तेवढ्याच वेळात ३० वेळा फिरतो. प्रतिमा सरकल्यास काचेने ती भरून काढता येते. अग्निबाणाच्या पहिल्या टप्प्यातील उड्डाणाचे चित्रण या कॅमेऱ्याने करण्यात आले आहे.

परावर्तित प्रकाश पद्धतीत स्फुल्लिंग प्रकाश किंवा एक प्रकारचा वायुभरित विद्युत् विसर्जक दिवा वापरतात. साध्या कॅमेऱ्यातूनही असे चित्रण करता येते व उद्‌भासन काल ०·५ लक्षांश सेकंद इतका सूक्ष्म मिळू शकतो. एफ्. ई. टटल यांनी तयार केलेल्या कॅमेऱ्यात एका सेकंदात दहा लाख चित्रे काढता येतात.

खास प्रकारचे कॅमेरे : प्रकाशचित्रणाच्या खास उपयोगांनुसार विशिष्ट प्रकारचे कॅमेरे तयार करण्यात आलेले आहेत.

सूक्ष्म प्रकाशचित्रणासाठी नेहमीचाच कॅमेरा उदग्र बैठकीसह किंवा क्षितिज समांतर बैठकीसह वापरण्यात येतो. सूक्ष्मदर्शक, गाळण्या, प्रकाश उद्‌गम आणि केंद्रीकरण योग्य प्रकारे करण्यासाठी जोडलेले खास साहित्य यांच्या साहाय्याने या कॅमेऱ्याद्वारे सूक्ष्म प्रकाशचित्रण करण्यात येते.

रंगीत प्रकाशचित्रणासाठी तीन प्राथमिक रंगांचे अलगीकरण करण्यासाठी तीन गाळण्यांचा उपयोग करणारा कॅमेरा प्रथम तयार करण्यात आला होता. अशा प्रकारच्या सर्वांत साध्या कॅमेऱ्यात व्यस्तचित्र तयार करण्यासाठी तीन निरनिराळ्या गाळण्या वापरून तीन वेळा उद्‌भासन करावे लागते. नंतर एकाच उद्‌भासनात तिन्ही व्यस्तचित्रे तयार करणारे कॅमेरे तयार करण्यात आले. तथापि आता एकाच व्यस्तचित्राची आवश्यकता असणारे कॅमेरे प्रचारात आले आहेत.

मुद्रणासाठी प्रकाशचित्रणाने प्रत तयार करण्याकरिता लागणारे कॅमेरे बरेच मोठे व गुंतागुंतीचे असतात. त्यांत कोरड्या काचा किंवा ओल्या कलोडियन काचा वापरतात. मोठ्या केंद्रांतरांची भिंगे व प्रकाश गाळण्या बदलण्याची सोय यांत असते. नकाशा, चित्रे वगैरेंच्या प्रती तयार करताना विकृती निर्माण होऊ नये याकरिता कंपने किमान ठेवण्याची व्यवस्था केलेली असते.

महत्त्वाच्या कागदपत्रांच्या नकला तयार करण्यासाठी सूक्ष्म प्रकाशचित्रणाचा उपयोग करतात. याकरिता सामान्यतः ३५ मिमी. चा मिनिएचर कॅमेरा वापरतात, परंतु विविध आकारांच्या व प्रकारच्या प्रतींची जरूरी असल्यास अधिक गुंतागुंतीचे कॅमेरे वापरावे लागतात. रेकॉर्डर नावाचा कॅमेरा प्रथम बँकेतील चेकच्या १६ मिमी. आकाराच्या नकला करण्यासाठी तयार करण्यात आला, तथापि तो आता १६ ते ३५ मिमी. या दोन्ही आकारांत व्यावसायिक कागदपत्रे, वर्तमानपत्रे, आरेख इत्यादींच्या नकला काढण्यासाठीही वापरण्यात येतो.

नकला काढण्यासाठी व्यस्तचित्र न वापरता सरळ कागदावरच छपाई करता येते. अशा प्रकारची अनेक स्वयंचलित यंत्रे बाजारात उपलब्ध असून नाणी टाकून सरळ समचित्र कागदावर नकला तयार करून देणारे स्वयंचलित कॅमेरेही प्रचलित आहेत.

लष्करात तोफांचे शिक्षण देण्यासाठी, पाणबुडीतील उडविलेल्या पाणतीरांचे (टॉर्पेडोंचे) निरीक्षण करण्यासाठी, क्षेपणास्त्रे व कृत्रिम उपग्रह यांच्या मार्ग निरीक्षणाकरिता, बोटांच्या ठशांचे प्रकाशचित्रण करण्यासाठी, विमानातील उपकरण फलकाचे अदृश्य किरणांच्या साहाय्याने निरीक्षण करण्यासाठी, दुर्बिणीच्या साहाय्याने खस्थ गोलांचे चित्रण करण्यासाठी इ. अनेक कामांकरिता विविध प्रकारचे कॅमेरे तयार करण्यात आलेले आहेत.

पहा : चलचित्रपट तंत्र; छायाचित्रण; दूरचित्रवाणी; भिंग.

संदर्भ : 1. Emanuel, W. D.; Andrew, M. *Cameras : The Facts,* New York, 1963. 2. Gernsheim, H.; Gernsheim, A. *A Concise History of Photography,* London, 1965. 3. Lockett, A. *Camera Lenses,* New York, 1962. 4. Neblette, C. B. *Photography, Its Materials and Processes,* Bombay, 1962. 5. Partridge, E. C. *Beginner's Guide to Photography,* London, 1962.

६. बेहेरे, श्री. ना. *फोटोग्राफी,* नागपूर, १९६५. ७. मालाणी, मोहनलाल; गोखले, आण्णा, *फोटोग्राफीचा मार्गदर्शक,* पुणे, १९६६.

टोळे, मा. ग.

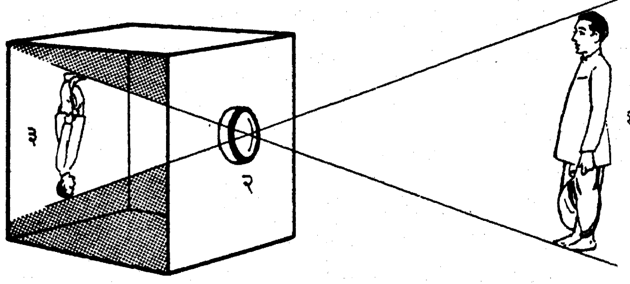
कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा व कॅमेरा ल्यूसिडा :

(पटछिद्र चित्रक व दृष्ट चित्रक). वस्तू, चित्रे, नैसर्गिक देखावे तसेच सूर्य, तारे इ. आकाशस्थ आविष्कार अंधारात किंवा उजेडात पाहण्याची अथवा त्यांची कागदावर प्रतिकृती (नमुना) तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणारी साधने म्हणजे कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा व कॅमेरा ल्यूसिडा ही होत. या साधनांत फरक इतकाच की, कॅमेरा ऑब्स्क्यूरामध्ये मिळणारे प्रतिबिंब खरे असते, तर कॅमेरा ल्यूसिडात ते भासमान असते.

कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा : (पटछिद्र चित्रक). या साधनाचा उपयोग कित्येक शतकांपासून होत आहे. ॲरिस्टॉटल (इ. स. पू. चौथ्या शतकात) यांना या साधनाचा उपयोग ठाऊक होता. सु. चौदाव्या शतकात या साधनाचे अंतर्भूत शास्त्रीय तत्त्व माहीत झाले व त्याचे अनेक प्रकार प्रचारात आले.

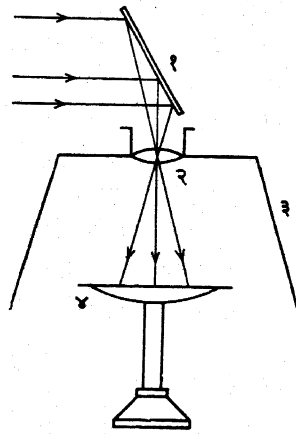
बंद खोलीच्या एका भिंतीच्या साधारण मध्यावर एक बारीक भोक पाडल्यास त्यातून बाहेरच्या देखाव्यावरून निघणारे प्रकाश किरण खोलीत शिरतात व भोकाच्या समोरील भिंतीवर सर्व देखावा उलटा दिसतो.

खोलीत असणाऱ्या माणसांना तो देखावा दिसू शकतो. खोलीच्या बाहेरूनही तो पहाण्यासाठी भोके ठेवता येतात (आ. १). भोकात

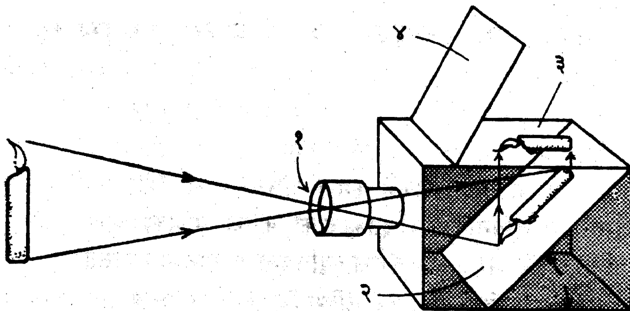


आ. १. प्राथमिक प्रकारचा कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा : (१) वस्तू, (२) बारीक भोक, (३) प्रतिमा.

बहिर्वक्र भिंग ठेवल्यास प्रतिमा पहिल्याप्रमाणेच उलटी दिसली तरी स्पष्ट दिसते. बाजूच्या भिंतींना भोक पाडण्याऐवजी तक्तपोशीला भोक पाडून त्यात बहिर्वक्र भिंग बसवतात व त्यावर एक उदग्र (उभ्या) दिशेभोवती फिरवता येईल असा आरसा बसवतात. त्यामुळे बाहेरील देखाव्याचे समग्रचित्र खोलीत भिंगाच्या खाली ठेवलेल्या मेजावर अनेक निरीक्षकांना पहाता येते. आरसा हळूहळू फिरविला म्हणजे आसमंतातील देखावे पाहता येतात. तंबूतही अशी व्यवस्था करता येते; त्यामुळे हे एक करमणुकीचे मोठे साधन म्हणून सहलीच्या किंवा जत्रेच्या ठिकाणीही वापरता येत असे. अशाच ल्हान तंबूवजा खोलीत वरील साधनाने देखाव्याचे चित्र मेजावर पाडून चित्रकार सहजपणे चित्र रेखाटीत असत (आ. २). बहिर्वक्र भिंगाबरोबर काही अंतरावर अंतर्वक्र भिंग ठेवल्यास प्रतिमा मोठी मिळते. अशा दोन भिंगांचा उपयोग प्रथम योहानेस केप्लर या प्रसिद्ध ज्योतिर्विदांनी सूर्याचे वेध घेण्याकरिता केला.



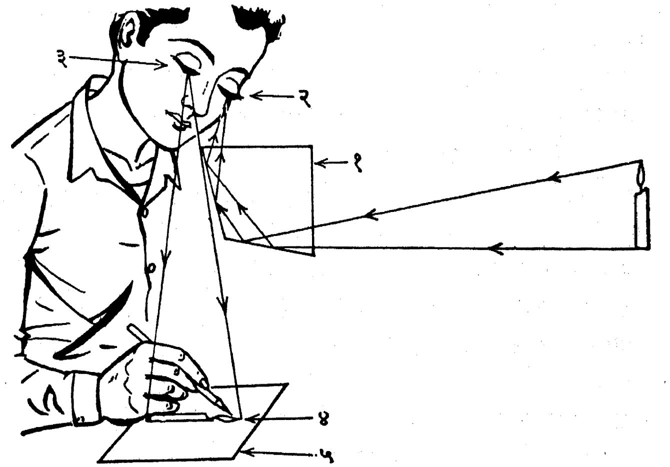
आ. २. कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा : (१) फिरता आरसा, (२) बहिर्वक्र भिंग, (३) खोली, (४) मेज.



आ. ३. सुधारलेल्या प्रकारचा कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा : (१) बहिर्वक्र भिंग, (२) आरसा, (३) अर्धपार्य काच, (४) झाकण.

या उपकरणाचा एक सुधारलेला प्रकार म्हणजे मध्यम आकाराच्या व सुवाह्य अशा एका ल्हान लाकडी पेटीच्या एका बाजूला बहिर्वक्र भिंग बसवून समोरच्या बाजूस ४५° कोन करून एक आरसा बसवतात आणि आरशावर असणाऱ्या पेटीच्या बाजूस अर्धपार्य (अर्धपारदर्शक) काच बसवतात. काचेवर बाहेरील देखाव्याची प्रतिमा पडलेली दिसते. देखाव्याची अथवा इतर कोणत्याही दृश्याची प्रतिमा अशा रीतीने पाडता आल्यामुळे त्याची प्रतिकृती सहजपणे मिळते किंवा तयार करता येते (आ. ३).

कॅमेरा ल्यूसिडा : (दृष्ट चित्रक). बंदिस्त जागेत देखाव्याची प्रतिमा पाडण्यापेक्षा उजेडातच प्रतिमा घेण्याचे हे साधन आहे. हे प्रथम वुलस्टन यांनी १८०७ मध्ये तयार केले. यात एका चौकोनी लोलकामधून चित्रित करावयाच्या देखाव्यापासून आलेले प्रकाशकिरण जातात व दोनदा आतल्या आत परावर्तित होऊन लोलकाच्या एका टोकावर लक्ष केंद्रित केलेल्या एका डोळ्यात शिरतात व दुसऱ्या डोळ्यास देखाव्याचे प्रतिबिंब लोलकाच्या पायथ्याजवळ ठेवलेल्या कागदावर पडल्यासारखे दिसते (आ. ४). डोळा योग्य ठिकाणी ठेवणे जरूर असते. त्यात थोडी फार हालचाल झाली, तर परावर्तित किरण डोळ्यात न शिरल्यामुळे प्रतिबिंब दिसेनासे होते किंवा काढीत असलेला आराखडा प्रतिबिंबापासून बाजूला सरकतो. ही अडचण नाहीशी

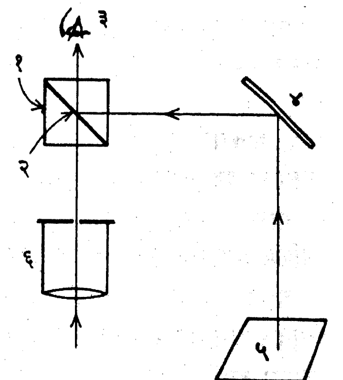


आ. ४. कॅमेरा ल्यूसिडा : (१) चौकोनी लोलक, (२) एक डोळा, (३) दुसरा डोळा, (४) प्रतिबिंब, (५) कागद.

करण्यासाठी कागदावर कमी शक्तीचे बहिर्वक्र भिंग ठेवतात. त्यामुळे कागद आणि परावर्तित प्रतिबिंब डोळ्यापासून एकाच अंतरावर आल्यासारखे वाटतात.

डोळ्याच्या हालचालीस अधिक मोकळेपणा देऊन चित्राचे रेखाटन करता यावे यासाठी वरील मूळ कल्पनेत पुष्कळ सुधारणा झाल्या. उदा., डोळ्यासमोर प्रकाशकिरणाशी ४५° कोन करून एक पारदर्शक आरसा ठेवतात. त्यामुळे आरशातून दिसणाऱ्या कागदावरच प्रतिबिंब पडल्यासारखे दिसते व रेखाटन सुलभ होते.

ॲबे या शास्त्रज्ञांनी १८८० च्या सुमारास उदग्र सूक्ष्मदर्शकातून दिसणारे प्रतिबिंब, सहजपणे कागदावर दिसण्यासाठी सूक्ष्मदर्शकाच्या नेत्रिका-नलिकेच्या (ज्या भिंगाच्या जवळ डोळा नेऊन निरीक्षण करावयाचे असते त्या भिंगाच्या नलिकेच्या) वर एका ल्हान घनाकार काचेमध्येच



आ. ५. ॲबे यांचा कॅमेरा ल्यूसिडा : (१) घनाकार काचेचा तुकडा, (२) पारदर्शक आरसा, (३) डोळा, (४) ४५° कोन केलेला आरसा, (५) कागद, (६) नेत्रिका-नलिका.

वरील तऱ्हेचा आरसा ४५° कोन करून कायम बसवला आणि कागदाच्या वरील बाजूस एक कललेला (४५° कोन) आरसा ठेवला. त्यामुळे सूक्ष्मदर्शकाच्या थोड्याशा झुळणीनेही दर्शकातील प्रतिबिंब कागदावर पडलेले दिसते (आ. ५).

टोळे, मा. ग.

कॅमेरून : विषुववृत्तीय पश्चिम आफ्रिकेतील एक नवोदित राष्ट्र. सु. १° ४३′ उ. ते १२° ४०′ उ. व ८° ३०′ पू. ते १६° ३′ पू. यांचे दरम्यान; क्षेत्रफळ सु. ४,७५,५०१ चौ. किमी.; लोकसंख्या सु. ५८,४०,००० (१९७० अंदाज). याच्या उत्तरेस चॅड, पूर्वेस चॅड व मध्य आफ्रिका प्रजासत्ताक, आग्नेयीस काँगो (ब्रॅझा.), दक्षिणेस काँगो (ब्रॅझा.), गाबाँ व रीओमूनी आणि पश्चिमेस गिनीच्या आखातातील बीआफ्राचा उपसागर व नायजेरिया आहेत. याचा समुद्रकिनारा ३५४ किमी. आहे. साधारणतः त्रिकोणी आकाराच्या या देशाचा पूर्व कॅमेरून हा प्रामुख्याने फ्रेंच भाषिक, ४,३२,००० चौ. किमी. क्षेत्रफळाचा व ७९.५ टक्के लोकसंख्येचा आणि पश्चिम कॅमेरून हा प्रामुख्याने इंग्रजी भाषिक, ४४,००० चौ. किमी. क्षेत्रफळाचा व २०.५ टक्के लोकसंख्येचा असे दोन घटक विभाग आहेत. याऊंदे ही पूर्व कॅमेरूनची व सबंध देशाची आणि बूएआ ही पश्चिम कॅमेरूनची राजधानी आहे. दोन यूरोपीय (इंग्रजी व फ्रेंच) भाषा राज्यभाषा असलेला आफ्रिकेतील हा एकमेव देश आहे.

भूवर्णन : कॅमेरूनमध्ये मध्य आफ्रिकेच्या ढालप्रदेशातील ग्रॅनाइटी-नाईस, ग्रॅनाइट व रूपांतरित खडक आढळतात. एक मोठी खचदरी फर्नांदो पो बेटापासून चॅडपर्यंत या देशातून गेलेली आहे. तिच्या अनुरोधाने कॅमेरून, कूपे, मॅनेन्गूबा, बांबूटो, ॲलांटिका, नामेबी व मांदारा हे पर्वत उभे आहेत. कॅमेरून (४,०७० मी.) हा पश्चिम आफ्रिकेतील सर्वांत उंच व जागृत ज्वालामुखी पर्वत आहे. तृतीयक व चतुर्थककालीन १६ ते ८० किमी. रुंदीच्या किनारी मैदानांमागे याऊंदेजवळ ७०० मी. व गाऊंडेरेजवळ १,०००–१,२०० मी. पर्यंत उंचीचा डोंगराळ प्रदेश व ॲडामावाचा पठारी प्रदेश असून त्याच्या उत्तरेस बेन्वे नदीचे खोरे आहे. त्याच्याही उत्तरेस गारूआपासून चॅड सरोवरापर्यंत पूर्वेस मैदानी प्रदेश व पश्चिमेस मोकोलोकडे मांदारा पर्वत आहे. कॅमेरूनमधील वूरी, सानागा, न्यॉंग क्रॉस व टेम या नद्या अटलांटिककडे, बेन्वे ही नायजरची उपनदी व तिला मिळणाऱ्या मायोकेबी व डोंगा या नायजर खोऱ्याकडे, लोगोन ही काही अंतरापर्यंत कॅमेरून व चॅडमधील सीमा असलेली व शारी नदीला मिळणारी नदी चॅड सरोवराकडे व झ्मे, लोम आणि जा ह्या नद्या काँगोची उपनदी सँग्गा हिला मिळण्यासाठी काँगो खोऱ्याकडे वाहतात.

कॅमेरूनमध्ये सापडणारे मुख्य खनिज म्हणजे बॉक्साइट होय. त्याचा मोठा साठा ॲडामावा पठारावर आहे. परंतु वाहतुकीच्या साधनांअभावी त्याचा अधिक उपयोग होत नाही. अल्प प्रमाणात सोने व कॅसिटेराइट सापडते.

कॅमेरूनचे हवामान विविध प्रकारचे आहे. हवामानाच्या दृष्टीने ५° उ. अक्षवृत्ताच्या उत्तरेचा व दक्षिणेचा असे दोन ढोबळ विभाग पडतात. सरासरी वार्षिक तपमान २६° से. असते. दूआला येथे आर्द्रता ९१% तर एडेआ येथे ९५% असते. चॅड सरोवराच्या बाजूस यात फार फरक पडतो. तेथे सहारावरून आलेले उष्ण, कोरडे, धुळीने भरलेले हर्मॅटन वारे वाहतात. तर गिनीच्या आखातावरून आर्द्र मोसमी वारे आणि त्यामागोमाग मोठी वादळे येतात. उंचीमुळे याऊंदे येथे २३.५° से., एबोलोवा व बतौरी येथे २४° से. तपमान असते. तेथील किमान तपमान अनुक्रमे १४° से., ११° से. व १०.९° से. असते. ॲडामावा पठारावर कमी होत गेलेले सुखावह तपमान उत्तरेकडे गारूआ व मारूआ विभागांत पुन्हा वाढत जाते. पावसाच्या प्रमाणातही दक्षिणेकडून उत्तरेकडे फरक पडत जातो. वूरी नदीच्या मुखाजवळ मानोका येथे ६४० सेंमी., दूआला येथे ३८० सेंमी., एडेआ २५० सेंमी. व क्रिबी येथे ३०० सेंमी. पाऊस पडतो. बाकी सर्व दक्षिण भागात १५० ते २०० सेंमी. पाऊस पडतो. याऊंदे येथे एप्रिल-मे व सप्टेंबर-ऑक्टोबर हे अधिक पावसाचे दोन काळ असतात. तेथे एकूण पाऊस १५८ सेंमी. पडतो. उत्तरेकडे नोव्हेंबर ते मे हा काळ कोरडा जातो; त्यानंतर १२० ते १६० सेंमी. पाऊस पडतो.

कॅमेरूनच्या दक्षिण भागात दाट, मूळची विषुववृत्तीय अरण्ये, ती काही ठिकाणी फिरत्या शेतीसाठी तोडून, जाळून टाकल्यावर तेथे पुन्हा उगवलेली दुय्यम अरण्ये व नद्यांकाठची अरण्ये आहेत. त्यांत कठीण लाकडाचे बहुविध वृक्ष आहेत. १६० लक्ष हे. प्रदेशात उत्तम इमारती लाकूड मिळण्याजोगे आहे. त्यांपैकी सध्या फक्त ५० लक्ष हे. प्रदेशाचा उपयोग करण्यात येतो. उत्तरेकडे मांदारापर्यंत व बामिलेके विभाग येथे ॲडामावा पठार ते चॅड सरोवरापर्यंत विस्तीर्ण सॅव्हाना गवताळ प्रदेश आणि नद्यांकाठची अरण्ये आहेत. कमी पाऊस व अधिक तपमान हे येथील वैशिष्ट्य होय.

कॅमेरूनमध्ये हत्ती, गोरिला, बॅबून, सितातुंगा हा दुर्मिळ काळवीट, अरण्यातील आखूड शिंगी व गवताळ प्रदेशातील लांब शिंगाच्या म्हशी, डोंगर व बेन्वे नदी यांच्या दरम्यान बुबल व एल्क, तृण प्रदेशात गॅझेल हरिण, मांदारा भागात चित्ता आणि उत्तरेकडील काही भागांत सिंह आढळतात. मुंगीखाऊ, पँगोलिन, हायरॅक्स व खारीच्या जातीचे छोटे प्राणीही पुष्कळ आहेत. त्से त्से माशी, इतर अनेक कीटक, विषारी व बिनविषारी अनेक प्रकारचे सर्प यांचीही संख्या मोठी आहे.

इतिहास : अनेक इतिहासपूर्व अवशेषांवरून कॅमेरूनमधील प्राचीन वसत्या व पिग्मी लोक यांचा संबंध दिसून येतो. बेती हे मूळचे लोक सानागा नदीपर्यंत पसरले होते; परंतु त्यांना फँग लोकांनी हुसकावून दिले. बॅसो, बासा व बाकोको हे मध्य भागात व सानागाच्या खालच्या खोऱ्यात आढळतात. बामिलेके हे डोंगराळ भागात राहणारे लोक चार लाखांहून अधिक आहेत. वायव्य भागात एक लाखाहून अधिक असलेले टिकार मोठ्या प्रदेशात विरळ वस्ती करून आहेत. त्याच भागात बामुम हेही आहेत. सँगाच्या वरच्या खोऱ्यातून आलेले दूआला लोक किनाऱ्यापर्यंत पोहोचले व कॅमेरून पर्वत आणि कॅलॅबार यांमध्ये पसरले. माका व जेम हेही किनाऱ्यापर्यंत गेले. फुलानींनी नैर्ऋत्येकडे रेटलेले पाहुइन सु. सात लक्ष भरतील. उत्तरेकडे किर्दी लोक मांदारा पर्वतभागात येऊन राहिले. बाम, मॉडांग, फाली व साओ कोटोको यांनीही आपापली राज्ये स्थापन केली; ती उत्तरेकडे अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत आलेल्या मुस्लिमांमुळे पुष्कळच बदलली. या सर्व जमातींची छोटी छोटी राज्ये व त्यांचे प्रमुख, यूरोपीयांच्या संपर्काआधीपासून कॅमेरूनमध्ये होते. पोर्तुगीज खलाशी फर्नांदो पो याने वूरी नदीची खाडी व येथील किनारा शोधून काढला. या नदीत भरपूर मिळणाऱ्या कोलंब्यावरून तिला रीओ डॉस कॅमेरोस हे नाव मिळाले. त्याचे स्पॅनिश रूप कॅमेरोन्स, जर्मन कामेरून, फ्रेंच कॅमेरूं व इंग्रजी कॅमेरून असे झाले.

सोळाव्या व सतराव्या शतकांत येथून यूरोपीय व नंतर अमेरिकन व्यापारी हजारो निग्रो गुलाम घेऊन जात. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस ब्रिटिशांनी गुलामांच्या व्यापाराला आळा घालून मौंट कॅमेरूनच्या पायथ्याशी १८५८ मध्ये व्हिक्टोरिया येथे पहिली कायम मिशनरी वसाहत स्थापिली. पोर्तुगीजांच्या पाठोपाठ डच, फ्रेंच व जर्मन लोक येथे आले होते. फ्रेंचांनी व जर्मनांनी येथे पाय रोवले होते तसे ब्रिटिशांना जमले नव्हते. १८८४ मध्ये जर्मनीने दूआला प्रमुखांशी तह करून येथे जर्मन संरक्षक राज्य स्थापन केले. १९१४ पर्यंत जर्मनांनी तेथे आर्थिक व दळणवळणाच्या बाबतीत बराच विकास

घडवून आणला. पहिल्या महायुद्धात १९१६ मध्ये जर्मनांचा पराभव करून येथील ८० % प्रदेश फ्रान्सने व २० % ब्रिटनने घेतला. शांतता तहान्वये राष्ट्रसंघाने येथील कारभार याच देशांकडे सोपविला. जर्मनांनी लावलेले केळी, रबर, कोको वगैरेंचे मळे पश्चिमेकडील अरुंद ब्रिटिशशासित प्रदेशाच्या दक्षिण भागात होते. ते त्यांच्या मूळ मालकांनी पुन्हा विकत घेतले होते. त्या भागात फारशी प्रगती झाली नाही. फ्रान्सने सार्वजनिक प्रकल्पांसाठी सक्तीची मजूर-भरती केली आणि आपल्याकडील प्रदेशात सामाजिक किंवा राजकीय प्रगती केली नाही म्हणून बरीच टीका झाली. दुसऱ्या महायुद्धात कॅमेरूनने दोस्त-राष्ट्रांसच मदत केली. युद्धानंतर फ्रान्स व ब्रिटन यांची कारभारविषयक धोरणेही बदलली. आपणाकडे सोपविलेल्या प्रदेशात स्वायत्तता किंवा स्वातंत्र्य साध्य करण्याच्या दृष्टीने राजकीय प्रगती करण्याचे या दोन्ही देशांनी मान्य केले व संयुक्त राष्ट्रांचे विश्वस्त प्रदेश म्हणून ते ते प्रदेश त्यांच्याकडे सोपविण्यात आले.

आता देशात कॅमेरूनच्या लोकांना प्रातिनिधिक भाग घेता येईल अशा संस्था उदयास आल्या. त्यांच्या जोडीला ब्रिटिश व फ्रेंच वासाहतिक धोरणातील अनुरूप बदल व विश्वस्ततेच्या उत्तेजनकारक अटी यांमुळे १९४८ मध्ये रूबेन उम न्योबे याच्या नेतृत्वाखाली युनियन दे पाप्युलेशन्स दू कमेरूँ (यू. पी. सी.) हा राजकीय पक्ष स्थापन झाला. त्याने फ्रान्सपासून स्वातंत्र्य व दोन्ही कॅमेरूनचे एकीकरण या मागण्या केल्या. १९५७ मध्ये आंद्रे मारी बीदा या फ्रान्सशासित कॅमेरूनच्या पहिल्या मुख्य प्रधानाच्या नेतृत्वाखाली डेमोक्राते कॅमेरूने हा पक्ष व १९५८ मध्ये पुढे संघराज्याचा पहिला अध्यक्ष झालेल्या अहमदू अहिजू याच्या नेतृत्वाखाली युनियन कॅमेरूने (यू.सी.) हा पक्ष स्थापन झाला. १९५७ मध्ये बीदा व अहिजू यांच्या पक्षांचे पहिले फ्रेंच कॅमेरून सरकार स्थापन झाले. १९५८ मध्ये बीदाचे सरकार पडले व अहिजू मुख्य प्रधान झाला. राज्याला १९५९ मध्ये संपूर्ण अंतर्गत स्वायत्तता मिळाली आणि १ जानेवारी १९६० रोजी संपूर्ण स्वतंत्र कॅमेरून प्रजासत्ताक अस्तित्वात आले.

ब्रिटिश कॅमेरूनमध्येही तीन राजकीय पक्ष उदयास आले. डॉ. एंडेले यांच्या कॅमेरून पीपल्स नॅशनल कन्व्हेन्शनचे धोरण नायजेरियात विलीन होण्याचे होते. जॉन एन्. फाँचा यांच्या कॅमेरून नॅशनल डेमोक्रॅटिक पार्टीचे आणि वन् कॅमेरून या डे टुमाझा या पक्षाचेही धोरण दोन्ही कॅमेरूनच्या एकीकरणाचे होते. संयुक्त राष्ट्रांतर्फे ऑगस्ट १९५९ मध्ये आणि पुन्हा फेब्रुवारी १९६१ मध्ये उत्तर व दक्षिण दोन्ही भागांत सार्वमत घेतले. उत्तर विभागाने नायजेरियात विलीन होण्याचे पतकरले व दक्षिण विभागाने कॅमेरून प्रजासत्ताकात विलीन होण्याचे ठरविले.

१ ऑक्टोबर १९६१ रोजी कॅमेरूनचे लोकसत्ताक संघराज्य स्थापन झाले. ब्रिटिश कॅमेरूनचा उत्तर विभाग जुलै १९६१ मध्ये नायजेरियात विलीन झाला होता. संघराज्याच्या पूर्व कॅमेरून व पश्चिम कॅमेरून या दोन विभागांत शिक्षणपद्धती, न्यायपद्धती, चलन इ. अनेक बाबतींत मूलभूत फरक होते; ते दूर करून दोन्ही भागांचे एकीकरण करण्याचे जोरदार प्रयत्न १९७२ मध्ये यशस्वी झाले आहेत.

राजकीय स्थिती : १९७२ पूर्वी घटक राज्यांची सार्वत्रिक मतदानाने निवडलेली प्रत्येकी एक विधानसभा असे. पूर्व कॅमेरूनच्या विधानसभेत १०० तर पश्चिम कॅमेरूनच्या विधानसभेत ३७ सदस्य असत. या राज्यांच्या मुख्य मंत्र्याची नेमणूक बहुमतवाल्या पक्षाच्या मान्यतेने अध्यक्ष करी. मुख्य मंत्र्याच्या मदतीला त्यांचे मंत्रिमंडळ असते. पश्चिम कॅमेरूनमध्ये प्रमुख-सभा (हाउस ऑफ चीफ्स) फक्त सल्ला देण्यासाठी कायम ठेवलेली होती. एप्रिल १९६४ मध्ये संसदेची पहिली निवडणूक झाली. १९६८ मध्ये तिची मुदत एकमताने सव्वा वर्षाने वाढविण्यात आली. १९६६ मध्ये देशातील चार प्रमुख पक्ष एकत्र येऊन युनियन नॅशनल कॅमेरून (यू. एन्. सी.) हा एकच पक्ष अस्तित्वात आला. यात सामील न झालेल्या पक्षांनीही त्याच्याशी सहकार्य करण्याचे ठरविले. १९६५ प्रमाणेच १९७० मध्येही अहिजू अध्यक्ष व फांचा उपाध्यक्ष प्रचंड बहुमताने (९७·५ %) निवडून आले. २१ मे १९७२ रोजी पूर्व व पश्चिम कॅमेरूनचे, १२० सदस्यांच्या एकाच नॅशनल असेंब्लीचे (संसद) युनायटेड रिपब्लिक ऑफ कॅमेरून असे राज्य करण्याबाबत ३० लक्ष लोकांचे सार्वमत घेण्यात आले. ९९·९७% लोकांनी अनुकूल मत दिले आणि ३ जुलै १९७२ रोजी संयुक्त प्रजासत्ताक कॅमेरून हे राज्य अस्तित्वात आले. २४ मंत्री आणि ४ उपमंत्री यांच्या मंत्रिमंडळात पश्चिम कॅमेरूनचे ८ इंग्लिशभाषी मंत्री होते. अध्यक्ष व उपाध्यक्ष पूर्वीचेच राहिले. १८ मे १९७३ च्या निवडणुकीत संसदेवर ७ स्त्रिया निवडून आल्या. या निधर्मी, समाजवादी संयुक्त राज्याचे अध्यक्ष व उपाध्यक्ष पाच वर्षांसाठी सार्वत्रिक, गुप्त व प्रौढ मतदानाने निवडले जातात. ते पुनःपुन्हा निवडून येऊ शकतात. त्यांनी दुसऱ्या कोणत्याही पदावर रहावयाचे नसते; १९६५ च्या निवडणुकांनंतर उपाध्यक्षांनी आपल्या पश्चिम कॅमेरूनच्या मुख्य प्रधानकीचा राजीनामा दिला होता. कार्यकारी सत्ता अध्यक्षाच्या हाती असते. तो शासनप्रमुख व सेनाप्रमुखही असतो. तो स्वतःला जबाबदार असलेले मंत्रिमंडळ नेमतो. हे मंत्री राज्याच्या संसदेचे सभासद असता कामा नयेत. संसदेचे सदस्य पाच वर्षांसाठी प्रौढ सार्वत्रिक मतदानाने निवडून आलेले असतात. संसदेची वर्षातून दोन अधिवेशने भरतात. दोन तृतीयांश सभासदांच्या किंवा अध्यक्षाच्या विनंतीवरून आणीबाणीच्या वेळी खास अधिवेशन भरते. अध्यक्ष संसद केव्हाही बरखास्त करू शकतो. संरक्षण, परराष्ट्रसंबंध, न्याय व संघराज्य न्यायालय, बाह्य देशांशी आर्थिक संबंध, राष्ट्रीयत्व, एकूण आर्थिक विकास, चलन व बँका, वाहतूक, दळणवळण, उच्च शिक्षण, माहिती, रेडिओ, सार्वजनिक आरोग्य या राज्याच्या जबाबदाऱ्या आहेत. फ्रेंच व इंग्रज पद्धतींत फरक असेल, तर त्याबाबतचा बदल हलके हलके झाला पाहिजे, अशी तरतूद आहे. कॅमेरून हा देश संयुक्त राष्ट्रांचा व त्याच्या अनेक आंतरराष्ट्रीय संस्थांचा सभासद आहे.

संघराज्य उच्चन्यायालय राजधानी याऊंदे येथे असून तेथे अध्यक्ष, उपाध्यक्ष व मंत्री यांच्याविरुद्धचे काम व संकल्पित कायदा दाखल करता येईल की नाही याची शहानिशा होते. कायदेविषयक कामाच्या वेळी न्यायमूर्तींच्या जोडीला तितकेच संसद सदस्य अध्यक्षाने निवडलेले असतात. पूर्व कॅमेरूनची न्यायपद्धती फ्रेंच पद्धतीवर आधारलेली आहे. एक सर्वोच्च न्यायालय, चार अपील न्यायालये व प्राथमिक, कामगार-विषयक आणि तडजोडीची अनेक न्यायाधिकरणे असतात. पश्चिम कॅमेरूनचीही स्वतःची न्यायपद्धती आहे. तीत बूएआ येथे एक उच्च न्यायालय व दंडाधिकारी यांचे न्यायालय आहे. तद्देशीयांसाठी त्यांच्या कायद्याप्रमाणे निवाडा करणारी ७० न्यायालये आहेत.

सैन्यात तीन पलटणी, एक चिलखती गाड्यांचे पथक व इतर मिळून एकूण ३,००० सैनिक आहेत. हवाई दलात सु. ३०० सैनिक आहेत. संरक्षणविषयक शिक्षण आणि सुसज्जता करून घेण्याची जबाबदारी करारान्वये फ्रान्सने स्वीकारलेली आहे.

आर्थिक स्थिती : कॅमेरून हा शेतीप्रधान देश असूनही उष्ण कटिबंधीय आफ्रिकेतील सर्वांत जास्त दरडोई उत्पन्न असलेल्या देशांपैकी तो एक आहे. प्रमुख नगदी पिके कोको, कॉफी, रबर व ताडाचे तेल ही आहेत. केळ्यांचे निर्यातउत्पन्न अलीकडे कमी होऊ लागल्यामुळे कॅमेरून विकास मंडळाने त्याऐवजी इतर लाभदायक लागवडी करण्यास सुरुवात केली आहे. १९६६–७१ च्या पंचवार्षिक योजनेप्रमाणे कापसाचे उत्पादन वेगाने वाढत आहे. निर्वाह शेतीत दक्षिणेकडे मारँबो व तारो, मध्यभागात मॅनिऑक, पश्चिमेकडे मका आणि उत्तरेकडे

ज्वारीबाजरीसारखी भरड धान्ये व अलीकडे तांदूळ होतो. १९६६-६७ मध्ये पूर्व कॅमेरूनमध्ये सोरघम (जोंधळा), मका, तांदूळ, ऊस, भुईमूग, घेवडे, तारो, मॅनिओक, याम, तीळ, भाजीपाला, केळी ही मुख्य उत्पन्ने झाली. उत्तरेकडील काही भागात त्से त्से माशीचा उपद्रव बराच कमी आहे. तेथे व ॲडामावा पठारावर पशुपालनाचा व्यवसाय चांगला चालतो. डिसेंबर १९६७ साली पूर्व कॅमेरूनमध्ये गुरे १८,५०,०००; मेंढ्या ११,५०,००० (१९६५); शेळ्या ३५,००,०००; डुकरे ३,००,०००; कोंबड्या–बदके ७५,००,०००; घोडे २०,००० व गाढवे ५१,२०० होती. १९६६ मध्ये ५,८०० घ. मी. इमारती लाकूड जंगलातून मिळाले. १९६६ मध्ये ११,२४० मे. टन मासे पकडले गेले.

उद्योगधंदे : पश्चिम कॅमेरूनमध्ये लागवडींची तर पूर्व कॅमेरूनमध्ये उद्योगधंद्यांची वाढ झाली आहे. ॲल्युमिनियम, रसायने व दुर्मिळ वायू ही प्रमुख औद्योगिक उत्पादने आहेत. एडेआ येथे गिनीतून आणलेल्या बॉक्साइटपासून ॲल्युमिनियम तयार होते. दूआला हे औद्योगिक व व्यापारी केंद्र आणि प्रमुख बंदर आहे. स्थानिक उपयोगासाठी पादत्राणे, सिगारेट, प्लॅस्टिकच्या व ॲल्युमिनियमच्या वस्तू, टोप्या, साबण, बीअर इ. माल तयार केला जातो. सानागा नदीवरील धरणावर उत्पन्न होणारी जलविद्युत् दूआला येथील उद्योगधंद्यास पुरविली जाते. एडेआपासून ७०० किमी. मकाकू-तिबाती येथे दुसरा प्रकल्प पूर्ण होत आहे. १९६९ मध्ये जागतिक बँकेने ७९ लक्ष डॉलर व फ्रान्सने ३६ लक्ष डॉलर कर्ज ताडतेल धंद्याच्या विकासासाठी व पूर्वेकडील अरण्यप्रदेशात लागवड करण्यासाठी दिले. अमेरिकेच्या आयात-निर्यात बँकेने दूरसंदेशवहन वाढीसाठी सु. ७६ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक दिले.

देशाचे चलन सीएफ्‌ए फ्रँक हे असून एका सीएफ्‌ए फ्रँकचे १०० सेंट असतात. १, २, १०, २५, ५०, १०० सीएफ्‌ए फ्रँकची नाणी असून ५०, १००, ५००, १,०००, ३,००० सीएफ्‌ए फ्रँकच्या नोटा असतात. ६६६·५० सीएफ्‌ए फ्रँक = १ पौंड स्टर्लिंग व २७७·७१ सीएफ्‌ए फ्रँक = १ अमेरिकन डॉलर असा विनिमय दर होता. एका फ्रेंच फ्रँकचे ५० सीएफ्‌ए फ्रँक होतात.

१९६६-६७ चा बरोबरीचा अर्थसंकल्प २,४५० कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक आयव्ययाचा व १९६७-६८ चा २,६१८ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक आयव्ययाचा होता. १९६७ चा एकूण व्यवहारशेष १,०१९·२ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक होता. १९६८ चा बरोबरीचा अर्थसंकल्प २,७५० कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकचा होता; १९७१-७२ चा बरोबरीचा अर्थसंकल्प ४,१३० कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकचा होता.

व्यापार : पूर्व कॅमेरूनची १९६५, ६६ व ६७ ची आयात अनुक्रमे ३,२९८·८, ३,२३०·८ व ४,३७७·९ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकची होती. तीत प्राणिज पदार्थ, उद्भिज्ज पदार्थ, पेये, तंबाखू, खनिजे, रसायने, कापड, धातू, यंत्रसामग्री व वाहतूक सामग्री हे प्रमुख होते. एकूण निर्यात वरील वर्षी अनुक्रमे २,९२७·६; ३,२४१·७ व ३,४१४·७ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकची होती. तीत कोको, कॉफी, ॲल्युमिनियम, इमारती लाकूड, कापूस, रबर, केळी, ताडाचे पदार्थ, भुईमूग, तंबाखू हे प्रमुख होते. फ्रान्स, इतर फ्रँक देश, पश्चिम जर्मनी, इटली, जपान, नेदर्लंड्स, ब्रिटन व अमेरिका येथून प्रमुख आयात व त्याच देशांकडे प्रमुख निर्यात होते.

पश्चिम कॅमेरूनमधून १९६५, ६६ व ६७ मध्ये अनुक्रमे ४४०·९, ३८०·७ व २६४ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकची आयात व तेथून अनुक्रमे ५०८·७, ३४६·६ व ३३९·३ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकची निर्यात झाली. निर्यातीच्या प्रमुख वस्तू केळी, हिरवी कॉफी, चहा, मिरी, ताडफळे, ताडतेल, कोको, रबर व इमारती लाकूड या होत्या. आयात निर्यातीचे देश बहुतेक पूर्व कॅमेरूनप्रमाणेच आहेत. कॅमेरूनची १९७० ची आयात ६,७१६ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक व निर्यात ६,२७८ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक होती. आयातीत फ्रान्सकडून ५०%, प. जर्मनी ८%, अमेरिका ८% व निर्यातीत फ्रान्सकडे ३१%, नेदर्लंड्स २३%, प. जर्मनी १२%, अमेरिका १०% असे प्रमाण होते. निर्यातीत कोको २४%, कॉफी २३%, ॲल्युमिनियम ९%, कापूस ८% व इमारती लाकूड ७% होते.

कॅमेरूनमध्ये सात देशी व दोन परदेशी बँका आहेत. एकूण सतरा विमा कंपन्या असून त्यांची कार्यालये दूआला येथे आहेत.

वाहतूक व दळणवळण : १९७० मध्ये कॅमेरूनमध्ये २,००० किमी. चांगले रस्ते धरून एकूण २५,५१६ किमी. रस्ते होते. दूआला–चीको मार्गावर मुंगो नदीवर नवीन पूल १९६९ मध्ये झाला. रस्त्यांचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे पश्चिम कॅमेरूनमधील रस्ते नायजेरियातील रस्त्यांना जोडलेले आहेत व पूर्व कॅमेरूनमधील रस्ते पूर्वीच्या फ्रेंच विषुववृत्तीय आफ्रिकी देशांतील रस्त्यांशी जोडलेले आहेत. १९७० मध्ये प्रवासी मोटार वाहने ३२,४०० व व्यापारी मोटार वाहने सु. ३२,००० होती. १९६९ मध्ये ८३९ किमी. लोहमार्ग होते. यात बोनाबेरा ते अंगकाँगसांबा १७२ किमी.; दूआला ते याऊंदे, ओटेले ते अम्‌-बाल्मायो ३४५ किमी. व अम्‌-बांगा ते कुंबा १८ किमी. असे लोहमार्ग येतात. याऊंदे ते गाउंडेरे हा ७०५ किमी. लोहमार्ग बांधण्याचे काम १९६४ मध्ये सुरू झाले आहे. ट्रान्स कॅमेरून रेल्वेच्या दुसऱ्या टप्प्यासाठी इ. इ. सी. ने २ कोटी डॉलर दिले आहेत. दूआला व व्हिक्टोरिया ही अनुक्रमे पूर्व व पश्चिम कॅमेरूनची बंदरे असून तेथे अनेक देशांची जहाजे ये-जा करतात. याऊंदे व दूआला येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून दूआलाची एअर कॅमेरून व व्हिक्टोरियाची कॅमेरून एअर ट्रॅन्स्पोर्ट लि. या कंपन्यांशिवाय एअर ॲफ्रिक, पॅन ॲम, यू. टी. ए. यांचीही वैमानिक वाहतूक आहे. १९७१ मध्ये संयुक्त कॅमेरून प्रजासत्ताकाची कॅमेरून एअरलाइन्स ही विमान वाहतूक कंपनी अस्तित्वात आली.

देशात सहा दैनिके व नऊ नियतकालिके प्रसिद्ध होतात. दूरध्वनींची संख्या जानेवारी १९७० मध्ये ६,००० होती, रेडिओची संख्या डिसेंबर १९६९ मध्ये २१० लक्ष होती.

लोक व समाजजीवन : कॅमेरूनची भूरचना व हवामान यांत जसे वैचित्र्य आढळून येते तसेच तेथील लोकांत व त्यांच्या भाषांतही ते दिसून येते. अरण्यवासी पिग्मींपासून ते रुक्ष प्रदेशातील भटक्या जमातींपर्यंत सर्व प्रकारचे लोक तेथे आहेत. आयुर्मान, जीवनमान, लोकवस्तीची घनता इ. अनेक बाबतींत तेथील लोक बरेच मागासलेले आहेत. तथापि विकासाचा वेगही तेथे वाढता आहे. याऊंदेभोवतीचा पूर्व कॅमेरूनचा उंच प्रदेश, गारूआ व मारूआ यांभोवतीचा प्रदेश व पश्चिम कॅमेरूनचा गवताळ प्रदेश येथे लोकवस्ती अधिक केंद्रित झालेली आहे. १९६० ते ७० या दशकाच्या अखेरीअखेरीस सु. ३७% लोक १५ वर्षांखालील वयाचे, ३८% १५ ते ४० वर्षे वयाचे व २५% लोक ४० वर्षांपेक्षा अधिक वयाचे होते. पश्चिम कॅमेरूनमध्ये लोकवस्तीची घनता दर चौ. किमी. ९ व पूर्व कॅमेरूनमध्ये दर चौ. किमी. ३·६ होती. ८०% लोक ग्रामीण वस्तीत होते.

१९६९ मध्ये सु. ४०% ते ४५% लोक पारंपरिक धार्मिक समजुती आणि सामाजिक रीतिरिवाजाप्रमाणे चालणारे होते. ३५% ते ४०% ख्रिश्चन आहेत, २०% ते २५% मुस्लिम असून ते बहुतेक उत्तर विभागात आहेत.

शासन आणि ख्रिश्चन मिशनरी काही दवाखाने, रुग्णालये वगैरे चालवितात; परंतु सर्व लोकांना उपयोगी पडतील अशी कल्याणकेंद्रे जवळजवळ नाहीतच. हिवताप, श्वसनेंद्रियाचे रोग, क्षय रोग, कुष्ठरोग, गुप्तरोग, निद्रारोग वगैरे अनेक रोगांनी लोक पछाडलेले दिसतात. १९६९ मध्ये देशात २३० डॉक्टर (२५,००० लोकांस १) व २०५

परिचारिका व १,२००–१,३०० वैद्यकीय व्यवसाय करणारे होते. ४४ रुग्णालये, ९५ दवाखाने, २९ कुष्ठरोग संस्था व ४४ वैद्यकीय आणि प्रसूती केंद्रे होती. रुग्णालयांत १०,००० व दवाखान्यांत ३,००० खाटा आहेत.

पूर्व कॅमेरूनमध्ये मालकांच्या तीन संस्था आहेत. एक विकास संघटना आहे. पश्चिम कॅमेरूनमध्ये तीन विकास संघटना आहेत. पूर्व कॅमेरूनमध्ये ८३ व पश्चिम कॅमेरूनमध्ये १८२ सहकारी संस्था आहेत. त्या केळी, कॉफी, कोको वगैरे मळ्यातील पिकांची विक्री, कृषिसाहाय्य, कर्जे इत्यादींच्या सोयी करतात. दोन्ही विभागांत हजारोंनी सभासद-संख्या असलेल्या कार्यक्षम व मान्य कामगार संघटना आहेत. कॅमेरून-मधील हस्तव्यवसायाच्या वस्तूंचे उत्पादन, प्रदर्शन व विक्री यांसाठी चार प्रमुख केंद्रे मारूआ, फूंबान, बामेंडा व दूआला येथे आहेत.

शिक्षण : पूर्व कॅमेरूनमध्ये १९६६-६७ मध्ये १,४९८ सार्वजनिक प्राथमिक शाळांतून २,८९,०६२ विद्यार्थी, १,०८५ कॅथलिक प्राथमिक शाळांतून २,२१,५९९ विद्यार्थी, ७९४ प्रॉटेस्टंट प्राथमिक शाळांतून १,११,४३१ विद्यार्थी व इतर ७४ प्राथमिक शाळांतून १२,१६२ विद्यार्थी होते. दक्षिणेकडे शाळेत जाण्याच्या वयाची बहुतेक सर्व मुले शाळेत जातात. उत्तरेकडे जेमतेम १०% मुले शाळेत जातात. १९६७-६८ मध्ये ३० सार्वजनिक माध्यमिक शाळांतून १०,४८८ विद्यार्थी, ८५ खासगी माध्यमिक शाळांतून २३,००० विद्यार्थी, १४ सार्वजनिक तांत्रिक शाळांतून २,७९४ विद्यार्थी व ३९ खासगी तांत्रिक शाळांतून ६,८९१ विद्यार्थी होते. उच्च शिक्षणाच्या ८ संस्थांतून २,१९६ विद्यार्थी होते. पश्चिम कॅमेरूनमध्ये १५ माध्यमिक शाळांतून ३,६६८ विद्यार्थी आहेत. याउंदे येथे १९६२ मध्ये स्थापन झालेल्या विद्यापीठात ७६ शिक्षक व १,६८१ विद्यार्थी होते. १९६५-६६ मध्ये कॅमेरूनचे १,२७४ विद्यार्थी परदेशांत उच्च शिक्षण घेत होते. १९६९-७० मध्ये पूर्व-प्राथमिक व प्राथमिक मिळून ८,८८,४३५ विद्यार्थी व १८,९७२ शिक्षक होते. माध्यमिक शाळांत ४८,१३१ विद्यार्थी व १,९६४ शिक्षक होते. व्यावसायिक शाळांत १५,७८२ विद्यार्थी व ९१३ शिक्षक होते. शिक्षक प्रशिक्षण संस्थांतून २,०३० विद्यार्थी व २१० शिक्षक होते. कॅमेरूनमध्ये शिक्षण मोफत दिले जाते. कॅमेरूनच्या राष्ट्रीय साहित्याचे चाळीसांहून अधिक तद्देशीय लेखक आहेत. माँगो बेति (१९३२–) व फर्डिनांड ओयोनो (१९२८–) हे त्यांपैकी प्रसिद्ध लेखक आहेत. *अब्बिया* हे सांस्कृतिक परामर्श घेणारे द्विभाषिक नियतकालिक आहे.

कॅमेरूनमध्ये खेळांची संघटित सोय नाही, तथापि फुटबॉल हा खेळ अधिकाधिक लोकप्रिय होत आहे.

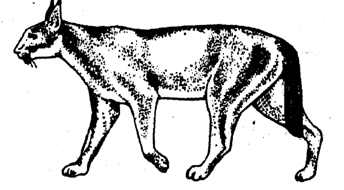
ल एन्सेंबल नॅशनेल ही कॅमेरूनी पारंपरिक कलेच्या प्रतिनिधींची प्रसिद्ध संस्था आहे.

परदेशी पर्यटकांसाठी कॅमेरूनमधील वन्य प्राण्यांची अभयारण्ये निर्माण करण्यात येत आहेत. पर्यटन उत्पन्नवाढीच्या मोहिमेचा भाग म्हणून पूर्व कॅमेरूनच्या सुसंघटित सहली आयोजित केल्या जातात.

महत्त्वाची स्थळे : याउंदे ही १·७८ लक्ष (१९७०) लोक-संख्येची राजधानी आहे. दूआला हे २·५ लक्ष (१९७०) लोकसंख्येचे सर्वांत मोठे शहर, व्यापारी केंद्र व बंदर आहे; ते वूरी नदीच्या खाडीवर वसलेले आहे. अंग-कॉंगसांबा, गारूआ, कुंबा, व्हिक्टोरिया, गाऊंडेरे, बामेंडा, क्रीबी, एबोलोवा ही इतर महत्त्वाची शहरे आहेत. बेन्वेवरील गारूआ येथे नायजेरियातून जुलै ते सप्टेंबरपर्यंत नदीतून जाता येते. बूएआ हे ९,००० (१९६६) वस्तीचे शहर पश्चिम कॅमेरूनची राजधानी होती. एडेआ येथे ॲल्युमिनियमचा मोठा कारखाना आहे. (चित्रपत्र २१).

कुमठेकर, ज. ब.

कॅरकल : मांसभक्षक सस्तन प्राण्यांच्या फेलिडी कुलातला हा प्राणी असल्यामुळे त्याच कुलातील सिंह, वाघ, बिबळ्या, रानमांजर, लिंक्स इ. प्राण्यांचा हा जवळचा नातेवाईक आहे. याचे शास्त्रीय नाव *फेलिक्स कॅरकल* असे आहे. भारतात कच्छमध्ये आणि पंजाब, राजस्थान, उत्तर प्रदेश व मध्य प्रदेश यांतील रुक्ष भागात तो आढळतो; त्याचप्रमाणे आफ्रिकेचा बहुतेक भाग, मेसोपोटेमिया, अरबस्तान, इराण, बलुचिस्तान आणि सिंधमध्येही तो सापडतो. कच्छच्या उत्तर आणि वायव्य भागांतील डोंगरात कॅरकल विपुल आहेत असे म्हणतात; निर्जन प्रदेश आणि झुडपांच्या जंगलात राहणारा हा प्राणी आहे. शरीराची लांबी ६० सेंमी. पेक्षा थोडी जास्त आणि शेपटाची सु. २३ सेंमी. असते; डोके रुंद असते; कान लांब, उभे, काहीसे तिकोनी व टोकदार असून टोकांवर केसांचे झुबके असतात. अंगावरचे केस लिंक्सच्याइतके नसले तरी दाट व मऊ असतात.



कॅरकल

वरच्या बाजूचा रंग लालसर करडा असून खालच्या बाजूकडे तो फिकट होत जातो; खालची बाजू पिवळसर किंवा पांढरी असते; खालच्या बाजूवर आणि कधीकधी पाठीवर अस्पष्ट ठिपके असतात.

पुष्कळ बाबतींत ⇨ *लिंक्स*शी याचे साम्य असले, तरी याचा बांधा लिंक्सपेक्षा लहान असतो. याचे पाय लिंक्सप्रमाणेच लांब आणि मजबूत असतात. याचे शेपूट जास्त लांब असते; चेहऱ्याभोवती लिंक्सप्रमाणे केसांची झालर नसते.

हा एक असामान्य प्राणी आहे. झुकांडी देऊन नाहीसा होण्यात तो तरबेज आहे. याच्या सवयी, रानातील एकंदर वागणूक इत्यादीं-विषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. हरणे, मृग, ससे, पक्षी इ. प्राण्यांवर हा उपजीविका करतो. हा अतिशय चपळ असल्यामुळे पक्षी जमिनीवरून उडून जाण्याच्या आतच तो त्यांना पकडू शकतो.

हा प्राणी सहज माणसाळणारा आहे. चित्त्याप्रमाणेच याला शिकार करण्यासाठी शिकवून तयार करतात आणि हरणे, ससे, कोल्हे, पक्षी इत्यादींच्या शिकारीकरिता त्याचा उपयोग करतात.

याच्या प्रजोत्पादनाविषयी निश्चित अशी काहीच माहिती नाही. मादीला एके वेळी दोन ते चार पिल्ले होतात.

भट, नलिनी

कॅरम : या खेळाचा जन्म भारतात झालेला असावा. कलकत्ता येथील खेळांच्या साहित्याचा व्यापार करणाऱ्या कार आणि महालानेबिस या कंपनीच्या नावातील इंग्रजी आद्याक्षरावरून कॅरम या नावाने त्यांनी हा खेळ प्रचारात आणलेला असावा.

हा खेळ दोन किंवा चार खेळाडू खेळतात. या खेळासाठी प्रमाणभूत मानलेला चौकोनी फळा (बोर्ड) ७५·२५ × ७५·२५ सेंमी. असतो. लहान मुलांसाठी लहान मापाचा फळा असतो. या खेळात एकोणीस टिकल्या असतात. त्यांतील ९ काळ्या, ९ पांढऱ्या आणि एक टिकली लाल रंगाची असते. तिला राणी (क्वीन) म्हणतात. टिकल्यांचा व्यास २·५४ सेंमी. आणि जाडी ३ मिमी. पेक्षा थोडी कमी असते. त्या टणक लाकडापासून करतात. मारत्या (स्ट्रायकर) प्लॅस्टिकचा, हस्तिदंताचा किंवा शिंगाचा असतो. तो टिकल्यांपेक्षा जाड, ३·८ सेंमी. व्यासाचा, मोठा व वजनदार असतो. खेळताना टिकल्या फळ्यावरच रहाव्यात, म्हणून चारही बाजूंनी लाकडी पट्टी बसविलेली असते. या पट्टीपासून १० ते १२·५ सेंमी. वर चारही बाजूंशी समांतर दोन रेषा काढलेल्या असतात. या रेषा कोनांजवळ न जोडता, ठराविक अंतर सोडून, त्यांच्या सर्व कोपऱ्यांवर २·५४ सेंमी. व्यासाची वर्तुळे काढलेली असतात. दोन्ही बाजूंच्या वर्तुळांत एक अर्धवर्तुळ काढून त्याच्या मध्यातून फळ्याच्या मध्यबिंदूकडे रोख असलेला एकेक

बाण काढलेला असतो. हे बाण त्या त्या बाजूच्या खेळाडूची मर्यादा दर्शवितात. चारही कोपऱ्यांत फळ्याला वर्तुळाकार ५·०८ सेंमी. व्यासाची चार छिद्रे असून त्यांच्या तोंडाशी पिशव्या लावून टिकल्या जाण्यासाठी घरे केलेली असतात.

फळ्याच्या मध्यबिंदूभोवती २·५४ सेंमी. वर्तुळ काढलेले असते. ती राणीची राखीव जागा असते. या वर्तुळाच्या बाहेर जे १५·२४ सेंमी. व्यासाचे वर्तुळ असते, त्यात ९ पांढऱ्या व ९ काळ्या टिकल्या एकाआड एक मांडतात. टिकल्या मांडल्यानंतर खेळाडूने आपल्या बाजूच्या दोन रेषांवर मारल्या ठेवून ती मांडणी फोडली की खेळ सुरू होतो. खेळाडूची टिकली घरात गेली नाही की त्याची पाळी जाते व प्रतिस्पर्ध्यास मिळते. यामध्ये आळीपाळीने खेळ खेळला जातो. एकाच्या सर्व टिकल्या व राणी घरात गेली की डाव संपतो. त्याला राणीचे ५ गुण व प्रतिस्पर्ध्याच्या उरलेल्या टिकल्यांइतके गुण मिळतात. एकूण डाव २९ गुणांचा असतो. ज्या खेळाडूचे २९ गुण प्रथम होतील त्याचा डाव होतो. अशा तीन डावांपैकी दोन डाव जिंकणारा विजयी ठरतो.

कॅरमच्या खेळाचे नियम साधेच असतात. खेळाच्या साहित्याबरोबरच त्याचे छापील पत्रक मिळते. कॅरमचे सामने आता जिल्हा, राज्य आणि अखिल भारतीय पातळीवर होतात. खेळात टिकल्या विविध प्रकारांनी, उदा., अंगठ्याचा नेम (होम शॉट), उलटा नेम (रीबाऊंड शॉट), कोन-नेम (कट शॉट) इत्यादींनी अचूक टिपून घेणे कौशल्याचे असते.

गोखले, श्री. पु.

कॅरिओफायलेसी : (पाटलपुष्प कुल). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) एक कुल. कॅरिओफायलेलीझ (सेंट्रोस्पर्मी) नावाच्या गणात ह्याचा समावेश असून त्यातील सर्व कुलांत हे अधिक प्रगत समजतात. पोर्चुलेकेसी कुलाशी ह्याचे बरेच साम्य असून एकूण सु. ८० वंश आणि २,००० जाती (विलीस यांच्या मते १,३००) ह्यात समाविष्ट आहेत. त्यांचा प्रसार आर्क्टिक प्रदेशापासून समशीतोष्ण कटिबंधापर्यंत व उष्णकटिबंधात (फक्त थंडीच्या दिवसात व उंच प्रदेशात) इतका मोठा आहे. भूमध्यसामुद्रिक प्रदेशात काही वंश प्रदेशनिष्ठ आहेत. बहुतेक वनस्पती ⇨ *ओषधी* व काही लहान क्षुपे (झुडपे) आहेत. पाने साधी, बहुधा बिनदेठाची, समोरासमोर, कधी सोपपर्ण (उपपर्णयुक्त); पुष्पबंध कुंठित, बहुधा द्विशाखवल्लरी [→ पुष्पबंध]; क्वचित फुले एकाकी; फुले द्विलिंगी, क्वचित एकलिंगी, अरसमात्र, मंडलित, अवकिंज किंवा परिकिंज, पंचभागी, क्वचित चतुर्भागी; काहींत केसर किंजधर असतो. ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात बीजकविन्यास [→ फूल] मुक्त मध्यवर्ती (मूळचा अक्षलग्न) व एक किंवा अनेक अपूर्ण कप्पे. बीजके बहुधा अनेक; बोंड किंवा कपालीसारखे (कठीण, शुष्क आणि आपोआप न फुटणाऱ्या फळासारखे) फळ; गर्भ वाकडा किंवा क्वचित सरळ (उदा., *डायांथस*); परिपुष्क (बीजकात असणारा पोषकद्रव्ययुक्त पेशीसमूह) पिठूळ असते.

ह्या कुलात उपयुक्त वनस्पती फारशा नाहीत. *डायांथस*, *सिलेन*, *लिक्निस* या वंशांतील जाती बागेत शोभेकरिता लावतात. *सॅपोनेरिया* (साबणी) वंशातील जातींच्या मुळात फेस आणणारे सॅपोनीन हे द्रव्य असते; तसेच त्या जाती औषधीही आहेत.

पहा : कार्नेशन.

परांडेकर, शं. आ.

कॅरिकेसी : (पपई-पिपीतक कुल). आवृतबीज (बंदिस्त बीज असलेल्या) वनस्पतींपैकी (द्विदलिकित वर्गातील) परायटेलीझ गणात या वनस्पति-कुलाचा समावेश होतो; हचिन्सन यांच्या मते या कुलाचा अंतर्भाव कुकर्बिटेलीझ गणात व्हावा. ⇨ *पपई*सारखी वनस्पती यात प्रमुख असल्याने पपई कुल म्हणतात. यात एकूण चार वंश व सु. पन्नास जाती आहेत. त्या मुख्यतः अमेरिकेच्या उष्ण भागात व आफ्रिकेत आढळतात. भारतात पपईचा प्रसार खूपच झाला आहे. या कुलातील वनस्पती क्षुपे (झुडपे) व वृक्ष आहेत; बहुधा शाखा फार थोड्या किंवा नसतात; पांढरा चीक व लांब देठाची, मोठी, साधी, अखंड किंवा खंडित कडा असलेली, एकांतरित (एकाआड एक) पाने असतात; खोड मऊ व नाजूक, सरळ, क्वचित वेढे देत चढणारे किंवा काटेरी; फुले एकलिंगी, एकत्र किंवा विभक्त झाडांवर किंवा द्विलिंगी, अरसमात्र, अवकिंज, बहुधा फुलोऱ्यावर येतात. संदले चार-पाच, सुटी किंवा बहुधा जुळलेली; प्रदले तशीच; एकाच जातीतील दोन भिन्नलिंगी फुलांत कधीकधी फरक असतात. केसरदलांची बहुधा पाचांची दोन मंडले, पण स्त्री-पुष्पात वंध्य केसर अथवा क्वचित त्यांचा पूर्ण अभाव. किंजदले पाच, जुळलेली; किंजपुटात एक अथवा क्वचित पाच कप्पे; पुं-पुष्पात वंध्य किंजदले किंवा त्यांचा पूर्ण अभाव [→ फूल]; बीजके तटलग्न. मृदुफळ मोठे व अनेक बीजी; बी बहुधा सपुष्क (विकासावस्थेतील बीजातील गर्भाच्या पोषणास मदत करणारा पेशीसमूह असलेले), गुळगुळीत किंवा खरबरीत व काटेरी. या कुलाचे पॅसिफ्लोरेसी, ⇨ *कुकर्बिटेसी*, बिग्नोनिएसी, ⇨ *मोरिंगेसी* इ. कुलांशी काही लक्षणांत साम्य असल्याने जवळचे नाते आहे.

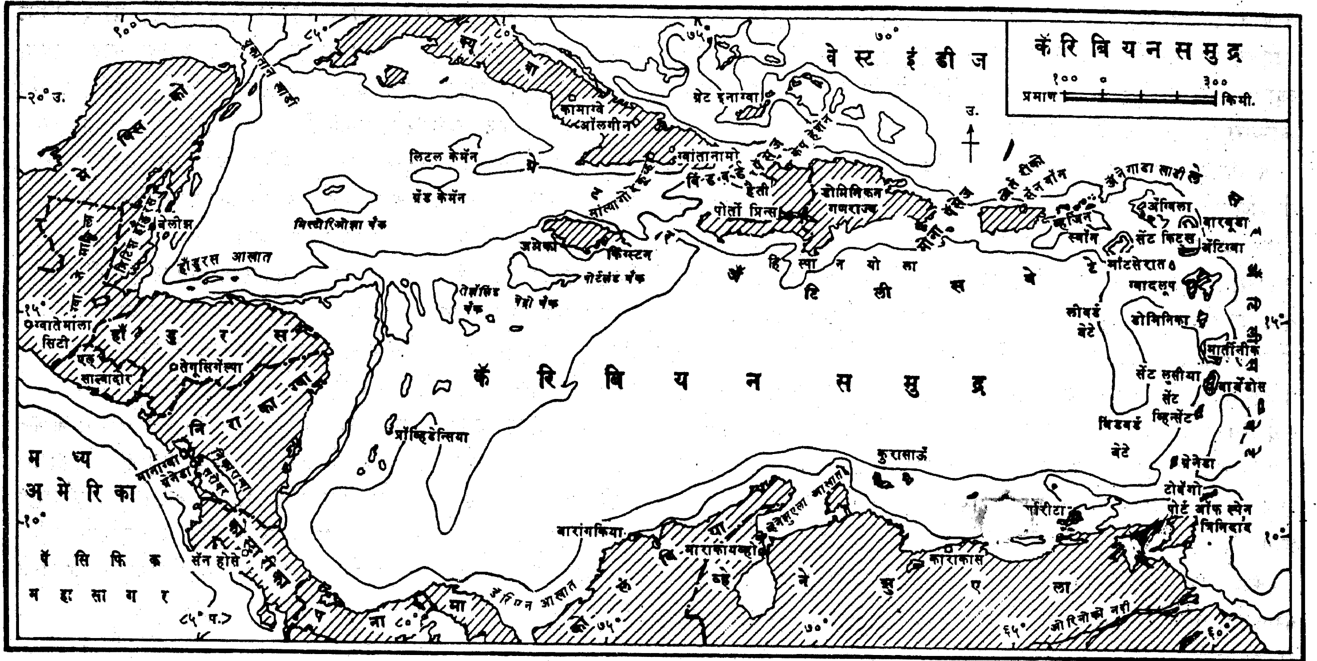
घवघवे, ब. ग.

कॅरिब भाषासमूह : अमेरिकन इंडियन लोकांच्या भाषांपैकी कॅरिब आणि तिच्याशी संबंधित अशा बोलींचे कुल. कॅरिबियन समुद्राच्या लगतचा मध्य आणि दक्षिण अमेरिकेचा भाग आणि लेसर अँटिलीस बेटे ह्या भागांतून ह्या सु. ७० – ८० बोली बोलल्या जातात. त्यांचा बारकाईने अभ्यास अजून झालेला नाही. कॅरिब, माक्शी, माकीरितारे, त्रियो ह्या त्यांपैकी काही प्रमुख बोली. (मात्र ३०,००० लोकसंख्या असलेली महत्त्वाची अशी जी 'आयलंड कॅरिब' नावाची बोली आहे, ती कॅरिब समूहातील नसून आरावाक समूहात मोडते; ती बोलणारा समाज कॅरिब जेते आणि आरावाक जित ह्यांच्या वांशिक मिश्रणाने तयार झाला आहे). ज्यावेळी यूरोपीय लोकांचा कॅरिब लोकांशी संपर्क आला, त्यावेळी ते काही प्रमाणात नरमांसभक्षक होते. इंग्लिश भाषेत Cannibal हा शब्द अजूनही 'नरमांसभक्षक' ह्या अर्थाने वापरतात.

संदर्भ : 1. Taylor, D. " On the Affiliation of Island Carib ", *International Journal of American Linguistics, 23*·297 – 302, Bloomington (Indiana), 1957. 2. Voegelin, C. F.; Voegelin, F. M. " Languages of the World ", *Anthropological Linguistics, 7 : 7*, Bloomington (Indiana), Oct. 1965.

केळकर, अशोक रा.

कॅरिबियन समुद्र : अटलांटिक महासागराचा दक्षिण व मध्य अमेरिकेजवळील फाटा. क्षेत्रफळ सु. २७,१९,००० चौ. किमी. याच्या पश्चिमेस मेक्सिकोचे यूकातान द्वीपकल्प, ब्रिटिश हाँडुरस, ग्वातेमाला, हाँडुरस व निकाराग्वा; दक्षिणेस कोस्टा रीका, पनामा, कोलंबिया व व्हेनेझुएला; पूर्वेस त्रिनिदाद व टोबॅगो, बार्बेडोस, ग्वादेलूप इ. वेस्ट ईंडीजपैकी लेसर अँटिलीस बेटे आणि उत्तरेस प्वेर्त रीको, डोमिनिकन गणराज्य, हैती, जमेका, क्यूबा इ. ग्रेटर अँटिलीस बेटे आहेत. याचे दक्षिणोत्तर अंतर ६१० ते १,५७४ किमी. असून जास्तीत जास्त पूर्वपश्चिम अंतर ३,३३४ किमी. आहे. एका प्रवाळभिंतीमुळे कॅरिबियन समुद्र अटलांटिकपासून विभागला गेला आहे. या प्रवाळभिंतीचे अनेक फाटे असून त्यांवर वेस्ट इंडीजची निरनिराळी असंख्य बेटे पसरली आहेत. यूकातान खाडीने कॅरिबियन समुद्र मेक्सिकोच्या आखाताशी संलग्न असून पनामा कालव्याने पश्चिमेकडे पॅसिफिकशी आणि अॅनेगाडा, मार्तीनीक, सेंट लुसीया या खाडीमार्गांनी पूर्वेस अटलांटिकशी जोडलेला आहे. कॅरिबियनमध्ये पसरलेल्या एका रुंद, जलमग्न पठारप्रदेशामुळे कॅरिबियनचे पूर्व व पश्चिम भाग पडले आहेत. पठारप्रदेशाच्या उंच भागावर मस्कीटो, रोझॅलिंड, पेद्रो बँक,



जमेका इ. बेटे वसली आहेत. पश्चिम भाग लहान असून केमॅन समुद्र म्हणूनही तो ओळखला जातो; त्यामधीलच बार्लेट ही ८,४४२ मी. खोल द्रोणी कॅरिबियनमधील सर्वात खोल भाग आहे. कॅरिबियनची सरासरी खोली २,५६० मी. असली, तरी त्यामधील बऱ्याच ठिकाणी ४,५०० मी. हून जास्त खोली आढळते. उष्ण कटिबंधातील, निसर्गसौंदर्याने नटलेल्या व कमी क्षारतेच्या कॅरिबियन समुद्रावरच प्रथम कोलंबसचे आगमन झाले. तेथे राहणाऱ्या 'कॅरिब' जमातीवरून समुद्रास व त्या प्रदेशास कॅरिबियन नाव पडले. १५१३ मध्ये बॅल्बोआ या समन्वेषकाने अटलांटिक व पॅसिफिकमधील संयोगभूमीचे अंतर कमी असल्याचा शोध लावला आणि पॅसिफिक-अटलांटिकमधील देवाणघेवाण मध्य अमेरिकेतील देशांतून होऊ लागली. प्रथम या भागात स्पॅनिश वसाहती होत्या; परंतु थोड्याच अवधीत ब्रिटिश, फ्रेंच, डच, डॅनिश इत्यादींनीही आपापल्या वसाहती येथे स्थापल्या; साखर, कॉफी, कोको, केळी, अननस व इतर फळे, मसाल्याचे पदार्थ, खनिजसंपत्ती इत्यादींमुळे येथे सत्तास्पर्धा निर्माण झाली, त्यातच बाहेरून आणलेल्या निग्रो, भारतीय, चिनी मजुरांमुळे कॅरिबियन भोवतीच्या प्रदेशांमध्ये मिश्र संस्कृती तयार झाली. १९१४ मध्ये पनामा कालवा पूर्ण झाला आणि कॅरिबियनचे महत्त्व खूपच वाढले. पनामा कालव्यामुळे अमेरिकेची पूर्वपश्चिम टोके दळणवळणाच्या दृष्टीने जवळ आली. मध्य अमेरिकेतील देश स्वतंत्र झाले असले, तरी ते छोटे, मागासलेले आहेत; दक्षिण अमेरिकेतील व्हेनेझुएला, कोलंबिया यांचीही गणना मागासलेल्या राष्ट्रांतच होते. कॅरिबियन समुद्रातील अँग्विला, बार्बेडोस, बर्म्यूडा, केमॅन, डोमिनिका, ग्रेनेडा, जमेका, मॉंटसेरात, सेंट क्रिस्तोफर-नेव्हिस-अँगिला, सेंट लुसीया, सेंट व्हिन्सेंट, त्रिनिदाद व टोबॅगो, व्हर्जिन ही बेटे ब्रिटिश राष्ट्रकुलात मोडतात; मार्तीनीक हे फ्रेंच, नेदर्लंड्स अँटिलीस हे डच, तर प्वेर्त रीको व व्हर्जिन ही अमेरिकेच्या आधिपत्याखाली असून डोमिनिकन गणराज्य, हैती व क्यूबा ही पूर्णतया स्वतंत्र बेटे आहेत. क्यूबासारख्या बेटात समाजवादी, अमेरिकाविरोधी विचारसरणीचा काही काळ जय झाला असला, तरी कॅरिबियन समुद्रावरील अमेरिकेसारख्या प्रबळ राष्ट्राचे वर्चस्व झुगारून देणे बहुधा कोणालाच शक्य होणार नाही आणि अमेरिकेसही ते परवडणार नाही. कॅरिबियन समुद्र आणि पनामा कालवा यांना अमेरिकेच्या दळणवळण क्षेत्रात महत्त्वाचे स्थान असल्यामुळे कॅरिबियनवर अप्रत्यक्षतः अमेरिकेचे वर्चस्व राहणार यात शंका नाही.

शाह, र. रू.

कॅरिबू : पहा रेनडियर.

कॅरिबू पर्वत : कॅनडाच्या ब्रिटिश कोलंबिया प्रांताच्या आग्नेय भागातील एक पर्वतराजी. लांबी सु. ३२० किमी. फ्रेझर व तिची उपनदी टॉम्सन या नद्यांच्या वाकणात व रॉकी पर्वताला समांतर हा विस्तारला आहे. अति खडकाळ; परंतु रौद्र सौंदर्याने नटलेल्या ह्या पर्वताचे अनेक प्रवाशांना आकर्षण वाटते. सर विल्फ्रेड लॉरियर हे ३,५८० मी. उंचीचे सर्वोच्च शिखर कॅरिबूच्या आग्नेयीस आहे. १८६० च्या सुमारास कॅरिबूवर सोन्याच्या खाणी सापडल्या. पुढे सोन्याचे साठे संपुष्टात आल्याने लोक लाकूडउद्योग, शेती, पशुपालन व शिकार करून राहू लागले. कॅरिबूच्या दक्षिण विभागात वेल्स ग्रे प्रॉव्हिन्शिअल पार्क हे प्रख्यात उपवन आहे. त्यात काही सुंदर सरोवरे आहेत.

ओक, द. ह.

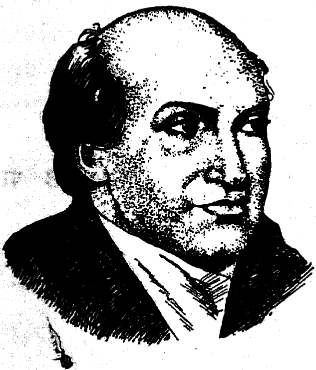
कॅरी, विल्यम : (१७ ऑगस्ट १७६१–९ जून १८३४). अर्वाचीन बंगाली व मराठी गद्यलेखनाचा पाया घालणारा पहिला इंग्रज पंडित, खिस्ती धर्मप्रचारक, कोशकार, व्याकरणकार व भाषांतरकार. जन्म इंग्लंडमधील पोलेर्सपरी येथे. प्रतिकूल परिस्थितीमुळे फारसे शिक्षण घेता आले नसले, तरी धार्मिक साहित्याचे त्याने विपुल वाचन केले. वयाच्या सोळाव्या वर्षी त्याने चांभाराचा व्यवसाय सुरू केला. नंतर मोल्टन येथील एका चर्चमध्ये त्याने धर्मोपदेशकाची नोकरी धरली व परदेशात मिशनरी व्हावयाचे ठरविले. पूर्वतयारी म्हणून त्याने हिब्रू, ग्रीक व लॅटिन भाषा-साहित्य अभ्यासिले. ११ नोव्हेंबर १७९३ रोजी तो कलकत्त्यास आला. सुरुवातीस काही काळ त्याने माल्डा येथे शेती केली व नंतर मदनावती येथील निळीच्या कारखान्यात नोकरी धरली. मदनावती येथे फावल्या वेळात त्याने दुभाषी रामराम बसुंकडे बंगालीचा अभ्यास केला. या संदर्भात संस्कृतचे महत्त्व जाणून संस्कृतचाही त्याने चांगला अभ्यास केला. ह्याच सुमारास नागपूरकर भोसल्यांचे वकील वेणीरामपंत यांचे आश्रित वैजनाथशास्त्री कानफाडे यांच्या मदतीने त्याने मराठीचाही अभ्यास केला. १७९९ मध्ये त्याची नोकरी सुटली. या सुमारासच इंग्लंडवरून खिस्ती धर्मप्रचारार्थ केंद्र स्थापण्यासाठी मार्शमन, वॉर्ड, ब्रँड्सन व ग्रांट हिंदुस्थानात श्रीरामपूर (सेरमपूर)

येथे आले व त्यांनी कॅरीस तेथे बोलावून घेतले. १० जानेवारी १८०० मध्ये 'बॅप्टिस्ट मिशन'चे केंद्र तेथे स्थापन झाले.

श्रीरामपूर येथे जम बसताच कॅरीने तेथे एक चर्च, शाळा व छापखाना उभारला आणि आपल्या सहकाऱ्यांच्या मदतीने धर्मप्रसारास प्रारंभ केला. या सुमारासच ईस्ट इंडिया कंपनीने कलकत्ता येथे फोर्ट विल्यम कॉलेजची स्थापना केली (४ मे १८००). एप्रिल १८०१ मध्ये कॅरीची या कॉलेजात संस्कृत, बंगाली व मराठीचा प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. मृत्युंजय विद्यालंकार, रामराम बसू व वैजनाथशास्त्री कानफाडे यांच्या मदतीने कॅरीने आधुनिक बंगाली गद्याचा व मराठी गद्याचा तसेच ह्या भाषांतील मुद्रणव्यवसायाचा पाया घातला.

कॅरी व त्याच्या सहकाऱ्यांनी *बायबल*चा सर्व हिंदुस्थानी भाषांत व प्रमुख बोलींत अनुवाद करण्याचे योजिले होते आणि त्यासाठी छापखाना सुरू केला होता. छापखान्याचे आवश्यक साहित्य इंग्लंडवरून आणले; परंतु मुख्य प्रश्न हिंदुस्थानी भाषांच्या टंकांचा होता. कॅरीने टंक पाडण्याचे काम सर विल्किन्झ याच्या हाताखाली तयार झालेल्या पंचानन नावाच्या लोहाराकडून करून घेतले. पंचाननाचा मदतनीस मनोहर याने तर पुढे टंकाचा कारखानाच उभारला. कॅरीने स्थापन केलेला छापखाना पुढे 'श्रीरामपूर मिशन प्रेस' म्हणून ओळखला जाऊ लागला. *बायबल*चे चाळीस हिंदुस्थानी भाषा-बोलींतील अनुवाद याच छापखान्यात छापून प्रसिद्ध झाले. तसेच *बंगाल गॅझेट*, *दिग्दर्शन* व *समाचार दर्पण* ही नियतकालिकेही तेथूनच प्रसिद्ध होत असत. बंगाली नियतकालिक प्रकाशनाचा आरंभ तेथेच झाला.

फोर्ट विल्यम कॉलेजमध्ये असताना कॅरीला मुख्यत्वे तीन प्रश्न सोडवावे लागले : (१) पाठ्यपुस्तके तयार करणे, (२) ज्या भारतीय भाषांत ती तयार करावयाची त्यांची सरणी निश्चित करणे आणि (३) बंगाली लोकांना मातृभाषेची गोडी लावून ग्रंथलेखनास प्रवृत्त करणे. या दृष्टीने बंगाली पंडित जमवून कॅरीने कामास सुरुवात केली. रामराम बसू ह्यास बंगाली राजांचा इतिहास लिहिण्यास तसेच मृत्युंजय विद्यालंकार, राजीवलोचन मुखोपाध्याय, हरप्रसाद राय, तारिणीचरण मित्र आणि चंडीचरण मुन्शी ह्यांना भारतीय ऐतिहासिक कथा, लोककथा व आख्यायिका गोळा करून त्या लेखनबद्ध करण्यास त्याने प्रवृत्त केले. १८०१ मध्ये त्याने बंगाली व्याकरण व १८१५ ते १८२५ ह्या काळात बंगाली शब्दकोश तीन खंडांत (८०,००० शब्द) प्रसिद्ध केला. यांशिवाय *कथोपकथन* (१८०१) आणि *इतिहासमाला* (१८१२) ही बंगाली पुस्तकेही त्याने प्रसिद्ध केली.



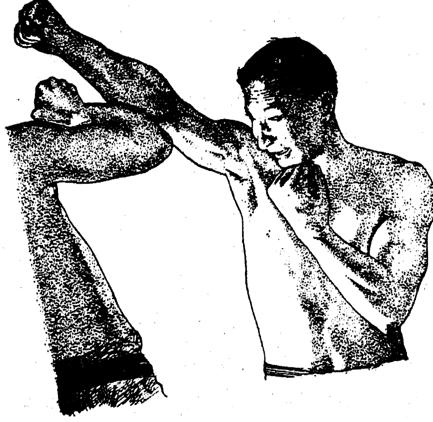
विल्यम कॅरी

कॅरीने *ग्रामर ऑफ मराठा लँग्वेज* (१८०५) व *डिक्शनरी ऑफ मराठा लँग्वेज* (१८१०) हे ग्रंथ तयार करून प्रसिद्ध केले. तसेच १८०५ मध्येच त्याने सेंट मॅथ्यूच्या *गॉस्पेल*चे मराठी भाषांतर करून ते प्रसिद्ध केले. मराठीतील हे पहिले मुद्रित गद्यपुस्तक होय. यापुढील सोळा वर्षांत त्याने *बायबल*चा *जुना* व *नवा करार* मराठीत भागशः प्रसिद्ध केला. यांशिवाय त्याने वैजनाथशास्त्री कानफाडे यांच्याकडून मूळ बंगालीवरून *सिंहासन बत्तिशी* (१८१४), *हितोपदेश* (१८१५) आणि *प्रतापादित्य चरित्र* (१८१६) हे तीन मराठी अनुवाद करून घेतले. महाराष्ट्रात ग्रंथप्रकाशनाचा आरंभ १८२२ मध्ये *पंचोपाख्यान* ग्रंथाने झाला असला, तरी त्यापूर्वी बंगालमध्ये झालेली मराठी ग्रंथनिर्मिती लक्षात घेता, मराठी ग्रंथमुद्रणाच्या आणि प्रकाशनाच्या आद्यप्रवर्तनाचे श्रेय विल्यम कॅरीकडेच जाते. श्रीरामपूर येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : Carey, S. P. *William Carey*, 1923.

खानोलकर, गं. दे.

कॅरेट : जपानी भाषेत कॅरेट म्हणजे मोकळे हात. त्यादृष्टीने शस्त्रादी कोणत्याही बाह्य साधनाचा वापर न करता केवळ मनगटाच्या जोरावर आत्मसंरक्षण व चढाई करण्याच्या या तांत्रिक खेळास पडलेले हे नाव उद्‌बोधक आहे. निःशस्त्र स्थितीत आत्मसंरक्षण कसे करावयाचे व सशस्त्र आक्रमकावर चढाई कशी करावयाची याचे शिक्षण घेता घेता कॅरेट या खेळाचा प्रथम चीनमध्ये उदय झाला, असे मानण्यात येते. इ. सनाच्या पाचव्या-सहाव्या शतकांत दारुमा तैशी नावाच्या भारतीय बौद्ध भिक्षूने ही विद्या चिनी लोकांना शिकविली.



कॅरेटचा एक डाव

रिऊक्यू बेटावरील ओकिनावा भागातील आक्रमक हे असाहाय्य लोकांवर सशस्त्र हल्ले करीत. अशा हल्लेखोरांपासून बचाव करण्याच्या गरजेतून सतराव्या शतकापासून कॅरेटचा विकास घडून आला. १९१६ पासून जपानमध्ये कॅरेटचे तंत्र विशेषत्वाने प्रगत झाले. फुनाकोशी गिचिन (१८६९–१९५७) यांना आधुनिक कॅरेटचा जनक मानण्यात येते.

जपानमध्ये हा खेळ चार प्रकारांनी खेळला जातो. शोटोकान, वाडो–ऱ्यु, गोजु–ऱ्यु व शिटो–ऱ्यु हे ते चार प्रकार होत. येथे या खेळाच्या नाकायामा राष्ट्रीय स्पर्धाही भरतात. हीरोकाझ कानाझावा, मासाटोशी व यामागुची गोगेन हे तीन कॅरेटपटू प्रसिद्ध आहेत.

कोणत्याही शस्त्राचा वा अन्य साधनांचा आधार न घेता केवळ मनगटाचा, बुक्कीचा, कोपराचा व पायाचा वापर करून प्रतिपक्षावर हल्ला करावयाचा आणि वेळप्रसंगी याच मार्गाने स्वतःचा बचावही करावयाचा, असे खेळाचे प्रमुख तंत्र आहे. कॅरेटपटूंच्या मनगटात वीट फोडण्याइतकी ताकद असते. कॅरेटचे तंत्र अवगत करण्यासाठी शास्त्रशुद्ध प्रशिक्षणाची गरज असते. हल्ली भारतातही हा खेळ लोकप्रिय होत आहे.

संदर्भ : Nishiyama, H.; Brown, R. C. *Karate*, Tokyo, 1968.

पंडित, बाळ ज.

कॅरेल, आलेक्सिस : (२८ जून १८७३ – ५ नोव्हेंबर १९४४). फ्रेंच-अमेरिकन वैद्य, शस्त्रक्रियातंत्रज्ञ आणि जीववैज्ञानिक, नोबेल पारितोषिक विजेते. फ्रान्समधील स्ते. फॉम-लीझ-लीऑं येथे त्यांचा जन्म झाला. लीऑं व दीझाँ विद्यापीठांत त्यांचे शिक्षण झाले. लीऑं विद्यापीठात ते प्रयोगनिर्देशक होते (१९०१-०२). १९०५ मध्ये ते कॅनडात व १९०६ मध्ये अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत गेले. शिकागो विद्यापीठाच्या शरीरक्रियावैज्ञानिक प्रयोगशाळेत एक वर्ष काम केल्यानंतर रॉकफेलर इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च या संस्थेत ते कार्यकर्ता (१९०६–१२), सभासद (१९१२–३९) आणि सेवानिवृत्तीनंतर सन्मान्य सभासद होते. पहिल्या महायुद्धात फ्रेंच सैन्याच्या वैद्यकीय

पथकात ते मेजर होते. दुसऱ्या महायुद्धात १९४० मध्ये फ्रान्सचा पाडाव झाल्यानंतर जर्मनव्याप्त फ्रान्समधील सरकाराने त्यांची फौंडेशन फॉर दी स्टडी ऑफ ह्यूमन रिलेशन्स या संस्थेचे संचालक म्हणून नेमणूक केली. १९४४ मध्ये फ्रान्स स्वतंत्र झाल्यावर त्यांना नोकरीवरून कमी करण्यात आले व जर्मनांशी सहकार केल्याचा आरोप त्यांच्यावर ठेवण्यात आला.

शस्त्रक्रियेमध्ये छेदलेले भाग शिवण्याचे तंत्र त्यांनी शालेय जीवनातच आत्मसात केले होते. त्यांनी प्रायोगिक शस्त्रक्रियेसंबंधी महत्त्वाचे संशोधनपर कार्य केले. रक्तवाहिन्या शिवून जोडण्याचे आणि रोहिणी, नीला व इतर अवयवांचे प्रतिरोपन (निकामी झालेला अवयव काढून त्याऐवजी दुसरा घालणे) यांसंबंधीच्या त्यांच्या कार्याबद्दल त्यांना १९१२ चे वैद्यक व शरीरक्रियाविज्ञानातील नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. त्यांनी जिवंत ऊतकांच्या (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांच्या) शरीरक्रियाविज्ञानाचा अभ्यास केला. कोंबडीच्या पिलाचे हृदय व इतर ऊतके शरीराबाहेर काढून ती जिवंत ठेवण्यात त्यांना यश आले. जखमांवर इलाज करण्यासाठी व कोथ (ऊतकांचा मृत्यू होऊन सडणे) होऊ नये यासाठी त्यांनी पहिल्या महायुद्धकाळात एच्. डी. डेकिन यांच्या सहकार्याने 'कॅरेल-डेकिन विद्राव' या नावाने ओळखण्यात येणारा विद्राव शोधून काढला. सी. ए. लिंडबर्ग यांच्या साहाय्याने कॅरेल यांनी यांत्रिक हृदय तयार केले.

युनायटेड स्टेट्स डिस्टिंगविश्ड सर्व्हिस पदक (१९२२), नॉर्डहॉफ-जंग कॅन्सर पुरस्कार (१९३१), न्यूमान फौंडेशन पारितोषिक (१९३७) इ. बहुमान त्यांना मिळाले. त्यांनी *ट्रीटमेंट ऑफ इनफेक्टेड वुंड्स* (१९१७), *मॅन द अननोन* (१९३५), *द कल्चर ऑफ ऑर्गन* (१९३८) इ. ग्रंथ तसेच शस्त्रक्रिया व जीववैज्ञानिक विषयांवर बरेच शास्त्रीय लेख लिहिले. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

कानिटकर, बा. मो.

कॅरोटिनॉइडे : वनस्पती आणि प्राणी यांच्यामध्ये आढळणाऱ्या रंगद्रव्यांचा हा एक वर्ग आहे. ही द्रव्ये पिवळी, नारिंगी, लाल व जांभळी असतात. गाजरात असणाऱ्या रंगद्रव्याला कॅरोटीन म्हणतात. त्याचे रासायनिक संघटन प्रातिनिधिक मानून त्याच्याशी साम्य असलेल्या संयुगांचा या वर्गात समावेश केला जातो म्हणून त्यांना कॅरोटिनॉइडे म्हणतात.

कॅरोटीन हे रंगद्रव्य १८३१ सालापासून माहीत आहे, पण या वर्गातील रंगद्रव्यांबद्दल सम्यक् ज्ञान १९२० नंतर झाले. कारण नैसर्गिक मिश्रणातून ही रंगद्रव्ये शुद्ध स्थितीत वेगळी काढणे त्यापूर्वी शक्य झाले नव्हते. वर्णलेखन पद्धतीने [मिश्रणाचे घटक वेगळे करण्याच्या एका पद्धतीने; → वर्णलेखन] ते साधले व त्यांच्या अनुसंधानात (सखोल अभ्यासात) प्रगती झाली. कॅरोटिनॉइडांसंबंधीच्या अनुसंधानामुळे रसायनशास्त्राच्या एकंदर प्रगतीसही फार साहाय्य झाले आहे. सूक्ष्म प्रमाणावर हायड्रोजनीकरण (रेणूत हायड्रोजन मिळविणे) व मापन आणि रंग व रासायनिक संरचना (रेणूतील अणूंची मांडणी) यांच्या अन्योन्य संबंधांविषयीचे ज्ञान या अनुसंधानामुळे झाले आहे.

कॅरोटिनॉइडे आणि अ जीवनसत्त्व यांचा निकट संबंध असल्यामुळे पोषणाच्या दृष्टीने त्यांना महत्त्व आहे.

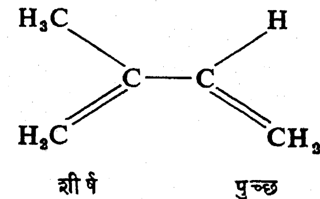
उपस्थिती : निसर्गात ही रंगद्रव्ये विस्तृत प्रमाणात आढळतात. झाडांच्या पानांत व इतर हिरव्या भागांत, अनेक पिवळ्या फुलांत, फळांत (आंबा, टोमॅटो, पपई इ.), मुळांत (गाजर, रताळे इ.) आणि बीजांत (गहू, सोयाबीन इ.) ही असतात.

प्राणिसृष्टीत शरीरातील अनेक भागांत उदा., मूत्रपिंड, यकृत, दृक्-पटल, तसेच त्यातील द्रव्यांत, रक्तरस (सर्व रक्ताची गुठळी झाल्यावर राहिलेला पिवळसर व न गोठणारा पेशीविरहित द्रव), अस्थिमज्जा (लांब हाडाच्या आतील पोकळीत असलेला पेशीसमूह) यांमध्ये आणि काही पक्ष्यांची पिसे, अंड्यातील पिवळा बलक, मासे, अनेक कीटक व सूक्ष्मजीव इत्यादींत ती आढळतात.

बहुसंख्य कॅरोटिनॉइडे मेद (चरबी) किंवा मेदसदृश द्रव्यांत विद्राव्य (विरघळणारी) असतात, पण पाण्यात अविद्राव्य (न विरघळणारी) असतात. ज्यांच्या संघटनेमध्ये कार्‌बॉक्सी गट ($-COOH$) आहे अशी कॅरोटिनॉइडे क्षारकाबरोबर (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थाबरोबर) संयोग पावून जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणारी) लवणे बनवितात. त्याचप्रमाणे काही कॅरोटिनॉइडे शर्करांशी संयोगित झाल्यामुळे व काहींची प्रथिनांबरोबर जटिल (गुंतागुंतीची) संयुगे बनल्यामुळे जलविद्राव्य होतात.

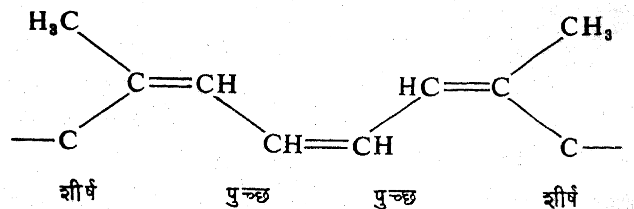
कॅरोटिनॉइडे बहुधा स्फटिकरूपात आढळत नाहीत, तर घनरूप किंवा अर्धवट घनरूप मेदे यांबरोबर मिश्रस्वरूपात किंवा कलिल-संधारण (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेले विशिष्ट प्रकारचे द्रवमिश्रण) अवस्थेत नैसर्गिक पदार्थांत आढळतात.

रासायनिक स्वरूप : ही द्रव्ये ॲलिफॅटिक (कार्बन अणू साखळी स्वरूपात असलेल्या कार्बनी संयुगांचा वर्ग) व ॲलिसायक्लिक (रासायनिक दृष्ट्या ॲलिफॅटिक असणारे पण संरचनेत आवश्यक कार्बन अणू साखळीऐवजी वलयाने जोडणाऱ्या कार्बनी संयुगांचा वर्ग) या वर्गांत मोडतात. बहुसंख्य द्रव्यांच्या रेणूंमध्ये कार्बनाचे चाळीस अणू असून त्यांतील अनेक अणू एकमेकांस एकांतरित द्विबंधाने (एकाआड एक द्विबंध व एकबंध यांनी कार्बन अणू जोडले असलेल्या रचनेने) जोडलेले असतात. काही अपवादात्मक कॅरोटिनॉइडांमध्ये कार्बन अणूंची संख्या चाळिसापेक्षा कमी असते, परंतु सामान्य रचना एकाच तऱ्हेची असते. आयसोप्रीन (C_5H_8) या द्रव्याच्या रेणूमध्ये कार्बन अणूंची जी रचना आहे, त्या रचनेतील एका टोकाचा कार्बन अणू हे त्या रेणूचे शीर्ष (डोके) व दुसऱ्या टोकाचा कार्बन अणू म्हणजे पुच्छ (शेपटी) अशी कल्पना केली, तर कॅरोटिनॉइडांची सामान्य रेणुरचना सुलभतेने स्पष्ट करता येते. आयसोप्रीन रेणूतील कार्बनांची अणुरचना सूत्र १ मध्ये दर्शविली आहे.



सूत्र १. आयसोप्रीन रेणू

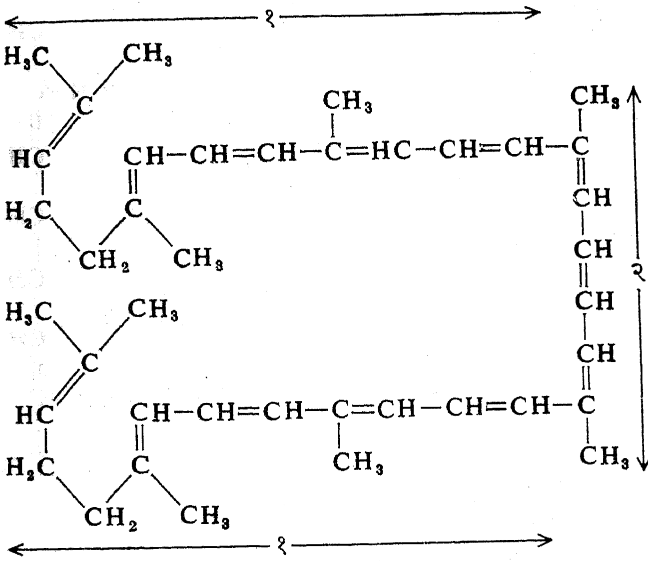
आयसोप्रिनाच्या दोन रेणूंतील कार्बन अणू पुच्छास-पुच्छ या पद्धतीने जोडले तर सूत्र २ प्रमाणे रचना होते.



सूत्र २. आयसोप्रिनाच्या दोन रेणूंची एक प्रकारची जोडणी

नंतर सूत्र २ मधील दहा कार्बन अणूंच्या साखळीच्या दोन्ही टोकांना, प्रत्येकी तीन या प्रमाणे आयसोप्रिनाचेच रेणू परंतु शीर्ष-पुच्छ या पद्धतीने जोडले, तर कॅरोटिनॉइड रेणूची मूलभूत रचना सिद्ध होते (सूत्र ३). जोडणी होताना आवश्यकतेप्रमाणे द्विबंधाच्या मूळच्या जागा बदलतात व हायड्रोजन अणूंची संख्याही बदलते.

विविधतेचे स्वरूप : वरील मूलभूत रचनेतील काही कार्बन अणू एकमेकांस जोडल्याने व वलय बनल्याने, काही एकांतरित द्विबंधांचे

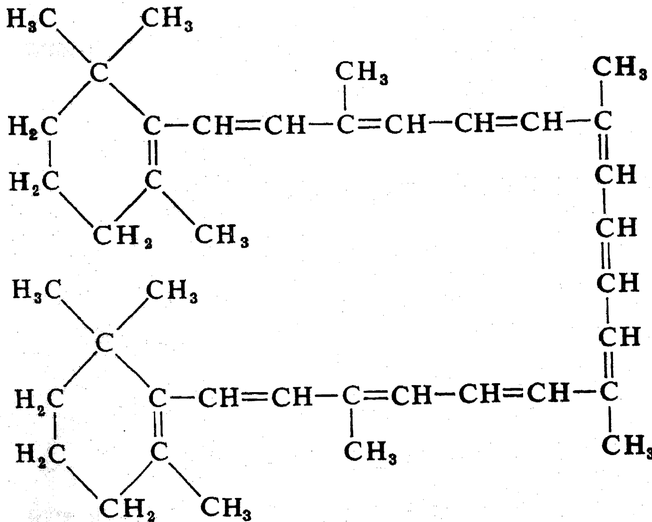


सूत्र ३. **लायकोपीन या द्रव्यात असलेली कॅरोटिनॉइड रेणूची मूलभूत रचना :** (१) शीर्षास पुच्छ असे जोडलेले तीन आयसोप्रिनाचे रेणू, (२) पुच्छ-पुच्छ पद्धतीने जोडलेले दोन आयसोप्रिनाचे रेणू.

स्थलांतर किंवा आंशिक हायड्रोजनीकरण, तसेच हायड्रॉक्सी (OH), कार्बोनिल (CO), मिथॉक्सी (OCH_3) इ. गटांचा समावेश आणि इपॉक्सीकरण (कार्बन शृंखलेतील दोन कार्बन अणू शृंखलेतील बंध कायम ठेवून एका ऑक्सिजन अणूच्या द्वारा जोडले जाणे) यांमुळे या वर्गातील बहुविध द्रव्यांच्या रासायनिक संरचना सिद्ध होतात. ऑक्सिडीकरणाने [→ ऑक्सिडीभवन] मूलभूत रचनेचे विघटन (रेणूचे तुकडे पडणे) होऊनही काही कॅरोटिनॉइडांच्या रचना बनतात. उदा., क्रॉसेटीन व बिक्सिन.

कॅरोटिनॉइडांची वर्गवारी हायड्रोकार्बने, हायड्रॉक्सी घटकी, कार्बोनिल घटकी, इपॉक्सी घटकी व कार्बॉक्सी अम्ले अशी केली जाते.

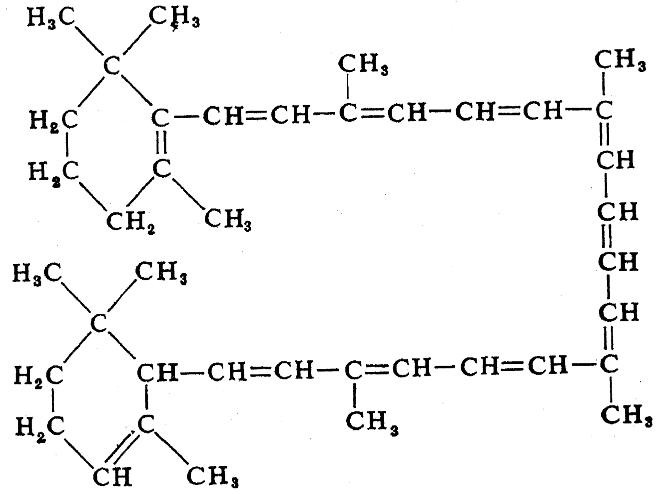
या द्रव्यांमध्ये अनेक कार्बन-कार्बन द्विबंध असल्यामुळे त्यांना जोडलेले हायड्रोजन अणू किंवा मिथिल गट हे कॅरोटिनॉइडाच्या रेणूमध्ये परस्परांच्या विरुद्ध दिशांना किंवा एकाच दिशेला राहू शकतील व त्यामुळे अनेक समपक्ष व विपक्ष समघटक अस्तित्वात असणे तत्त्वतः



सूत्र ४. बीटा कॅरोटीन

शक्य आहे (समपक्ष म्हणजे अणू अथवा अणुगट एकाच दिशेला असलेले, विपक्ष म्हणजे अणू अथवा अणुगट एकमेकांविरुद्ध दिशांना असलेले आणि समघटक म्हणजे तेच व तितकेच अणू रेणूमध्ये असूनही त्यांच्या संरचना भिन्न असल्यामुळे वेगळे गुणधर्म असलेले पदार्थ होय). तथापि एकमेकांविरुद्ध दिशांची रचना (विपक्ष) स्थैर्याच्या दृष्टीने योग्य ठरते व तशीच बहुसंख्य द्रव्यांमध्ये आढळते. काही कॅरोटिनॉइडांची माहिती खाली दिलेली आहे.

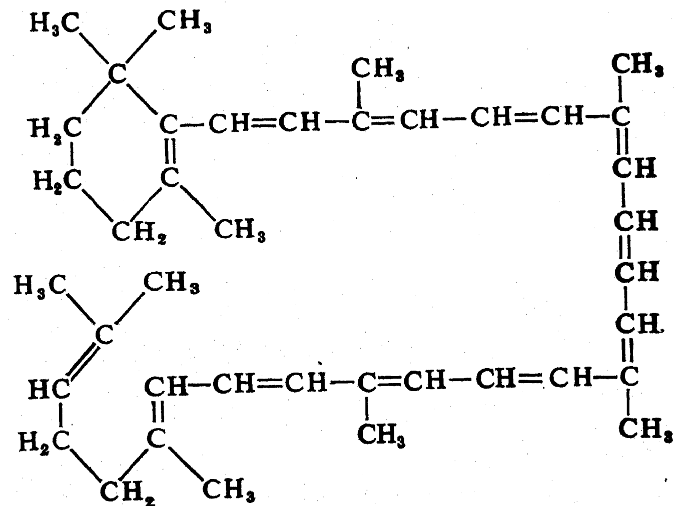
लायकोपीन : $C_{40}H_{56}$. टोमॅटोमधील लाल रंग असणारे हे द्रव्य



सूत्र ५. आल्फा कॅरोटीन

इतरही अनेक वनस्पती आणि प्राणी यांमध्ये आढळते. याची रासायनिक संरचना सूत्र ३ मध्ये दाखविली आहे. कॅरोटिनॉइडांची ही मूलभूत संरचना होय. याचा वितळबिंदू १७५° से. आहे.

बीटा कॅरोटीन : $C_{40}H_{56}$. हे गाजरात असणारे मुख्य रंगद्रव्य होय. याची रासायनिक संरचना सूत्र ४ मध्ये दर्शविली आहे. मूलभूत संरचनेतील दोन्ही टोकांचे वलयीभवन (कार्बन शृंखलेतील टोकाचा अणू शृंखलेतील दुसऱ्या एखाद्या कार्बनाला जोडल्यामुळे वलयासारखी रचना होणे) झाले म्हणजे ती सिद्ध होते हे दिसून येईल. या संरचनेमध्ये अकरा एकांतरित द्विबंध आहेत. बीटा कॅरोटीन हे धनरूप असून



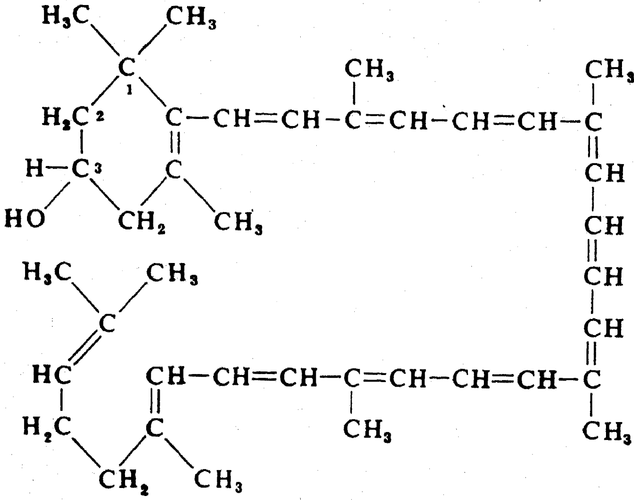
सूत्र ६. गॅमा कॅरोटीन

याचा उकळबिंदू १८१–१८२° से. आहे. कार्बन डायसल्फाइड, बेंझीन व क्लोरोफॉर्म यांमध्ये ते विद्राव्य आहे.

आल्फा कॅरोटीन : $C_{40}H_{56}$. हे सुद्धा गाजरात असते आणि बीटा कॅरोटिनापासून वर्णलेखनाने वेगळे करता येते. याच्या संरचनेमध्ये दहा द्विबंध एकांतरित असून एक द्विबंध साधा आहे (सूत्र ५).

बेंझीन आणि मिथिल अल्कोहॉल यांच्या मिश्रणातून याचे जांभळे स्फटिक मिळतात. वितळबिंदू १८७° से.; कार्बन डायसल्फाइड, बेंझीन व क्लोरोफार्म यांमध्ये हे बीटा कॅरोटिनापेक्षा जास्त विद्राव्य आहे.

गॅमा कॅरोटीन : $C_{40}H_{56}$. हे अत्यंत कमी प्रमाणात निसर्गात



सूत्र ७. **रुबीझँथीन**

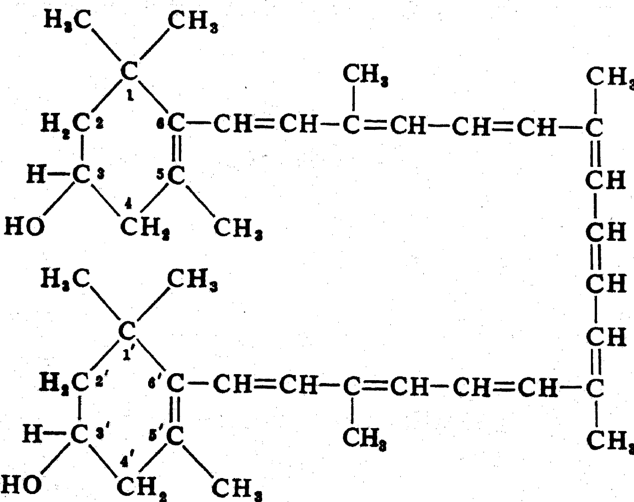
आढळते. हे गाजरात बीटा कॅरोटिनाच्या एक दशांश इतके असते. याच्या संरचनेमध्ये एक वलय असून एकंदर बारा द्विबंध आहेत; त्यांपैकी अकरा एकांतरित आहेत (सूत्र ६).

बेंझीन व मिथिल अल्कोहॉल यांच्या मिश्रणातून याचे गडद तांबडे सूक्ष्म स्फटिक मिळतात. याचा वितळबिंदू १७८° से. आहे.

रुबीझँथीन : $C_{40}H_{56}O$. हे मुख्यतः गुलाबाच्या वेगवेगळ्या जातींत आढळते. याच्या संरचनेमध्ये बारा द्विबंध आहेत; त्यांपैकी अकरा एकांतरित आहेत. शिवाय त्याच्या रेणूमध्ये एक हायड्रॉक्सी गट ३ या स्थानी आहे (सूत्र ७).

बेंझीन व पेट्रोलियम ईथर यांच्या मिश्रणातून याचे नारिंगी तांबडे सुयांसारखे स्फटिक मिळतात. याचा वितळबिंदू १६०° से. आहे.

झीॲझँथीन : $C_{40}H_{56}O_2$. दुसरे नाव ३ – ३′ डायहायड्रॉक्सी

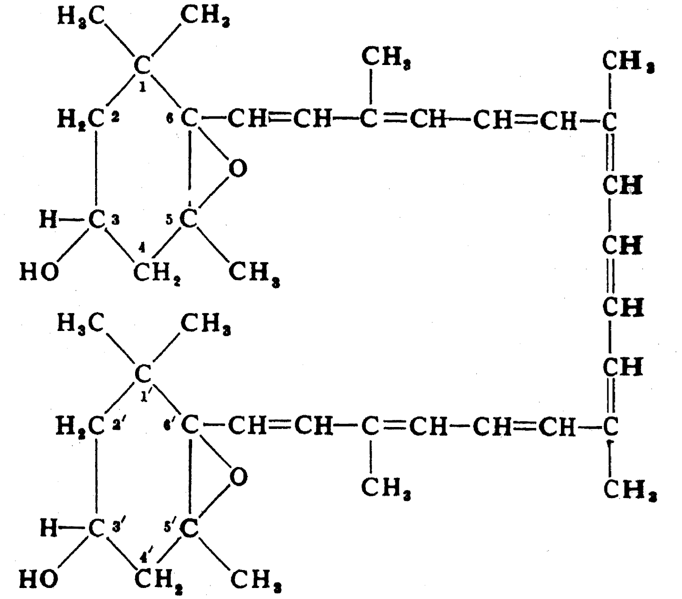


सूत्र ८. **झीॲझँथीन**

बीटा कॅरोटिन. हे मका, अंड्यातील पिवळा बलक, मानवी यकृत, गुलाब इत्यादींमध्ये असते. त्याच्या संरचनेत दोन वलये, दोन OH गट व अकरा एकांतरित द्विबंध आहेत (सूत्र ८).

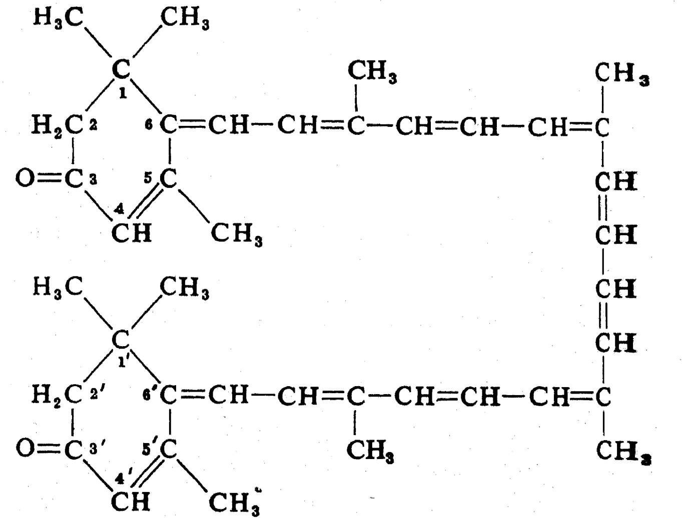
मिथिल अल्कोहॉलामधून याचे पिवळे स्फटिक मिळतात. याचा वितळबिंदू २१५° से. आहे.

व्हायोलाझँथीन : $C_{40}H_{56}O_4$. दुसरे नाव ३ – ३′ डायहायड्रॉक्सी ५, ६, ५′, ६′ डाय इपॉक्सी बीटा कॅरोटीन. संत्रे, पपई, अनेक फुले



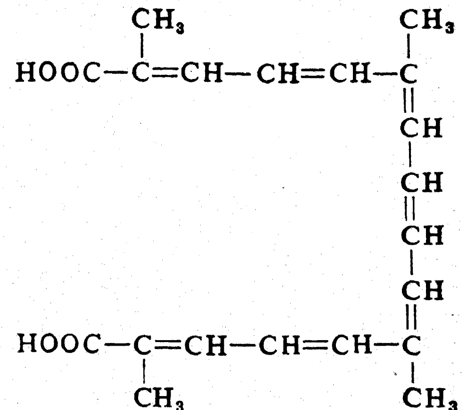
सूत्र ९. **व्हायोलाझँथीन**

व फळे यांमध्ये असणाऱ्या या द्रव्यात दोन इपॉक्सी गट व दोन हायड्रॉक्सी गट आहेत (सूत्र ९).



सूत्र १०. **ऱ्होडोझँथीन**

कार्बन डायसल्फाइडामधून याचे तांबूस पिंगट स्फटिक मिळतात. याचा वितळबिंदू २००° से. आहे.

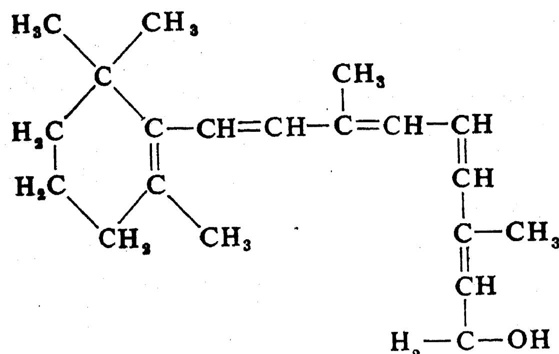


सूत्र ११. **क्रॉसेटीन**

ऱ्होडोझँथीन : $C_{40}H_{56}O_2$. याच्या संरचनेमध्ये दोन CO गट समाविष्ट आहेत, हे याचे वैशिष्ट्य आहे (सूत्र १०).

बेंझीन व मिथिल अल्कोहॉल यांच्या मिश्रणातून याचे गडद जांभळ्या रंगाचे स्फटिक मिळतात. याचा वितळबिंदू २१९° से. आहे.

क्रॉसेटीन : $C_{20}H_{24}O_4$. केशराचा पिवळा रंग मुख्यतः क्रॉसीन नामक संयुगामुळे असतो. क्रॉसिनाची संरचना, क्रॉसेटीन ह्या



सूत्र १२. **अ जीवनसत्त्व**

कॅरोटिनॉइड जातीच्या अम्लाचा, जेंटियोबायोजाबरोबर रासायनिक संयोग होऊन झालेली आहे. क्रॉसेटिनाची संरचना सूत्र ११ मध्ये दर्शविली आहे.

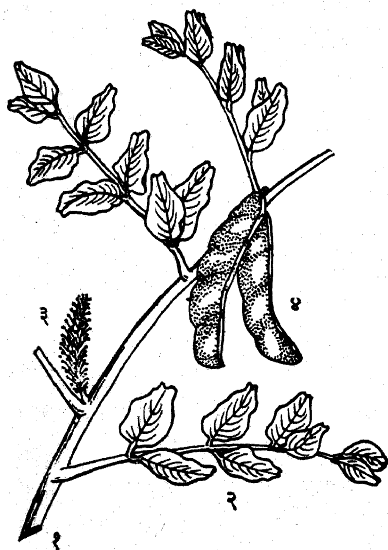
ॲसिटिक ॲनहायड्राइडामधून याचे विटकरी रंगाचे स्फटिक मिळतात. याचा वितळबिंदू २८५° से. आहे.

अ जीवनसत्त्वाची रासायनिक संरचना लक्षात घेतली म्हणजे त्याचा व कॅरोटिनॉइडांचा कसा निकट संबंध आहे हे दिसून येईल (सूत्र १२).

संदर्भ : 1. Goodwin, T. W. *Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments,* London, 1967. 2. Goodwin, T. W. *Carotinoids : Their Comparative Biochemistry,* New York, 1954.

गाळकर, ना. तु.

कॅरोब वृक्ष : (हिं. खरनूब; इं. लोकस्ट बीन, सेंट जॉन्स ब्रेड; ल. *सेरॅटोनिया सिलीक्वा*; कुल-लेग्युमिनोजी, उपकुल-सीसॅल्पिनिऑइडी). सु. १२–१५ मी. उंचीचा हा सदापर्णी वृक्ष मूळचा द. यूरोपातील व भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशातील असून फार पूर्वी भारतात आणला गेला व आता पंजाब व इतर प्रदेशांत सुस्थित झाला आहे. शोभा, सावली आणि खाद्य फळे यांकरिता याची लागवड केली जाते. चांगली निचऱ्याची चुनखडीयुक्त किंवा खडकाळ जमीन याला मानवते. पाने संयुक्त, पिसासारखी, एकाआड एक; दले सहा ते आठ, चकचकीत; फुलोरा पार्श्विक लाल मंजरी [→ पुष्पबंध]; फुले बहुधा एकलिंगी व भिन्न झाडांवर; क्वचित द्विलिंगी; संदले पाच; प्रदले नसतात; केसरदले पाच; किंजपुटाभोवती बिंब असते [→ फूल]. इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *लेग्युमिनोजी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. शिंबा (शेंग) लालबुंद, ७–२० सेंमी. लांब, जाड आणि गोड मगजयुक्त (गरयुक्त); बिया पिंगट आणि चकचकीत. बियांतील विपुल प्रथिनयुक्त मगजामुळे त्या मधुमेहाच्या रोग्यांना फार उपयुक्त; शिवाय त्यांतील पुष्कापासून (विकासावस्थेतील बीजाच्या पोषणास मदत करणाऱ्या भागापासून) 'ट्रॅगॅसोल' किंवा 'कॅरोब गम' नावाचा डिंक काढतात. तो खाद्य असून कागद व रबर उद्योग, सौंदर्यप्रसाधने, खळ, तंबाखू, कुत्र्यांची बिस्किटे, कॅलिको छपाई इत्यादींत वापरतात. फळे व बियांपासून प्रथम साखर बनवितात व नंतर राहिलेल्या भागापासून एथिल अल्कोहॉल काढतात. बियांची पूड अमेरिकेत पावरोटीत घालतात कारण ती पौष्टिक व जीवनसत्त्वयुक्त (अ, ब, ड आणि इ) असते. गुरे व घोडे यांना फळे उत्तम खुराक म्हणून उपयुक्त आहेत पण माणसांनीही दुष्काळात त्यांचा भरपूर उपयोग केला आहे. फळे स्तंभक (आकुंचन करणारी) व कफनाशक असून बियांची टरफले रेचक व स्तंभक असतात. लाकूड जड व कठीण असल्याने कपाटे व पेट्यांकरिता वापरतात, तसेच त्यातील अल्गरॉबीन हे रंगद्रव्य कापडांना फिकट तपकिरी रंग देण्यास उपयुक्त ठरले आहे.



कॅरोब वृक्ष : (१) फांदी, (२) संयुक्त पान, (३) फुलोरा, (४) शिंबा.

परांडेकर, शं. आ.

कॅरोल : एक पश्चिमी गीतप्रकार. नाताळच्या सणात ही आनंदगीते गातात. मध्ययुगीन फ्रान्समध्ये कॅरोल हे एका नृत्यप्रकाराचे नाव होते; तथापि या नृत्याची गीतेच पुढे त्या नावाने ओळखली जाऊ लागली. यूरोपमधील निरनिराळ्या देशांतही ती लोकप्रिय झाली. कालौघात या गीतांचे स्वरूप धार्मिक आशयापुरतेच सीमित झाले. त्यांची रचना नेहमीच साधी आणि गेय असते. आज मुख्यतः नाताळमध्ये म्हटल्या जाणाऱ्या आनंदगीतांनाच कॅरोल म्हटले जाते. कित्येक आनंदगीते केवळ परंपरेनेच पुढील पिढ्यांना मिळालेली असून त्यांचे कवी अज्ञात आहेत.

कुलकर्णी, अ. र.

कॅलगारी : कॅनडामधील ॲल्बर्टा राज्याच्या दक्षिण भागातील शहर. लोकसंख्या ४,१२,७७७ (१९७२). हे बो व एल्बो नद्यांच्या संगमावर, रॉकी पर्वतपायथ्यापासून सु. ६४ किमी. व एडमंटनच्या दक्षिणेस २९३ किमी. आहे. कॅनडामधील गव्हाच्या कोठाराचे हे प्रमुख केंद्र असून उत्कृष्ट गुरांच्या पैदाशीसाठी प्रसिद्ध आहे. कॅलगारीच्या आसमंतात तेल, नैसर्गिक वायू, कोळसा व जलविद्युत् उपलब्ध असल्याने यास महत्त्व आले. दळणवळणाचे हे प्रमुख केंद्र असून येथे तेलशुद्धीकरण, आटा, मांससंवेष्टन, दुग्धपदार्थ, प्लॅस्टिक, रसायने, मद्ये, खते, गंधक, धातुकाम वगैरेंचे मोठे कारखाने आहेत. ॲल्बर्टा विद्यापीठाची एक शाखा १९६६ पासून कॅलगारी विद्यापीठ म्हणून स्वायत्त झाली. तेथे १९७१-७२ मध्ये १५,४५८ विद्यार्थी व १,६४२ शिक्षक होते. त्या व इतर अनेक शैक्षणिक संस्थांमुळे कॅलगारीला शैक्षणिक दृष्ट्याही महत्त्व आहे. दरवर्षी येथे भरणाऱ्या गुरांच्या प्रदर्शनासाठी अमेरिका व कॅनडातून लोक जमतात.

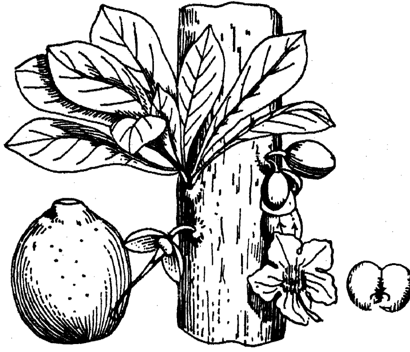
ओक, द. ह.

कॅल्गुर्ली : ऑस्ट्रेलियाच्या पश्चिम भागातील जिल्ह्याचे आणि तांबे, सोने व लिग्नाइट यांच्या खाणींचे केंद्र. लोकसंख्या शेजारच्या बोल्डर या खाणकेंद्रासह २०,८६५ (१९७१). हे पर्थच्या पूर्व ईशान्येस ५३३ किमी. आणि कूलगार्डी खाणकेंद्रापासून ३८ किमी. आहे. हे सडकेने, लोहमार्गाने व हवाई मार्गाने ऑस्ट्रेलियातील प्रमुख शहरांशी जोडलेले आहे. स्थानिक वनस्पतीच्या नावावरून शहरास कॅल्गुर्ली हे नाव पडले. ह्या भागात १८८७-८८ मध्ये प्रथम सोन्याचा शोध लागला. कॅल्गुर्लीचे हवामान रुक्ष व वार्षिक पर्जन्यमान सरासरी २५ सेंमी. आहे. कॅल्गुर्लीच्या ५६० किमी. पश्चिमेकडील मंडारिंग शहराजवळ, हेलेना नदीवर बांधलेल्या धरणातून कॅल्गुर्लीला व आसमंतास पाणी मिळते. येथे अँग्लिकन बिशपचे मुख्य केंद्र, दवाखाना, महाविद्यालय,

सरकारी शाळा आणि खाण-शाळा आहे. १९६६ मध्ये येथे निकेलही सापडले आहे.

गद्रे, वि. रा.

कॅलबाश वृक्ष : (हिं. विलायती बेल; लॅ. *क्रेसेंशिया कुजेटी*; कुल-बिग्नोनिएसी). मूळचा दक्षिण अमेरिकेतील व हल्ली बागेतून अनेक ठिकाणी शोभेकरिता लावलेला एक लहान (६–१२ मी. उंच) वृक्ष. याच्या फांद्या जमिनीजवळून येतात व त्यांची वेडीवाकडी वाढ होते. पाने साधी, एकांतरित (एकाआड एक) किंवा कधी दोन ते चार एकाच पेऱ्यावर येतात; ती आयत-



कॅलबाश वृक्ष (फूल, फळ व बी यांसह)

कुंतसम (भाल्यासारखी) व तळाशी निमुळती असून टोके विशालकोनी असतात. फुले विविध रंगांची (म्हणजे पिवळी व त्यावर हिरव्या, जांभळ्या किंवा लाल रेषांची), बुंध्यावर किंवा मोठ्या फांद्यांवर एकेकटी किंवा जोडीने ऑगस्ट–ऑक्टोबरमध्ये येतात; ती दुर्गंधीयुक्त असून संवर्त दोन संदलांचा; पुष्पमुकुट मोठा, मध्ये चेपल्यासारखा, टोकास पसरट, पाच जुळलेल्या व दंतुर पाकळ्यांचा असतो. केसरदले चार-पाच; किंजपुटात एकच कप्पा व अनेक बीजके असतात [→ फूल]. मृदुफळ घनकवची (कलिंगडासारखे), मोठे (५ ते ३० सेंमी. व्यासाचे), फलावरण जाड व कठीण आणि बिया अनेक; फळ शीतल असून कवचाचा उपयोग लहान भांडे किंवा वाटीसारखा करतात. बियांचे तेल गोड्या तेलाप्रमाणे किंवा ऑलिव्ह तेलाप्रमाणे असते. बिया शिजवून खातात. फळातील मगज (गर) सारक, वेदनाहारक, स्तंभक (आकुंचन करणारा) आणि कफोत्सारक असून कोवळ्या फळांचे लोणचे करतात.

पहा : बिग्नोनिएसी.

देशपांडे, सुधाकर

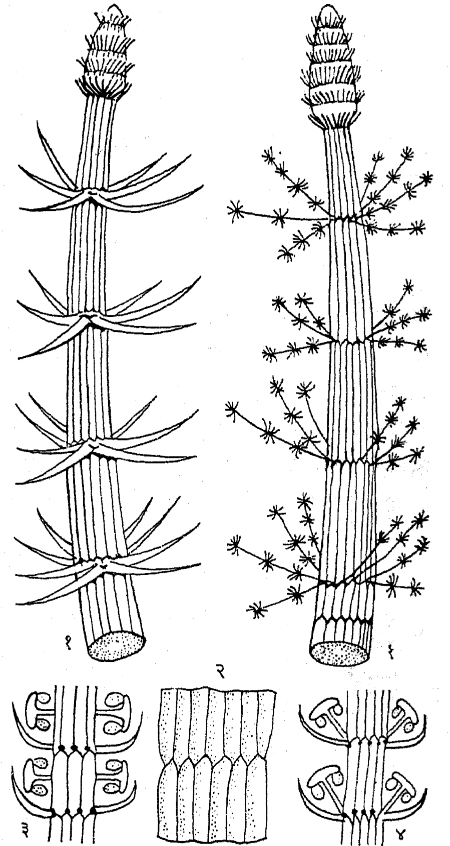
कॅलव्हरी : ख्रिश्चनांचे इझ्राएलमधील एक पवित्र ठिकाण. हे सध्याच्या जेरूसलेम शहराच्या पश्चिमेस काही अंतरावर असून येथे येशू ख्रिस्ताला क्रूसावर खिळे ठोकून ठार मारण्यात आले, अशी परंपरागत समजूत आहे. ही जागा नवीन जेरूसलेम शहराच्या तटाच्या आतील भागातच समाविष्ट आहे असे काही मानतात, तर काहींच्या मते ही जागा दमास्कस दरवाजाजवळील गॉर्डनची कॅल्व्हरी ह्या नावाने ओळखली जाणारी जागाच होय.

लिमये, दि. ह.

कॅलॅडियम : फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, एकदलिकित) ॲरेसी [→ ॲरॉइडी] कुलातील एका वंशाचे लॅटिन नाव. या वंशात सु. १२ जाती (विलिस यांच्या मते १५) अंतर्भूत केलेल्या असल्या, तरी साधारणपणे पाच जाती मुख्य समजल्या जातात. त्यांचे अनेक प्रकार आहेत. द. अमेरिकेतील उष्ण कटिबंधीय भाग हे त्यांचे मूलस्थान असून थंड प्रदेशात विविधरंगी पानांच्या शोभेकरिता त्या उष्णगृहात लावतात. इतरत्र, बागेत वाफ्यांच्या कडेने किंवा झुडुपांमधील मोकळ्या जागेतही लावतात. *कॅलॅडियम बायकलर* व *कॅ. पिक्चुरेटम* या दोन प्रमुख जातींपासून लागवडीतील अनेक शोभिवंत प्रकार निघाले आहेत. भारतात अनेक जाती किंवा संकरज (दोन भिन्न वंश वा जाती यांच्यापासून झालेली संतती) प्रकार, विशेषतः बागेत लावतात; काही प्रकार शीतगृहात व कुंड्यांमध्येही वाढवतात. सर्व जाती लहान, नाजूक, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) ओषधी [→ ओषधि] असून त्यांना भूमिस्थित (जमिनीतील) खोड [मूलक्षोड, ग्रंथिक्षोड; → खोड] असते. त्यापासून जमिनीवर ⇨ *अळू*सारखी लांब देठाची, विविध प्रकारे चित्रित पात्यांची, बहुधा छत्राकृती, तळाशी हृदयाकृती किंवा शराकृती पाने येतात. प्रारंभिक शिरा पसरलेल्या व दुय्यम तिरप्या; फुलोऱ्याचा [स्थूलकणिश; → ॲरॉइडी; पुष्पबंध] दांडा बहुधा एकटा, महाच्छद सुरळीसारखा व विविधरंगी; फुले एकलिंगी व मृदुफळे पांढरी असतात. *ॲंथूरियम* वंशातील काही जाती *कॅलॅडियम* नावाने सामान्यपणे ओळखल्या जातात. नवीन लागवड खोडाच्या तुकड्यांपासून करतात. यांना सकस जमीन, सावली व ओलावा आवश्यक असतो. काही प्रकार उघड्या जागीही वाढतात. (चित्रपत्र ४५).

परांडेकर, शं. आ.

कॅलॅमाइटेलीझ : पुराजीव महाकल्पात (सु. ६०–२४·५ कोटी वर्षांपूर्वी) अस्तित्वात असलेल्या पण आता फक्त जीवाश्मरूपात (अवशेषरूपात) आढळणाऱ्या वाहिनीवंत (पाणी वा अन्नाची ने-आण करणारे शरीरघटक असणाऱ्या) अबीजी वनस्पतींचा म्हणजे टेरिडोफायटांचा एक विलुप्त गण. मुख्यतः उत्तर गोलार्धातील डेव्होनियन (सु. ४२–३६·५ कोटी वर्षांपूर्वी) व कार्‌बॉनिफेरस (सु. ३५–३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील खडकांत ह्या वनस्पतींच्या पानांचे, खोडांचे व शंकूचे (काहीशा लांबट अक्षावरील बीजुक म्हणजे लाक्षणिक प्रजोत्पादक भाग किंवा परागधारक खवल्यांचे वा छदांचे म्हणजे फुले किंवा फुलोरे ज्याच्या बगलेत येतात अशा पानांचे) जीवाश्म सापडतात. त्या ओषधीय [→ ओषधि] किंवा लहानमोठ्या वृक्षाप्रमाणे असून दलदलीत वाढत होत्या. वृक्षांची उंची सु. २०–३० मी. व व्यास एक मी. पर्यंत असून त्यावर बहुधा फांद्यांची व सदैव लहान आणि साध्या, सुट्या किंवा तळाशी जुळलेल्या पानांची मंडले होती. प्रत्येक मंडलात सु. ६–४० पाने असून प्रत्येक पान १० सेंमी. पर्यंत लांब व अरुंद होते. जमिनीत वाढणाऱ्या जाडजूड व शाखायुक्त मूलक्षोडापासून [→ खोड] जमिनीवर हवेत वाढणारे खोड व अनेक आगंतुक मुळे होती. विद्यमान ⇨ *एक्विसीटम*



कॅलॅमाइटेलीझ : (१) शंकू, फांद्या व पानांसह संधियुक्त खोड, (२) खोडातील भेंडावरचा ससीता (खाचयुक्त) पृष्ठभाग, (३) व (४) शंकूच्या उभ्या छेदाचा काही पुनःस्थापित भाग, (३-*कॅलॅमोस्टॅचीस* व ४-*पॅलिओस्टॅकिया*).

वंशाशी ह्या वनस्पतींचे बाह्यस्वरूप व अंतर्रचना या बाबतींत साम्य आहे. मात्र आकाराने कित्येक जाती फार मोठ्या असून त्यांमध्ये द्वितीयक वृद्धी (लांबी वाढावयाची थांबून व आद्य पेशी समूहाचे विभेदन झाल्यावर खोड किंवा मुळाचा व्यास वाढणे) आढळते. *कॅलॅमाइटस* हा प्रमुख वंश असून खोड त्या नावाने, पाने *ॲन्युलॅरिया* आणि शंकू *कॅलॅमोस्टॅचीस पॅलिओस्टॅकिया* व *कॅलॅमोकार्‌पॉन* या वंशनामांनी ओळखली जातात. शंकूमध्ये एका अक्षावर अनेक वंध्य (वांझ) छदे व बीजुककोशदंड (बीजुके धारण करणाऱ्या पिशवीसारख्या भागाचा देठ) यांची मंडले एकाआड एक असतात; क्वचित छदे नसतात. काही जातींत समान व काहींत असमान बीजुके पण *कॅलॅमोकार्‌पॉन*मध्ये असम बीजुकत्व (एकापेक्षा जास्त प्रकारची बीजुके तयार होणे) व बीजानुकरण आढळते. विद्यमान *एक्विसीटम*-सारख्या वनस्पती आणि कॅलॅमाइटेलीझ समान पूर्वजापासून अवतरल्या असाव्या असे हल्ली मानतात. भूवैज्ञानिक पुराव्यावरून मात्र कॅलॅमाइटेलीझ हेच पूर्वज असावेत असे दिसते.

पहा : एक्विसीटेलीझ; पुरावनस्पतिविज्ञान.

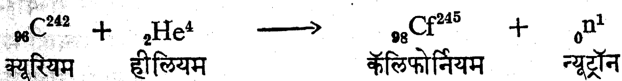
वऱ्हाडपांडे, द. गो.

कॅलॅव्हेराइट : खनिज. स्फटिक एकनताक्ष, लांब प्रचिनाकार, प्रचीनाच्या फलकावर त्याच्या लांबीस समांतर रेखा असतात [→ स्फटिकविज्ञान]. पुष्कळदा यमलन (जुळे स्फटिक) आढळते. बहुधा कणमय स्वरूपांत आढळते. अत्यंत ठिसूळ. कठिनता २·५. वि. गु. ९·३५. अपारदर्शक. रंग पितळेसारखा ते रुपेरी. कस पिवळसर ते हिरवट करडा. चमक धातूसारखी. रा. सं. $AuTe_2$. सोन्याच्या जागी बहुधा अल्प चांदी आलेली असते. सिल्व्हेनाइट व इतर टेल्यूराइडांच्या जोडीने ते आढळते. ⇨ *पाटन* नसल्याने सिल्व्हेनाइटापासून वेगळे ओळखता येते. सोन्याचे धातुक (कच्ची धातू) म्हणून त्याचा उपयोग होतो. ऑस्ट्रेलिया व कोलोरॅडो येथील याच्या साठ्यांपासून सोने मिळविले जाते. कॅलिफोर्नियातील कॅलॅव्हेरास काउंटीमध्ये सर्वप्रथम आढळल्यावरून हे नाव पडले.

ठाकूर, अ. ना.

कॅलिफोर्नियम : एक मानवनिर्मित घनरूप मूलद्रव्य. चिन्ह Cf. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ९८; अणुभार २४६; समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचे) अणुभार २४४ ते २५४. सर्व समस्थानिक किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर टाकण्याचा गुणधर्म असलेले). आवर्त सारणी (मूलद्रव्यांची विशिष्ट पद्धतीने केलेली कोष्टकरूप मांडणी) गट ३; स्थिर संयुजा [अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची शक्ती; → संयुजा] ३.

प्राप्ती : सीबॉर्ग, टॉमसन, घिओर्सो व स्ट्रीट यांनी १९५० साली अमेरिकेतील 'कॅलिफोर्निया रेडिएशन लॅबोरेटरी' मध्ये क्यूरियम (२४२) वर हीलियम आयनांचा (विद्युत् भारित अणूंचा) मारा करून ह्या मूलद्रव्याच्या २४५ अणुभाराचा समस्थानिक बनविला. या लॅबोरेटरीच्या व राज्याच्या नावावरून कॅलिफोर्नियम हे नाव देण्यात आले.



$$ {}_{96}C^{242} + {}_{2}He^{4} \longrightarrow {}_{98}Cf^{245} + {}_{0}n^{1} $$

क्यूरियम हीलियम कॅलिफोर्नियम न्यूट्रॉन

युरेनियम (२३८) वर कार्बन आयनांचा मारा केल्यास कॅलिफोर्नियम (२४६) मिळते. याचा २५२ अणुभाराचा समस्थानिक सर्वांत सहज तयार करता येण्यासारखा असून अणुकेंद्रीय विक्रियकांत (अणुभट्ट्यांत) काही मिलिग्रॅमपर्यंत मिळू शकतो. याचा अर्धायुःकाल (मूळची किरणोत्सर्गी क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काल) २–६ वर्षे आहे.

कॅलिफोर्नियमाचे रासायनिक गुणधर्म ॲक्टिनाइड (अणुक्रमांक ८९ व त्यावरील असणाऱ्या) मूलद्रव्यांसारखे आहे. याचे नायट्रेट, सल्फेट क्लोराइड व परक्लोरेट पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारे) आहे. लँथॅनम फ्ल्युओराइड, ऑक्झॅलेट व हायड्रॉक्साइड यांच्याबरोबर ते सह-अवक्षेपित करता येते (जोडीने साका तयार करता येतो). याचे क्लोराइड षट्कोणीय असून याची हॅलाइडे मूलद्रव्यावर हॅलोजनाची विक्रिया करून किंवा ऑक्साइडावर हॅलोजनी अम्लांच्या विक्रिया करून मिळविता येतात.

उपयोग : अणुगर्भीय संशोधनात एक मार्गण द्रव्य (ज्याच्या किरणोत्सर्गाचा उपकरणांद्वारे शोध घेऊन विविध प्रक्रियांच्या मार्गक्रमणाचा अभ्यास करण्यात येतो असे मूलद्रव्य) म्हणून याचा उपयोग होतो. याचा २५२ अणुभाराचा समस्थानिक अणुकेंद्रीय भौतिकी व वैद्यकीय संशोधन यांत उपयोगी पडतो.

कारेकर, न. वि.

कॅलिफोर्निया : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी पॅसिफिक विभागातील एक राज्य. ३२° ३०′ उ. ते ४२° उ. व ११४° ८′ प. ते १२४° २४′ प.; क्षेत्रफळ ४,१२,६०२ चौ. किमी.; लोकसंख्या १,९९,५३,१३४ (१९७०). याच्या दक्षिणेस मेक्सिको देश, पश्चिमेस पॅसिफिक महासागर, उत्तरेस ऑरिगन आणि पूर्वेस नेव्हाडा व ॲरिझोना ही राज्ये आहेत. क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने तिसऱ्या क्रमांकाचे हे राज्य असून सॅक्रॅमेंटो ही राजधानी आहे.

भूवर्णन : राज्याच्या वेगवेगळ्या भागांची विविधता, परस्पर विरोधी स्वरूपे आणि आत्यंतिक गुणधर्म वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. देशाच्या मुख्य खंडभूमीवरचे सर्वोच्च (४,४९३ मी.) शिखर मौंट व्हिटने आणि सर्वांत खोल (समुद्रसपाटीखाली ८७ मी.) गर्ता डेथ व्हॅलीमधील बॅडवॉटर याच राज्यात आहेत. याचा १,३४४ किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा उत्तरेकडे उंच व खडकाळ तर दक्षिणेकडे सखल व पुळणीचा आहे. उत्तरेच्या किनाऱ्यापासून समुद्रात सु. ४५ किमी.वर सदा जोराचा वारा खाणारी लहान लहान खडकाळ फॅरॅलोन बेटे आणि दक्षिण किनाऱ्यापासून ३२ ते ९६ किमी.वरील सँता बार्बरा ही आठ लहानमोठी बेटे या राज्यात मोडतात. राज्याच्या उत्तर सीमेपासून दक्षिण सीमेपर्यंत किनाऱ्याला समांतर अशी कोस्ट रेंज ही पर्वतश्रेणी पसरली असून तिच्यावर उत्तरेत भरपूर पाऊस व दाट झाडी, तर दक्षिणेत रुक्ष व उजाड प्रदेश आहे. पर्वतावर ३,१०० मी.वर उंचीची चार शिखरे आहेत. कोस्ट रेंज व महासागर यांच्या मधल्या किनारपट्टीवर व नदीखोऱ्यातून अत्यंत सुपीक जमीन आहे. राज्याचा बराचसा दक्षिण भाग 'ग्रेट बेसिन' या खोलगट प्रदेशापैकी असून मोहावी व कोलोरॅडो ही मोठी वाळवंटे तेथपर्यंत पोहोचलेली आहेत. तथापि अगदी दक्षिणेकडे पाटबंधाऱ्यांच्या पाण्याने भूमी संपन्न बनवलेली आहे. कोस्ट रेंजच्या पूर्वेस सॅन वाकीन आणि सॅक्रॅमेंटो नद्यांचे मिळून समृद्ध मध्यवर्ती खोरे आहे. दक्षिणोत्तर सु. ६४० किमी. व रुंदीला ३२ ते ८० किमी. असा हा प्रदेश जगातील अत्यंत सुपीक जमिनींपैकी एक समजला जातो. त्याच्या पूर्वेस सु. ६८८ किमी. लांबीची आणि ८० ते १२८ किमी. रुंदीची सिएरा नेव्हाडा ही भव्य पर्वतराजी कोस्टल रेंजशी उत्तरेकडे क्लॅमथ व कॅस्केड पर्वतभागांनी आणि दक्षिणेकडे टेहाचॅपी या २,७२८ मी. पर्यंत उंचीच्या पर्वताने जोडलेली आहे. कॅस्केड पर्वतात ४,३९० मी. उंचीचा मौंट शॅस्टा हा हिमाच्छादित पर्वत असून त्याच्या दक्षिणेस व सिएरा नेव्हाडाच्या उत्तर भागात ३,२४० मी. उंचीचा देशाच्या खंडभूमीवरील एकमेव जागृत ज्वालामुखी मौंट लॅसन आहे. त्याचे १९१४ व १७ साली उद्रेक झाले होते. सिएरा नेव्हाडा पर्वतात मौंट व्हिटनेखेरीज ४,३४० मी. वर उंचीची १२ व ३,१०० मी.हून जास्त उंचीची २८ शिखरे आढळतात. या पर्वतावर पडणारा ९ ते १२ मी. हिमवर्षाव राज्याचा पाण्याचा मुख्य आधार आहे. यात

उगम पावणाऱ्या अनेक नद्या सॅन वॉकीन व सॅक्रेमेंटो यांना मिळतात. पर्वतावरील हजारो चौ. किमी. प्रदेश व्यापणाऱ्या अनेक जातींच्या वृक्षांपैकी सीक्वाया हे प्रचंड पुरातन वृक्ष जगप्रसिद्ध आहेत; तसेच वृक्ष कोस्टल रेंजच्या वायव्य भागातही आढळतात. राज्याचा ईशान्य प्रदेश ज्वालामुखी उद्रेकाच्या शिलारसाने बनलेला व वैराण आहे. पण दक्षिण प्रदेशातील ज्वालामुखीजन्य मृदा कालव्यांच्या पाण्याने सुपीक बनली आहे. सर्व नदीखोऱ्यांत उत्कृष्ट गाळमाती आहे. खनिजांचे उत्पादन देशात तिसऱ्या क्रमांकाचे असून पेट्रोलियम, नैसर्गिक ज्वलनवायू, बोरॉन, फेल्स्पार, जिप्सम, मॅग्नेशियम संयुगे, पारा, पोटॅशियम, पमीस, पायराइट, रेती, वाळू, सोडियम कार्बोनेट व सल्फेट, गंधक, संगजिरा, थोरियम, टंगस्टन ही मोठ्या प्रमाणात आणि लोह, ॲल्युमिनियम, प्लॅटिनम, सोने, चुनखडी व इतर बरीच खनिजे अल्प प्रमाणात आढळतात. बोरोनचा जगातील सर्वांत मोठा साठा या राज्यात आहे. कोस्टल रेंजमधून महासागराला मिळणाऱ्या उत्तर भागातल्या नद्यांना पाणी भरपूर असते पण दक्षिण भागातल्या नद्या कोरड्या राहतात. तथापि राज्याच्या आग्नेय सीमेवरच्या कोलोरॅडो नदीचे पाणी अडवून आणलेल्या कालव्यांनी दक्षिणेतल्या इंपीरिअल व्हॅलीचा एकेकाळचा शुष्क मुलूख आता समृद्ध बनविला आहे. राज्यभर नद्या अडवून ठिकठिकाणी मोठमोठे जलाशय तयार केलेले आहेत. सिएरा नेव्हाडाच्या पूर्वेकडील ओवेन्स नदीचे पाणी ३८७ किमी. लांबीच्या कालव्याने पश्चिम किनाऱ्यावरच्या लॉस अँजेल्सला आणलेले आहे. सिएरा नेव्हाडात अनेक नैसर्गिक सरोवरे असून त्यांतील पूर्वसीमेवरचे १,९३० मी. उंचीवरील लेक टाहो सर्वांत सुंदर आहे. सर्वांत मोठे क्लिअर लेक आहे. पण सर्वांत मोठा जलाशय दक्षिण भागातील समुद्रसपाटीपासून ८५ मी. खोलीच्या खचदरीतील खाऱ्या पाण्याचा सॉल्टन सी हा होय. राज्याच्या सहा नैसर्गिक विभागांत वेगवेगळ्या सहा तऱ्हांचे हवामान आहे. तथापि सामान्यतः किनाऱ्यावर व अंतर्गत नदीखोऱ्यांत सौम्य हवामान आढळते. उत्तर व पूर्व विभागांतील पर्वतप्रदेशांत थंडी कडक व दक्षिणेच्या वाळवंटात उन्हाळा प्रखर असतो. पाऊस पडण्याचा मोसम नोव्हेंबर ते एप्रिल असतो. उत्तरेत व खोरे प्रदेशांत पाऊस जास्त पडतो. विशेषतः सॅन फ्रॅन्सिस्कोच्या पूर्वेकडील खोरे विभागात कडक व कोरडा उन्हाळा आणि आर्द्र व सौम्य हिवाळा असे वैशिष्ट्यपूर्ण भूमध्यसागरी हवामान आढळते. उत्तर भागात उन्हाळ्यात दाट धुके असते. तपमान स्थलपरत्वे उत्तरेकडून दक्षिणेकडे किमान ७·२° से. ते १२·८° से., कमाल १५·६° से. ते २३·९° से. व पर्जन्यमान वार्षिक सरासरी ३५ ते ५१ सेंमी. असते. राज्याचा ४२% प्रदेश वनाच्छादित असून सीक्वायाखेरीज पॉंडेरोझा पाइन, स्प्रूस, डगलस फर, हेमलॉक, सीडार, मॅपल, ओक या जातींचे वृक्ष तसेच प्रदेशानुसार वाळवंटापासून हिमसीमेपर्यंतच्या जातींची झुडपे व फुलझाडे आहेत. राज्यात ४०० जातींचे प्राणी व ६०० जातींचे पक्षी आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : हेर्नांदो द ॲलर्कोन हा कॅलिफोर्नियाकडे आलेला पहिला गोरा मनुष्य, कोलोरॅडो नदीमार्गे राज्याच्या आग्नेय सीमेवर १५४० मध्ये आला होता. १५४२ साली काब्रीयो हा दर्यावर्दी सॅन डिएगो उपसागरात येऊन गेला. इंग्लंडचा साहसवीर सर फ्रान्सिस ड्रेक १५७९ मध्ये आपल्या जहाजाच्या डागडुजीसाठी सॅन फ्रॅन्सिस्को उपसागराच्या उत्तरेला उतरला होता. १६०२-०३ मध्ये स्पेनच्या सेबास्त्यान व्हीथ्कार्डनो याने मॉंटेरे बंदराची वसाहतीच्या दृष्टीने पाहणी केली व १७७६ पासून स्पेनच्या वसाहतींची येथे सुरुवात झाली. या वसाहतींचा विकास करण्यास फ्रॅन्सिस्कन पाद्र्यांची फार मदत झाली. त्यांनी १८२३ पर्यंत सॅन डिएगोपासून उत्तरेकडे सोनोमापर्यंत एकेक दिवसाच्या प्रवासाचे अंतर ठेवून एकूण २१ मिशन्स किंवा धार्मिक ठाणी वसवली. स्पॅनिश वसाहतींचे स्वरूप धार्मिक, मुलकी व लष्करी असे तिहेरी असे. १८२२ मध्ये मेक्सिको देश स्वतंत्र झाला तेव्हा कॅलिफोर्निया हा त्याचा एक प्रांत झाला. १८४६ साली मेक्सिकोशी अमेरिकेचे युद्ध सुरू झाले तेव्हा कॅलिफोर्नियात येऊन स्थायिक झालेल्या वसाहतवाल्यांनी स्वातंत्र्य पुकारले, पण अमेरिकन नाविक दलाने येऊन तेथे अमेरिकन निशाण लावले. १८४८च्या तहान्वये मेक्सिकोने हा प्रदेश अमेरिकेला दिला. त्या तहाआधी दहाच दिवस या भागात सोन्याचा शोध लागला होता; ती बातमी पैलायताच दूरदुरून रस्त्यांनी आणि जलमार्गांनी सुवर्णार्थी लोकांचा अभूतपूर्व लोंढा इकडे लोटला; चार वर्षांत कॅलिफोर्नियाची वस्ती १५,००० ची २,५०,००० झाली. त्या चार वर्षांत २० कोटी डॉलर किंमतीचे सोने येथील खाणींतून काढण्यात आले. आलेले बहुसंख्य इंग्लिशभाषी होते. त्यांनी या मूळच्या स्पॅनिश वसाहतीचे रूप पार बदलून टाकले. सुरुवातीला कोणतेही कायदेशीर नियंत्रण नसल्यामुळे येथे अंदाधुंदी, बेबंदशाही, गुंडगिरी आणि गुन्हेगारीचे थैमान होते. त्याला आळा घालण्यासाठी जबाबदार नागरिकांनी दक्षतादले उभारून कठोरपणे सुव्यवस्था सुरू केली आणि केंद्रीय विधिमंडळाच्या मान्यतेची वाट न पाहता १८४९ मध्ये कॅलिफोर्नियाची घटनापरिषद मॉंटेरे येथे भरवून राज्य शासन स्थापन केले. केंद्रीय विधिमंडळात खूप कडाक्याच्या वादविवादानंतर राज्याला संघराष्ट्रात १८५० साली प्रवेश मिळाला. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटच्या तीस वर्षांत दक्षिण कॅलिफोर्नियाची गुरचराईवर आधारलेली अर्थव्यवस्था बदलू लागली. १८६९ मध्ये लोहमार्गाने पूर्वेशी दळणवळण सुरू झाल्यावर राज्याचा आधुनिक कालखंड चालू झाला. दक्षिणेत तेल सापडले, पाटाच्या पाण्यावर शेतीचा विकास झाला आणि लिंबू जातीच्या फळांची बागायती हा एक मोठा उद्योग बनला. राज्याच्या राजकारणावरची लोहमार्ग मालकांची पकड जागृत नागरिकांनी उडवून दिली व अनेक राजकीय सुधारणा अंमलात आणल्या. वेळोवेळी मोठ्या संख्येने आलेल्या चिनी व जपानी देशांतरितांचा प्रश्न या राज्याला दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत जाचत होता. त्याचप्रमाणे त्या युद्धाआधी मंदीची झळही बरीच जाणवली होती. त्यानंतरच्या काळात कॅलिफोर्नियात उद्योगधंद्यांना अभूतपूर्व तेजी आली. असंख्य नवेनवे कारखाने आले आणि देशातील सर्वाधिक लोकसंख्या, संपत्ती व व्यापार या राज्यात केंद्रित झाला. आता राज्यापुढे नवीन समस्या आहेत : पाणीपुरवठ्याची वाढती टंचाई, कारखान्यांनी आणि वाहनांनी दूषित होणारी हवा व शहरी वस्तीची बेसुमार वाढ. तथापि तूर्त तरी देशातील व परदेशांतील अधिकाधिक पर्यटनप्रेमी प्रवासी याच राज्याकडे आकृष्ट होत आहेत. शासनाच्या सोईसाठी राज्य ५८ काउंटींमध्ये विभागले असून ४० सदस्यांचे विधिमंडळ आहे. राज्यातून दोन सीनेटर व ३८ प्रतिनिधी काँग्रेसवर निवडून जातात.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : वेगवेगळी २०० प्रकारांची पिके काढणारे हे राज्य कृषिउत्पादनात देशात आघाडीवर आहे. लिंबू जातीची व इतर फळे, कवचीची फळे, कापूस, बटाटे, बार्ली, बीट, घासचारा, टमाटो, भाजीपाला, कलिंगडे यांचे उत्पादन इतर राज्यांहून जास्त आहे. पोसलेली गुरे, दूधदुभते, कोंबड्या व अंडी यांचाही भरपूर पुरवठा हे राज्य करते. मच्छीमारी अन्य कोणत्याही राज्याहून अधिक आहे. कारखानदारीमध्ये विमाने, इतर वाहतूकसामग्री, प्रक्रिया केलेले, सुकवलेले, गोठवलेले व डबाबंद अन्नपदार्थ, दारू, विजेची यंत्रसामग्री, घडीव यंत्रभाग, बिगरविजेची यंत्रे, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे, कपडे, लाकूड व लाकूडसामान, मूलधातू, रसायने, शास्त्रीय उपकरणे इ. प्रमुख असून चित्रपटनिर्मितीचे जागतिक केंद्र हॉलिवुड याच राज्यात आहे. व्यापार देशात दुसऱ्या क्रमांकाचा असून पर्यटनव्यवस्थेचा धंदाही महत्त्वाचा आहे. राज्यात १९७२ मध्ये लोहमार्ग १३,३१२

किमी.; रस्ते २,६३,९२४ किमी.; १ कोटी ३५ लाख नोंदलेली वाहने व ७०० वर विमानतळ असून लॉस अँजेल्स व सॅन फ्रॅन्सिस्को ही जागतिक महत्त्वाची बंदरे आहेत. सॅन वाकीन व सॅक्रॅमेंटो या नद्यांवर जलवाहतूक चालते. राज्यात १३५ दैनिके व ६०० इतर नियतकालिके, ३७२ नभोवाणी व ५७ दूरचित्रवाणी केंद्रे आहेत आणि १·२९ कोटी दूरध्वनी आहेत. राज्याची वस्ती १९५० नंतरच्या दशकात दीडपट वाढली व लोकसंख्या देशात पहिल्या क्रमांकाला आली. त्यापुढील दशकात लोकसंख्या सु. २७% वाढली. निम्म्याहून अधिक लोक राज्याबाहेरून आलेले आहेत. एक लाखाचे वर वस्तीची एकवीस शहरे फक्त याच राज्यात आहेत. ९०·९% वस्ती शहरी आहे. नागरिकांत ८९% लोक गोरे व (निग्रो व रेड इंडियन मिळून) गौरेतर ११% लोक आहेत. देशातील सात राज्यांतील १० लाखांहून अधिक लोकवस्तीच्या शहरांपैकी एक लॉस अँजेल्स या शहरामधून त्याच्या २८,१६,०६१ वस्तीपैकी २२·८% लोक गौरेतर आहेत (१९७०). धर्म, पंथ, रूढी, भाषा, कला व क्रीडा यांबाबतीत कॅलिफोर्नियाचे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील इतर राज्यांशी साधारणपणे साधर्म्य आहे. राज्यात १९७१ मध्ये १४ प्रमुख विद्यापीठे व ३५ प्रमुख महाविद्यालये धरून एकूण २०७ उच्च शिक्षणसंस्था होत्या व त्यांत १३ लाखांहून अधिक विद्यार्थी शिक्षण घेत होते. प्राथमिक शाळांतून २९ लाखांहून अधिक व माध्यमिक शाळांतून सु. पावणेअठरा लाख विद्यार्थी होते. १ लक्ष ११ हजारांहून अधिक प्राथमिक व सु. पाऊण लाख माध्यमिक शिक्षक होते. पॅसाडीना येथील कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी व इतर अनेक प्रशिक्षण संस्था प्रख्यात आहेत. राज्यात पॅलोमार व विल्सन या जगप्रसिद्ध वेधशाळा असून अनेक ग्रंथालये, वस्तुसंग्रहालये, चित्रवीथी, संगीतवृंद, प्रेक्षणीय राष्ट्रीय व राज्य उद्याने आहेत. भव्य निसर्गदृश्ये, क्रीडाविहारस्थाने, नैसर्गिक संपत्ती आणि मानवी कर्तृत्व यांचा यशस्वी संयोग कॅलिफोर्नियात दिसून येतो.

ओक, शा. नि.

कॅलिमाकस : (सु. ३१५–२४० इ. स. पू.). ग्रीक कवी आणि विद्वान. जन्म उत्तर आफ्रिकेतील सायरीनी ह्या ग्रीकवसाहतीत. पित्याचे नाव बॅटस. कॅलिमाकस हा प्रारंभी शिक्षक होता; तथापि पुढे ईजिप्तच्या टॉलेमी फिलडेल्फसने (सु. ३०९–२४६ इ. स. पू.) ॲलेक्झांड्रियाच्या विख्यात ग्रंथालयात त्याची ग्रंथसूचिकार म्हणून नेमणूक केली. तेथे Pinakes (टॅब्लेट्स) ह्या नावाने १२० खंडांची एक महत्त्वाची ग्रंथसूची त्याने तयार केली. बृहद्ग्रंथ आणि दीर्घकाव्ये—उदा., महाकाव्य—ह्यांचा काळ संपुष्टात आला असून, काटेकोर तंत्रशुद्धता सांभाळून लिहिलेल्या लहान पण प्रगल्भ कवितांची आणि ग्रंथांची निर्मिती ही आपल्या काळाची वाङ्मयीन गरज आहे, अशी त्याची धारणा होती. म्हणूनच ⇨ *ॲपोलोनियस रोडियस* ह्या त्याच्या शिष्याने लिहिलेल्या *आर्गोनॉटिका* ह्या महाकाव्यावरून त्या दोघांत वाद घडून आला.

त्याने ८०० हून अधिक ग्रंथ लिहिल्याचा उल्लेख ग्रीक कोशकार स्यूइडॅस ह्याने केला असला, तरी आज त्याने रचिलेली झ्यूस, अपोलो, आर्टेमिस इ. देवदेवतांवरील सहा स्तवने आणि सु. चौसष्ट सुभाषितवजा लहान कवितांच उपलब्ध आहेत. त्याशिवाय *Aitia* (इं. शी. कॉझेस), *Berenikes Plokamos* (इं. शी. लॉक ऑफ बेरनायसी), *Hecale* आणि *Iambi* ह्या काव्यग्रंथांचे काही भाग पपायरीच्या स्वरूपात उपलब्ध आहेत.

त्याच्या वाङ्मयविषयक भूमिकेशी सुसंगत असेच त्याचे वाङ्मय आहे. *Aitia* हा त्याचा सर्वांत महत्त्वाचा ग्रंथ चार खंडांचा असला, तरी त्यात धार्मिक परंपरा आणि विधी यांच्याशी संबद्ध असलेल्या आख्यायिकांवरील लघुकाव्येच संग्रहीत केलेली आहेत. *Hecale* हे त्याचे काव्य म्हणजे लघुमहाकाव्याचा आदर्शच होय. 'लॉक ऑफ बेरनायसी' हे मुळात बहुधा *Aitia* च्याच चौथ्या खंडात अंतर्भूत केलेले असावे, असे काही अभ्यासकांचे मत आहे. ⇨ *कातलस* या रोमन कवीने आपले *Coma Berenices* हे काव्य याच काव्याधारे रचिले आहे. *Iambi* मध्ये आयँबिक वृत्तात लिहिलेल्या लघुकविता आहेत. प्लेटो आणि सिसेरो यांच्या दरम्यान होऊन गेलेल्या प्रभावशाली वाङ्मयसेवकांत त्याचे स्थान बरेच वरचे आहे.

कुलकर्णी, अ. र.

कॅले : फ्रान्सचे उत्तरेकडील महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या ७४,६२४ (१९६८). हे डोव्हर सामुद्रधुनीवर, पॅरिसच्या उत्तरेस २३३ किमी. आहे. कॅले आणि इंग्लंडमधील डोव्हर यांमध्ये या दोन देशांतील कमीत कमी (४३ किमी.) अंतर आहे. येथे मच्छीमारी बोटींची बांधणी व दुरुस्ती आणि रेशमी कापड, लेस, होजियरी, दूरध्वनीच्या तारा, बिस्किटे, औषधे इत्यादींचे कारखाने आहेत. उत्तर फ्रान्समधील जलमार्गांस हे कालव्याने जोडले आहे. इंग्लंडमधील डोव्हर व फोक्स्टन यांच्याशी येथून मोठी वाहतूक चालते. इंग्लंड-फ्रान्समधील शतसांवत्सरिक युद्धात १३४७ मध्ये फ्रेंचांनी इंग्लंडच्या तिसऱ्या एडवर्डविरुद्ध अकरा महिने शहर झुंजविले. तेव्हापासून १५५८ पर्यंत कॅले इंग्लंडच्या ताब्यात होते. दुसऱ्या महायुद्धात कॅलेची अपरिमित हानी झाली. मे १९४० ते सप्टेंबर १९४४ पर्यंत ते जर्मनांच्या ताब्यात होते.

ओक, द. ह.

कॅलेंडर, ह्यू लाँगबोर्न : (१८ एप्रिल १८६३–२१ जानेवारी १९३०). ब्रिटिश भौतिकीविज्ञ. उष्णता व ऊष्मागतिकी (उष्णतेच्या यांत्रिक व इतर प्रकारच्या ऊर्जांशी असणाऱ्या संबंधांचे गणितीय विवरण करणारे शास्त्र) यांसंबंधीच्या कार्याकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म हॅथेरॉप (ग्लॉस्टरशर) येथे झाला. मार्लबरो आणि केंब्रिज येथे शिक्षण घेतल्यानंतर त्यांनी मॅकगिल विद्यापीठ, मॉट्रिऑल (१८९३–९८), लंडन विद्यापीठ (१८९८–१९०२) व १९०२ पासून इंपीरियल कॉलेज ऑफ सायन्स येथे भौतिकीच्या प्राध्यापकपदावर काम केले.

अचूकपणे तपमान मोजण्यासाठी त्यांनी प्लॅटिनमाचा विद्युत् रोध तपमापक व कॅलेंडर-ग्रिफिथ या नावाने प्रसिद्ध असलेला विद्युत् सेतू तयार केला. बार्न्झ यांच्या समवेत तयार केलेल्या कॅलेंडर-बार्न्झ विद्युत् अखंड प्रवाह उष्णतामापकाचा उपयोग करून कॅलेंडर यांनी द्रव पदार्थांची विशिष्ट उष्णता मोजण्याची एक नाविन्यपूर्ण व अधिक सोईस्कर पद्धत शोधून काढली. वाफेसंबंधी संशोधन करून त्यांनी एक महत्त्वाचे सूत्र मांडले व १९१५ मध्ये पहिली वाफ-कोष्टके (वाफेच्या निरनिराळ्या गुणधर्मांसंबंधी माहिती देणारी कोष्टके) प्रसिद्ध केली. त्यांनी एक वायू तपमापक व प्रारित (तरंगरूपाने उत्सर्जित झालेली) उष्णता मोजण्यासाठी एक प्रारण-तुला तयार केली होती. अंतर्ज्वलन (ज्या एंजिनात इंधनाचे ज्वलन त्यातील सिलिंडरामध्येच होते असे) एंजिन,. तापक्रम (तपमानाच्या अंशांची श्रेणी), बाष्पदाब इ. उष्णतेसंबंधीच्या विषयांवर त्यांनी अनेक निबंध प्रसिद्ध केले.

रॉयल सोसायटीच्या फेलोपदावर १८९४ मध्ये त्यांची निवड झाली व १९०६ साली सोसायटीच्या रम्फर्ड पदकाचा त्यांना बहुमान मिळाला. ते लंडन येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

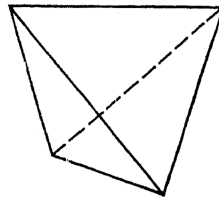
कॅलोमेल : (हॉर्न क्विकसिल्व्हर). खनिज. स्फटिक चतुष्कोणीय, प्रसूच्याकार किंवा (001) ला समांतर चापट वडीसारखे. कित्येकदा जटिल आकाराचे [→ स्फटिकविज्ञान]. छेद्य (चाकूने कापता येण्यासारखे). कठिनता १-२. वि. गु. ६·४८. दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. चमक हिऱ्यासारखी. रंग पांढरा, पिवळसर, राखी, काळसर,

उदी. कस पिवळसर पांढरा. रा. सं. Hg_2Cl_2. पाण्यात अविद्राव्य (विरघळत नाही). कॅलोमेल हे उष्ण विद्रावांपासून अवक्षेपित होऊन (साक्याच्या रूपात खाली बसून) किंवा कधीकधी वाफेचे सरळ घनस्वरूपात रूपांतर होऊन तयार झालेले असते व सामान्यतः इतर खनिजांवर बसलेल्या पुटांच्या स्वरूपात आढळते. पुष्कळदा हिंगुळाच्या व नैसर्गिक पाऱ्याच्या जोडीने सापडते. नाव पूर्वापार चालत आलेले असून व्युत्पत्ती माहीत नाही. याला मराठीत रसकापूर व संस्कृतात रसकर्पूर म्हणतात. ठाकूर, अ. ना.

कॅलोमेल संयुग स्वरूपात मिळविण्यासाठी मर्क्युरिक क्लोराइड व पारा यांचे मिश्रण एकत्र करून तापविल्यास ३७३° से. तापमानावर ते संप्लवित होते. मर्क्युरस सल्फेट व मीठ एकत्र तापविल्याने किंवा मर्क्युरस लवणाच्या विद्रावात हायड्रोक्लोरिक अम्ल अथवा क्लोराइडाचा विद्राव मिसळल्याने ते अवक्षेपित होते.

हे पांढरे चूर्णरूप संयुग पाण्यात जवळजवळ अविद्राव्य आहे. वि. गु. ७·१४. ऑक्सिडीकारकांच्या [⟶ ऑक्सिडीभवन] विक्रियेने द्विसंयुजी [अणूची संयोग पावण्याची क्षमता दोन असलेली; ⟶ संयुजा] मर्क्युरिक संयुगे तयार होतात. उष्ण नायट्रिक अम्लाच्या योगाने मर्क्युरिक नायट्रेट बनते. संतृप्त (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण जास्तीत जास्त असलेला) कॅलोमेल विद्राव व पोटॅशियम क्लोराइडाचा विद्राव यांचे मिश्रण पाऱ्याच्या विद्युत् अग्रांबरोबर स्थिर वर्चस् (स्थिर विद्युत् स्थिती, ०·२४२ व्होल्ट) दाखविते. म्हणून याचा उपयोग संदर्भ विद्युत् अग्र म्हणून करतात. पूर्वी याचा उपयोग रेचक म्हणून करीत असत. बाहेरून लावण्याच्या मलमांमध्ये सौम्य जंतुनाशक म्हणून याचा अजूनही उपयोग केला जातो. कारेकर, न. वि.

कॅल्कोपायराइट : (कॉपर पायराइट). खनिज. स्फटिक चतुष्कोणीय फानररूपी; सामान्यतः चतुष्फलकांसारखे दिसतात (पहा : आकृती). (111) फानीफलक मोठे, निस्तेज किंवा ऑक्सिडीभूत व $(1\bar{1}1)$ फानीफलक लहान व तेजस्वी असतात [⟶ स्फटिकविज्ञान]. (111) यमलनपृष्ठाचे यमल (जुळे स्फटिक) स्पिनेलाच्या यमलासारखे दिसतात. कधीकधी त्यांच्यात पुनरावृत्त पंचकडी आढळते. (101) यमलनपृष्ठाचे यमल बहुधा पुनरावृत्त व (110) यमलनपृष्ठाचे यमल अन्योन्यवेशी (एकमेकांत घुसलेले) असतात. सामान्यतः संपुंजित व अनाकार राशींच्या व कधीकधी गुच्छाकार किंवा वृक्काकार (मूत्रपिंडाच्या आकाराच्या) स्वरूपात आढळते. पाटन : (201) [⟶ पाटन]. भंजन खडबडीत. ठिसूळ. कठिनता ३·५–४. वि. गु. ४·१–४·३. अपारदर्शक. चमक धातूसारखी. रंग पितळेसारखा; मलिनपृष्ठे काशासारखी किंवा रंगदीप्त दिसतात (त्यावर निरनिराळे रंग दिसतात). कस हिरवट काळा. रा. सं. $CuFeS_2$. पुष्कळदा याचे पायराइटाशी मिश्रण झालेले आढळते. क्वचित यात अल्पसे सोने, चांदी, थॅलियम किंवा सिलिनियम असते. सोन्यासारखे किंवा पायराइटासारखे दिसते म्हणून याला कधीकधी 'फूल्स गोल्ड' (मूर्खाचे सोने) असेही म्हणतात. परंतु कॅल्कोपायराइट ठिसूळ असून त्याचा कस सोन्यापेक्षा भिन्न व कठिनता पायराइटापेक्षा कमी असते. हे मुख्यतः धातवीय खनिज शिरांमध्ये आढळते. हे पेग्मटाइटांच्या भित्ती, संस्पर्शीरूपांतरित निक्षेप (साठे) इत्यादींतही आढळते. हे सल्फाइडे, क्वॉर्ट्झ, कॅल्साइट, सिडेराइट, तांब्याची अन्य खनिजे इत्यादींच्या जोडीने आढळते. कॅल्कोपायराइट सामान्यतः प्राथमिक स्वरूपाचे असते. निरनिराळ्या बदलांमुळे ह्याच्यापासून तांब्याची बरीच द्वितीयक खनिजे निर्माण होतात. कॉर्नवॉल (इंग्लंड), फालन (स्वीडन), रीऊ टींटू (स्पेन), बोहीमिया, सॅक्सनी, द. आफ्रिका, ऱ्होडेशिया, चिली इ. ठिकाणी याचे महत्त्वाचे साठे आहेत. पितळ या अर्थाचा ग्रीक शब्द व पायराइट्स या शब्दांवरून हे नाव पडले. ठाकूर, अ. ना.



कॅल्कोपायराइटाचा स्फटिक.

कॅल्कोसाइट : (कॉपर ग्लान्स, रेडरूथाइट). खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी परंतु प्रचिनपृष्ठांतील कोन ६०° असल्यामुळे व विशेषतः यमलन (जुळे स्फटिक) झालेले असले म्हणजे स्फटिक छद्मषट्कोणी दिसतात. यमलन सामान्यपणे (110) पृष्ठावर होते [⟶ स्फटिकविज्ञान]. स्फटिक विरळाच आढळतात. पाटन : (110) अस्पष्ट. ठिसूळ. भंजन शंखाभ. काहीसे छेद्य (चाकूने कापता येणारे). कठिनता २·५–३. वि. गु. ५·५ – ५·८. अपारदर्शक. चमक धातूसारखी. रंग व कस शिशाप्रमाणे काळसर करडा. गंजल्यावर गंजाचा रंग हिरवा किंवा निळा होतो. रा. सं. Cu_2S. हे तांब्याचे महत्त्वाचे धातुक (कच्ची धातू) असून अनेक खडकांत विखुरलेले किंवा मुख्यतः तांब्याच्या खनिज शिरांतील सल्फाइडाचे समृद्धीकरण झालेल्या भागात आढळते. अशा तऱ्हेने हे खनिज सामान्यतः द्वितीयक (नंतरच्या) पद्धतींनी तयार झालेले असले, तरी प्राथमिक स्वरूपातही आढळते. सामान्यतः हे कॅल्कोपायराइट, बोर्नाइट, कोव्हेलाइट, टेट्राहेड्राइट, एनार्जाइट इत्यादींच्या जोडीने आढळते. कॉर्नवॉल (इंग्लंड) व ब्रिस्टल (कनेक्टिकट, अमेरिका) येथे याचे चांगले स्फटिक आढळतात. ठाकूर, अ. ना.

कॅल्व्हिन, जॉन : (१० जुलै १५०९ – २७ मे १५६४) ल्यूथरप्रणीत विचारसरणीचा एक फ्रेंच धर्मशास्त्रवेत्ता व धर्मसुधारक. त्याचे धर्मशास्त्र 'कॅल्व्हिनवाद' म्हणून ओळखले जाते. त्याचा जन्म फ्रान्समधील न्वायाँ, पिकर्दी येथे झाला. सुरुवातीस त्याने धार्मिक शिक्षण घेतले. १५२८ मध्ये तो एम्. ए. झाला. नंतर ऑर्लेआं येथे कायद्याचा अभ्यास करीत असता तो ⇨ *प्रॉटेस्टंट* पंथाच्या विचारांकडे आकृष्ट झाला. कायद्यात पीएच्. डी. घेऊन तो पॅरिसला परत आला. तथापि तेथे वकिली न करता तो भाषा-साहित्याचे अध्यापन-लेखन करू लागला. १५३२ मध्ये त्याने सेनीका (इ. स. पू. सु. ५४– इ. स. ३९) याच्या *De clementia* ह्या ग्रंथावर उत्कृष्ट लॅटिन टीका लिहून प्रसिद्ध केली.

मार्टिन ल्यूथर (१४८३–१५४६) याने ख्रिस्ती धर्मात जी सुधारणावादी क्रांती घडवून आणली, तिची पूर्ती बऱ्याच अंशी कॅल्व्हिनने केली. पॅरिस येथे असताना १५३३ मध्ये त्याने आपली खळबळजनक विचारप्रणाली मोठ्या आवेशाने प्रतिपादन केली. त्यामुळे रोषास कारण होऊन त्याला पॅरिस सोडून स्वित्झर्लंडमध्ये जावे लागले. प्रथम तो बाझेल येथे गेला. १५३६ मध्ये त्याने बाझेल येथून आपला *Institutio religionis Christianae* (इं. भा. *इन्स्टिट्यूट्स ऑफ द क्रिश्चन रिलिजन*) हा महत्त्वपूर्ण लॅटिन ग्रंथ प्रसिद्ध केला. या ग्रंथातच त्याचे धर्मशास्त्र प्रामुख्याने आलेले आहे. नंतर तो जिनीव्हा येथे गेला. तेथे जी. फारेल (१४८९–१५६५) नावाचा धर्मसुधारक पोपविरुद्ध प्रभावी प्रचार करीत होता. कॅल्व्हिनने त्याच्याशी संपर्क साधून आपल्या बुद्धिमत्तेच्या व संघटनाचातुर्याच्या जोरावर तेथे प्रचंड धर्मजागृती घडवून आणली व अखेरपर्यंत तिचे नेतृत्व स्वतःकडे ठेवले. चर्चच्या कारभारातील सुधारणा आणि जिनीव्हा शहराचा कायापालट करण्यात कॅल्व्हिनचा वाटा फार मोठा होता.

रोमन कॅथलिक पंथातील पोपचे सर्वोच्च स्थान व त्याची प्रमादरहितता तसेच प्रॉटेस्टंट पंथातील *बायबल*चे सर्वोच्च स्थान व प्रमादरहितता ह्या दोहोंनाही कॅल्व्हिनने विरोध करून, परमेश्वराला मानवाच्या धार्मिक जीवनात केंद्रस्थानी मानले आणि परमेश्वराचीच सत्ता सर्वंकष

मानणारे धर्मशास्त्र प्रतिपादिले. तो स्वतः गाढा विद्वान, शिक्षणतज्ञ व कायदेपंडित होता. त्याने जिनीव्हाच्या नागरिक जीवनाला चांगले वळण लावून जिनीव्हा हे प्रॉटेस्टंट पंथाचे एक महत्त्वाचे केंद्र बनविले.

धर्मसुधारक म्हणून त्याची योग्यता ⇨ *मार्टिन ल्यूथर* याच्या खालोखाल मानली जाते. चर्चसंघटनेबाबत त्याने प्रस्थापित केलेली पद्धती स्वित्झर्लंड, स्कॉटलंड इ. देशांत आजही प्रचलित आहे. धर्मसुधारणेच्या काळातील तो एक श्रेष्ठ धर्मशास्त्रवेत्ता व प्रभावी विचारवंत मानला जातो. जिनीव्हा येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : Duffield, G. E. Ed. *John Calvin*, London, 1966.

आयरन, जे. डब्ल्यू.; साळवी, प्रमिला

कॅल्व्हिन, मेल्व्हिन : (८ एप्रिल १९११–). अमेरिकन रसायनशास्त्रज्ञ. १९६१ सालच्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म सेंट पॉल (मिनिसोटा) येथे झाला. १९३१ मध्ये त्यांनी मिशिगन कॉलेज ऑफ मायनिंग अँड टेक्नॉलॉजीमधून बी. एस्. पदवी मिळविली व १९३५ मध्ये ते मिनिसोटा विद्यापीठातून पीएच्. डी. झाले. १९३५–३७ या काळात ते मँचेस्टर (इंग्लंड) विद्यापीठात फेलो होते. त्यानंतर कॅलिफोर्नियां विद्यापीठ, बर्कली येथे त्यांची निर्देशक म्हणून नेमणूक झाली. १९४६ मध्ये 'लॉरेन्स रेडिएशन लॅबोरेटरी'च्या जैव-कार्बनी रसायनशास्त्र विभागाचे ते संचालक झाले. १९४७ मध्ये त्यांची कॅलिफोर्निया विद्यापीठात प्राध्यापक म्हणून नियुक्ती झाली.

जीवरासायनिक विक्रियांमध्ये प्रकाशसंश्लेषण फार महत्त्वाचे आहे. हरितद्रव्य असलेल्या वनस्पती, कार्बन डाय-ऑक्साइड आणि पाणी यांपासून सूर्यप्रकाशाच्या साहाय्याने कार्बोहायड्रेटे तयार करतात. हे प्रकाशसंश्लेषणाचे एक उदाहरण आहे. या संश्लेषणामध्ये होणाऱ्या विक्रिया कोणत्या आहेत व त्या कोणत्या अनुक्रमाने घडून येतात हे शोधून काढण्याचे महत्त्वाचे कार्य कॅल्व्हिन यांनी केले. त्याकरिता त्यांनी कार्बन (१४) हा किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर फेकण्याचा गुणधर्म असणारा) कार्बनाचा समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) व क्लोरेला हे शैवल यांचा उपयोग केला. या कामगिरीबद्दलच त्यांना नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

ते अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडमी ऑफ सायन्सेस, अमेरिकन ॲकॅडमी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेस, रॉयल सोसायटी ऑफ लंडन इ. विद्वत्संस्थांचे सभासद आहेत. मिशिगन कॉलेज ऑफ मायनिंग अँड टेक्नॉलॉजी व ऑक्सफर्ड विद्यापीठ यांनी त्यांना डी. एस्‌सी. ही बहुमानाची पदवी बहाल केली.

त्यांनी जी. ई. के. ब्रांच यांच्या सहकार्याने *थिअरी ऑफ ऑर्गॅनिक केमिस्ट्री* (१९४०), इतरांच्या सहकार्याने *आयसोटोपिक कार्बन* (१९४९), मारटेल यांच्या सहकार्याने *केमिस्ट्री ऑफ मेटल चिलेट कांपाउंड्स* (१९५२), जे. ए. बाशम यांच्या मदतीने *पाथ ऑफ कार्बन फोटोसिंथेसिस* (१९५७), *केमिकल इव्होल्यूशन* (१९६१) व *फोटोसिंथेसिस ऑफ कार्बन कांपाउंड्स* (१९६२) हे ग्रंथ लिहिलेले आहेत.

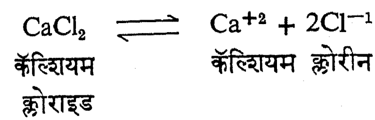
ठाकूर, अ. ना.

कॅल्शियम : धातुरूप मूलद्रव्य; रासायनिक चिन्ह Ca; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) २०; अणुभार ४०·०८; विद्युत् विन्यास (इलेक्ट्रॉनांची अणूमधील मांडणी) २, ८, ८, २; आवर्त सारणी (मूलद्रव्यांची विशिष्ट पद्धतीने केलेली कोष्टकरूप मांडणी) गट २; वि. गु. १·५५ (२०° से. तापमानास); वितळबिंदू ८५०° से.; उकळबिंदू १,४९०° से.; नैसर्गिक समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचे) अणुभार ४०, ४२, ४३, ४४, ४६ व ४८. पृथ्वीच्या शिलावरणातील प्रमाण ३·६३%; संयुजा [अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची क्षमता; → संयुजा] २; रंग रुप्यासारखा पांढरा. धातू थोडी वर्धनशील (यांत्रिक पद्धतीने आकार बदलता येणारी) व तन्य (तार काढता येण्यासारखी) आहे.

इतिहास : इ. स. १८०८ साली डेव्ही यांनी असे दाखवून दिले की, चुना (लाइम) हा एका धातूचे ऑक्साइड आहे. त्या धातूला त्यांनी कॅल्शियम हे नाव दिले. त्यानंतर बऱ्याच (सु. ४५) वर्षांनी, ए. मॅथीसेन यांनी कॅल्शियम क्लोराइड, स्ट्रॉंशियम क्लोराइड व थोडे अमोनियम क्लोराइड यांच्या वितळलेल्या मिश्रणांचे विद्युत् विच्छेदन करून (विद्युत् प्रवाहाने घटक द्रव्ये वेगळी करून) कॅल्शियम धातू अल्प प्रमाणात मिळविली.

उपस्थिती : कॅल्शियम हे अती विक्रियाशील असल्यामुळे निसर्गात मूलद्रव्याच्या स्वरूपात आढळत नाही, पण संयुगाच्या स्वरूपात ते सर्वत्र आढळते. ⇨ *कॅल्साइट* व ⇨ *ॲरॅगोनाइट* ही खनिजे आणि चुनखडक हे मुख्यतः कॅल्शियम कार्बोनेटाचे बनलेले असतात. कॅल्शियम हे प्राण्यांस व वनस्पतींस आवश्यक असे द्रव्य असून पोवळी व शंख-शिंपा यांसारखी कवचे व काही वनस्पतींचे सांगाडे ही कॅल्शियम कार्बोनेटाची बनलेली असतात. ⇨ *डोलोमाइट* या पुष्कळ जागी आढळणाऱ्या खडकाचे रासायनिक संघटन $CaMg(CO_3)_2$ असते. हाडे, दात व कित्येक प्राण्यांची कवचे ही मुख्यतः कॅल्शियम फॉस्फेटाची बनलेली असतात. कॅल्शियम असलेली अनेक सिलिकेटे व इतर संयुगे पृथ्वीच्या कवचात आढळतात.

उत्पादन : विद्युत् रासायनिक श्रेणीत (सापेक्ष विद्युत् स्थितीनुसार लावलेल्या मूलद्रव्यांच्या श्रेणीत) कॅल्शियमाचे स्थान बरेच वरचे असल्यामुळे त्याच्या संयुगांचे ⇨ *क्षपण* करून ते धातूच्या स्वरूपात मिळविणे अत्यंत कठीण असते. पूर्वी कॅल्शियमाचे जवळजवळ सर्व उत्पादन विद्युत् विच्छेदनाने होत असे. याकरिता वितळलेले, निर्जल कॅल्शियम क्लोराइड हे विद्युत् विच्छेद्य (ज्याचे विद्युत् विच्छेदन करावयाचे तो पदार्थ) म्हणून वापरले जाते. त्याचा वितळबिंदू कमी करण्यासाठी त्याच्यात थोडे कॅल्शियम फ्ल्युओराइड मिसळतात. विद्युत् विच्छेदनासाठी आकृतीत दाखविल्यासारख्या घटाचा उपयोग करतात. पुढील समीकरणात दाखविल्यासारखे विच्छेदन होते :



$$CaCl_2 \rightleftharpoons Ca^{+2} + 2Cl^{-1}$$

कॅल्शियम क्लोराइड — कॅल्शियम — क्लोरीन

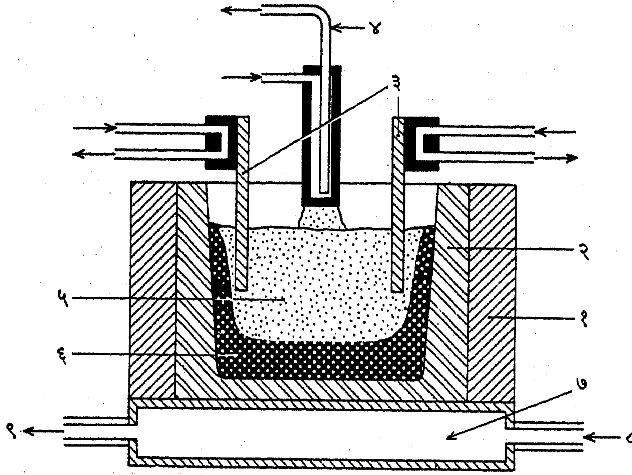
धनाग्रापाशी क्लोरीन व ऋणाग्रापाशी कॅल्शियम धातू ही विमुक्त होतात.

या घटामध्ये एका पोलादी टाकीच्या आतल्या बाजूवर (पहा : आकृती) ग्रॅफाइटाचा जाड लेप दिलेला असतो. त्याच्या आत असलेल्या रिकाम्या जागेत ज्याचे विद्युत् विच्छेदन करावयाचे ते कॅल्शियम क्लोराइड घालतात. प्रक्रियेचे तापमान जवळजवळ ८००° से., म्हणजे कॅल्शियम क्लोराइडाच्या वितळबिंदूपेक्षा किंचित अधिक, इतकेच राहील असे विजेचे नियंत्रण करावे लागते. विद्युत् विच्छेदनाच्या प्रक्रियेत सर्वच्या सर्व कॅल्शियम क्लोराइड वितळत नाही. अधिक आतल्या भागातले वितळते पण ग्रॅफाइटालगतच्या भागातले घन राहते. त्याची लेपातील ग्रॅफाइटाशी फारशी विक्रिया होत नाही. ऋणाग्र लोखंडाचे किंवा ग्रॅफाइटाचे असते व ते पाण्याने थंड राहील अशी व्यवस्था केलेली असते. वितळलेल्या कॅल्शियम क्लोराइडात ऋणाग्राचे जे टोक बुडालेले असते त्याच्यावर कॅल्शियम साचू लागते. धातू साचत असताना मधून मधून ऋणाग्र वर उचलतात. त्याच्या टोकाशी साचलेला धातूचा

पुंजका आकाराने गाजरासारखा असतो म्हणून त्याला 'गाजर' (कॅरट) म्हणतात. पुरेशी धातू साचल्यावर ऋणाग्राच्या टोकापासून 'गाजर' वेगळे करतात. त्याच्यात धातूशिवाय काही अशुद्धी असतात. 'गाजर' वितळवून बऱ्याच अशुद्धी काढून टाकतात व नंतर उरलेल्या धातूचे ऊर्ध्वपातन करून (धातूची वाफ करून व मग ती थंड करून) शुद्ध धातू मिळविली जाते.

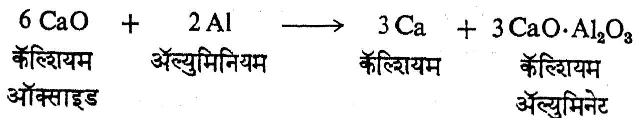
विद्युत् विच्छेदनाच्या प्रारंभी म्हणजे कॅल्शियम क्लोराइड सर्वस्वी घन असताना त्याच्यातून विजेचा प्रत्यावर्ती (उलटसुलट दिशेने वाहणारा) प्रवाह जाऊ देतात. नंतर भट्टीतील पदार्थाचे तापमान इष्ट तितके झाल्यावर एकदिश (एकाच दिशेने वाहणारा) प्रवाह वापरून विद्युत् विच्छेदन केले जाते व इष्ट ते तापमान राखले जाते.

कॅल्शियम ऑक्साइडाचे ॲल्युमिनियम धातूने उष्णतेच्या साहाय्याने क्षपण करून कॅल्शियम धातू १९४० सालानंतर मिळविण्यात येऊ



विद्युत् विच्छेदनाने कॅल्शियम धातू बनविण्याचा घट : (१) पोलादी टाकी, (२) ग्रॅफाइटाचा लेप, (३) पाण्याने थंड होणारे धनाग्र, (४) पाण्याने थंड होणारे ऋणाग्र, (५) द्रव कॅल्शियम क्लोराइड, (६) घन कॅल्शियम क्लोराइड, (७) पाण्याने थंड होणारा टाकीचा तळ, (८) पाणी आत येण्याचा मार्ग, (९) पाणी बाहेर जाण्याचा मार्ग.

लागली व आता तिचे व्यापारी उत्पादन या पद्धतीनेही केले जाते. या पद्धतीत पुढील विक्रिया होते.



$$6\,CaO + 2\,Al \longrightarrow 3\,Ca + 3\,CaO\cdot Al_2O_3$$

कॅल्शियम ऑक्साइड — ॲल्युमिनियम — कॅल्शियम — कॅल्शियम ॲल्युमिनेट

ही विक्रिया निर्वात भांड्यात केली जाते. विक्रियेने तयार होणाऱ्या कॅल्शियमाचे संप्लवन होईल (घनरूपातून एकदम वायुरूप होईल) व नंतर संप्लवित कॅल्शियम गोळा केले जाईल अशी योजना असते. या पद्धतीने मिळणाऱ्या धातूतही थोड्या अशुद्धी असतात व तिचे ऊर्ध्वपातन करून शुद्ध धातू मिळविली जाते.

रासायनिक गुणधर्म : विक्रियाशील व अती धन विद्युत् भार असलेल्या हवेत राहिल्यावर कॅल्शियम धातूच्या पृष्ठावर तिच्या ऑक्साइडाचे व हायड्रॉक्साइडाचे पुट तयार होऊन पृष्ठ मलिन होते. ती तापविली असता तिचा नायट्रोजन, क्लोरीन, गंधक व हायड्रोजन यांच्याशी सरळ संयोग होऊन अनुक्रमे कॅल्शियम नायट्राइड (Ca_3N_2), कॅल्शियम क्लोराइड ($CaCl_2$), कॅल्शियम सल्फाइड (CaS) व कॅल्शियम हायड्राइड (CaH_2) ही संयुगे तयार होतात. थंड पाण्याशी तिची विक्रिया सहज व तापविलेल्या पाण्याशी किंवा अम्लाशी जोरकस होऊन कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड [$Ca\,(OH)_2$] तयार होते. कॅल्शियम धातूवर क्षारांची (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवण देणाऱ्या पदार्थांची: अल्कलींची) क्रिया होत नाही.

उपयोग : अल्कोहॉलासारखे कार्बनी द्रव कोरडे करण्यासाठी; धातुकर्मात धातुकातील (कच्च्या धातूतील) ऑक्सिजन काढून टाकून धातू मिळविण्यासाठी, उदा., क्रोमियम सेस्क्विऑक्साइडापासून (Cr_2O_3) क्रोमियम, तसेच थोरियम, युरेनियम, झिर्कोनियम इ. धातू त्यांच्या ऑक्साइडांपासून मिळविण्यासाठी ॲल्युमिनियम, तांबे, शिसे, मॅग्नेशियम व इतर क्षारीय (अल्कलाइन) धातूंच्या मिश्रधातूंत मिश्रक घटक म्हणून, उदा., थोडे कॅल्शियम मिसळल्यावर शिसे अधिक कठीण होते व ती मिश्रधातू केबलींवरील आवरणासाठी व धारवे (फिरणारे दंड योग्य स्थितीत रहाण्यासाठी देण्यात येणारे आधार; बेअरिंग) करण्यासाठी वापरली जाते. क्रोमियम-निकेल, क्रोमियम-निकेल-लोह व इतर संबंधित उच्च तापमानरोधी मिश्रधातूंमध्ये तसेच निकेल, पोलाद व कथिल यांच्या काशात (ब्राँझमध्ये) कॅल्शियम विऑक्सिडीकारक (ऑक्सिजन काढून टाकण्यास मदत करणारा पदार्थ) म्हणून वापरली जाते. तापायनिक नलिका (उष्णतेमुळे निर्माण होणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांचा उपयोग करणारी नलिका), रेडिओ व दूरचित्रवाणी यांतील घटक यांत उच्च निर्वात निर्माण करण्यासाठी कॅल्शियमाचा उपयोग होतो. कार्बनी द्रवांचे निर्जलीकरण करण्यासाठी तसेच थायोकिने व मर्कॅप्टने यांच्या अपघटनासाठी (मोठ्या रेणूचे लहान रेणूंत तुकडे करण्यासाठी) याचा वापर करतात.

संयुगे : कॅल्शियम हायड्राइड : CaH_2. तापविलेल्या कॅल्शियमावरून हायड्रोजन जाऊ दिल्याने हे तयार होते. ते पांढरे व स्फटिकमय असून त्याची संरचना $Ca^{+2}\,2H^{-1}$ अशी असते. गार पाण्याशीही त्याची सहज विक्रिया होते आणि हायड्रोजन मुक्त होतो. कॅल्शियम हायड्राइड हे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी सहज नेता येते व सोईस्कर रीतीने हायड्रोजन मिळविण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो, पण ते महाग असते.

कॅल्शियम ऑक्साइड : (चुनकळी). CaO. भट्टीत ८००° ते १,०००° से. पर्यंत चुनखडक भाजून याचे व्यापारी उत्पादन केले जाते. कॅल्शियम ऑक्साइड हे पांढरे, अस्फटिकी व पुडीच्या स्वरूपात असते. ते अत्यंत स्थिर असून वितळबिंदूच्या खाली त्याचे अपघटन होत नाही. अतितप्त स्थितीत ते तापदीप्त होते व त्याच्यापासून अत्यंत प्रखर असा प्रकाश बाहेर पडतो. त्याची व पाण्याची अतिशय जोरकस विक्रिया होते व त्यांच्यापासून कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड तयार होते. ही विक्रिया अतिशय ऊष्मादायी (उष्णता देणारी) असते. चुनकळीवर पाणी घातले म्हणजे ती अतिशय तापते ही परिचित गोष्ट आहे.

कॅल्शियम ऑक्साइड हे तीव्र क्षार असून त्याची व अम्लांची जोरकस विक्रिया होते व कॅल्शियमाची लवणे तयार होतात. तापविले असता त्याची सिलिकेसारख्या अम्ल-ऑक्साइडांशीही विक्रिया होऊन कॅल्शियम सिलिकेट ($CaSiO_3$) तयार होते. लोह तयार करताना त्याच्या धातुकात असलेली सिलिका काढून टाकण्यासाठी या विक्रियेचा उपयोग करून घेतला जातो.

कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड : (विरविलेला चुना). $Ca\,(OH)_2$. चुनकळीवर पाणी घालून हे तयार करतात. हे रंगाने पांढरे असून पाण्यात अल्प प्रमाणात विरघळते. हे चुन्याच्या निवळीत असते. ह्याची व अम्लांची किंवा अम्ल-ऑक्साइडांची विक्रिया होते आणि कॅल्शियमाची लवणे तयार होतात.

चुन्याच्या निवळीतून कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे बुडबुडे जाऊ दिले म्हणजे प्रथम कॅल्शियम कार्बोनेटाचा ($CaCO_3$) सूक्ष्मकणी अवक्षेप (न विरघळणारा साका) तयार होतो व ती निवळी दुधासारखी दिसू लागते. त्यानंतर त्यातून अधिक कार्बन डाय-ऑक्साइड जाऊ दिला

असता पूर्वी तयार झालेल्या अवक्षेपाचे विद्राव्य अशा कॅल्शियम बायकार्बोनेटात [$Ca(HCO_3)_2$] रूपांतर होते व ते पाण्यात विरघळून अवक्षेप नाहीसा होतो. कॅल्शियम बायकार्बोनेट विरघळलेले आहे अशा पाण्यात कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड घातले असता कॅल्शियम कार्बोनेट अवक्षेपित होते.

कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडाची व क्लोरिनाची विक्रिया होऊन निरनिराळ्या तापमानांत निरनिराळे पदार्थ तयार होतात. तापमान ३५° से. पेक्षा कमी असताना क्लोरीन व कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड यांची विक्रिया होऊन विरंजक चूर्ण (रंग घालविण्यास मदत करणारे चूर्ण) तयार होते. पण त्यापेक्षा अधिक तापमानात कॅल्शियम क्लोराइड ($CaCl_2$) व ऑक्सिजन ही तयार होतात.

ज्याच्यात कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड संधारित (लोंबकळत्या स्थितीत) आहे अशा थंड पाण्यात संतृप्ती होईपर्यंत (जास्तीत जास्त प्रमाणात मिसळेपर्यंत) क्लोरीन घातला असता कॅल्शियमाचे हायपोक्लोराइट [$Ca(OCl)_2$] व क्लोराइड ($CaCl_2$) ही तयार होतात. पण ते संधारण उष्ण असताना कॅल्शियम क्लोराइड व कॅल्शियम क्लोरेट [$Ca(ClO_3)_2$] ही तयार होतात.

कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड व अमोनियाची लवणे यांचे मिश्रण तापविले असता अमोनिया वायू मुक्त होतो.

कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड हे चुनेगच्ची बांधकामासाठी, शेतजमिनीची अम्लता कमी करण्यासाठी, गॉसेज यांच्या पद्धतीने दाहक (कॉस्टिक) सोडा तयार करण्यासाठी व अफेनद (फेस न होणारे) पाणी फेनद करण्यासाठी वापरले जाते.

कॅल्शियम कार्बोनेट : $CaCO_3$. हे चुनखडक व संगमरवर या खडकांच्या व कॅल्साइट व ॲरॅगोनाइट या खनिजांच्या स्वरूपात आढळते. कॅल्साइट व ॲरॅगोनाइट यांचे रासायनिक संघटन सारखेच असते, पण त्यांचे स्फटिक वेगवेगळ्या प्रकारचे असतात. कॅल्शियम कार्बोनेट हे घन व पांढऱ्या रंगाचे असून शुद्ध पाण्यात ते जवळजवळ अविद्राव्य असते. पण ज्याच्यात कार्बन डाय-ऑक्साइड आहे अशा पाण्यात त्याचे कॅल्शियम बायकार्बोनेट होते व ते पाण्यात विरघळते. कॅल्शियम बायकार्बोनेट पाण्यात विरघळले म्हणजे ते पाणी अफेनद होते. अशा पाण्यात साबणाचा फेस होत नाही. चुनखडक असलेल्या प्रदेशातील पाणी अफेनद असते याचे कारण त्यांत कॅल्शियम बायकार्बोनेट असते हे होय.

कॅल्शियम कार्बोनेट व अम्ले यांची सहज विक्रिया होऊन ते अम्लात विरघळते व त्याच्यातील कार्बन डाय-ऑक्साइड मुक्त होऊन वायूच्या रूपात निघून जातो. कॅल्शियम कार्बोनेट तापविल्यावर त्याच्यापासून कॅल्शियम ऑक्साइड व कार्बन डाय-ऑक्साइड ही तयार होतात.

कॅल्शियम कार्बोनेटाचा उपयोग चुना व सिमेंट करण्यासाठी; शेतजमिनीची अम्लता नाहीशी करण्यासाठी; लोहाचे धातुक वितळवून त्याच्यातील लोह मिळविण्याच्या प्रक्रियेत ‘व सॉल्व्हे यांच्या पद्धतीने सोडियम कार्बोनेट तयार करण्याच्या प्रक्रियेत केला जातो. शुद्ध कॅल्शियम कार्बोनेटाची पूड दंतधावन म्हणून व सौंदर्यप्रसाधनांत वापरली जाते.

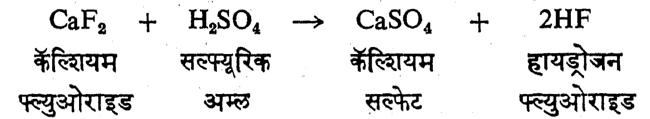
कॅल्शियम सल्फेट : हे संयुग ⇨ *ॲनहायड्राइट* ($CaSO_4$) व ⇨ *जिप्सम* ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) या खडकांच्या स्वरूपात विपुल प्रमाणात आढळते. ज्या नैसर्गिक पाण्यात ते विरघळलेले असेल ते पाणी कायमचे अफेनद बनते.

जिप्सम हे सु. १२०° से. इतक्या तापमानात तापविले असता त्याचे ‘प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस’ ($CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$) तयार होते; पण २००° से. पेक्षा अधिक तापविले, तर निर्जल कॅल्शियम सल्फेट तयार होते. अती उच्च तापमानात तापविले असता त्याचे अंशतः अपघटन होऊन थोडे कॅल्शियम ऑक्साइड तयार होते.

सल्फ्यूरिक अम्ल व अमोनियम सल्फेट करण्यासाठी ॲनहायड्राइटाचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात होतो. समुद्राचे पाणी शिरून शेतजमीन खराब झाली असेल, तर ती सुधारून सुपीक बनविण्यासाठी जिप्समाची भर तिच्यात घालतात. प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस व सिमेंट बनविण्यासाठीही जिप्सम वापरतात. कागदात पूरण (भर) म्हणून कॅल्शियम सल्फेटाचा उपयोग होतो [→ प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस].

कॅल्शियम फॉस्फेट : $Ca_3(PO_4)_2$. कॅल्शियम ऑक्साइड व फॉस्फरस पेंटॉक्साइड एकत्र तापवून हे तयार करता येते. निसर्गात ते फॉस्फोराइट किंवा रॉक फॉस्फेट या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या खडकांच्या रूपात आढळते. ते प्राण्यांच्या हाडांतही असते. पाण्यात ते लेशमात्र विरघळते, परंतु विरल अम्लात सहज विरघळते. फॉस्फोराइटाचा उपयोग सुपर फॉस्फेट नावाचे जोरखत बनविण्यासाठी व फॉस्फरस मिळविण्यासाठी होतो. हे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील फ्लॉरिडा, टेनेसी आणि काही पश्चिमेकडील संस्थाने येथे तसेच उत्तर आफ्रिकेत फॉस्फोराइट या स्वरूपात आढळते.

कॅल्शियम फ्ल्युओराइड : CaF_2. हे निसर्गात फ्ल्युओरस्पार किंवा फ्ल्युओराइड या नावाच्या खनिजाच्या रूपात आढळते. त्याचा वितळबिंदू सु. १,४००° से. आहे. पाण्यात किंवा विरल अम्लात ते विरघळत नाही असे म्हटले तरी चालेल. प्रबल सल्फ्यूरिक अम्लाबरोबर ते तापविले असता पुढील विक्रिया होऊन निर्जल हायड्रोजन फ्ल्युओराइड वायूच्या स्वरूपात तयार होते.



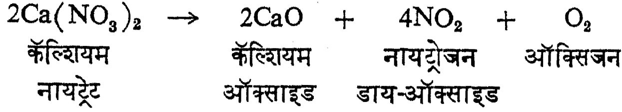
धातुकांचे प्रद्रावण करून (योग्य पदार्थाचा धातुकाशी संयोग करून त्या पदार्थाची मळी व खाली अशुद्ध स्वरूपातील वितळलेली धातू या स्वरूपात रूपांतर करून) धातू मिळविताना अभिवाह (धातू कमी तापमानास वितळावी म्हणून मिसळण्यात येणारा पदार्थ) म्हणून व काचेच्या एनॅमलाचे काम करण्यासाठी फ्ल्युओरस्पार वापरले जाते.

कॅल्शियम कार्बाइड : CaC_2. विजेच्या भट्टीत चुना व कोक यांचे मिश्रण सु. २,०००° से. इतके तापवून हे तयार केले जाते. कॅल्शियम कार्बाइड व थंड पाणी यांची विक्रिया सहज होऊन ⇨ *ॲसिटिलीन* (C_2H_2) वायू तयार होतो. उद्योगधंद्यात ॲसिटिलीन वायूचा उपयोग फार मोठ्या प्रमाणात होतो. कॅल्शियम कार्बाइड हे नायट्रोजनात घालून खूप तापविले असता त्याचे कॅल्शियम सायनामाइडात ($CaCN_2$) रूपांतर होते. त्याचा वापर जोरखत म्हणून करतात.

कॅल्शियम क्लोराइड : $CaCl_2$. कॅल्शियम धातूवर, तिच्या ऑक्साइडावर, हायड्रॉक्साइडावर किंवा कार्बोनेटावर हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया करून हे तयार करता येते. हे अतिशय प्रस्वेदक (ओलसर होऊन नंतर द्रवीकरण होणारे) असल्यामुळे हवेत अतिशय चिघळते. त्याच्या स्फटिकांचे रासायनिक संघटन $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ असे असते. हे स्फटिक सु. २००° से. इतके तापविल्यास त्यांचे संघटन $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ असे होते. सु. २६०° से. पेक्षा जास्त तापविल्यास त्यांचे निर्जल लवणात ($CaCl_2$) रूपांतर होते. निर्जल कॅल्शियम क्लोराइडाचा उपयोग विद्युत् विच्छेदनाने कॅल्शियम धातू मिळविण्यासाठी व काही वायू व कार्बनी द्रव कोरडे करण्यासाठी करतात.

कॅल्शियम नायट्रेट : $Ca(NO_3)_2$. कॅल्शियमावर किंवा त्याच्या ऑक्साइडावर, हायड्रॉक्साइडावर किंवा कार्बोनेटावर विरल नायट्रिक अम्लाची क्रिया केल्यावर हे मिळते. त्याच्या स्फटिकांचे रासायनिक संघटन $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ असे असते. हे अतिप्रस्वेदक असून

पाण्यात सहज विरघळते. तापविल्यावर त्याचे पुढे दाखविल्याप्रमाणे अपघटन होते.



$$2Ca(NO_3)_2 \rightarrow 2CaO + 4NO_2 + O_2$$

नायट्रोजन पुरविणारे खत म्हणून याचा वापर करतात. शेतजमिनीतील प्राणिज पदार्थांचे अपघटन होऊनही ते तयार होते.

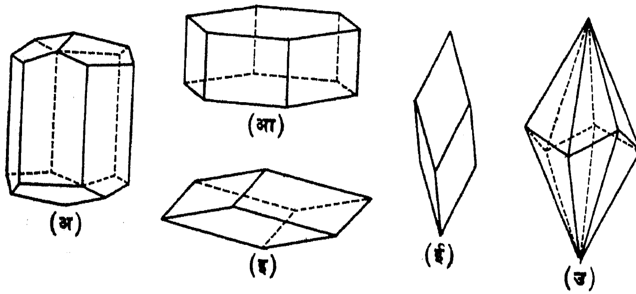
अभिज्ञान : (अस्तित्व ओळखणे). कॅल्शियम असलेल्या संयुगामुळे ज्योतीला विटकरी लाल रंग येतो. अशी लाल विटकरी ज्योत स्ट्रॉंशियम व लिथियम यांच्यामुळेही येते. परंतु कॅल्शियम नायट्रेट हे अल्कोहॉल आणि ईथर यांच्या मिश्रणात सहज विरघळते. स्ट्रॉंशियम व लिथियम यांची नायट्रेटे विरघळत नाहीत. म्हणून या परीक्षेने ते स्ट्रॉंशियम व लिथियम यांच्यापासून वेगळे ओळखता येते. कॅल्शियम असलेल्या विद्रावात अमोनियम ऑक्झॅलेटाचा विद्राव घातल्यावर कॅल्शियम ऑक्झॅलेटाचा पांढरा अवक्षेप मिळतो. तो अवक्षेप ॲसिटिक अम्लात विरघळत नाही, पण विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लात विरघळतो.

पहा : चुनखडक; चुना; विरंजक चूर्ण; सिमेंट.

संदर्भ : 1. Abbot, D. *Inorganic Chemistry*, London, 1965. 2. Hicks, J. *Comprehensive Chemistry*, London, 1963. 3. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966.

जमदाडे, ज. वि.

कॅल्साइट : (कॅल्कस्पार). खनिज. स्फटिक समांतर षट्फलकीय समूहातील. स्फटिकांच्या ठेवणीत अतिशय विविधता आढळते व कित्येकांची ठेवण अतिशय जटिल असते. भिन्नभिन्न आकारमान असणाऱ्या कॅल्साइटाच्या स्फटिकांचे तीनशेहून अधिक प्रकार आढळलेले



कॅल्साइटाचे विविध ठेवणींचे स्फटिक

आहेत. कॅल्साइटाच्या स्फटिकांच्या ठेवणीचे तीन मुख्य प्रकार आहेत. (१) प्रचिनाकार : प्रचिन लांब (आकृती–अ) किंवा आखूड (आकृती–आ) असतात पण प्रचिनाचे फलक ठळक असतात व त्यांच्या टोकाशी आधार-पिनॅकॉइडाचे किंवा समांतर षट्फलकाचे फलक असतात. (२) समांतर षट्फलकाकार : यात समांतर षट्फलकाचे फलक ठळक असतात. इतर फलक असले तर ते गौण असतात. समांतर षट्फलकाचा एकूण आकार बसकट (आकृती–इ) किंवा उभट (आकृती–ई) असतो. (३) विषम त्रिभुजफलकीय : (आकृती–उ) याच्यात विषम त्रिभुजफलकाचे फलक असतात. इतर उदा., पिनॅकॉइड किंवा प्रचिन यांचे फलक असले, तर ते गौण असतात. प्रचिन, आधार-पिनॅकॉइड व निरनिराळे समांतर षट्फलक व विषम त्रिभुज-षट्फलक यांचे निरनिराळे संयोग होऊन तयार झालेल्या स्फटिकांचे शेकडो प्रकार निसर्गात आढळतात [—> स्फटिकविज्ञान].

कॅल्साइटात (01$\bar{1}$2) या प्रतलास अनुसरून असलेले यमलन (स्फटिकांचे जुळेपण) वारंवार आढळते. स्फटिकावर दाब देऊन त्याच्यात असे यमलन निर्माण करता येते. कित्येक संगमरवरातील कॅल्साइटात असे द्वितीयक (नंतरचे) यमलन असते. बऱ्याच वेळा यमलनाची पुनरावृत्ती होऊन तयार झालेली समांतर पटले संगमरवरातील कॅल्साइटात किंवा दाबल्या गेलेल्या इतर कॅल्साइटात आढळतात. (0001) या प्रतलास (आधार-पिनॅकॉइडास) अनुसरून असणारे यमलन कित्येकदा आढळते.

हे खनिज कणांच्या किंवा तंतूंच्या स्वरूपात किंवा झुंबराकार किंवा गुठळ्यांसारख्या राशीच्या स्वरूपातही आढळते.

पाटन : (10$\bar{1}$1) याला समांतर, अशी अती उत्कृष्ट [—> पाटन]. यमलनाने निर्माण झालेली व (01$\bar{1}$2) यास समांतर अशी विभाजनतले कित्येक स्फटिकांत आढळतात. भंजन शंखाभ पण मिळणे कठीण कारण स्फटिक पाटनास अनुसरूनच भंग पावतात. कठिनता ३; पण पाटन पृष्ठावरील निरनिराळ्या दिशांनी मोजलेल्या कठिनतेत किंचित फरक असतो. स्फटिकापेक्षा मातीच्या स्वरूपातल्या कॅल्साइटाची कठिनता कमी असते. वि. गु. २·७१. चमक काचेसारखी, मातीच्या स्वरूपातील कॅल्साइटाची मातीसारखी. शुद्ध कॅल्साइट रंगहीन किंवा पांढरे असते. त्याच्यात मलद्रव्ये असल्यास त्याला हिरवा, तांबडा, निळा किंवा इतर एखादा किंवा काळाही रंग येतो. कस पांढरा ते किंचित करडा. शुद्ध खनिज पारदर्शक असते. कॅल्साइटाच्या अंगी तीव्र द्विप्रणमन (एकाच किरणाचे दोनदा वक्रीभवन) घडवून आणण्याचा गुण असतो.

रा. सं. $CaCO_3$. या खनिजावर विरल व थंड अम्लांची विक्रिया होऊन ते फसफसते.

कॅल्साइटाचे पुढील प्रकार आहेत : (१) आइसलँड स्पार : कॅल्साइटाच्या शुद्ध, अगदी स्वच्छ व पारदर्शक जातीला आइसलँड स्पार म्हणतात. प्रकाशाचे ध्रुवण (प्रकाश तरंगांचे एकाच विशिष्ट प्रतलात कंपन होण्याची क्रिया) करणारे निकोल लोलक याचे बनविलेले असतात. (२) नेलहेड स्पार : या जातीचे स्फटिक चपटे असून त्यांची चपटी पृष्ठे खिळ्याच्या माथ्यासारखी दिसतात. (३) डॉगट्रथ स्पार : या जातीचे स्फटिक विषम त्रिभुजफलकी आणि निमुळते असतात. ते कुत्र्याच्या दाताप्रमाणे दिसतात. (४) सॅटीन स्पार : तंतुमय व साटणीसारखी चमक असणारा प्रकार.

कॅल्साइट हे पृथ्वीच्या कवचात विपुल प्रमाणात आढळते. शुद्ध चुनखडक व संगमरवर हे जवळजवळ सर्वस्वी कॅल्साइटाचे आणि इतर चुनखडक व संगमरवर हे मुख्यत: कॅल्साइटाचे बनलेले असतात. कित्येक वालुकाश्मांत, इतर अवसादी (गाळाच्या) खडकांत आणि कित्येक रूपांतरित व अग्निज खडकांत कॅल्साइट हे कमीअधिक प्रमाणात आढळते.

चुना, सिमेंट, बांधकामाचा चुना इ. तयार करण्यासाठी, काच तयार करण्यासाठी व कित्येक रासायनिक उद्योगधंद्यांत कॅल्साइट किंवा चुनखडक वापरले जातात.

पहा : चुनखडक.

केळकर, क. वा.

कॅल्सेडोनी : खनिज. गूढस्फटिकी (अगदी सूक्ष्म स्फटिकमय), तंतुमय क्वॉर्ट्झाचे (सिलिकेचे) नाव. स्तनाकार, गुच्छाकार किंवा झुंबराकार स्वरूपांत आढळते. हे पारदर्शक किंवा दुधी काचेसारखे पारभासी असून याची चमक मेणासारखी किंवा जवळजवळ तशी असते. रंग पांढरा, करडा, उदी किंवा काळा. कठिनता ७. वि. गु. २·६०–२·६४. याच्यात सामान्यत: ⇨ *ओपल* प्रकारची सिलिका कमीअधिक प्रमाणात विकीर्ण झालेली (विखुरलेली) असते. जलीय विद्रावातील क्वॉर्ट्झ खडकांतील पोकळ्यांच्या भिंतींवर किंवा पोकळ्यांत निक्षेपित होऊन (साचून) कॅल्सेडोनी तयार झालेले असते. लाल कॅल्सेडोनीला ⇨ *कार्नेलियन*, उदी कॅल्सेडोनीला सार्ड, पोपटी कॅल्सेडोनीला क्रिसोप्रेज व पट्टेदार कॅल्सेडोनीला ⇨ *अकीक* म्हणतात.

पहा : क्वॉर्ट्झ.

ठाकूर, अ. ना.

कॅव्हेंडिश, हेन्री : (१० ऑक्टोबर १७३१–१० मार्च १८१०). इंग्लिश रसायनशास्त्रज्ञ व भौतिकी विज्ञ. गुरुत्वाकर्षण व पाण्याचे रासायनिक घटक यांसंबंधीच्या संशोधनाकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म फ्रान्समधील नाइस येथे झाला. त्यांचे शिक्षण केंब्रिज येथे झाले (१७४९–५३). घरच्या आर्थिक स्वास्थ्यामुळे त्यांना आपल्या आवडत्या शास्त्रीय संशोधनकार्यात अखंडपणे निमग्न राहणे शक्य झाले.

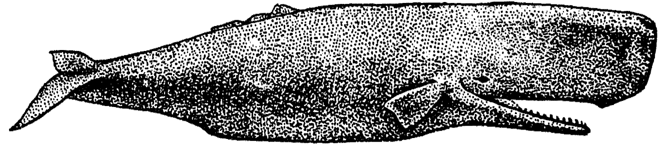
वायूंच्या गुणधर्मांच्या अभ्यासपद्धतीचा पाया घालण्यात कॅव्हेंडिश यांचा महत्त्वाचा भाग होता. १७६६ मध्ये त्यांनी 'ज्वालाग्राही वायू'चा (आता हायड्रोजन या नावाने ओळखला जाणारा) शोध लावला. या वायूच्या ज्वलनामुळे पाणी तयार होते व पाण्यातील ऑक्सिजन व हायड्रोजन यांच्या घनफळांचे प्रमाण १:२ असते असे त्यांनी १७४८ मध्ये सिद्ध केले. नायट्रोजन व ऑक्सिजन या हवेतील दोन घटकांतून विद्युत् ठिणगी नेली असता नायट्रिक अम्ल तयार होते असे १७८५ साली त्यांना आढळून आले. हा शोध औद्योगिक दृष्ट्या (विशेषतः खते तयार करण्यासाठी) अतिशय उपयुक्त ठरला आहे. हवेचा सु. $\frac{१}{१२०}$ पट भाग हवेच्या इतर घटकांपेक्षा निराळ्या गुणधर्मांचा आहे असे कॅव्हेंडिश यांनी दाखविले व तो हवेच्या इतर घटकांपासून वेगळा करण्यातही त्यांना यश आले, परंतु तो त्यांना ओळखता न आल्यामुळे या वायूच्या (आर्गॉन) शोधाचे श्रेय एका शतकानंतर रॅम्झी यांना मिळाले. सुप्त उष्णता व विशिष्ट उष्णता यांसंबंधी त्यांनी १७९६–९८ मध्ये संशोधन केले. वायूंच्या विश्लेषणासाठी उपयुक्त असणारी युडिऑमीटर नावाची नलिका त्यांनी तयार केली. परिपीडन-तुला (गुरुत्वाकर्षण, विद्युत् भार यांसारख्या लहान प्रेरणा मोजण्यासाठी त्या प्रेरणांनी एका बारीक धाग्याला पडणारा पीळ मोजणारी सूक्ष्मग्राही प्रयुक्ती) या उपकरणाच्या साहाय्याने त्यांनी १७९८ साली गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक मोजण्याचा प्रयोग केला व त्यावरून पृथ्वीची सरासरी घनता काढली. आधुनिक प्रयोगांवरून काढलेले घनतेचे मूल्य व कॅव्हेंडिश यांनी काढलेले मूल्य यांत केवळ एक टक्क्याचाच फरक आहे. यावरून त्यांचे प्रयोग कौशल्य दिसून येते. भूविज्ञान, ध्रुवीय प्रकाश (ध्रुवीय प्रदेशांत आढळणारा विविधरंगी प्रकाशीय आविष्कार), हिंदू पंचांग यांसारख्या भिन्न विषयांतही त्यांनी लक्ष घातले होते. उष्णता म्हणजे पदार्थातील कणांची एक प्रकारची गती आहे याची त्यांना कल्पना आलेली होती. विजेसंबंधी त्यांनी केलेल्या संशोधनावरून असे दिसून येते की, पुढे कुलंब, फॅराडे व ओहम यांनी मांडलेल्या नियमांची स्थूल कल्पना कॅव्हेंडिश यांना आलेली होती.

ते रॉयल सोसायटीचे फेलो (१७६०) व इन्स्टिट्यूट ऑफ फ्रान्सचे परदेशीय सदस्य (१८०३) होते. त्यांचे शास्त्रीय निबंध क्लार्क मॅक्सवेल, लार्मॉर व थॉर्प यांनी एकत्रित स्वरूपात प्रसिद्ध केले. केंब्रिज येथील एका प्रयोगशाळेला त्यांच्या कार्याच्या बहुमानार्थ कॅव्हेंडिश फिजिकल लॅबोरेटरी असे नाव देण्यात आले असून तेथे त्यांची बरीच उपकरणे जतन करून ठेवण्यात आली आहेत. ते लंडन येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

कॅशलॉट : देवमाशाची एक जात. यालाच 'स्पर्म व्हेल' म्हणतात. स्तनी वर्गातील सीटॅसिया गणाच्या फायझिटेरिडी कुलातला हा देवमासा आहे. याचे शास्त्रीय नाव *फायझिटर कॅटोडॉन* असे आहे. *फायझिटर* वंशात ही एकच जाती आहे.

जगातील उष्ण, समशीतोष्ण आणि उत्तर ध्रुवीय महासागरांत हा आढळतो. नर मादीपेक्षा जवळजवळ दुप्पट मोठा असतो. नराची लांबी १५–१८ मी. व मादीची १०-११ मी. असते. शरीराचा एकतृतीयांश भाग डोक्याने व्यापिलेला असतो. डोके अवजड व काहीसे चौकोनी असून त्यात कवटीच्या वर एका आशयात द्रवरूप 'स्पर्मासेटी' (चकचकणारे मेण) साठविलेली असते. तुंडाच्या (मुस्कटाच्या) टोकाकडे एका बाजूला एकच नाकपुडी असते. वरच्या जबड्याच्या मानाने खालचा जबडा बराच लहान असून त्यावर ३२–६० मोठे दात असतात. तोंड बंद केल्यावर ते टाळ्यावर असलेल्या लहान लहान खळग्यांत बसतात. पृष्ठपक्ष (वरच्या किंवा पाठीकडच्या बाजूवर असणारा पर म्हणजे हालचालीस वा तोल सांभाळण्यास उपयुक्त असणारी स्नायुमय घडी) नसतो. बाजूचे पक्ष सु. दोन मी. लांब आणि शेपटीवरील चार-पाच मी. रुंद असतात. शरीर काळ्या रंगाचे पण वेगवेगळ्या छटा असलेले असते. खालची बाजू फिक्कट असते.



कॅशलॉट (वसातिमी)

दात असलेल्या देवमाशांमध्ये हा सर्वांत मोठा आहे. यांचे लहान लहान थवे असतात. हिवाळ्यात ते उष्ण सागरात असतात पण उन्हाळ्याच्या सुरुवातीला समशीतोष्ण प्रदेशांत स्थानांतर करतात. काही नर तर ध्रुवीय प्रदेशात जातात. पाण्यात सुरकांडी मारण्यात हा प्रवीण असून एक तासापेक्षा जास्त वेळ पाण्याखाली राहू शकतो. शीर्षपाद (माखली व *लोलिगो*) हे याचे भक्ष्य असून ते तो फार खोल पाण्यात (सु. ३६० मी. खोलीवर) मिळवितो. पाच मी. किंवा त्यापेक्षाही जास्त लांबीचे शीर्षपाद तो सहज गिळतो. मोठे मासे देखील तो खातो.

कॅशलॉट बहुपत्नीक आहे. याच्या प्रजोत्पादनाचा काळ उत्तर गोलार्धात मार्च ते मे आणि दक्षिण गोलार्धात सप्टेंबर ते डिसेंबर असतो. याचा गर्भावधी १२–१६ महिने असतो. एका वेळी एकच (क्वचित दोन) पिल्लू जन्मते व त्याची लांबी पाच मी. असते. नर सु. ३२ वर्षे व मादी निदान २२ वर्षे जगते.

कॅशलॉटचे व्यापारी दृष्ट्या बरेच महत्त्व आहे. याच्या वसेपासून (चरबीपासून) मिळणाऱ्या उत्कृष्ट तेलापासून उत्तम वंगण करतात. सूक्ष्मजंतूंच्या क्रियेने याच्या बृहदांत्रात (मोठ्या आतड्यात) उदी अंबर (आतड्यात आढळणारा व उग्र वास असणारा चरबीयुक्त पदार्थ; ॲंबरग्रीस) तयार होते. अतिशय मौल्यवान सुगंधी द्रव्ये तयार करण्याकरिता याचा उपयोग करतात [→ अंबर, उदी].

भट, नलिनी

कॅश्गार : (चिनी शूफू किंवा सूफू). चीनच्या सिंक्यांग ऊईगुर स्वायत्त विभागातील व कॅश्गार मरूद्यानातील व्यापारी शहर. लोकसंख्या १,७५,००० (१९७० अंदाज). पामीरमधून आलेल्या तिएनशान व मुझताघ आता ह्या पर्वतरांगा मिळतात, तेथे सु. १,२२० मी. उंचीवर कॅश्गार नदीकाठी, तारीम खोऱ्याच्या पश्चिमेस हे वसलेले आहे. या सु. ६,७०० मी. उंचीच्या रांगांदरम्यान ३,७८० मी. उंचीवरील तूरूगार्त खिंडीमार्गे ते रशियाच्या फरगाना खोऱ्यातील ॲंरिझन या लोहमार्ग स्थानकाशी आठ दिवसांच्या लमाणमार्गाने जोडलेले आहे. दक्षिणेस खोतान मरूद्यानमार्गे कॅश्गारहून काश्मीरमध्ये ५,५७५ मी. उंचीवरील काराकोरम खिंडीतून जाता येते. तिएनशानमधील सु. ९०० मी. उंचीवरील दोन खिंडींतून कॅश्गारहून ऊरूमचीला व झुंगेरिया खोऱ्यात जाता येते. कॅश्गार मरूद्यान लोएस मातीमुळे सुपीक झालेले असून नदी व विहिरी यांपासून पाणीपुरवठा होतो. शहरापासून आठ किमी. वरच दगडगोट्यांचा रुक्ष प्रदेश सुरू होतो. कॅश्गारचे जानेवारीचे सरासरी तपमान -६° से. व जुलैचे २७° से. असते. पाऊस सात-आठ सेंमी., अनियमित असतो. नोव्हेंबर ते फेब्रुवारीपर्यंत

बर्फामुळे पाणीपुरवठा करता येत नाही. टाक्ला माकान वाळवंटातील धुळीने आकाश सदैव व्याप्त असते. उन्हाळ्याच्या सुरुवातीस व शरद ऋतूच्या अखेरीसच फक्त ते स्वच्छ असते. कॉलरा, टायफस, प्लेग हे रोग येथे नाहीत; मात्र मुदतीचा ताप, देवी व सौम्य हिवताप यांच्या साथी येतात. डास व वाळवंटी माशा तापदायक असतात. कॅश्गार हे सिंक्यांग-मधील कापूस उत्पादनाचे केंद्र आहे. याशिवाय या भागात गहू, मका, बार्ली, तांदूळ, भरडधान्ये व डाळी यांची पिके येतात. पीच, जरदाळू, चेरी, तुती, द्राक्षे, कलिंगडे ही फळे विपुल होतात. रेशमाचे उत्पादन होते व तुमन आणि किझिल दर्या नद्यांवर थोडी मासेमारीही चालते. १९४० मध्ये शहराच्या उत्तरेस डोंगरात तांब्याच्या समृद्ध खाणी सापडल्या. हातसुताचे कापड, लोकरी रग, फेल्ट, केसाळ कातडी, कातडीसामान, सोन्याचांदीचे अलंकार, मातीची भांडी हे व्यवसाय येथे चालतात. लोकर, कच्चे रेशीम, कातडी, मेंढ्यांची आतडी, चीज, सुकी फळे, रग, घोड्याचे व उंटाचे केस वगैरे पदार्थ मुख्यतः रशियाकडे निर्यात होतात. सुती व लोकरीचे कापड, साखर, लोखंड, पेट्रोलियमच्या वस्तू, आगपेट्या, तंबाखूच्या वस्तू, कमावलेली कातडी, कागद, मद्ये व रेशीम किड्यांची अंडी इ. वस्तू आयात होतात.

कॅश्गारचे लाइ-निंग हा चिनी भाग व शूफू हा ऊईगुर शहराचा मोठा भाग असे दोन भाग आहेत. कॅश्गार म्हणजे विविधरंगी विटांची घरे. तिसऱ्या शतकात इंडो-सिथियनांची एक शाखा युएची ही कान्सूमधून पश्चिमेकडे रेटली गेली. तिने शकांना घालवून देऊन कॅश्गार मरूद्यान व्यापले. चिन्यांनी इ. स. पू. पहिल्या शतकात चिनी तुर्कस्तान आणि कॅश्गार जिंकले. युएचींनी ते पुन्हा जिंकून तेथे बौद्ध धर्म आणला. अनेक शतके येथे तुर्की आणि मोगल धाडी येत राहिल्या. दहाव्या-अकराव्या शतकांत कॅश्गार हे तुर्की ऊईगुर राज्यात होते. १२१९ मध्ये चंगीझखानाने ते आपल्या साम्राज्यास जोडले. १२७५ मध्ये कुब्लाईखानाच्या राजवटीत मार्कोपोलो कॅश्गारला आला होता. चौदाव्या शतकात तैमूरलंगाने कॅश्गारची धुळधाण केली व पुढे अनेक शतके त्यावर हल्ले होत राहिले. १७५५ मध्ये चिन्यांनी ते पुन्हा जिंकले. १८६१–७८ च्या याकूब बेगच्या बंडानंतर ते चिन्यांकडेच होते. १९२८ मध्ये मुस्लिम जनरल मा चुंग मिंगने तारीममध्ये बंड केले. ते रशियाच्या मदतीने १९३७ मध्ये पूर्णपणे शमले. १९४३ मध्ये संपूर्ण चिनी अंमल येईपर्यंत येथील आर्थिक व राजकीय कारभारात रशियाचे वर्चस्व होते. १९४९ मध्ये चिनी कम्युनिस्ट फौजांनी मुस्लिमांचा पाडाव करून येथे आपली सत्ता जारी केली; आर्थिक आणि राजकीय घडीची संपूर्ण फेररचना केली आणि १९५५ मध्ये सिंक्यांगची सिंक्यांग ऊईगुर स्वायत्त विभाग म्हणून व्यवस्था लावली.

कुमठेकर, ज. ब.

कॅसलर, आल्फ्रेड : (३ मे १९०२–). फ्रेंच भौतिकीविज्ञ. १९६६ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचे शिक्षण एकोल नॉर्मेल सुपिरियर, पॅरिस येथे झाले. प्रथमतः त्यांनी मलहाऊस, कोल्मार व बोर्डो येथील शाळांत अध्यापन केले (१९२६–३१). नंतर ते बोर्डो येथील विज्ञान विभागात साहाय्यक (१९३१–३६), क्लेरमाँफेरांद विद्यापीठात अधिव्याख्याते (१९३६–३८), बोर्डो येथील विज्ञान विभागात प्राध्यापक (१९३८–४१) होते आणि १९४१ पासून एकोल नॉर्मेल सुपिरियर येथे भौतिकीचे प्राध्यापक आहेत. १९५८ पासून ते ॲटॉमिक क्लॉक लॅबोरेटरीचे संचालक आहेत. त्यांनी अण्वस्त्र निर्मितीस व फ्रेंच अण्वस्त्र कार्यक्रमास प्रथमपासून विरोध केला.

कॅसलर यांनी शोधून काढलेल्या प्रकाशीय पंप पद्धतीमुळे लेसरचा शोध लावण्यास मोठी मदत झाली [→ लेसर]. पुरेशा वर्णपटीय शुद्धतेचा प्रकाश उपलब्ध होत नाही, ही या पद्धतीतील मोठी अडचण होती. कॅसलर यांनी बिटर व ब्रॉसेल यांच्या मदतीने ध्रुवित (विशिष्ट पातळीत कंप पावणाऱ्या) प्रकाशाचा उपयोग करून व ➪ *पुंज-यामिकीय* निवड नियमांचा फायदा घेऊन ही अडचण सोडविली. या प्रकाशीय पंप पद्धतीचा लेसरखेरीज अतिशय संवेदनक्षम चुंबकमापकांत व आणवीय घड्याळांत उपयोग होतो. अणूंमधील हर्ट्झीयन ➪ *अनुस्पंदना*चा अभ्यास व तो करण्यासाठी प्रकाशीय पद्धतींचा लावलेला शोध व त्यांचा विकास या कार्याकरिता त्यांना १९६६ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा सन्मान मिळाला.

कॅसलर हे इन्स्टिट्यूट ऑफ फ्रान्स, पोलिश ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस इ. अनेक शास्त्रीय संस्थांचे सदस्य आहेत. ऑक्सफर्ड, पीसा, एडिंबरो इ. विद्यापीठांनी त्यांना सन्माननीय डॉक्टरेट पदव्या दिलेल्या आहेत.

भदे, व. ग.

कॅसलरॉक : कर्नाटक राज्यातील एक स्थळ. हे दक्षिण रेल्वेच्या लोंढा–मार्मागोवा मार्गावर लोंढा प्रस्थानकापासून सु. २६ किमी. आहे. गोवा प्रदेशाची सीमा येथून पाच किमी. वर असल्याने गोव्यावर पोर्तुगीज अंमल असताना येथे जकात ठाणे होते. गोवा हद्दीतील रम्य पर्वतवनश्री व दूधसागर हा प्रेक्षणीय धबधबा येथून मार्मागोव्याकडे जाताना आगगाडीतून दिसतो.

ओक, शा. नि.

कॅसाइट : मेसोपोटेमियातील प्राचीन एलामाइट जमातींपैकी एक प्रसिद्ध सत्ताधारी जमात. इ. स. पू. सु. १८०० ते १२०० ह्या दरम्यान ह्या लोकांनी प्राचीन बॅबिलोनिया, त्याचे सपाट मैदान, उत्तरेकडील डोंगराळ प्रदेश इ. मुलूख व्यापून तिथे आपली सत्ता प्रस्थापित केली. त्यांच्या सत्तास्थापनेची निश्चित तारीख ज्ञात नाही; तथापि अलीकडे उपलब्ध झालेल्या पुराव्यांवरून असे दिसते की, इ. स. पू. १७८० मध्ये त्यांनी बॅबिलनवर हल्ला केला व सर्व बॅबिलोनियन साम्राज्य उद्ध्वस्त करण्याचे प्रयत्न केले. त्यांनी ॲमोराइट सत्ता नष्ट करून बॅबिलोनियावर सु. चारशे वर्षे राज्य केले. कॅसाइट लोक हे टॉलेमीने उल्लेखिलेल्या कोसियनांशी सदृश असावेत; किंवा प्राचीन ग्रीक लेखक ज्यांना किसिअन म्हणून संबोधितात, तेच हे लोक असावेत. त्यांचा आर्यांशी सतत संबंध आल्यामुळे त्यांची भाषा, नावे, धर्मकल्पना इत्यादिकांत आर्यघटक दिसतात, परंतु ते आर्य नसावेत. इ. स. पू. १६५० च्या सुमारास ते बॅबिलनच्या पूर्वभागात रहात असावेत आणि इ. स. पू. १५९५ मध्ये हिटाइटांच्या आक्रमणामुळे जेव्हा ॲमोराइट सत्ता नष्ट झाली, तेव्हा त्यांनी ह्या संधीचा फायदा घेऊन बॅबिलन जिंकले व ते सबंध साम्राज्य पादाक्रांत केले. गन्डाश हा त्यांच्यातील पहिला ज्ञात राजा होय. त्याच्यानंतर इ. स. पू. ११५० पर्यंत कॅसाइटांमध्ये जवळजवळ छत्तीस प्रसिद्ध राजे झाले. काहींच्या मते ह्यांची सत्ता सु. सहाशे वर्षे होती; तथापि आधुनिक संशोधनानुसार हा काळ चारशे वर्षांचा समजण्यात येतो. कॅसाइट राजांपैकी पहिला व तिसरा बुर्नेबुरिॲश, कशहिलिश, तिसरा कुरिग्लझू हे राजे विशेष प्रसिद्धी पावले. कॅसाइट राजांपैकी बहुतेक राजांनी आपली सत्ता टिकविण्यासाठी प्रथम ईजिप्त व ॲसिरिया या दोन सत्तांशी मैत्री केली व तेथील राजघराण्यांशी लग्नसंबंध जोडले; परंतु ॲसिरियाचे बळ जसे वाढत गेले, तसे त्यांनी ॲसिरियाविरुद्ध ईजिप्त व हिटाइट ह्यांच्याशी संधान बांधले. काही काळ हा सत्तासमतोल टिकून राहिला. पण पुढे ईजिप्त व हिटाइट ह्यांची सत्ता कमजोर होत होती, तर ॲसिरियाबरोबर एनलिल-नदिन ह्याच्या कारकीर्दीत इ. स. पू. ११५० मध्ये कॅसाइटांचे राज्य संपुष्टात आले. तथापि इसवी सनाच्या सुरुवातीपर्यंत कॅसाइट लोकांचा संचार मेसोपोटेमियातील प्रदेशात कुठे ना कुठे तरी चालू होता.

ह्यांनी घोडे व रथ यांचा युद्धात वापर करून लष्करी वर्चस्व स्थापन केले. कदाचित घोड्यांचा वापर करणारे हेच मेसोपोटेमियातील पहिले लोक असावेत. लष्करी सत्ता स्थापन झाल्यानंतर त्यांनी जिंकलेल्या

लोकांच्याच देवदेवतांची उपासना सुरू केली; त्यांच्या मंदिरांना मोठमोठ्या देणग्या दिल्या आणि सामान्य लोक व पुरोहितवर्ग ह्या दोघांना त्यांनी संतुष्ट ठेवले. पूर्वी प्रचलित नसलेली, जहागिरी देण्याची प्रथा प्रथमच त्यांनी चालू करून नवीन सरंजामशाही अंमलात आणली. राजसत्तेच्या आर्थिक स्थैर्यास ह्या सरंजामीपद्धतीचा फार उपयोग झाला, साहजिकच समाजास स्थैर्य प्राप्त झाले. सांस्कृतिक क्षेत्रात कॅसाइट लोकांनी फारशी प्रगती केलेली दिसत नाही. प्रारंभी कॅसाइटांनी क्यूनिफॉर्म लिपीत लिहिण्याचा प्रयत्न केला, तरी पुढे त्यांनी बॅबिलोनियन भाषाच मुख्यत्वे राजभाषा म्हणून स्वीकारली. अमार्ना व बोगाझकई येथील मृत्पात्रे, तसेच ईजिप्तमधील शिलालेख यांवरून त्यांच्या राजकीय हालचालींसंबंधी बरीच माहिती मिळते. शिवाय निप्पूर येथील मंदिराच्या दप्तरखान्यात सापडलेल्या मृत्पात्रांवरून त्यांच्या अंतर्गत कारभाराविषयी बरीच माहिती उपलब्ध झाली आहे. तीत करआकारणी व वसुली पद्धत, जहागिरी व न्यायनिवाडे यांच्या पद्धती, तसेच देवस्थानांची व्यवस्था इत्यादींविषयी तपशीलवार माहिती मिळते. प्रत्येक राजाच्या राज्याभिषेकापासून त्याच्या कारकीर्दीची कालगणना करण्याची पद्धत ह्यांनी अंमलात आणली होती.

कॅसाइट लोकांत पुरोहितवर्ग व देवस्थान ह्यांना थोडेबहुत महत्त्व असले, तरी त्यांचे समाजात प्राबल्य नव्हते. मार्डुक, एनलिल, इश्तार या देवतांनाच महत्त्वाचे स्थान होते. त्यांनी पूर्वीच्या लोकांचीच कथापुराणे पतकरली. अनेक मंदिरांची वा झिगुरातांची त्यांनी बांधणी केली, किंवा त्यांचा जीर्णोद्धार केला असला, तरी वास्तू व शिल्प ह्यांबाबतीत त्यांनी प्रगती केलेली आढळत नाही. कॅसाइट-कलेचे फारसे नमुने उपलब्ध नाहीत, झिलईची भांडी, पूजा-अर्चेच्या वेळी वापरावयाचे काही साहित्य व दंडगोल मुद्रा हेच काय ते ह्यांचे कलापूर्ण अवशेष आतापर्यंत सापडले आहेत. याशिवाय सीमांत दगडांवरील शिल्पांतील चिन्हे, पंखाचा सूर्य, स्फिंक्स ह्यांच्या काही आकृत्या आढळतात. त्या सर्वांची शैली ईजिप्त संस्कृतीसारखी दिसते. स्वतंत्र असे कॅसाइट वाङ्मय अद्यापि उपलब्ध झालेले नाही.

माटे, म. श्री.

कॅसाइट भाषा : एक प्राचीन मृत भाषा. तिलाच 'कोसियन' असेही नाव दिलेले आढळते. एलामाइट भाषेच्या परिसराजवळ झॅग्रॉसमध्ये कॅसाइट किंवा कोसियन लोक रहात होते. ही घटना इ. स. पू. सु. १६०० ते १००० यांच्या दरम्यानची आहे. कॅसाइट भाषेतील फक्त काही विशेषनामे व अकेडियनमध्ये भाषांतर केलेले शब्द उपलब्ध आहेत. सूर्याला 'शुरिअश्' शब्द आहे. तो संस्कृत 'सूर्य' याला जवळचा असला, तरी इतर शब्दांचा संबंध कोणत्याही ज्ञात भाषेशी लावता येत नसल्यामुळे या भाषेचे वर्गीकरण करणे अशक्य आहे. हे शब्द असे : 'दकश' (तारा), 'नुला' (राजा), 'शिर' (धनुष्य) इत्यादी.

कालेलकर, ना. गो.

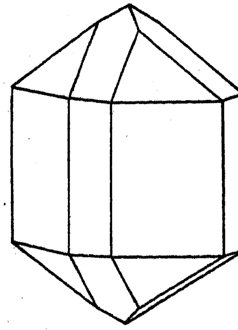
कॅसाब्लांका : (अरबी अल् बीदा). मोरोक्कोचे अटलांटिक किनाऱ्यावरील महत्त्वाचे बंदर व सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या १५,०६,३७३ (१९७१). राबात व मॅझागॅन ह्यांमधील लहानशा उपसागराच्या तोंडाशी हे वसले आहे. तेराव्या शतकात हे मच्छीमारी खेडे होते. यूरोपीयांस सतावणाऱ्या आफ्रिकेतील चाचे लोकांचे हे केंद्र बनले, म्हणून पोर्तुगीजांनी १४६८ मध्ये बंदराचा ताबा घेतला. अठराव्या शतकात मोरोक्कोच्या सुलतानाने खुले बंदर बनवून बंदराला ऊर्जितावस्था आणली. हे एक आंतरराष्ट्रीय व्यापारी केंद्र बनले. १९०८ पासून कॅसाब्लांका फ्रेंचांच्या ताब्यात गेले.

बंदराच्या थोडे पूर्वेकडे पूर्वीचे जुने कॅसाब्लांका किंवा मदीना शहर आहे. जुन्या शहरात जुन्या पद्धतीची विटा, माती व पांढरा चुना लावलेली घरे असून येथेच बहुसंख्य यूरोपीय, मुसलमान व यहुदी वस्ती असे. गेल्या ४० वर्षांपासून यूरोपीय लोक पश्चिमेकडील बंदर भागात आधुनिक व आलिशान इमारतींत राहू लागले.

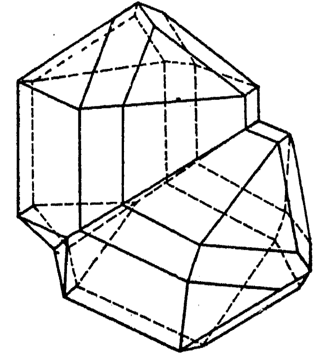
पहिल्या महायुद्धानंतर कॅसाब्लांका व त्याचा परिसर ह्या लहान मोठ्या निरनिराळ्या उत्पादक धंद्यांनी भरभराटला आहे. साखर, तंबाखूचे पदार्थ, सिमेंट, कापड वगैरे मोठे उद्योग आणि विटा, लाकूड कापणे, डबाबंद मासळी, सतरंज्या वगैरे लघु-उद्योग येथे आहेत. मोरोक्कोच्या परदेशी व्यापाराचा तीन चतुर्थांश व्यापार कॅसाब्लांकामधून चालतो. कॅसाब्लांकापासून माराकेश, राबात, तँजिअर, फेज, औज्दा, ओरान, अल्जिअर्स, ट्यूनिस वगैरेंकडे लोहमार्ग व मोठमोठ्या सडका असून २१ किमी.वरील कँप-कासेस येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. दुसऱ्या महायुद्धातील कॅसाब्लांका परिषद रूझवेल्ट व चर्चिल ह्यांच्यात १९४३ मध्ये येथेच भरली होती.

लिमये, दि. ह.

कॅसिटेराइट : (टिन स्टोन). खनिज. स्फटिक चतुष्कोणीय समूहाचे; बुटके, प्रसूच्याकार, टोकाशी लघुकोणी प्रसूची असलेले (आ. – अ) किंवा कधीकधी सुईसारखे प्रचिनाकार असतात. सामान्यपणे



(अ)



(आ)

कॅसिटेराइटाचे स्फटिक : (अ) प्रचिनाकार, (आ) कोपराच्या आकाराचा जुळा स्फटिक.

संस्पर्शी (चिकटलेले) किंवा अन्योन्यवेशी (एकमेकांत घुसलेले) व कधीकधी कोपराच्या आकाराचे यमल (जुळे स्फटिक) आढळतात (आ. – आ). (010) हे सामान्य यमलनपृष्ठ असते [→ स्फटिकविज्ञान]. अरीय, अपसारी अंतर्रचना असणाऱ्या किंवा वृक्काकार (मूत्रपिंडाच्या आकाराच्या) कणांच्या किंवा अनाकार राशींच्या किंवा कणांच्या किंवा घरंगळून गोल झालेल्या कणांच्या स्वरूपात आढळते. पाटन : (100) अस्पष्ट [→ पाटन]. भंजन उपशंखाभ किंवा खडबडीत. ठिसूळ. कठिनता ६-७. वि. गु. ६·८–७·१. बहुधा अपारदर्शक, कधीकधी दुधी काचेप्रमाणे पारभासी व क्वचित पारदर्शक असते. चमक हिऱ्यासारखी. स्फटिक सामान्यतः चमकदार. रंग उदी किंवा काळा; कधीकधी लाल, करडा, पांढरा किंवा पिवळा. कस रंगापेक्षा फिका. रा. सं. SnO_2. यात कधीकधी अल्पसे फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) असते. क्वॉर्ट्झ शिरा, प्लेसरे, जलोढीय (गाळांचे) व कायांतरित (रूपांतरित) निक्षेप किंवा पेग्मटाइटांच्या भित्ती यांच्यामध्ये हे वुल्फ्रमाइट, शीलाइट इत्यादींच्या जोडीने आढळते. मलाया, इंडोनेशिया, थायलंड, बोलिव्हिया, झाईरे (बेल्जियम काँगो), नायजेरिया इ. ठिकाणी याचे महत्त्वाचे साठे आहेत. हे कथिलाचे प्रमुख धातुक (कच्ची धातू) असून मुख्यतः त्याच्यापासून कथिल मिळविले जाते. कृत्रिम रीतीनेही कॅसिटेराइट तयार करता येते. कथिल या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून हे नाव पडले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

कॅसोवेरी : कॅझुॲरिडी पक्षिकुलातील *कॅझुॲरियस* वंशाचा एक मोठा पण एमू व शहामृगापेक्षा लहान, न उडणारा पक्षी. ह्या न्यू गिनी,

आरू, सेराम या बेटांत आणि उत्तर क्वीन्सलँडमध्ये आढळतो. *कॅझु-ॲरियस* वंशात सहा जाती असून त्यांतील सामान्य जातीचे शास्त्रीय नाव *कॅझुॲरियस कॅझुॲरियस* हे आहे.

सामान्य कॅसोवेरी धडधाकट आणि मजबूत असून उंची सु. १५० सेंमी. असते. नरापेक्षा मादी मोठी असते. शरीरावर केसांसारखी, लांब, काळी, दुहेरी पिसे असतात. मान आणि डोक्यावर पिसे नसतात. डोक्यावर उभे, चपटे, अस्थिमय शिरस्त्राण; चोच आखूड व मजबूत; मान गडद निळ्या रंगाची; तिच्यावर नारिंगी रंगाचा मोठा ठिपका; गळ्यावरून लाल रंगाच्या मांसल गलूली लोंबत असतात. पंख अल्प-वर्धित (अगदी थोडी वाढ झालेले) असून त्यांच्यावर काड्यांसारखे पोकळ पिच्छाक्ष (पिसांचे अक्ष किंवा कणे) असतात. शिरस्त्राण आणि पिसारा यांच्या साहाय्याने काटेरी झुडपांच्या दाट जाळ्यांमधून हा सहज हालचाल करू शकतो. पाय अतिशय मजबूत असून त्यांवरील तीन बोटांपैकी आतल्या बोटावर लांब अणकुचीदार नखर (नखी) असतो. गळून पडलेली सर्व प्रकारची रानफळे, कीटक आणि लहान प्राणी हा खातो. ह्याचा आवाज दुमदुमणारा असतो.



कॅसोवेरी

ह्यांच्या प्रजोत्पादनाचा काळ जुलै–सप्टेंबर असतो. मादी जंगलात जमिनीवर पानांचे घरटे बांधून त्यात हिरव्या रंगाची ३–६ अंडी घालते. अंडी उबविण्याचे व पिल्लांची जोपासना करण्याचे काम नर करतो.

हा पक्षी माणसाच्या अंगावर उडी घेऊन आपल्या नखरांनी त्याला भोसकून सहज ठार मारू शकतो.

जमदाडे, ज. वि.

कॅस्करा-सॅग्रेडा : (इं. कॅलिफोर्नियन वेस्टर्न बक्थॉर्न). हे नाव *ऱ्हॅम्नस पुर्शियाना* व *ऱ्हॅ. कॅलिफोर्निका* (कुल-ऱ्हॅम्नेसी) या लहान वृक्षांच्या (उत्तर अमेरिका व कॅनडा येथील) तांबूस तपकिरी सालीला व त्यापासून काढलेल्या अर्काला दिलेले आहे. यातील औषधी गुणधर्मांची माहिती पश्चिमेकडील इंडियन लोकांना व पहिल्या स्पॅनिश वसाहतवाल्यांना होती व त्यांनीच हे नाव 'पवित्र वल्क' या अर्थी दिले आहे. उन्हाळ्यात दोन-तीन वर्षांची जुनी साल काढून व वाळवून अर्क काढतात. त्यात अँथ्रेसीन राळ, ॲमरॉइडे, टॅनीन, मॅलिक व ऑक्झॅलिक अम्ले, बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल इ. पदार्थ असतात. शिवाय त्यात पौष्टिक व सौम्य रेचक गुण असून त्यामुळे जुनाट मलावरोध नाहीसा होतो. हे वृक्ष भारतात आढळत नाहीत. तथापि ऱ्हॅम्नस वंशातील ⇨ *रक्तरोहिडा* (रगतरोडा; *ऱ्हॅम्नस वाइटाय*) या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या व निलगिरी आणि पळणी येथील टेकड्यांवर आढळणाऱ्या वनस्पतीच्या सालीतही पौष्टिक, स्तंभक (आकुंचन करणारा) व रेचक गुण आढळतात.

पहा : ऱ्हॅम्नेसी.

हेर्लेकर, न. द.

कॅस्कॅरिला बार्क : *क्रोटॉन इल्युटेरिया* व *क्रो. कॅस्कॅरिला* (कुल-यूफोर्बिएसी) या बहामातील लहान वृक्षांच्या सालीला हे नाव दिले जाते. ⇨ *जमालगोटा* व ⇨ *पांढरी* या भारतात आढळणाऱ्या वनस्पतींच्या वंशातील हे वृक्ष असल्याने त्यांची काही शारीरिक लक्षणे सारखी आहेत. या सालीत राळेसारखा पदार्थ, अनेक तेले, कॅस्कॅरिलीन हे कडू द्रव्य इ. पदार्थ असतात. क्विनीनचा अंशही नसताना ⇨ *सिंकोना*ऐवजी ती मलेरियावर वापरीत. वस्तुतः हिच्यात औषधी गुण जवळजवळ नाहीत; तथापि क्वचित जठरोत्तेजक व पौष्टिक औषधी म्हणून हिचा उपयोग करतात. जळताना सुवास येतो म्हणून तंबाखूत हिचा भुगा मिसळून ओढतात.

पहा : यूफोर्बिएसी.

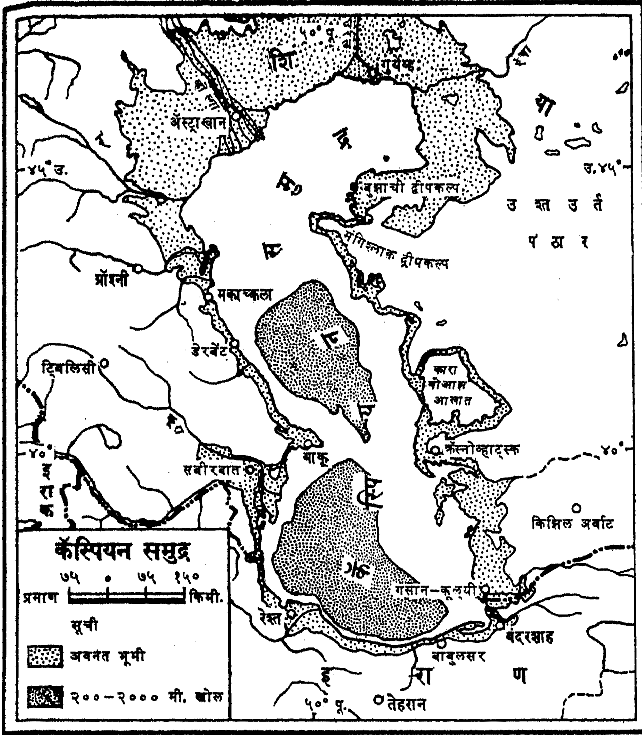
हेर्लेकर, न. द.

कॅस्टर : (कश, आल्फा जेमिनोरम). पुनर्वसू नक्षत्रातील उत्तरेकडील दोन तेजस्वी ताऱ्यांपैकी पश्चिमेकडचा कमी तेजस्वी तारा. विषुवांश होरा ७ ता. २९ मि., क्रांती + ३२° [⟶ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति], प्रत १·५ [⟶ प्रत], अंतर ४५ प्रकाशवर्षे. कॅस्टर व पोलक्स ही ग्रीक पुराणातील जुळ्या मुलांची नावे आल्फा व बीटा जेमिनोरम यांना दिलेली आहेत. ही नावे दिली त्यावेळी कॅस्टर पॉलक्सपेक्षा जास्त तेजस्वी होता म्हणून तो आल्फा ठरविला, पण तेव्हापासून कॅस्टरची दीप्ती कमी झाली. कॅस्टर तारा दृश्य तारकायुग्म (प्रदक्षिणाकाल ३५० वर्षे) असून यातील प्रत्येक घटक वर्णपटदर्शी (वर्णपटाच्या निरीक्षणानेच युग्म आहे असे ओळखता येणारे) युग्म आहे. शेजारीच आणखी एक अंधुक तारकायुग्म आहे.

फडके, ना. ह.

कॅस्पियन समुद्र : यूरोप व आशिया खंडांच्या सीमेवरील, जगातील सर्वांत मोठा अंतर्देशीय समुद्र किंवा खारे सरोवर. विस्तार सु. ३७° उ. ते ४७° उ. व ४७° पू. ते ५५° पू.; क्षेत्रफळ सु. ३,९८,८२१ चौ. किमी.; जलवाहन क्षेत्र ३७,४७,४१० चौ. किमी.; दक्षिणोत्तर लांबी १,२०८ किमी. व पूर्व-पश्चिम रुंदी १६१ ते ४३४ किमी. याचा आकार इंग्रजी एस् अक्षरासारखा असून कॉकेशस पर्वत व मध्य आशियातील उंचवट्याचा भाग ह्यांमधील आरालो-कॅस्पियन ह्या नावाने पूर्वी ओळखल्या जाणाऱ्या एका मोठ्या सखल प्रदेशाचाच हा भाग आहे. ह्याच्या पृष्ठाची पातळी सरासरी समुद्रसपाटीच्या खाली २८ मी. आहे. ट्रान्स-कॉकेशियामधील कास्पी लोकांवरून याला पूर्वी 'कॅस्पियन मेअर' म्हणत. कॅस्पियन समुद्राला उत्तरेच्या बाजूकडून व्होल्गा, उरल, एंबा, तेरेक व कूमा अशा नद्या येऊन मिळतात. त्यांच्या त्रिभुज प्रदेशांमुळे कॅस्पियन समुद्राचा उत्तरेकडील भाग बराच उथळ बनला आहे. मध्य व दक्षिण भाग सरासरी अनुक्रमे २१३ मी. व ३०५ मी. आणि जास्तीत जास्त अनुक्रमे ७९० मी. व ९८० मी. खोल आहे. कॅस्पियन समुद्राच्या एकंदर ६,४४१ किमी. लांबीच्या किनाऱ्यापैकी ५,३९४ किमी. भाग रशियाच्या, तर फक्त १,०४७ किमी. लांबीचा दक्षिणेकडील भाग इराणच्या ताब्यात आहे. रशियाच्या आंतरप्रांतीय वाहतुकीकरिता कॅस्पियनचा फार उपयोग होतो. बाकू, ॲस्ट्राखान, क्रॅस्नोव्हाड्स्क ही रशियातील बंदरे व पहलवी आणि बंदरशाह ही इराणी बंदरे विशेष महत्त्वाची समजली जातात. कॅस्पियन समुद्राच्या उत्तरेकडील उथळ भागात स्टर्जन, हेरिंग, कार्प, सॅमन इ. मासे विपुल मिळतात. सीलही काही प्रमाणात मिळतो. कॅस्पियन समुद्राच्या पाण्याची क्षारता दर हजारी फक्त तेराच आहे, तर महासागरातील पाण्याची क्षारता दर हजारी ३५ असते. असे असूनही कॅस्पियन समुद्राच्या पाण्यातील क्षारांमध्ये सल्फेट्सचे प्रमाण ३०·५ टक्के आहे, तर महासागरातील पाण्याच्या क्षारांत सल्फेट्सचे प्रमाण फक्त १० टक्केच आढळते. पूर्वेकडील कारा बोआझ आखातात ग्लॉबर्स सॉल्ट, मीठ व इतर क्षार मिळतात. येथे क्षारता हजारी १८० असते. कॅस्पियन समुद्राची पातळी अलीकडे खाली जात असल्याने मच्छीमारीच्या उत्पादनावर त्याचा दृश्य परिणाम होऊ लागला आहे. उपाय म्हणून

अमुदर्यांचा प्रवाह वळवून कॅस्पियनमध्ये नेण्याची योजना आहे. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात इराणी आखातातून, इराणमार्गे रशियाला



युद्धसामग्री पोहोचविण्यासाठी कॅस्पियन समुद्रावरील इराणी व रशियन बंदरांचा फार उपयोग झाला.

लिमये, दि. ह.

काउं घोगू : (पंधरावे शतक). पोर्तुगीज समन्वेषक. राजपुत्र हेन्री द नॅव्हिगेटर याच्या पदरी उमराव व नंतर सरदार म्हणून असताना पोर्तुगीज बादशाहने त्याला प्रथम १४८२ व नंतर १४८४–८६ अशा दोन वेळेस आफ्रिका खंडाच्या किनारपट्टीचे समन्वेषण करण्यास पाठविले. पहिल्या खेपेस त्याने मादागास्करमधील केप सेंट ऑगस्टीनचा शोध लावला. त्याच वेळेस त्याने काँगो नदीच्या मुखाचा शोध लावला. त्याने शोधलेल्या भूमीवर पोर्तुगीजांचा मालकी हक्क प्रस्थापित केला. झाडावर किंवा लाकडी क्रॉसवर हेन्री द नॅव्हिगेटरचे ध्येयवाक्य लिहून मालकी प्रस्थापित करण्याच्या प्रथेत खुणा नामशेष होण्याची भीती असल्याने त्याने पेद्रो नावाची नवीन पद्धत आरंभिली. या पद्धतीत हातभर दगड रोवून त्यावर एका बाजूस पोर्तुगीज व दुसऱ्या बाजूस लॅटिन भाषेत पोर्तुगीज राजाचे नाव, राजमुद्रा, समन्वेषकाचे नाव, तारीख इ. माहिती तो खोदून ठेवीत असे. असे पेद्रो अद्यापही आफ्रिकेत सापडतात. काँगो प्रदेशाला त्याने पेद्रो हे नाव दिले होते. पहिल्या वेळेस त्याच्याबरोबर मार्टिन बिहेम नावाचा नकाशा काढणारा तज्ञ होता. काउंच्या कामगिरीबद्दल त्याचा मोठा सत्कार झाला होता. या प्रवासानंतरच्या त्याच्या आयुष्यक्रमाची काहीच माहिती उपलब्ध नाही.

शाह, र. रू.

काउली, अब्राहम : (? १६१८–२८ जुलै १६६७). इंग्रज कवी आणि निबंधकार. जन्म लंडन येथे. शिक्षण वेस्टमिन्स्टर व केंब्रिज येथे. इंग्लंडमधील यादवी युद्धात दुसऱ्या चार्ल्स राजाशी एकनिष्ठ राहिल्यामुळे १६४६ ते १६५५ ह्या कालखंडात त्याला फ्रान्समध्ये परागंदा व्हावे लागले. राजाचा हेर म्हणून १६५५ मध्ये इंग्लंडला आल्यावर काही काळ तुरुंगवासही भोगावा लागला. राजाच्या पुनर्स्थापनेनंतर मात्र त्याचे आयुष्य शांततेत गेले. 'रॉयल सोसायटी' (१६६२) स्थापन करण्यात त्याचा पुढाकार होता. *द मिस्ट्रेस* (१६४७) आणि *मिसेलनीज* (१६५६) हे त्याचे मुख्य काव्यग्रंथ. 'द डेव्हिडायस' (१६५६) हे महाकाव्य, 'व्हर्सिस ऑन सेव्हरल ऑकेझन्स' राजाच्या पुनर्स्थापनेवर आणि क्रॉमवेल-विरुद्ध लिहिलेल्या काही उद्देशिका इ. काव्यरचना *मिसेलनीज* मध्येच अंतर्भूत आहे.

इंग्लंडमधील मीमांसक काव्य (मेटॅफिजिकल पोएट्री) रचणारे कवी आणि नव-अभिजाततावादी कवी ह्यांच्यामधील काउली हा महत्त्वाचा दुवा. *द मिस्ट्रेस*मध्ये तात्त्विक काव्यशैलीचा प्रत्यय येतो, तर 'द डेव्हिडायस' ह्या महाकाव्यामध्ये इंग्रजी साहित्यातील ऑगस्टन कालखंडात (अठराव्या शतकाचा पूर्वार्ध) प्रभावी ठरलेल्या नव-अभिजाततावादी काव्यशैलीची पूर्वचिन्हे दिसून येतात. काउलीच्या काव्यरचनेत सफाई असली, तरी त्याच्या शब्दकळेत फारसे लालित्य आढळून येत नाही. तथापि मोजक्या शब्दांत चमकदार रचना करण्याच्या बाबतीत त्याने अठराव्या शतकातील कवींना आदर्श घालून दिला. त्याची *मिसेलनीज*मध्ये प्रसिद्ध झालेली पिंडॅरिक ओड्स आलंकारिक असून ती अनियमित छंदांत रचिलेली आहेत. ड्रायडनसारख्या कवींनी त्यांचे अनुकरण केले. समकालीन कवींत तो श्रेष्ठ म्हणून गणला गेला. तथापि आज त्याचे महत्त्व केवळ ऐतिहासिक ठरले आहे. चर्टसी येथे तो निधन पावला.

भागवत, अ. के.

काऊबेरी : (इं. मौंटन क्रेनबेरी, पॅट्रिजबेरी, फॉक्सबेरी; लॅ. *व्हॅक्सिनियम व्हायटिस-इडिया*; कुल-एरिकेसी). सु. १५–२२ सेंमी. लांब व जमिनीवर पसरणाऱ्या ह्या सदापर्णी गुळगुळीत ओषधीय [→ ओषधि] वनस्पतीचा प्रसार शीत कटिबंधातील प्रदेश ते अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील न्यू इंग्लंड, मिनेसोटाचा किनारा व पर्वत प्रदेश तसेच ब्रिटन, उ. यूरोप इ. प्रदेशांत आहे. पाने चिवट, अंडाकृती किंवा मुकुलाकृती, विशालकोनी, वरून गर्द हिरवी व चकचकीत आणि खालून काळसर केसाळ; फुले घंटाकृती, पांढरी किंवा गुलाबी, शेंड्याखालच्या भागात आखूड मंजरीवर येतात; मृदुफळ गर्द लाल व आंबट. फळे शिजवलेली नसल्यास काहीशी कडवट लागतात. उत्तर अमेरिकेत त्यांचे लोणचे, जेली व इतर टिकाऊ खाद्य पदार्थ करतात. सामान्य ➪ *क्रेनबेरी*ऐवजीही हिचा उपयोग करतात. गॅस्पे किनारा व सेंट लॉरेन्स आखाताच्या उत्तर किनाऱ्यावरचे कोळी लोक स्वतःकरिता व विक्रीकरिता काऊबेरी फळे मोठ्या प्रमाणावर मिळवतात. उ. कॅनडात सर्वत्र शिकारी, भटके आणि मूळचे इंडियन लोक अनेकदा या फळांवर उपजीविका करतात. स्कँडिनेव्हियन देशांत या फळांना विशेष महत्त्व आहे. बागेत शोभेकरिता ही झाडे रांगेने लावतात. कारण त्यांची गर्द हिरवी पाने व चमकदार रंगीत फळे यांचे मिश्रण आकर्षक दिसते.

पहा : एरिकेलीझ.

जमदाडे, ज. वि.

कां : फ्रान्सच्या वायव्येकडील काल्वादोस प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या उपनगरांसह १,५२,३३२ (१९६८). हे ऑर्न नदीवर, इंग्लिश खाडीपासून १४ किमी. आत, पॅरिसच्या वायव्येस २०० किमी. आहे. कांचा परिसर शेती व दुग्धव्यवसायासाठी विख्यात असून येथे जहाजबांधणी, रंगकाम, अँगोरा-रॅबिट हातमोजे, कापसाचे आणि लोकरीचे कापड, कातडी पदार्थ इत्यादींची कारखानदारी आहे. इंग्लंडविजेता विल्यम द कॉंकररचे हे आवडते निवासस्थान होते. त्याने बांधलेला पुरुषांचा मठ व त्याची पत्नी माटिल्डा हिने बांधलेला स्त्रियांचा मठ तसेच सेंट निकोलस चर्च हे अकराव्या शतकातील सर्वोत्कृष्ट वास्तुशिल्पाचे नमुने मानले जातात. दुसऱ्या महायुद्धात या शहराची फार पडझड झाली.

ओक, द. ह.

कांकरा : (कांकर; लॅ. *ब्रुगैरा काँजुगेटा*; कुल-ऱ्हायझोफोरेसी). हा सदापर्णी, ९–१२ मी. उंचीचा लहान वृक्ष समुद्रकाठच्या खाऱ्या

दलदलीत वाढतो [→ वनश्री (कच्छ वनश्री)].याचा प्रसार महाराष्ट्रात मुंबई, रत्नागिरी व इतरत्र पश्चिम किनाऱ्यावर, शिवाय उष्ण कटिबंधातील आशिया, ऑस्ट्रेलिया, आफ्रिका, पॅसिफिक प्रदेश इ. ठिकाणी आहे. फांद्यांवर गळलेल्या पानांचे व उपपर्णांचे वण; पाने वरून गडद हिरवी व खालून फिकी, दीर्घवृत्ताकृती व संमुख (समोरासमोर); मध्य शीर उठावदार; फुले एकाकी, कक्षास्थ (बगलेत), पिवळट शेंदरी असून डिसेंबर–फेब्रुवारीत येतात. संवर्त पाकळ्यांपेक्षा मोठा;किंजपुट अधःस्थ. फळ शेंदरी असून त्यावरचा संवर्त पुढे गळून पडतो [→ फूल]. फळातील बीजातून बाहेर वाढलेला मुळाचा भाग (अपत्यजनन) सु. ३० सेंमी. लांब व साधारणतः कोनीय असतो. या झाडाच्या सालीतील टॅनिनामुळे आणि त्याच्या लाकडामुळे याला महत्त्व आहे. साधारणतः ६२–७२% टॅनीन असलेल्या अर्काने कातड्यांना टणकपणा व लालसर अथवा शेंदरी रंग चढतो; पानेही तशीच, अर्क न काढता, वापरल्यास कातडे मऊ व बालमृगाच्या रंगासारखे बनते. या झाडाचे लाकूड फिकट पिंगट, टिकाऊ आणि कठीण असून घरबांधणीत व जळणास उपयोगी पडते. इंडोनेशियात एका मत्स्ययुक्त खाद्यपदार्थात स्वादाकरिता सालीचा वापर करतात.

पहा : ऱ्हायझोफोरेसी. नवलकर, भो. सुं.

कांगणी : (कामोणी, कांगोणी; हिं. मकोइ; गु. पिलुडी; क. काकमुंची, काचिगिड; सं. काकमाची, कागांगी; इं. ब्लॅक नाइटशेड, हौंड्स बेरी; लॅ. *सोलॅनम नायग्रम*; कुल-सोलॅनेसी). सु. ३०–४५ सेंमी. उंचीची व अनेक फांद्यांची ही वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ओषधी [→ ओषधि] भारतात सर्वत्र, विशेषतः शेतजमिनीत तणासारखी वाढते; शिवाय श्रीलंकेत व सर्व उष्ण आणि समशीतोष्ण प्रदेशांत आढळते. खोड सरळ; पाने अनेक, एकाआड एक, साधी, अंडाकृति-कुंतसम (भाल्यासारखी), थोडीफार खंडित किंवा अखंड, दोन्ही टोकांस निमुळती होत गेलेली; फुले लहान, पांढरी असून पानांच्या बगलेजवळ ३ ते ८ फुलांचे लोंबत्या चवरीसारखे झुबके सप्टेंबर–जानेवारीत येतात. मृदुफळे (०·६ मिमी. व्यास) पिवळी, लाल किंवा गर्द जांभळी, गुळगुळीत व चकचकीत. बिया अनेक, चकतीसारख्या व पिवळ्या.

ह्या वनस्पतीत सोलॅनीन व सॅपोनीन ही अल्कलॉइडे असतात. तिचा फांट (एक प्रकारचा काढा) आमांश, ज्वर व पोटाच्या तक्रारींवर देतात. वनस्पतीचा रस जखमांवर व चर्मरोगावर वापरतात; पोटात घेतल्यास, पाण्यासारखे ढाळ होतात व लघवी भरपूर होते. यकृतवृद्धी, रक्तमिश्रित थुंकी येणे, मूळव्याध, आमांश इत्यादींवरही रस गुणकारी; पानांचा काढा मूत्रल (लघवी साफ करणारा) व सारक; पक्व फळे ज्वर, अतिसार, नेत्ररोग व जलद्वेषावर (पिसाळलेले कुत्रे चावल्याने होणाऱ्या रोगावर) देतात. तसेच ती सारक, पौष्टिक, क्षुधावर्धक असून दमा, चर्मरोग, अतिशय तहान लागणे व मूत्रविकार इत्यादींवर चांगली. कच्ची फळे विषारी असून त्यांचा लेप नायट्यांवर लावतात.

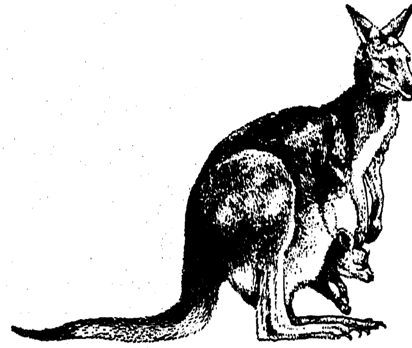
पहा : नाइटशेड; सोलॅनेसी. परांडेकर, शं. आ.

कांगारू : स्तनिवर्गाच्या मार्सुपिएलिया गणातील (शिशुधान प्राणि-गणातील) मॅक्रोपोडिडी कुलात कांगारू आणि वॉलबी या प्राण्यांचा समावेश होतो. हे दोन्ही प्राणी दिसायला आणि संरचनेच्या दृष्टीने सारखेच असतात; पण ज्याच्या पावलाची (नखे सोडून) लांबी २५ सेंमी. पेक्षा जास्त असते त्याला कांगारू आणि ज्याची यापेक्षा कमी असते त्याला वॉलबी म्हणण्याचा संकेत रूढ झाला आहे.

सगळ्या शिशुधान (मादीच्या उदरावर असलेली व जिच्यात पिल्लाची वाढ पूर्ण होते अशा पिशवी असलेल्या) प्राण्यांमध्ये कांगारू सर्वांत मोठा आहे. कांगारू ऑस्ट्रेलियात आणि टॅस्मेनियात आढळतात. कांगारूच्या तीन जाती आहेत : (१) *मॅक्रोपस जायगँटियस* ही जाती 'करडा कांगारू' म्हणून ओळखली जाते. विरळ अरण्ये आणि झुडपांची दाट जंगले यांत ही रहाते; (२) *मॅक्रोपस रूफस* या जातीला 'लाल कांगारू' असे म्हणतात आणि ती ऑस्ट्रेलियाच्या मैदानी प्रदेशात आढळते आणि (३) *मॅक्रोपस रोबस्टस* ही जाती किनाऱ्यावरील पर्वतात आणि अंतर्देशीय खडकाळ डोंगरांच्या रांगांत राहते. या जातीच्या कांगारूला 'वॉलरू' व 'यूरो' ही नावेही आहेत.

कांगारूची डोक्यासह शरीराची लांबी सामान्यतः ८०–१६० सेंमी.; शेपटीची ७०–११० सेंमी. आणि वजन २५–७० किग्रॅ. असते. तथापि सर्व आयुष्यभर कांगारूची वाढ होत असल्यामुळे यापेक्षाही मोठे प्राणी आढळतात. अंगावरचे केस दाट आणि चरचरीत असतात. केसांचा रंग लालसर, तपकिरी, करडा अथवा काळसर असतो. *मॅक्रोपस रूफस* या जातीचा नर लालसर व मादी निळसर करडी असते.

कांगारूचा ढुंगणाकडचा भाग बराच मोठा असून त्यातील स्नायू अतिशय मजबूत असतात. शेपटी मजबूत, बुडाशी जाड व टोकाकडे निमुळती होत जाते; बसताना शेपटीचा उपयोग तिसऱ्या पायासारखा होतो; मागचे दोन पाय आणि शेपटी सरळ जमिनीवर टेकून तो बसतो. उडी मारताना शेपटीचा उपयोग सुकाणूसारखा आणि शरीराचा तोल सांभाळण्याकरिता होतो. मागचे पाय पुढच्या पायांपेक्षा बळकट आणि मोठे असतात; पाऊल लांब असते; पावलावर पहिले बोट नसते; दुसरे व तिसरे लहान व ती त्वचेने जोडलेली असतात; चौथे बोट मजबूत व लांब असते आणि पाचवे साधारण लांब असते. पुढचे पाय लहान असून त्यांवर प्रत्येकी लहानमोठी पाच बोटे असतात. या बोटांच्या टोकांवर नखर (नख्या) असतात.



पिल्लासह कांगारू मादी

गवत, झुडपांची पाने व कोवळे भाग हे यांचे भक्ष्य होय. चरताना चारही पाय आणि शेपटी यांचा उपयोग करून हे हळूहळू चालतात, पण उड्या मारीत जाणे हे यांचे वैशिष्ट्य होय. साधारण गतीने जात असताना कांगारू एका उडीत १–२ मी. अंतर ओलांडतो पण जास्त वेगाने जात असताना एका उडीत ९ मी. किंवा त्यापेक्षाही जास्त अंतर तो तोडतो. उघड्या प्रदेशात तो ताशी ४८ किमी. वेगाने धावू शकतो.

कांगारू निशाचर असल्यामुळे रात्रभर चरत असतो आणि दिवसा विश्रांती घेतो. लाल कांगारूंचे मोठाले कळप कधीकधी एके ठिकाणी विश्रांती घेतात. वॉलरू पुष्कळदा गुहांचा आसरा घेतात. कांगारू पाण्याशिवाय दोनतीन महिने सहज राहू शकतो.

प्रजोत्पादनाचा काळ ठराविक नसतो पण बहुतेक पिले हिवाळ्यात जन्मतात. गर्भावधी ३०–४० दिवसांचा असतो. जन्माच्या वेळी पिल्लांची लांबी सु. पाच सेंमी. असते. मादीच्या उदरावर एक पिशवी असून तिचे तोंड पुढे असते. हिला शिशुधानी म्हणतात. शिशुधानीत चार सड असतात. पिल्लू जन्मल्यानंतर मादी त्याला आपल्या ओठांनी उचलून शिशुधानीतील एका सडाला चिकटविते. पिल्लाला दूध चोखून प्यावे लागत नाही; सडातून ते त्याच्या तोंडात आपोआप येते. पिल्लाच्या अंगावर केस येऊन ते आपले भक्ष्य मिळवू लागेपर्यंत शिशुधानीत राहते.

सुरुवातीला ऑस्ट्रेलियातील गोऱ्या वसाहतवाल्यांनी कांगारूची मोठ्या प्रमाणावर हत्या केली. तेथील आदिवासी कांगारूचे मांस खातात.

दातार, म. चिं.

कांग्रा : कांग्डा. हिमाचल प्रदेश राज्याच्या कांग्रा जिल्ह्यातील ऐतिहासिक स्थान. लोकसंख्या ५,९९९ (१९७१). पठाणकोट–डलहौसी अरुंदमापी लोहमार्गावर, पठाणकोटच्या पूर्वेस ९४ किमी. कांग्रा स्थानक असून ते धरमशालाच्या नैर्ऋत्येस ९० किमी. आहे. याचे प्राचीन नाव नगरकोट. येथे काटोच या राजपूत राजांचे राज्य होते. भारतातील ५१ शक्तिपीठांपैकी वज्रेश्वरी देवीचे धनसंपन्न मंदिर तसेच किल्ला मुहंमद गझनीने १००९ मध्ये आणि फिरोझशाह तुघलकाने १३५० मध्ये लुटला होता. १९०५ मध्ये शहर भूकंपाने नष्टप्राय झाले होते. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत, विशेषतः राजा संसारचंदाच्या कारकीर्दीत, येथील चित्रशैली ख्याती पावली. पृष्ठभागी हिमालय, बाणगंगेचे समृद्ध खोरे आणि अरण्याने नटलेली सृष्टिशोभा पाहण्यासाठी आजही कांग्रा येथे प्रवाशांची वर्दळ असते.

शाह, र. रू.

कांग्रा चित्रशैली : कांग्रा खोऱ्यातील पहाडी प्रदेशात अठराव्या शतकापासून एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत विकसित झालेली एक भारतीय लघुचित्रण शैली. भारतात बौद्ध धर्माच्या ऱ्हासानंतर सामाजिक उत्तेजनाच्या अभावी चित्रकलेच्या क्षेत्रात एक प्रकारची पोकळी निर्माण झाली. मध्ययुगात वैष्णव पंथ उदयास आला. या पंथाच्या अनुयायांनी कृष्ण, विष्णू यांच्यावर कवने रचली. तुलसीदास, कबीर, कमल, जयदेव असे अनेक कवी होऊन गेले. त्यांच्या काव्यविषयांवर अनेक कलावंतांनी चित्रे काढली. ही प्रथमतः राजस्थान व उत्तर भागांतील कलेतून निर्माण झाली. कांग्रा खोऱ्यातील गुलेर राज्यात या कलेला आश्रय मिळाला. पुढे मंडी, सुकेत, टेहरी गढवाल इ. केंद्रांतही या कलेची जोपासना झाली. कांग्राच्या खोऱ्यात ही शैली उत्कर्षास पोहोचली, म्हणून तिला कांग्रा (कांग्डा) चित्रशैली हे नाव प्राप्त झाले.

कांग्रा खोऱ्यातील पहाडी प्रदेश, नद्या, झाडे, वेली यांसारखे निसर्गसौंदर्य बहुतेक चित्रांचा विषय बनले आहे. मुक्ती हे भारतीय संस्कृतीत मानवाचे अंतिम ध्येय मानले जाते. ते साध्य करण्याच्या अनेक मार्गांपैकी कला हे एक महत्त्वाचे साधन. कदाचित उत्तम कलाकृतीपासून मिळणारा निर्भेळ आनंद म्हणजे मुक्ती होय, असे आपणास म्हणता येईल. हा आनंद कांग्रा कलेत मनमुराद लुटता येतो.

कांग्रा चित्रशैलीवर तत्कालीन ⇨ *बसोली चित्रशैली*चा प्रभाव आढळतो. बसोली चित्रशैलीतील तांबड्या रंगाचे प्राधान्य, विशिष्ट प्रकारची झाडे, वास्तू व व्यक्ती या गोष्टी कांग्रा चित्रांतही आढळतात. प्राचीन कलेत आढळणारे चैतन्य, रंगातील रसरसलेपणा या चित्रांतून आढळतो. मोगल राजवटीच्या ऱ्हासानंतर मोगल कलावंतांना या खोऱ्यात उत्तेजन मिळाले. साहजिकच मोगल चित्रशैलीची छाप या शैलीवर पडली. मोगल चित्रशैलीच्या मानाने कांग्रा चित्रकला अधिक कल्पनाप्रवण आहे. वास्तव चित्रणाचा वरपांगी हव्यास या शैलीत नाही. मोगल शैलीच्या तुलनेने कांग्रा चित्रांतील रेषा अतिशय नाजुक व हळुवार आहेत. प्रेम, वात्सल्य, भक्ती यांसारख्या भावनांची अभिव्यक्ती कांग्रा चित्रांत आढळते, तर मोगल चित्राकृतींत लढाया, शिकारी असे वास्तव विषय आढळतात. कांग्रा चित्रांत यथादर्शनाचा मांडणीसाठी फार कुशलतेने उपयोग करून घेतलेला आढळतो.

कृष्णसंप्रदायाला अनुसरून *भागवतपुराण* व विशेषतः राधाकृष्णांवरील प्रसंग यांना कांग्रा चित्रकलेत महत्त्व प्राप्त झाले. 'अष्टनायिका', 'रागमाला' यांवर या शैलीत काढलेली चित्रे प्रसिद्ध आहेत. वसंत, ग्रीष्म, शिशिर इ. ऋतूंचे चित्रण करताना नायक-नायिकांना महत्त्व देऊन पार्श्वभूमीला फुले, पक्षी यांद्वारा निसर्गचित्रण केले आहे. आनंद, दुःख, मोह इ. भावना प्रभावीपणे दाखविल्या आहेत.

ही चित्रे तपकिरी कागदावर लाल रंगाने काढली जात (हा कागद सियालकोटी पेपर म्हणून प्रसिद्ध आहे). नंतर चित्रावर पांढऱ्या रंगाचा लेप दिला जाई. तो घासून गुळगुळीत केल्यावर त्यावर काळ्या किंवा तपकिरी रंगाने चित्राकृती काढल्या जात. पार्श्वभूमी रंगविल्यानंतर व्यक्ती व इतर वस्तू रंगविल्या जात. या आकृतींना उठावासाठी बाह्यरेखा काढल्या जात. मूळ रेखन, रंगांकन, अंतिम रेखांकन ही कामे बहुधा वेगवेगळ्या कलावंतांनी केलेली असत.

कांग्रा चित्रांचा आशय आहे प्रेम. परंतु राधाकृष्णाच्या रूपाने हे प्रेम भक्तिमय बनते. ते चित्रित करण्यात कांग्रा चित्रशैलीचे चित्रकार यशस्वी झाले आहेत. त्यांच्या हळुवार रेषेतील सहजता, लय, डौल यांना तोड नाही.

कुशन लाल, हस्तू व पुरखू हे या शैलीचे प्रसिद्ध कलावंत होत. आजच्या रसिकाच्या दृष्टीने पहाता ही चित्रे अभिव्यक्तीपेक्षाही सुंदर सुबक रचनेमुळे अधिक वेधक वाटतात. राजेरजवाड्यांच्या ऐषारामी जीवनाशी ती विशेष निगडित होती, त्यामुळे त्यांत अभिव्यक्तीपेक्षा रंजनक्षमता प्रभावी ठरली. दुरून ती केवळ सुबक व सुशोभित दिसतात; मात्र बारकाईने पाहिल्यावर त्यांत नाट्यात्मक पद्धतीने केलेले भावनाचित्रण आढळते.

डब्ल्यू. पी. आर्चर, आनंद कुमारस्वामी, एम्. एस्. रंधावा यांनी या चित्रकलेचे संशोधन करून रसिकांना तिचे दर्शन घडविले. परंतु त्यांच्या भूमिका मुख्यतः ऐतिहासिक आहेत. आजच्या रसिकाला कांग्रा चित्रांतील रंगांचा रसरशीतपणा व आकारांची सुंदर मांडणी कौतुकास्पद वाटतात.

या शैलीतील *विरहिणी*, *वर्षाऋतूतील निवारा*, *उत्कंठिता*, *अभिसारिका* ही चित्रे विशेष उल्लेखनीय वाटतात. *विरहिणी* या चित्रातील स्त्री विरहाने व्याकुळ झाली असून स्वतःला गायनवादनात विसरू पहात आहे. या चित्रातील सर्व रेषा उभ्या असून त्या स्त्रीच्या हातात असलेल्या तिरप्या सतारीमुळे चित्राचा तोल चांगला सांभाळला गेला आहे. चित्राची रंगसंगती स्त्रीच्या त्या मनःस्थितीला अनुरूप ठरते. *वर्षाऋतूतील निवारा* या चित्राची रंगसंगती–विशेषतः कृष्णाने धरलेल्या छत्रीचा तांबडा रंग–फार परिणामकारक वाटते. *उत्कंठिता* या चित्रातील स्त्री प्रियकरासाठी फुलांची शय्या सजवून त्याची आतुरतेने वाट पहाणारी आहे. तिच्या नजरेतील व्याकुळता व प्रत्येक रेषेतून ओसंडणारी आतुरता परिणामकारक आहे. रंगांच्या कमीअधिक छटांनी चित्राला परिणामकारक गहिरेपणा आणला आहे. *अभिसारिका* हे एक असेच वेधक चित्र आहे. जिला स्वतःची काही शुद्ध नाही; साप, भूत यांचे भय नाही; अशी एक स्त्री चंद्रप्रकाशात प्रियकराला भेटण्यासाठी निघाली आहे, असे मनोज्ञ चित्रण त्यात आहे.

जुन्या लोककलेची आठवण करून देणारी, रेषांचा नाजुकपणा व डौल मनावर ठसविणारी ही एक सुंदर शैली आहे. (चित्रपत्र २६).

पहा : पहाडी चित्रशैली; राजपूत चित्रकला.

संदर्भ : 1. Archer, W. G. *Kangra Painting*, London, 1952. 2. Coomaraswamy, A. K. *Rajput Painting*, *2 Vols.*, Oxford, 1916. 3. Khandalvala, Karl, *Pahari Miniature Painting*, Bombay, 1958. 4. Randhawa, M. S. *Kangra Paintings of the Bhagavata Purana*, Delhi, 1960. 5. Randhawa, M. S. *Kangra Paintings on Love*, Delhi, 1962. 6. Randhawa, M. S. *Kangra Valley Painting*, Delhi, 1954.

धुरंधर, नयनतारा

कांचन : (*बौहीनिया*). ह्या वनस्पतीच्या अनेक जातींपैकी पुढील तीन जाती महत्त्वाच्या आहेत.

(१) रक्त कांचन : (देवकांचन; हिं. खैरवाल, सोना; क. सरूल, कांचिवला; सं. वनराज, रक्तपुष्प, कोविदार; इं. पर्पल बौहीनिया, मौंटन एब्नी; लॅ. *बौहीनिया पुर्पुरिया*; कुल-लेग्युमिनोजी; उपकुल-सीसॅल्पिनिऑइडी). हा सु. ६–९ मी. उंच, सरळ, ताठ, सदापर्णी व शिंबावंत (शेंगा येणारा) वृक्ष ब्रह्मदेश, चीन व भारत येथे आढळतो. उपहिमालयात १,२४० मी. उंचीपर्यंत, आसाम, खासी टेकड्या, कोकण व दख्खन येथील पानझडी जंगले इ. ठिकाणीही आढळतो. बागांतून शोभेकरिता विशेषेकरून लावलेला दिसतो. याची साल राखी किंवा पिंगट असून फांद्या भरपूर असतात. पाने साधी, सोपपर्ण (उपपर्णासह), आपट्याच्या पानाप्रमाणे अर्धवट विभागलेली [→ आपटा], पण त्यापेक्षा मोठी (१०–१३ सेंमी. लांब व ह्यापेक्षा थोडी कमी रुंद); फुले सुवासिक, मोठी (प्रत्येक पाकळी ४ × २ सेंमी.), गुलाबी जांभळी असून सप्टेंबर ते नोव्हेंबरमध्ये फांद्यांच्या टोकास गुलुच्छासारख्या मंजरीत येतात. संवर्ताचे दोन मुख्य भाग असून पाकळ्या सुट्या, पाच व तळाशी अरुंद असतात; जननक्षम केसरदले तीन किंवा चार व वंध्य एक किंवा दोन; किंजपुट लांब देठावर आणि किंजल्क छत्राकृती [→ फूल]. शिंबा सु. १५ – ३० × २ सेंमी., सपाट, पिंगट, कठीण व एकदम तडकणारी; बिया पिंगट, लंबगोल, चपट्या व १२–१६ असतात.

या वृक्षाचे लाकूड साधारण मजबूत व हलके असून साध्या घरबांधणीत व शेतीच्या अवजारांकरिता वापरतात. साल कातडी कमाविण्यास व रंगविण्यास आणि पाला गुरांना खाऊ घालण्यास उपयुक्त. फुलांची भाजी किंवा लोणचे करतात. सालीपासून धागा व गोंद मिळतो. साल स्तंभक (आकुंचन करणारी); मूळ वायुनाशी व फुले सारक; बियांत १५ टक्के स्थिर तेल असते. मुळाची साल विषारी. बियांपासून नवीन लागवड होते. संस्कृत वाङ्‌मयात 'कोविदार' या नावाने या वृक्षाचा उल्लेख आढळतो.

(२) सफेद कचनार : (इं. शार्प-लीव्हड बौहीनिया, लॅ. *बौहीनिया ॲक्युमिनॅटा*). ह्या हिंदी नावाने ओळखले जाणारे हे क्षुप (झुडूप) सु. २–५ मी. पर्यंत सरळ वाढते. ते चीन, इंडोचायना, मलाया, श्रीलंका, मध्य भारत इ. ठिकाणी आढळते. परंतु महाराष्ट्रात व इतर राज्यांत शोभेकरिता बागांतून लावलेले दिसते. फांद्यांवर बारीक लव असून त्या पिंगट लाल दिसतात. पाने साधी व टोकास अर्ध्यापर्यंत विभागलेली असून प्रत्येक भाग टोकदार असतो, त्यामुळे तशा अर्थाची नावे आहेत व ते झुडूप इतरांपासून वेगळे ओळखता येते; ती पातळ, ७·५ – १५ सेंमी. लांब व एकाआड एक असून रात्री मिटतात. मंजऱ्यांचे झुबके जून-जुलैमध्ये येतात व त्यांवर मोठी, ५ ते ८ सेंमी. व्यासाची पांढरी, सुवासिक फुले येतात. सामान्य रचना आपटा व रक्तकांचन यांप्रमाणे. जननक्षम केसरदल एक व लांब; इतर नऊ वंध्य व आखूड. शिंबा लहान (१० – १२ × २·२५ सेंमी.), लोंबती व तिच्या एका शिवणीबर दुहेरी जाड शीर असते. बिया ८–१२. बियांपासूनच नवीन लागवड होते. झाड लहान असतानाच फुले येण्यास सुरुवात होते. पाल्याचा रस थोडी साखर घालून सांजसकाळ सर्दीवर देतात. पूर्व जावात मुळांचा रस सर्दीवर घेतात. पेराकमध्ये (मलेशिया) नाकातील व्रणाकरिता पानांचे पोटीस वापरतात.

(३) कोविदार : (सं. व गु. कांचनार; हिं. कचनार; क. कांजिवला, उतिपे; सं. अशांतक; इं. व्हॅरिगेटेड बौहीनिया, कॅमल्स फूट; लॅ. *बौहीनिया व्हॅरिगेटा*). कांचनाच्या या जातीचे इतरांशी अनेक लक्षणांत साम्य असून काही फरकही आहेत. 'कोविदारा'चा जुन्या संस्कृत ग्रंथांत उल्लेख आहे, हे मागे सांगितलेच आहे. सु. ६ मी. (क्वचित १० मी.) उंचीचा हा भारतीय वृक्ष ब्रह्मदेश, चीन, कुमाऊँ, सिक्कीम, आसाम, मध्य प्रदेश, पूर्व व पश्चिम भारत, हिमालय प्रदेश (पायथा व बाहेरचा भाग) इ. ठिकाणी पसरलेला असून बागांतून व कोठे कोठे रस्त्यांच्या दुतर्फा लावलेला आढळतो. साल पिंगट व खरबरीत; पाने साधी व टोकास मध्यापेक्षा कमी विभागलेली; प्रत्येक भाग टोकास गोलसर; साधारणतः फेब्रुवारी ते मार्चअखेर ती गळून पडल्यावर फुले येतात. ती मोठी, १० सेंमी. व्यासाची, सुवासिक, गुलाबी व लाल रंगाच्या सुंदर मिश्रणाची असून मंजरीवर किंवा गुलुच्छावर येतात [→ पुष्पबंध]; यावेळी हा वृक्ष फार शोभिवंत दिसतो. संवर्त व पुष्पमुकुट रक्त कांचनाप्रमाणे; केसरदले पाच व लांब; शिंबा सु. ३० सेंमी. (क्वचित अधिक) लांब व अरुंद असून तीवर पिंगट रेषा आणि आत १०–१५ बिया असतात. ह्या वृक्षाचा पांढऱ्या फुलाचा एक प्रकार (*कँडिडा*) आढळतो; तो सु. ३ ते ४ मी. उंच असून इतर बाबतीत कोविदाराप्रमाणे असतो.

कोविदाराची साल पौष्टिक, स्तंभक व कृमिनाशक; तिचा काढा जखमा, उपदंश, कुष्ठ व चर्मरोग यांवर देतात. मुळांचा काढा अग्निमांद्य, उदरवायू, मेदवृद्धी इत्यादींवर गुणकारी; पाला सफेद कचनारप्रमाणे उपयुक्त. कळ्या, पाने व कोवळ्या शिंबा भाजीकरिता वापरतात. फुले साखरेबरोबर सारक म्हणून घेतात; सुकलेल्या कळ्या अतिसार, आमांश, कृमी, मूळव्याध इत्यादींवर गुणकारी; सालीपासून गोंद व पिंगट रंग मिळतो. लाकूड कठीण, जड व लालसर पिंगट असून शेतीची अवजारे व जळण यांकरिता वापरतात. साल कातडी कमाविण्यास व रंगविण्यास आणि पाने बिड्या बांधण्यास वापरतात. 'मौंटन एब्नी' हे इंग्रजी नाव या वृक्षालाही दिलेले आढळते.

कांचनाच्या कोणत्याही जातीची पाने 'सोने' म्हणून दसरा सणाच्या वेळी वापरलेली आढळतात. (चित्रपत्र ४७).

पहा : आपटा; चंबल–२; लेग्युमिनोजी.

परांडेकर, शं. आ.

कांचनजंघा : हिमालयाचे एक शिखर. उंची ८,५९८ मी. एव्हरेस्ट व के-टू ह्यांनंतर जगात तिसऱ्या क्रमांकाचे शिखर म्हणून कांचनजंघा ओळखले जाते. हे नेपाळ–सिक्कीम सरहद्दीवर, एव्हरेस्टच्या पूर्वेस आणि दार्जिलिंगच्या वायव्येस सु. १७० किमी. आहे. 'बर्फाची पाच भांडारे' असा कांचनजंघाचा अर्थ. येथे बर्फाचे दाट थर असून जगातील सर्वांत मोठे हिमलोट येथेच होतात. सिक्कीमी लोक कांचनजंघा अतिशय पवित्र मानतात. कांचनजंघा सर करण्याचे अनेक अयशस्वी प्रयत्न एकोणिसाव्या शतकात झाले. शेवटी जॉर्ज बँड व जो ब्राउन या ब्रिटिश गिर्यारोहकांनी १९५५ मध्ये कांचनजंघा सर केले.

शाह, र. रू.

कांचीपुरम् : तमिळनाडू राज्याच्या चिंगलपुट जिल्ह्यातील प्राचीन धार्मिक क्षेत्र. लोकसंख्या १,१०,५०५ (१९७१). ते दक्षिण रेल्वेच्या चिंगलपुट–अर्कोणम् मार्गावर, मद्रासच्या नैर्ऋत्येस ७२ किमी. वर, पालार (प्राचीन वेगवती) नदीकाठी वसले आहे. ह्या नगरास कच्चीपेडु, मलंग नगरी, कुरुंभरभूमी, सत्यव्रत क्षेत्रम्, तिरुपतिकुनरम्, कच्ची, कंची वगैरे विविध नावे प्राचीन साहित्य, विशेषतः संस्कृत व तमिळ वाङ्‌मय, तसेच भिन्नकालीन शिलालेख यांतून आढळतात. टॉलेमी व ह्युएनत्संग ह्या परदेशीय प्रवाशांनीही तिच्याविषयी गौरवोद्गार काढले आहेत. ह्युएनत्संगाने सातव्या शतकात कांचीपुरास भेट दिली होती. तत्संबंधी तो लिहितो, "ह्या सु. दहा किमी. परिसर असलेल्या नगरात शेकडो बौद्धमठ (विहार), ८० हिंदुमंदिरे, १०,००० बौद्ध भिक्षु आणि अनेक जैनसंप्रदायी लोक आहेत. गौतम बुद्धानेही ह्या स्थळास एकदा भेट दिली होती ...".

पहिल्या शतकापर्यंत हे नगर बौद्ध धर्माचे विद्यापीठ मानले जाई. पुढे सातव्या शतकानंतर बौद्ध व जैन धर्मांचा हळूहळू ऱ्हास होऊन पुढील शतकात ते आद्य शंकराचार्यांचे एक प्रमुख पीठ बनले.

पतंजलीच्या *महाभाष्यात* (इ. स. पू. दुसरे शतक) कांचीचा उल्लेख आला असला, तरी त्याचा ज्ञात इतिहास इ. स. दुसऱ्या शतकापासूनचाच मिळतो. पहिली चोल राजांची सत्ता सोडता चौथ्या शतकापासून ते नवव्या शतकापर्यंत कांची ही पल्लवांची राजधानी होती. पल्लवांकडून ती पुन्हा तेराव्या शतकापर्यंत चोलांकडे गेली व त्यानंतर चौदाव्या शतकापासून सतराव्या शतकापर्यंत ती विजयानगरच्या वर्चस्वाखाली होती. या काळात मलिक काफूर व विजापूरच्या सुलतान यांनी तीवर अनेक वेळा स्वाऱ्या केल्या, मात्र १६४५ मध्ये गोवळकोंड्याच्या सुलतानाने ती जिंकली. पुढे काही वर्षे मराठ्यांनी आणि नंतर औरंगजेबाने तीवर ताबा मिळविला होता. अठराव्या शतकात ब्रिटिशांतर्फे क्लाइव्हने ती अर्काटच्या नबाबांकडून १७५२ मध्ये घेतली. त्यामुळे तिचा उल्लेख ब्रिटिश लोक कांजीवरम् ह्या नावाने करू लागले व ते नाव रूढ झाले.

या नगराचे शिवकांची (मोठी) व विष्णुकांची (लहान) असे दोन भाग प्राचीन काळापासून समजण्यात येतात. पालार नदीच्या दक्षिण काठी वसलेल्या समीपच्या तिरुपतिकुनरम् ह्या भागास जैनकांची म्हणतात. पौराणिक साहित्यानुसार कांचीपूर हे भारतातील सप्तमोक्षपुरींपैकी एक असून तिथे १०८ शैव आणि १८ वैष्णव मंदिरे आहेत. हे नगर पल्लववास्तुशिल्पाचे, म्हणजेच द्राविड वास्तुशैलीचे केंद्र समजले जाते. पल्लव-काळात बांधलेली कैलासनाथ (राजसिंहेश्वर), वैकुंठ पेरुमाल, महेंद्रवर्मेश्वर, मुक्तेश्वर, मतंगेश्वर ही मंदिरे द्राविडशैलीने नटलेली आहेत. प्रत्येक मंदिराचे विमान, शिखर व सभामंडप ही वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. कैलास मंदिरातील गजप्रतिमा, अर्धनारीनटेश्वर, हास्यवदना पार्वती, व्याली वगैरे शिल्पे उल्लेखनीय आहेत. ह्या व इतर मंदिरांतील पल्लवांच्या युद्धप्रसंगाची उत्थितशिल्पे कलादृष्ट्या निर्जीव व काहीशी ओबडधोबड दिसत असली, तरी भित्तिचित्रे लक्षणीय आहेत. त्यांतून तत्कालीन कलेचे व संस्कृतीचे दर्शन घडते. पुढे चोल काळात 'आलगर कोइल', 'पांडव पेरुमाल' ही विष्णुमंदिरे व ज्वरहरेश्वर हे शिवमंदिर बांधले गेले. त्यांची शैली पल्लवशैलीची प्रगत अवस्था दर्शविते. ह्यावेळी पल्लवांची व्यालीकल्पना मागे पडली व स्तंभ आणि स्तंभशीर्षे अधिक उठावदार, घोटीव व नक्षीदार करण्यात येऊ लागली. नंतरच्या एकाम्रनाथ (एकांबरेश्वर), वरदराजस्वामी, कामाक्षी, अष्टभुज, चित्रगुप्त, सत्यव्रतेश्वर, अगस्तीश्वर वगैरे मंदिरांतून विजयानगरच्या काळात प्रगल्भ झालेल्या द्राविडशैलीचे दर्शन घडते. वरील मंदिरांपैकी काहींचा जीर्णोद्धार करण्यात आला, तर काहींमध्ये भर घालण्यात आली. एकाम्रनाथ मंदिराचे गोपुर कृष्णदेवराय (१५०९–१५२९) राजाने बांधले. त्याची उंची ५५ मी. असून सभामंडपात ५०० स्तंभ आहेत. त्यांवर अपोस्थित शिल्पांत चित्रविचित्र नक्षीकाम असून मंदिरातील भव्य पृथिव्याकार लिंग हे पंचमहाभूतात्मक शिवलिंगांपैकी एक असल्यामुळे त्याचे माहात्म्य विशेष मानले जाते. ही सर्व मंदिरे म्हणजे विजयानगर वास्तुशिल्पांचे संग्रहालयच म्हणावे लागेल.

कांचीपुरात प्राचीन काळापासून पिढ्यानपिढ्या रेशीम विणण्याचा धंदा करणारी अनेक घराणी आहेत. रेशमाबरोबर सुती कापडाचेही विणकाम मोठ्या प्रमाणावर करण्यात येते. येथील साड्या 'कांजीवरम् साड्या' ह्या नावाने भारतभर प्रसिद्ध आहेत. त्याप्रमाणेच दागिने, तांब्या-पितळेची भांडी येथे मोठ्या प्रमाणावर तयार होतात. आजचे कांचीपूर आधुनिक सुखसोयींनी सुसज्ज असून तीर्थक्षेत्र व प्रेक्षणीय स्थळ म्हणून त्याच्या विकासाकडे व नीटनेटकेपणाकडे राज्य सरकार बारकाईने लक्ष देत आहे.

संदर्भ : 1. Das, R. K. *Temples of Tamilnad,* Bombay, 1964. 2. Puri, B. N. *Cities of Ancient India,* Calcutta, 1966.

देशपांडे, सु. र.

कांजिण्या : ज्वर व त्वचेवर विशिष्ट तऱ्हेचे उत्स्फोट (फोड) दिसणाऱ्या एका सौम्य सांसर्गिक रोगाला कांजिण्या किंवा शीतला असे म्हणतात. हा रोग मुख्यतः लहान मुलांना होतो.

रोगाचे मूळ कारण एक अतिसूक्ष्म विषाणू (व्हायरस) असून त्याचे प्रजनन (वाढ) मनुष्याच्या शरीराबाहेर करणे साध्य झाले आहे. मात्र हे प्रजनन वरच्या प्रतीच्या विशिष्ट प्राण्यांच्या शरीर कोशिकांतच (पेशींतच) होऊ शकते. हा विषाणू व साधारण परिसर्प किंवा नागीण (हरपिझ झॉस्टर) या रोगाचा विषाणू एकच असावा असे वाटते. कारण या दोन्ही विषाणूंचे गुणधर्म एकच असून कित्येकवेळा एकाच व्यक्तीला दोन्ही रोग एकाच वेळेला झालेले दिसतात.

या विषाणूंचा संसर्ग मुख्यतः श्वासामार्गे होतो. रोग्याच्या खोकण्याशिंकण्यामुळे विषाणुदूषित तुषार हवेत पसरतात व जवळच्या व्यक्तीच्या श्वासाबरोबर शरीरात प्रवेश करून तेथे रोगोत्पत्ती करतात. रोग्याची दूषित भांडी, कपडे वगैरेंमुळेही रोगप्रसार होतो. रोग एकदा होऊन गेला म्हणजे बहुधा पुन्हा होत नाही; त्यावरून रोगामुळे उत्पन्न झालेली प्रतिकारशक्ती जन्मभर टिकते, असे वाटते.

कांजिण्यांचा परिपाककाल (विषाणू शरीरात गेल्यापासून लक्षणे उत्पन्न होण्यापूर्वी लागणारा काल) १४ ते १६ दिवस, क्वचित तीन आठवड्यांपर्यंत असतो. रोग अगदी सौम्य असतो पण क्वचितप्रसंगी सुरुवातीस त्याची लक्षणे तीव्र असतात. प्रथम सर्दी, थंडी भरून ताप येणे, शिंका, ठसका, तोंडास अरुची व डोके दुखणे ही लक्षणे दिसतात. पहिल्या एकदोन दिवसांतच रंजिका (लाल फोड) दिसू लागतात. तावडतोब त्यांचे स्वरूप बदलून त्यांत पाणी जमल्यासारखे फोड दिसतात, त्या स्वरूपाला पीटिका असे म्हणतात. आणखी एखाद्या दिवसाने हे पाणी पुवाळल्यासारखे होऊन फोडाला पिवळट रंग येतो, त्याला पूयिका असे म्हणतात. एकदोन दिवसांतच या पूयिका सुकू लागून काळ्या पडतात व पुढील पाचसात दिवसांत त्यांच्या खपल्या पडून रोग बरा होतो. रंजिका, पीटिका व पूयिका या तीनही अवस्था एकाच वेळी त्वचेवर दिसतात कारण फोड दोनचार दिवस येतच रहातात. प्रथम ज्या रंजिका उत्पन्न होतात त्यांच्या भोवतीची त्वचा लाल असून पीटिका थोड्या उंच फोडासारख्या तांबड्या रंगाच्या दिसतात. या पीटिका सर्वांगावर येतात पण त्यातल्या त्यात चेहरा, पोट, पाठ व छाती या भागांवर जास्त प्रमाणात दिसतात, क्वचित तोंडावर व घशातही काही फोड येतात.

रोग इतका सौम्य आहे की, पुष्कळ वेळा सुरुवातीची लक्षणे दिसण्यापूर्वीच शरीरावर फोड दिसू लागतात, त्याचवेळी हा रोग प्रथम लक्षात येतो. मोठ्या माणसाला कांजिण्या आल्या तर मात्र लक्षणे जास्त तीव्र असतात. पीटिकाही जास्त सुजल्यासारख्या दिसून केव्हा केव्हा त्यामध्ये रक्तस्राव व कोथही (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांचा म्हणजे ऊतकांचा मृत्यू होऊन सडणे) होतो.

कांजिण्यांपासून उपद्रव म्हणजे फोड खाजविल्यामुळे त्या जागी व्रण, गळवे वगैरे होऊ शकतात. म्हणून ते खाजविले जाणार नाहीत याबद्दल दक्षता घेणे चांगले. क्वचित कांजिण्यांच्या विषाणूंचा मेंदूवर परिणाम होऊन मस्तिष्कशोथ (मेंदूची दाहयुक्त सूज) होतो. हा शोथ कित्येक वेळा दहापंधरा दिवसांनंतरही उपस्थित होतो.

कांजिण्यांचे निदान फारसे कठीण नाही. सुरुवातीच्या एकदोन दिवसांत फोडांच्या साम्यामुळे देवी व कांजिण्या यांत घोटाळा होतो; पण देवीचे फोड चौथ्या दिवशी तर कांजिण्या पहिल्याच दिवशी येतात. शिवाय वर वर्णन केल्याप्रमाणे कांजिण्यांत फोडाच्या तीनही अवस्था एकाच वेळी दिसतात तशा देवीत दिसत नाहीत.

कांजिण्या रोग मारक नाही. या रोगात मृत्यूचे प्रमाण अत्यल्प

असते आणि तेही मूळच्या अशक्त मनुष्यांतच दिसून येते.

कांजिण्यांवर परिणामकारी औषध उपलब्ध नाही व त्याची तादृश जरूरीही नाही. फोड खाजविल्यास होणारा उपद्रव टाळण्याकरिता काही मलम वापरतात. तसेच योग्य ती शुश्रूषा व पथ्यपाणी केल्यास रोग ७-८ दिवसांत पूर्णपणे बरा होतो.

कांजिण्यांवर प्रतिबंधक उपाय म्हणजे रोग्याचा संसर्ग होऊ न देणे, पण व्यवहारात ते शक्य होत नाही. कारण अंगावर फोड आल्यानंतरच रोग लक्षात येतो व संसर्ग त्याच्या आधीच होऊन गेलेला असतो. रोगाचा सौम्यपणा लक्षात घेतल्यास विशेष प्रतिबंधक उपायांचीही फारशी गरज नाही.

कामत, सु. अ.

आयुर्वेदीय उपचार : कडू निंब, बेहडा व हळद थंड पाण्यात वाटून पाजावे म्हणजे त्रास होत नाही. कांजिण्याच्या पूर्वरूपात ज्येष्ठमध, केळीच्या काल्याच्या रसात किंवा पांढरे चंदन, अडुळसा, चमेलीच्या पानांचा रस किंवा मध ह्याबरोबर घेतल्याने कांजिण्या येत नाहीत. कांजिण्या आल्या असता किंवा येणार असे दिसता निंबाच्या पानांची डहाळी घरात व दारात जिकडे तिकडे बांधावी. ज्वर जोराचा असला तर चंदन, अडुळसा, नागरमोथा, गुळवेल, मनुका ही रात्रभर पाण्यात भिजवून सकाळी चुरून गाळून द्यावी. फोड असून दाह होत असेल, तर रानशेणींची राख त्यावर भुरभुरावी म्हणजे त्या सुकतात व पिकत नाहीत. शिवाय जप, होम, बली, दान, स्वस्तिवाचन, गोब्राह्मण, गौरी, शंकर ह्यांची पूजा करावी, सितलादेवीचे स्तोत्र म्हणावे.

पहा : आतुर चिकित्सा.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

कांट, इमॅन्युएल : (२२ एप्रिल १७२४ – १२ फेब्रुवारी १८०४). आधुनिक काळातील सर्वश्रेष्ठ तत्त्ववेत्ता, असे कांटचे अनेकदा वर्णन करण्यात येते. त्याचा जन्म पूर्व प्रशियातील केनिग्झबर्ग ह्या शहरी एका जिनगराच्या कुटुंबात झाला. आपल्या गरीब, अशिक्षित, साध्यासुध्या पण शुद्ध अंतःकरणाच्या आईवडिलांचा खोल प्रभाव कांटच्या वृत्तीवर पडला होता. त्याचे शालेय व विद्यापीठीय शिक्षण केनिग्झबर्ग येथेच झाले. १७४६ च्या सुमारास त्याने विद्यापीठ सोडले व त्यानंतर पूर्व प्रशियामध्ये अनेक कुटुंबांतून खाजगी शिक्षक म्हणून त्याने काही वर्षे काम केले. १७५५ मध्ये त्याची विद्यापीठात 'प्रिव्हाट्डोट्सेंट' (Privatdozent) म्हणून नेमणूक झाली. तत्त्वज्ञानाशिवाय गणित, भौतिकी, प्राकृतिक भूगोल हे विषयही तो शिकवीत असे. १७७० मध्ये तर्कशास्त्र आणि तत्त्वमीमांसा ह्यांचा प्राध्यापक म्हणून त्याची नेमणूक झाली. त्याचे सर्वच लेखन जर्मन भाषेत असून ते इंग्रजीत आणि इतर भाषांतही भाषांतरित झाले आहे. कांटचे सुरुवातीचे लिखाण प्रामुख्याने विज्ञानातील प्रश्नांवर होते. *जनरल हिस्टरी ऑफ नेचर अँड थिअरी ऑफ द हेवन्स* (१७५५) हा ह्या स्वरूपाच्या लिखाणात मोडणारा प्रसिद्ध ग्रंथ होय. त्याचे परिपक्व तत्त्वज्ञान *क्रिटिक ऑफ प्युअर रीझन* (१७८१, म. शी. 'शुद्ध बुद्धीची मीमांसा'), *क्रिटिक ऑफ प्रॅक्टिकल रीझन* (१७९०, म. शी. 'व्यावहारिक बुद्धीची मीमांसा') आणि *क्रिटिक ऑफ जजमेन्ट* (१७९०, म. शी. 'निर्णय शक्तीची मीमांसा') ह्या तीन ग्रंथांतून विस्ताराने मांडले आहे. शिवाय *रिलिजन विदिन द बाउण्ड्स ऑफ मिअर रीझन* (१७९३, म. शी. 'केवळ बुद्धीच्या सीमांतील धर्म') आणि *मेटॅफिजिक्स ऑफ मॉरल्स* (१७९७, म. शी. 'नीतीची तत्त्वमीमांसा') हे दोन मोठे ग्रंथही त्याने प्रसिद्ध केले आहेत.



इमॅन्युएल कांट

कांटने आपले सबंध आयुष्य केनिग्झबर्ग येथेच घालविले. हे शहर सोडून तो कधी बाहेर गेला नाही. त्याची दिनचर्या विलक्षण नियमित होती. यूरोपच्या इतिहासातील एका क्रांतिकारक, उत्पाती कालखंडात त्याने आपले सारे आयुष्य शांतपणे अध्ययनात आणि अध्यापनात व्यतीत केले. तो अविवाहित होता; पण सुसंस्कृत स्त्रियांच्या सहवासाची त्याला आवड होती. मित्रमंडळींबरोबर वार्तालाप करीत भोजन करणे, हा त्याच्या दैनंदिन कार्यक्रमाचा एक भाग असे. त्याच्या आयुष्यातील एकुलते एक वादळ म्हणजे, त्याचे धर्मावरील पुस्तक प्रसिद्ध झाल्यानंतर प्रशियाच्या राजाने, ह्या स्वरूपाच्या विषयावर अधिक लिखाण प्रसिद्ध करण्याला त्याला घातलेली बंदी. पण कांटने ही बंदी मान्य केली व हे वादळ शमले. कांटची शांत, संथ जीवनयात्रा आणि त्याच्या मूलग्राही विचाराचे यूरोपियन संस्कृतीवर झालेले क्रांतिकारक परिणाम, ह्यांतील विरोध नाट्यपूर्ण आहे.

कांटने आपले प्रगल्भ तत्त्वज्ञान *क्रिटिक ऑफ प्युअर रीझन*मध्ये प्रामुख्याने मांडले आहे. ह्या तत्त्वज्ञानाचे 'चिकित्सक तत्त्वज्ञान' असे तो वर्णन करतो. पण कांट स्वतः लायप्निट्स-व्होल्फ ह्यांच्या विवेकवादी परंपरेत वाढला. इंद्रियगोचर विश्व हे बुद्धिग्राह्य अशा सद्वस्तूंचे आपल्याला भासणारे स्वरूप आहे आणि आपली बुद्धी ह्या सद्वस्तूंच्या स्वरूपाचे ग्रहण करू शकते, ही विवेकवादी तत्त्वज्ञानाची भूमिका आहे. विशेषतः न्यूटनचे विचार आणि त्याने अनुसरलेली रीत, ह्यांच्या प्रभावामुळे कांट ह्या विवेकवादी भूमिकेपासून हळूहळू दूर सरत गेला. १७७० पर्यंत त्याने तत्त्वज्ञानावर जे लिखाण प्रसिद्ध केले, त्यात विवेकवादी भूमिकेविषयी त्याला वाटत असलेले असमाधान अधिकाधिक तीव्र स्वरूपात व्यक्त झाले आहे. 'इंद्रियगोचर जग आणि बुद्धिग्राह्य जग ह्यांचे आकार आणि तत्त्वे' ह्या १७८० मध्ये दिलेल्या आपल्या व्याख्यानात कांटने अवकाश व काल ह्या संकल्पना नसून प्रातिभज्ञाने आहेत, इंद्रियगोचर वस्तू आभासात्मक आहेत व त्यांच्यात आणि सत्स्वरूपी वस्तूंत भेद केला पाहिजे, हे चिकित्सक तत्त्वज्ञानात त्याने मांडलेले विचार व्यक्त झाले आहेत. पण आपल्या बुद्धीने निर्माण केलेल्या 'द्रव्य', 'कारण', 'आवश्यकता' इ. संकल्पनांच्या साहाय्याने बुद्धिग्राह्य वस्तूंचे प्रतीकात्मक ज्ञान आपल्याला होऊ शकते, अशीही भूमिका त्याने स्वीकारली आहे. ह्या प्रश्नांवर त्याने पुढील दहा वर्षांत जे चिंतन केले, त्याचे फळ म्हणजे *क्रिटिक ऑफ प्युअर रीझन*मध्ये मांडण्यात आलेले चिकित्सक तत्त्वज्ञान. *क्रिटिक ऑफ प्युअर रीझन* हा कांटचा मध्यवर्ती ग्रंथ आहे. तत्त्वमीमांसात्मक ज्ञान शक्य आहे का, ह्या प्रश्नाचे उत्तर शोधण्याचा ह्या ग्रंथाचा प्रयत्न आहे. पण हे उत्तर शोधताना कांटने मानवी ज्ञानाची तार्किक घडण कशी असते आणि ह्या घडणीमुळे त्याची व्याप्ती कशी निश्चित होते, हे स्पष्ट करण्याचा जो प्रयत्न केला आहे, तोही अतिशय महत्त्वाचा आहे. कांटच्या व्याख्येप्रमाणे तत्त्वमीमांसात्मक ज्ञान म्हणजे ईश्वर, आत्मा इ. अतींद्रिय वस्तूंविषयीचे ज्ञान. हे ज्ञान अर्थात इंद्रियानुभवावर आधारलेले असणार नाही; ते केवळ शुद्ध बुद्धीच्या साहाय्यानेच प्राप्त करून घ्यावे लागेल. शुद्ध बुद्धी म्हणजे प्रमाण अशा तत्त्वांपासून केवळ निगमनाने, इंद्रियानुभवाचा आधार न घेता, ज्ञान प्राप्त करून घेण्याची शक्ती. ह्या ज्ञानशक्तीने कोणत्या प्रकारचे ज्ञान आपल्याला मिळू शकते, त्याची व्याप्ती काय, ह्या प्रश्नांची उत्तरे दिली, की तत्त्वमीमांसात्मक ज्ञान शक्य आहे की नाही, ह्या प्रश्नाचेही उत्तर मिळू शकेल.

शुद्ध बुद्धीने आपल्याला ज्ञान मिळू शकते, असे वाटण्याचे एक कारण म्हणजे गणित. गणितात, उदा., भूमितीत, स्वयंसिद्ध अशा काही स्वयंसिद्धकांपासून, अनुभवाचा आधार न घेता, केवळ निगमनाने, आवश्यकतेने सत्य असलेली विधाने आपण सिद्ध करतो. त्याचप्रमाणे विज्ञानात 'प्रत्येक घटना कोणत्या तरी कारणापासून नियमाने घडून येते' हे तत्त्व आपण स्वीकारतो आणि त्याच्या आधारे विवक्षित कार्यकारण नियम सिद्ध करतो. कार्यकारणभावाचे हे तत्त्व सार्वत्रिकपणे आणि आवश्यकतेने सत्य असलेले तत्त्व म्हणून आपण स्वीकारतो. आता केवळ अनुभवाच्या आधारावर अशा सार्वत्रिक आणि आवश्यकतेने सत्य असलेल्या विधानांचे ज्ञान होऊ शकणार नाही. कारण अनुभवावर आधारलेले विधान ज्या गोष्टींचा अनुभव आपण घेतला आहे, त्यांच्यापुरते मर्यादित असणार. शिवाय अनुभवाने आपल्याला वस्तू कशा आहेत हे कळते. पण अनुभवात वस्तू जशा आहेत असे आपल्याला आढळून येते, तशा त्या असल्याच पाहिजेत हे अनुभव आपल्याला सांगू शकत नाही. म्हणून सार्वत्रिकपणे सत्य असलेले आणि म्हणून न अनुभवलेल्या गोष्टींचेही वर्णन करणारे विधान, त्याचप्रमाणे आवश्यकतेने सत्य असलेले विधान अनुभवावर आधारता येत नाही. कार्यकारणभावाचे तत्त्व सार्वत्रिक व आवश्यकतेने सत्य असल्यामुळे ते अनुभवावर आधारलेले असणार नाही. ते आपल्या शुद्ध बुद्धीकडून आपल्याला प्राप्त होत असणार. शुद्ध बुद्धीच्या आधारे अतींद्रिय वस्तूविषयीचे ज्ञान आपल्याला प्राप्त होऊ शकेल, ही आपली धारणा गणितात किंवा विज्ञानात शुद्ध बुद्धीच्या साहाय्याने आपल्याला ज्ञान प्राप्त होते, ह्या वस्तुस्थितीवर आधारलेली आहे. तेव्हा गणिती ज्ञानाचे व विज्ञानाचे नेमके स्वरूप काय आहे, ह्या ज्ञानक्षेत्रात शुद्ध बुद्धी नेमके कोणते कार्य करते, हे समजून घेतले तर तत्त्वमीमांसेत केवळ शुद्ध बुद्धीच्या साहाय्याने अतींद्रिय वस्तूंचे ज्ञान प्राप्त होऊ शकेल की नाही, ह्या प्रश्नाचा निर्णय करता येईल.

पण हा शोध घेण्यापूर्वी विधानांतील एक महत्त्वाचा भेद ध्यानी घेतला पाहिजे असे कांट म्हणतो. हा भेद म्हणजे संश्लेषणात्मक विधान आणि विश्लेषणात्मक विधान यांतील भेद. विश्लेषणात्मक विधानात उद्देश्यस्थानी असलेल्या संकल्पनेचे केवळ विश्लेषण करण्यात येते; त्याचे विधेय म्हणजे उद्देश्यस्थानी असलेल्या संकल्पनेच्या अर्थाचा एक घटक असतो. उदा., 'त्रिकोण ही एक आकृती आहे', असे विधान आवश्यकतेने सत्य असते; ते नाकारता येतच नाही. कारण ते नाकारले, तर आत्मव्याघाताचा दोष पदरी येतो. त्याचप्रमाणे अशा विधानाच्या सत्यतेची निरीक्षणाने प्रचीती घ्यावी लागत नाही. उद्देश्यस्थानी असलेल्या संकल्पनेच्या केवळ अर्थामुळे ते विधान सत्य ठरते. ह्याचा अर्थ असा, की विश्लेषणात्मक विधान सत्य आहे हे ज्ञान अनुभवावर आधारलेले नसते. जेव्हा विधान सत्य आहे असे आपण मानतो; पण ते सत्य आहे हे ज्ञान अनुभवावर आधारलेले नसते, तेव्हा त्या विधानाला ⇨ *पूर्वप्राप्त* विधान म्हणतात. विश्लेषणात्मक विधाने आवश्यकतेने सत्य असतात आणि पूर्वप्राप्त असतात. शिवाय अनुभवाच्या आधारे आवश्यकतेने सत्य असलेली विधाने प्रस्थापित करता येत नसल्यामुळे, आवश्यकतेने सत्य असलेले कोणतेही विधान पूर्वप्राप्त असते. पण विश्लेषणात्मक विधाने आवश्यकतेने सत्य आणि पूर्वप्राप्त असली, तरी त्यांचे कार्य केवळ पदांच्या अर्थाचे विश्लेषण करणे, ह्या अर्थ स्पष्ट करणे एवढेच असते. वस्तूंच्या स्वरूपाचे ज्ञान ही विधाने आपल्याला करून देत नाहीत, उलट संश्लेषणात्मक विधानात उद्देश्य पदाची, त्याच्या अर्थामध्ये न सामावलेल्या, ह्या अर्थापलीकडे असलेल्या विधेयाशी सांगड घालण्यात आलेली असते. उदा., 'त्रिकोणाच्या कोणत्याही दोन बाजूंची एकत्रित लांबी त्याच्या तिसऱ्या बाजूच्या लांबीहून अधिक असते'; हे विधान त्रिकोणाच्या व्याख्येत अंतर्भूत नसलेला असा एक गुण कोणत्याही त्रिकोणाच्या अंगी आवश्यकतेने असतो असे सांगते. तेव्हा ते संश्लेषणात्मक आहे; त्रिकोणाच्या स्वरूपाची माहिती ते देते. आता संश्लेषणात्मक विधान अनुभवावर आधारलेले असले पाहिजे, असे वाटणे स्वाभाविक आहे. उदा., 'फूल' हे पद घ्या. तांबडे असण्याचा गुण ह्या पदाच्या व्याख्येत अंतर्भूत नाही. तेव्हा एखाद्या विवक्षित फुलाविषयी 'हे फूल तांबडे आहे' हे विधान जर कुणी केले, तर ते संश्लेषणात्मक असते. फुलाच्या केवळ व्याख्येवरून ते सत्य ठरत नाही. ते सत्य आहे की नाही, हे ठरवायला ते फूल प्रत्यक्ष पहावे लागेल. तेव्हा उद्देश्य पदाच्या व्याख्येपलीकडे जाणारी आणि वस्तूंच्या स्वरूपाचे ज्ञान देणारी संश्लेषणात्मक विधाने अनुभवावर, वस्तूंच्या निरीक्षणावर आधारलेली असली पाहिजेत, असे वाटणे साहजिक आहे. पण 'त्रिकोणाच्या कोणत्याही दोन बाजूंची एकत्रित लांबी त्याच्या तिसऱ्या बाजूच्या लांबीहून अधिक असते' हे भूमितीतील विधान किंवा 'प्रत्येक घटना कोणत्या तरी कारणापासून नियमाने घडून येते', हे विज्ञानाला आधारभूत असलेले तत्त्व ही संश्लेषणात्मक विधाने आहेत. पण आपण पाहिले त्याप्रमाणे ती पूर्वप्राप्त आहेत. तेव्हा संश्लेषणात्मक विधाने पूर्वप्राप्त कशी असू शकतात, वस्तूंचा अनुभव न घेता त्यांच्या स्वरूपाचे वर्णन करणारी विधाने सत्य कशी असू शकतात ह्याचा उलगडा झाला, तर गणितात किंवा विज्ञानात शुद्ध बुद्धीचे कार्य काय असते हे स्पष्ट होईल आणि अतींद्रिय वस्तूंचे शुद्ध बुद्धीकडून आपल्याला ज्ञान प्राप्त होऊ शकेल की नाही, म्हणजे अतींद्रिय वस्तूंविषयी संश्लेषणात्मक आणि अनुभवपूर्व विधाने करणे आपल्याला शक्य आहे की नाही, ह्या प्रश्नाचे उत्तर देता येईल. आपल्या अनुभवाच्या स्वरूपाचे विश्लेषण करून ह्या स्वरूपाचा अनुभव आपल्याला कसा प्राप्त होऊ शकतो, ह्या स्वरूपाचा अनुभव आपल्याला प्राप्त व्हायचा तर कोणत्या अटींचे समाधान झाले पाहिजे, ह्या प्रश्नांची उत्तरे शोधणाऱ्या मीमांसेला कांट अतिशायी मीमांसा म्हणतो.

ह्या प्रश्नाचे कांटने दिलेले उत्तर असे : वस्तूंविषयीचे आपले ज्ञान अखेरीस वस्तूंच्या साक्षात अनुभवावर आधारलेले असते; वस्तूंच्या अशा साक्षात अनुभवापासून आपल्या ज्ञानाला सुरुवात होते. वस्तूंच्या अशा साक्षात अनुभवाला कांट प्रातिभज्ञान म्हणतो. आपली प्रातिभज्ञाने वेदनांच्या स्वरूपाची असतात. वस्तू आपल्या वेदनक्षमतेवर कार्य करून जे परिणाम घडवून आणतात, ती म्हणजे आपली वेदने. वेदने आपल्याला लाभली नसती, तर वस्तूंचे आपल्याला ज्ञानच झाले नसते. म्हणून आपली वेदनक्षमता हा आपल्या ज्ञानशक्तीचा एक आवश्यक असा घटक आहे. पण आपली सर्व प्रातिभज्ञाने वेदने नव्हेत. आपल्याला लाभणाऱ्या वेदनांशिवाय अवकाश आणि काल ही आपली दोन शुद्ध किंवा पूर्वप्राप्त प्रातिभज्ञाने असतात. ही शुद्ध किंवा पूर्वप्राप्त प्रातिभज्ञाने असतात, ह्याचा अर्थ असा की वेदनांप्रमाणे अवकाश आणि काल म्हणजे वस्तूंनी आपल्या वेदनक्षमतेवर केलेले परिणाम नसतात. ही प्रातिभज्ञाने आपल्या वेदनक्षमतेतच सुप्त असतात आणि जेव्हा वस्तूंनी आपल्या वेदनक्षमतेवर परिणाम केल्याने आपल्याला वेदने लाभतात, तेव्हा सुप्त असलेली ही प्रातिभज्ञाने प्रकट होतात. अवकाश आणि काल ही शुद्ध प्रातिभज्ञाने आणि आपल्याला लाभणारी वेदने ह्यांच्यातील संबंध असा आहे, की आपल्याला लाभणारे कोणतेही वेदन अवकाशात आणि कालात असणे आवश्यक असते. अवकाशात आणि कालात त्याला स्थान असणे, ही आपल्याला कोणतेही वेदन लाभण्याची आवश्यक अशी अट आहे. अवकाशात आणि कालात ज्याला स्थान नाही अशा वेदनाची कल्पनाही आपल्याला करता येणार नाही. तेव्हा अवकाश आणि काल हे आपल्या वेदनांचे आवश्यक असे आकार आहेत, असे कांट म्हणतो आणि हे आकार आपल्या वेदनांना आपल्या वेदनक्षमतेपासून लाभतात.

अवकाश आणि काल ह्या शुद्ध प्रातिभज्ञानांच्या आधारे गणितात पूर्वप्राप्त संश्लेषणात्मक विधाने आपण कशी करू शकतो, ह्याचा उलगडा होतो. संश्लेषणात्मक विधान ज्या वस्तूविषयी असते, त्या वस्तूच्या प्रत्यक्ष दर्शनावर म्हणजे त्या वस्तूच्या प्रातिभज्ञानावर, ते आधारलेले असले पाहिजे असे आपण पाहिले. कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे भूमितीत आपण संश्लेषणात्मक विधाने करू शकतो; कारण भूमिती अवकाश ह्या प्रातिभज्ञानावर आधारली आहे. त्याचप्रमाणे अंकगणित काल ह्या प्रातिभज्ञानावर आधारले आहे. भूमितीत त्रिकोणाविषयीचे विधान आपण सिद्ध करतो, तेव्हा आपल्यासमोर केवळ त्रिकोणाची संकल्पना नसते, तर शुद्ध अवकाशात ह्या संकल्पनेला अनुसरून रेखाटलेली एक आकृती आपल्यासमोर असते किंवा ह्या संकल्पनेला अनुसरून शुद्ध अवकाशाला आपण दिलेले त्रिकोणाचे रूप असते. ह्या त्रिकोणाच्या अंगी त्रिकोणाच्या संकल्पनेत अंतर्भूत असलेल्या गुणांशिवाय इतर गुण, आपल्याला दिसतात व म्हणून त्रिकोणाविषयी संश्लेषणात्मक विधाने करणे शक्य होते. शिवाय आपल्या वेदनांवर आधारलेले संश्लेषणात्मक विधान, ही वेदने प्राप्त झाल्याशिवाय करता येत नाही. असे विधान पूर्वप्राप्त नसते; ते अनुभवाधिष्ठित अथवा ⇨ *उत्तरप्राप्त* असते. 'हे फूल तांबडे आहे' हे विधान ह्या फुलाच्या संदर्भात तांबडेपणाचे वेदन प्राप्त झाल्याशिवाय करता येणार नाही. पण भूमितीत त्रिकोणासंबंधी आपण जे विधान करतो ते अवकाशाच्या शुद्ध प्रातिभज्ञानाला, एका संकल्पनेनुसार, दिलेल्या रूपाविषयीचे विधान असते. तेव्हा अवकाशाच्या ह्या रूपाच्या ठिकाणी जे गुण आढळतात, ते त्याच्या ठिकाणी आवश्यकतेने असतात आणि ह्याच संकल्पनेनुसार शुद्ध अवकाशाला दिलेल्या कोणत्याही रूपाच्या ठिकाणी म्हणजे कोणत्याही त्रिकोणाच्या ठिकाणी ते आवश्यकतेने असणार असे म्हणता येते. सारांश, भूमिती अवकाशाच्या शुद्ध प्रातिभज्ञानावर आधारलेली असल्यामुळे भूमितीत पूर्वप्राप्त आणि संश्लेषणात्मक विधाने आपण करू शकतो. ह्याच रीतीने कालाच्या शुद्ध प्रातिभज्ञानावर आधारलेल्या अंकगणितात आपण संख्यांविषयी पूर्वप्राप्त आणि संश्लेषणात्मक विधाने करू शकतो. शिवाय अवकाश आणि काल हे आपल्या वेदनांचे आवश्यक असे आकार आहेत. आपली कोणतीही वेदने आणि म्हणून ह्या वेदनांद्वारा ज्या वस्तूंचे आपल्याला ज्ञान होते त्या वस्तू, अपरिहार्यपणे अवकाशात आणि कालात असतात. ह्यामुळे शुद्ध गणितात, भूमितीत आणि अंकगणितात सिद्ध करण्यात आलेली विधाने आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तूंविषयीही सत्य ठरतात; म्हणजे अनुप्रयुक्त गणित शक्य होते.

अवकाश आणि काल हे आपल्या वेदनांचे आवश्यक असे आकार आहेत, ह्या सिद्धांतापासून कांट आणखी एक निष्कर्ष काढतो. आपल्याला वेदने प्राप्त होणे ही आपल्याला वस्तूंचे ज्ञान होण्याची अपरिहार्य अशी अट आहे आणि ह्या वेदनांना अवकाशात आणि कालात स्थान असणे, ही वेदने आपल्याला प्राप्त होण्याची अपरिहार्य अशी अट आहे. पण अवकाशात आणि कालात स्थान असणे ही वस्तू अस्तित्वात असण्याची अट नाही. तेव्हा आपली वेदने आणि ह्या वेदनांद्वारा आपल्या अनुभवाचे विषय होणाऱ्या वस्तू अवकाशात आणि कालात असल्याच पाहिजेत; असे आपण म्हणू शकतो. पण स्वतः मूळ वस्तू अवकाशात आणि कालात असल्याच पाहिजेत, असे म्हणण्याचा आपल्याला अधिकार नाही. ह्याचा अर्थ असा होतो, की वस्तू त्यांच्या मूळ स्वरूपात आपल्या अनुभवाचे विषय होऊ शकत नाहीत. आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तू म्हणजे अवकाश आणि काल हे ज्याच्या वेदनक्षमतेचे आवश्यक असे आकार आहेत, अशा ज्ञात्याला ह्या मूळ वस्तूंची जी दर्शने होऊ शकतात, होतात ती होत. आपल्या अनुभवाचे विषय म्हणजे मूळ, स्वतःच्या स्वरूपातील वस्तू नव्हेत; तर ह्या वस्तूंचे आपल्याला प्रतीत होणारे आभास होत. गणितात संश्लेषणात्मक पूर्वप्राप्त विधाने आपण करू शकतो, ह्याचे कारण अवकाश व काल ही पूर्वप्राप्त प्रातिभज्ञाने आपल्यापाशी असतात, हे होय हे आपण पाहिले. आता ईश्वर, आत्मा इ. अतींद्रिय वस्तूंची प्रातिभज्ञाने आपल्याला लाभणे शक्य नसल्याने, त्यांच्याविषयी संश्लेषणात्मक विधाने करता येणे शक्य नाही. म्हणजे तत्त्वमीमांसा अशी ज्ञानशाखा असणे अशक्य आहे. (ईश्वर, आत्मा इ. वस्तूंची साक्षात प्रातिभज्ञाने आपल्याला लाभू शकतात, असे कुणी म्हटल्यास अवकाश आणि काल या प्रातिभज्ञानांच्या आवश्यक अशा आकारात ह्या प्रातिभज्ञानांनाही स्थान लाभलेले असणार, ह्या गोष्टीकडे त्याचे लक्ष वेधले पाहिजे. मग आपल्या ऐंद्रिय अनुभवाचे विषय असलेल्या इतर वस्तूंप्रमाणे ईश्वर, आत्मा इ. वस्तूही अवकाशातील व कालातील काही वस्तू बनतील. इतर वस्तूंप्रमाणेच त्याही विज्ञानाच्या अभ्यासाचे विषय बनतील आणि तत्त्वमीमांसा अशी वेगळी ज्ञानशाखा असण्याचे कारण उरणार नाही).

ह्यावर एक आक्षेप असा घेता येईल, की 'प्रत्येक घटनेला कारण असतेच' हे संश्लेषणात्मक विधान आहे आणि ते आवश्यकतेने सत्य आहे असे आपण मानतो; पण ते पूर्वप्राप्त प्रातिभज्ञानावर आधारलेले नाही. ते 'कार्यकारणभाव' ह्या संकल्पनेवर आधारलेले आणि ही संकल्पना पूर्वप्राप्त आहे. कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे संकल्पना दोन प्रकारच्या असतात. आपली ग्रहणशक्ती वा आकलनशक्ती अनुभवविषय असलेल्या वस्तूंत आढळणारे समान गुणधर्म एकत्रित करून संकल्पना बनविते; उदा., 'हिरवा', 'विषारी', 'गाय' इ. संकल्पना. अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तूंपासून आपण प्राप्त करून घेतलेल्या अशा संकल्पनांना कांट आनुभविक संकल्पना म्हणतो. ह्या संकल्पना आपण विवक्षित वस्तूंना विधेय म्हणून लावतो किंवा विवक्षित वस्तूंना उद्देशून त्यांचे उपयोजन करतो. उदा., 'हे फूल हिरवे आहे', 'ही गाय आहे' इत्यादी. अशा संकल्पनांचे विधेय म्हणून विवक्षित वस्तूंना उद्देशून म्हणून उपयोजन केले, की वस्तूंच्या स्वरूपाविषयीचे निर्णय लाभतात. 'हे फूल हिरवे आहे' इ. निर्णय आहेत. अशा संकल्पना प्राप्त करून घेणे व त्यांच्या साहाय्याने वस्तूंच्या स्वरूपाविषयीचे निर्णय करणे, ही आकलनशक्तीची कार्ये आहेत. पण कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे आपल्या सर्व संकल्पना आनुभविक नसतात. अनुभवांचे विषय असलेल्या वस्तूंपासून आकलनशक्ती कित्येक संकल्पना प्राप्त करून घेते, उलट कित्येक संकल्पना आपल्या आकलनशक्तीतच सुप्त असतात. आपल्या वेदनक्षमतेमध्ये अवकाश आणि काल ही शुद्ध म्हणजे पूर्वप्राप्त प्रातिभज्ञाने ज्याप्रमाणे सुप्त असतात व आपल्याला वेदने प्राप्त झाली, की ती जशी प्रकट होतात, त्याप्रमाणे आपल्या आकलनशक्तीत अशा शुद्ध पूर्वप्राप्त संकल्पना सुप्त असतात आणि आपल्याला प्रातिभज्ञाने लाभली–अवकाशात आणि कालात स्थाने असलेली वेदने लाभली – की त्या प्रकट होतात. 'कार्यकारणभाव' ही अशी एक शुद्ध संकल्पना आहे. 'द्रव्य' ही दुसरी शुद्ध संकल्पना आहे. कार्यकारणभाव ही संकल्पना म्हणजे दोन घटनांमध्ये असलेल्या आवश्यक अशा संबंधाची संकल्पना. दोन घटनांमध्ये आवश्यक असा संबंध आहे, हे आपल्याला अनुभवात प्रतीत होऊ शकत नाही. म्हणून 'कार्यकारणभाव' ही संकल्पना आनुभविक असणे शक्य नाही. त्याचप्रमाणे वस्तूच्या वेगवेगळ्या गुणांचा – उदा., हिरवा रंग, आकार, सुगंध इ.–अनुभव आपल्याला येतो. पण हे गुण एका द्रव्यात अधिष्ठित असतात, असा इंद्रियानुभव येऊ शकत नाही. तेव्हा 'द्रव्य' ही संकल्पनाही आनुभविक नाही. ती एक शुद्ध संकल्पना आहे. 'कार्यकारणभाव', 'द्रव्य-गुण' इ. शुद्ध अनुभवपूर्व अथवा पूर्वप्राप्त संकल्पनांना कांट पदार्थ-प्रकार वा अर्थविधा (कॅटॅगरीज) म्हणतो.

आता आपल्या आकलनात उगम पावणाऱ्या ह्या शुद्ध पदार्थ-प्रकारांचे आपल्याला लाभणाऱ्या प्रातिभज्ञानांना उद्देशून आपण जे उपयोजन करतो ते कोणत्या अधिकाराने? अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तूंपासून

बनविलेल्या एखाद्या आनुभविक संकल्पनेत जे गुणधर्म अंतर्भूत असतात, ते सर्व जर एखाद्या विवक्षित वस्तूच्या अंगी आढळले, तर त्या वस्तूला उद्देशून त्या संकल्पनेचें उपयोजन करणे अर्थात योग्य आहे. पण आकलनात उगम पावलेल्या संकल्पनांचे आपल्या प्रातिभज्ञाना-द्वारा ज्या वस्तूंचे ज्ञान आपल्याला होते, त्या वस्तूंना उद्देशून केलेले उपयोजन कसे योग्य ठरते ? 'प्रत्येक घटनेला कारण असले पाहिजे' किंवा 'आपल्याला प्रतीत होणारा प्रत्येक गुण एका टिकून राहणाऱ्या द्रव्याच्या ठिकाणी अधिष्ठित असला पाहिजे', अशी संश्लेषणात्मक विधाने ह्या पदार्थ-प्रकारांच्या आधारे आपण कशी करू शकतो ? ह्या प्रश्नाचे कांटने दिलेले उत्तर असे आहे : काल हा आपल्या अनुभवाचा आवश्यक असा आकार आहे. एकामागून एक लाभणारी प्रातिभज्ञाने हे आपल्या अनुभवाचे स्वरूप असते. ह्या विखुरलेल्या प्रातिभज्ञानांचे परस्परांशी संबंध जोडून एका सुव्यवस्थित अनुभवात त्यांची बांधणी करण्याचे कार्य आपली आकलनशक्ती पदार्थ-प्रकारांच्या साहाय्याने करते. उदा., आपल्याला वेगवेगळ्या क्षणी प्राप्त होणारी वेदने अवकाशात स्थान असणाऱ्या आणि टिकून राहणाऱ्या अशा द्रव्याच्या वेगवेगळ्या क्षणींच्या अवस्था आहेत, असे संकल्पन करून ह्या वेदनांचे आपण परस्परसंबंध जोडतो, त्यांचे एका सुव्यवस्थित अनुभवात संश्लेषण करतो. आपल्या विखुरलेल्या प्रातिभज्ञानांना पदार्थ-प्रकारांच्या साहाय्याने सुव्यवस्थित अनुभवाचा आकार जर दिला नाही, तर आपल्याला अनुभवच प्राप्त होणार नाही; वेगवेगळ्या क्षणी वेगवेगळी वेदने आपल्याला प्राप्त होत आहेत, हा किमान अनुभवसुद्धा आपल्याला लाभू शकणार नाही, असे दाखवून देण्याचा कांट प्रयत्न करतो. तेव्हा पदार्थ-प्रकारांच्या साहाय्याने आपल्याला लाभणाऱ्या वेदनांचे अशा सुव्यवस्थित अनुभवामध्ये संश्लेषण होणे, ही आपल्याला अनुभव प्राप्त होण्याची आवश्यक अशी अट आहे. ज्यांना आपण आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तू म्हणतो, त्या आपल्या वेदनांचे पदार्थ-प्रकारांच्या साहाय्याने एका सुव्यवस्थित अनुभवात, असे संश्लेषण केल्याने सिद्ध झालेल्या असतात. त्यामुळे ह्या वस्तूंना उद्देशून पदार्थ-प्रकारांचे उपयोजन करणे प्रमाण ठरते. आपल्या आकलनशक्तीत कोणकोणत्या शुद्ध संकल्पना किंवा पदार्थ-प्रकार उगम पावतात आणि आपल्या अनुभवाचे संश्लेषण करण्यात त्या कोणती वेगवेगळी, पण परस्परावलंबी कार्ये पार पाडतात, ह्याचे कांटने सविस्तर विवेचन केले आहे. ह्या संदर्भात एक गोष्ट स्पष्ट केली पाहिजे. पदार्थ-प्रकारांच्या साहाय्याने प्रातिभज्ञानांचे संश्लेषण केल्याने जो सुव्यवस्थित अनुभव घडविला जातो, त्याचे एका ज्ञात्याचा, विषयीचा अनुभव असे स्वरूप असते. कालात विखुरलेल्या प्रातिभज्ञानांचा, ही माझी प्रातिभज्ञाने म्हणून विषयीने स्वीकार केला नाही आणि पदार्थ-प्रकारांच्या साहाय्याने त्यांचा परस्परांशी संबंध जोडून एका अनुभवात त्यांचे संश्लेषण केले नाही, तर ह्या प्रातिभज्ञानांची जाणीवही होणे शक्य नाही. ह्याचा अर्थ असा, की हा विषयी टिकून राहणारा व आत्मजाणीव असलेला, वेगवेगळ्या क्षणींची प्रातिभज्ञाने ही सर्व माझी प्रातिभज्ञाने आहेत असे म्हणू शकणारा असला पाहिजे. आता आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या अवकाशातील आणि कालातील वस्तू म्हणजे स्वतःच्या स्वरूपातील मूळ वस्तू नव्हेत, ह्या वस्तूंचे ते आभास आहेत असे कांटचे म्हणणे आहे, हे आपण पाहिलेच आहे. पण आपल्याला असे वाटणे शक्य आहे, की अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तू जरी आभास असल्या, तरी ह्या अनुभवाचा धारक जो आत्मजाणीव असलेला असा विषयी आहे, तो काही आभास नव्हे. अशा विषयीच्या अस्तित्वाचे ज्ञान म्हणजे, एका तरी वस्तूचे तिच्या स्वतःच्या स्वरूपातील ज्ञान. पण असे समजणे चूक आहे असे कांटचे म्हणणे आहे. कारण विषयीचे आपल्याला ज्ञान व्हायचे, तर त्याचे प्रातिभज्ञान आपल्याला लाभले पाहिजे; हे प्रातिभज्ञान कालाच्या आकारातच आपल्याला प्राप्त होऊ शकेल आणि त्याच्या द्वारा आपल्याला विषयीचे जे ज्ञान प्राप्त होईल, ते आभासात्मक असेल. टिकून राहणाऱ्या, आत्मजाणीव असलेल्या विषयीचा अनुभव असणे, हा आपल्या अनुभवाचा आवश्यक असा आकार आहे. टिकून राहणाऱ्या, आत्मजाणीव असलेल्या विषयीची संकल्पना, ही केवळ आकारिक संकल्पना आहे. तिच्या आधारे अनुभवाच्या क्षेत्रापलीकडे जाऊन मूळ स्वरूपातील वस्तूंचा शोध घेता येणार नाही.

आता आपल्याला लाभणाऱ्या प्रातिभज्ञानांचे संश्लेषण करून सुव्यवस्थित अनुभव घडविणे, हे जर पदार्थ-प्रकारांचे कार्य असेल आणि आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तू अशा रीतीने घडविलेल्या अनुभवाचे विषय असल्यामुळे, त्यांना उद्देशून पदार्थ-प्रकारांचे केलेले उपयोजन प्रमाण ठरत असेल, तर ह्याचा अर्थ असा होतो, की आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तूंपलीकडे आपल्या पदार्थ-प्रकारांचे उपयोजन करणे प्रमाण ठरणार नाही. त्यांचे प्रमाण उपयोजन आपल्याला शक्य असलेल्या अनुभवापुरतेच मर्यादित असले पाहिजे. त्यांच्यावर आधारलेली संश्लेषणात्मक पूर्वप्राप्त विधाने आपल्या अनुभवात सामावणाऱ्या वस्तूंविषयी प्रमाण असतील; पण आपल्या अनुभवापलीकडल्या अतींद्रिय वस्तूंविषयी ती प्रमाण असणार नाहीत. उदा., 'प्रत्येक घटनेला कारण असले पाहिजे' हे संश्लेषणात्मक पूर्वप्राप्त विधान, आपल्या अनुभवातील घटनांसंबंधीचे विधान आहे. आपल्या अनुभवात येऊ शकणाऱ्या प्रत्येक घटनेचा, आपल्या अनुभवात येऊ शकणाऱ्या दुसऱ्या कोणत्या तरी घटनेशी, ते आवश्यकतेने संबंध जोडते. परंतु आपल्या प्रातिभज्ञानांद्वारा प्रतीत होणाऱ्या सर्व वस्तूंचे मिळून जे विश्व बनले आहे, त्या सबंध विश्वाचे असे एक कारण असले पाहिजे (आणि ते कारण म्हणजे परमेश्वर), असे आपण म्हणू शकणार नाही. 'कार्यकारणभाव' ह्या पदार्थ-प्रकाराचे उपयोजन आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तूंपलीकडे करता येणार नाही. तेव्हा पदार्थ-प्रकारांवर आधारलेली विधाने अतींद्रिय वस्तूंविषयी प्रमाण ठरणार नाहीत. म्हणजे तत्त्वमीमांसा अशी प्रमाण ज्ञानशाखा असू शकणार नाही.

पारंपरिक तत्त्वमीमांसेमध्ये 'ईश्वर आहे', 'आत्मा आहे', 'आत्मा अमर आहे' इ. अतींद्रिय वस्तूंविषयींची विधाने सिद्ध करण्यासाठी अनेक युक्तिवाद करण्यात येतात. हे युक्तिवाद द्रव्य-गुण, कार्य-कारण इ. पदार्थ-प्रकारांवर आधारलेले असतात. पण ह्या युक्तिवादांत कळत नकळत ह्या पदार्थ-प्रकारांचा अनुभवाच्या क्षेत्रापलीकडे विस्तार झालेला असतो व म्हणून ते तर्कदुष्ट असतात. ह्यांपैकी काही प्रमुख युक्तिवादांचे कांटने विस्ताराने खंडन केले आहे; पण पदार्थ-प्रकारांचे, अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तूंपलीकडे आपण उपयोजन करू शकतो, ह्याचे एक कारण अर्थात हे, की असे शुद्ध पदार्थ-प्रकार आपल्यापाशी असतात.

आपला अनुभव म्हणजे केवळ आपल्या वेदनांची व ह्या वेदनांच्या प्रतिकृती असलेल्या प्रतिमांची मालिका असते आणि आपल्या सर्व संकल्पना ह्या वेदनांपासून बनविलेल्या असतात, असे अनुभववादी मानतात; पण वेदनांचा केवळ समूह किंवा मालिका असे जर आपल्या अनुभवाचे स्वरूप असेल तर खुर्च्या, टेबले ह्यांसारख्या वस्तू आपल्या अनुभवाचे विषय असतात हा जो दावा आपण नेहमी करतो, त्याचा उलगडा आणि समर्थन करता येणार नाही, हे त्यांना कळते आणि ते संशयवादी बनतात [—> संशयवाद]. उलट आपल्या कित्येक संकल्पना पूर्वप्राप्त असतात ह्याची विवेकवाद्यांना स्पष्ट जाणीव असते. पण ह्या पूर्वप्राप्त संकल्पनांचे कार्य केवळ आपल्याला लाभणाऱ्या प्रातिभज्ञानांना सुव्यवस्थित, संश्लेषित अनुभवाचा आकार देणे हे असते, हे ते ध्यानात घेत नाहीत आणि त्यांच्या आधारे अतींद्रिय वस्तूंविषयी विधाने सिद्ध करू पाहतात. पण ह्या प्रकारचे प्रयत्न तर्कदुष्ट असतात आणि ह्या स्वरूपाच्या तत्त्वमीमांसेला कांट 'डॉग्मॅटिक' अथवा श्रद्धावादी म्हणतो.

उलट अनुभवाचे, वेदनात्मक प्रातिभज्ञाने, त्याचे आकार असलेली अवकाश आणि काल ही शुद्ध प्रातिभज्ञाने, आपल्या आकलनशक्तीत उगम पावणारे शुद्ध पदार्थ-प्रकार इ. घटकांत विश्लेषण करून, ह्या भिन्न घटकांच्या वेगवेगळ्या पण परस्परावलंबी कार्यांनी मानवी अनुभवाचे स्वरूप कसे सिद्ध होते आणि मानवी ज्ञानाच्या मर्यादा कशा निश्चित होतात, हे दाखवून देणाऱ्या स्वतःच्या तत्त्वज्ञानाला कांट मीमांसात्मक अथवा चिकित्सक (क्रिटिकल) तत्त्वज्ञान म्हणतो.

पण तत्त्वमीमांसात्मक ज्ञान शक्य नाही, एवढाच नकारी निष्कर्ष कांट काढीत नाही. शुद्ध पदार्थ-प्रकारांचा आपल्या अनुभवाच्या क्षेत्रापलीकडे विस्तार करायला आपण का प्रवृत्त होतो, ह्याचे स्पष्टीकरण आपण केले, तर तत्त्वमीमांसात्मक संकल्पनांना आपल्या अनुभवाच्या संदर्भात एक विवक्षित कार्य आहे, असे आपल्याला आढळून येते, असे त्याचे म्हणणे आहे. अवकाश आणि काल हे आपल्या प्रातिभज्ञानांचे आवश्यक असे आकार आहेत व म्हणून आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तू अवकाशात आणि कालात आवश्यकतेने असतात हे आपण पाहिलेच आहे. आता अवकाश आणि काल ह्यांचा विचार केला, तर त्यांच्यासंबंधी परस्परविरोधी विधाने सिद्ध करता येतात असे आढळून येते. उदा., अवकाश अनंत आहे, अवकाश सांत आहे; अवकाशाचे अविभाज्य असे अंतिम घटक असतात, अवकाशाचे अविभाज्य असे अंतिम घटक असू शकत नाहीत; कालाला सुरुवात झाली असली पाहिजे, काल अनादी आहे इत्यादी. अशी ⇨ *व्याघाती द्वंद्वे* अवकाश आणि काल ह्यांच्याविषयी सिद्ध करता येत असल्यामुळे, अवकाश आणि काल हे खऱ्याखुऱ्या वस्तू नाहीत, ते आपल्या प्रातिभज्ञानांचे केवळ आकार आहेत, आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या, अवकाश आणि काल ह्यांतील वस्तू, स्वतःच्या स्वरूपातील मूळ वस्तू नसून, ह्या वस्तूंचे ते आभास आहेत, ह्या भूमिकेला पुष्टी मिळते. पण कोणताही अवकाश त्याहून अधिक व्यापक असलेल्या अवकाशाचा भाग असल्यामुळे आणि हा अधिक व्यापक अवकाश त्याहून अधिक व्यापक अवकाशाचा भाग असल्यामुळे अनवस्थाप्रसंग टाळण्यासाठी 'सबंध अवकाशा'ची संकल्पना—म्हणजे जो अवकाश अधिक व्यापक अवकाशाचा भाग नाही, पण कोणताही अवकाश ज्याचा भाग आहे, अशा अवकाशाची संकल्पना—करण्याचा आपल्याला मोह होतो. त्याचप्रमाणे 'सबंध काल' अवकाशाचा अविभाज्य असा अंतिम घटक असलेला 'बिंदू', 'कालाचा प्रथम क्षण' इ. संकल्पनाही आपण स्वाभाविकपणे करतो. आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या सर्व वस्तू अवकाशात आणि कालात असल्यामुळे अवकाश आणि काल ह्यांविषयीच्या ह्या संकल्पनांचे ह्या वस्तूंना उद्देशून उपयोजन करण्याचाही मोह आपल्याला होतो. उदा., 'कालाचा प्रथम क्षण असला पाहिजे' ह्या विधानापासून 'विश्वाचा जो क्रम आहे त्यातील अगदी पहिली अशी घटना घडली असली पाहिजे' हे विधान निष्पन्न होते आणि ही घटना पहिली असल्यामुळे तिच्यापूर्वी घडलेली घटना तिचे कारण असू शकणार नाही, ती स्वतःचेच कारण असणार आणि नंतरच्या साऱ्या घटनांचे ती परस्पर कारण असणार, असे मानावे लागते. त्याचप्रमाणे अवकाशाचा अविभाज्य असा अंतिम घटक असेल, तर अवकाशातील वस्तूंचा म्हणजे जडद्रव्याचा अंतिम असा घटक—उदा., परमाणू—असला पाहिजे हेही निष्पन्न होते आणि केवळ शुद्ध बुद्धीच्या साहाय्याने 'विश्वाचे आदिकारण असले पाहिजे', 'परमाणू असले पाहिजेत' इ. विधाने आपण सिद्ध करू शकतो असा भास होतो. पण ह्या संदर्भात दोन गोष्टी ध्यानात घेतल्या पाहिजेत असे कांटचे म्हणणे आहे. एकतर अवकाश आणि काल ह्या स्वतंत्रपणे अस्तित्वात असलेल्या वस्तू नाहीत; त्या आपल्या प्रातिभज्ञानांचे केवळ आकार आहेत. दुसरी गोष्ट अशी, की आपल्या अनुभवांची, प्रातिभज्ञानांची व्यवस्था लावणे हे आपल्या पदार्थ-प्रकारांचे कार्य आहे. ह्यामुळे त्यांचे उपयोजन अनुभवसापेक्ष असले पाहिजे. उदा., कार्यकारणभावाचा पदार्थ-प्रकार आपल्या अनुभवातील कोणत्याही घटनेची तिच्या पूर्वीच्या कोणत्या तरी घटनेशी तिचे कार्य म्हणून सांगड घालतो आणि ह्या पूर्वीच्या घटनेची तिच्या पूर्वीच्या घटनेशी अशीच सांगड घालतो. . आपल्या अनुभवाच्या व्यवस्थेची व्याप्ती अशी वाढवीत नेता येते आणि अवकाश आणि काल हे आपल्या अनुभवाचे आवश्यक असे आकार असल्यामुळे ज्या अवकाशात आणि कालात ही व्यवस्था लावण्यात आलेली असते त्यांचे क्षेत्रही वाढत जाते. अशा व्यवस्थेची व्याप्ती ज्याप्रमाणे वाढवीत नेता येते, त्याप्रमाणे ती अधिकाधिक सूक्ष्मही करता येते. उदा., परमाणू ह्या संकल्पनेच्या साहाय्याने जडपदार्थांच्या लावलेल्या व्यवस्थेहून इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन इ. संकल्पनांच्या साहाय्याने लावलेली त्याची व्यवस्था अधिक सूक्ष्म आहे. पण अवकाश व काल ह्या स्वतंत्रपणे अस्तित्वात असलेल्या वस्तूच नसल्यामुळे सबंध अवकाश, सबंध काल, अवकाशाचे अंतिम घटक, कालाचा पहिला क्षण इ. संकल्पनाच गैर आहेत. अनुभवाचे आकार असलेले अवकाश व काल ह्यांचा मूर्त विस्तार आपल्या अनुभवाच्या व्यवस्थेच्या व्याप्तीएवढा असतो. आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या वस्तूंचे ज्या घटकांत आपण विश्लेषण केले असेल, त्यांच्या सूक्ष्मतेएवढी अवकाश आणि काल ह्यांच्या घटकांची सूक्ष्मता असते. पण अवकाश आणि काल स्वतंत्र वस्तू नसल्यामुळे त्यांचा संपूर्ण विस्तार आपण व्यापला, त्यांच्या अंतिम घटकापर्यंत आपण पोहोचलो, असेही कधी होणे शक्य नाही; त्यांचा संपूर्ण विस्तार, असे काही नसते, त्यांचे अंतिम घटकही नसतात. तेव्हा आपण आपल्या अनुभवाची व्याप्ती अखंडपणे, अमर्यादपणे वाढवू शकतो, वस्तूंचे अधिकाधिक सूक्ष्म घटकांत विश्लेषण करू शकतो. 'सबंध अवकाश', 'सबंध विश्व', 'विश्वाचे आदिकारण', 'जडद्रव्याचे अंतिम घटक' इ. संकल्पनांना कांट कल्पना (आयडियाज) म्हणतो. अवकाश आणि काल हे आपल्या अनुभवांचे केवळ आकार आहेत, हे लक्षात न घेता त्यांना स्वतंत्र वस्तू मानल्याने आणि आपल्या पदार्थ-प्रकारांचे कार्य अनुभवसापेक्ष आहे, ह्याकडे दुर्लक्ष करून त्यांना अनुभवनिरपेक्ष असा आशय दिल्याने ह्या कल्पना प्राप्त होतात. पदार्थ-प्रकारांचा उगम आपल्या आकलनात असतो आणि त्यांचा उपयोग करून आपल्या प्रातिभज्ञानांचे सुव्यवस्थित अनुभवात संश्लेषण करण्याचे कार्य आकलनशक्ती करते. कल्पनांचा उगम ज्या मनःशक्तीत असतो तिला कांट बुद्धी (रीझन) म्हणतो. बुद्धीत उगम पावणाऱ्या ह्या कल्पनांच्या आधारे आपल्या अनुभवांचा विषय असलेल्या विश्वाची अंतिम घडण निश्चित करण्याचा प्रयत्न म्हणजे तत्त्वमीमांसा. उदा., 'विश्वाचे आदिकारण असले पाहिजे आणि ते म्हणजे परमेश्वर' किंवा 'विश्व अविभाज्य परमाणूंचे बनले असले पाहिजे' इ. विधाने तत्त्वमीमांसेतील विधाने आहेत, असे सिद्ध करण्याचा प्रयत्न मूलतः तर्कदुष्ट असतो. पण कल्पनांना आपल्या अनुभवाच्या संदर्भात एक कार्य आहे. आपल्या अनुभवाची आपण लावलेली व्यवस्था कितीही व्यापक असली, तरी ती सर्वंकष व्यवस्था असू शकत नाही. वस्तूंचे आपण ज्या घटकांत विश्लेषण केलेले असेल, ते त्या वस्तूंचे अंतिम घटक असू शकत नाहीत, अशी सूचना ह्या कल्पनांपासून मिळते. आपल्या अनुभवाची अधिक व्यापक व्यवस्था लावायला, ह्या घटकांचे सूक्ष्मतर घटकांत विश्लेषण करायला त्या आपल्याला सतत उद्युक्त करतात. विश्वाची अंतिम घडण निश्चित करणे, हे कल्पनांचे कार्य नाही; पदार्थ-प्रकारांच्या साहाय्याने आपल्या अनुभवाची व्यवस्था लावणाऱ्या आकलनशक्तीचे, ही व्यवस्था अधिकाधिक व्यापक आणि सूक्ष्मतर करण्याच्या दिशेने नियमन करणे, हे कल्पनांचे आणि कल्पनांना जन्म देणाऱ्या बुद्धीचे कार्य आहे.

कांटचे नैतिक तत्त्वज्ञान : कांटने आपले नीतिविषयक तत्त्वज्ञान

ग्राउण्डवर्क ऑफ द मेटॅफिजिक ऑफ मॉरल्स (१७८५), *क्रिटिक ऑफ प्रॅक्टिकल रीझन* (१७८८) आणि *मेटॅफिजिक ऑफ मॉरल्स* (१७९७) ह्या ग्रंथांतून मांडले आहे. माणसाला अनेक स्वाभाविक प्रेरणा, वासना, इच्छा इ. असतात आणि त्या तृप्त करण्यासाठी तो कृत्ये करतो. अमुक परिस्थितीत अमुक एक इच्छा तृप्त करायची, तर अमुक एक कृत्य केले पाहिजे, असे आपली बुद्धी सांगते. म्हणजे ज्या इच्छांचे समाधान करण्यासाठी आपण प्रयत्न करीत असतो, त्यांचे समाधान कसे करावे हे बुद्धीकडून आपल्याला कळते आणि म्हणून ह्यूमने म्हटल्याप्रमाणे 'बुद्धी वासनांची गुलाम आहे'. एखादी इच्छा तृप्त करण्याचे जर आपण ठरविले असेल तर जे कृत्य केल्याने ती इच्छा तृप्त होईल, ते कृत्य करायचे नाही असे आपण ठरविले तर आपले वागणे आत्मविसंगत ठरेल आणि आत्मविसंगत वर्तन बुद्धिविरोधी (इररॅशनल) असते. तेव्हा 'जे उद्दिष्ट आपण स्वीकारले असेल, ते प्राप्त करून देणारे कृत्य करणे योग्य आहे', हे तत्त्व बुद्धिप्रणीत ठरते. बुद्धीकडून प्राप्त होणारे हे तत्त्व आपल्या व्यवहाराचे नियमन करते, आपण कोणती कृत्ये करावी ह्याचा आदेश देते. म्हणून कांट त्याला 'सोपाधिक आदेशाचे तत्त्व' म्हणतो. सोपाधिक म्हणण्याचे कारण असे, की एखादी विवक्षित इच्छा तृप्त करण्याचे आपण ठरविले आहे, ह्या अटीवर आपण कोणते कृत्य करावे हे, हे तत्त्व आपल्याला सांगते. पण कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे ह्या प्रकारच्या सोपाधिक आदेशांप्रमाणे कित्येक कृत्ये करण्याचे निरूपाधिक वा निरपेक्ष वा विनाअट असे आदेशही आपली बुद्धी नियमित करते. उदा., 'खरे बोलावे', 'वचन पाळावे' इत्यादी. बुद्धी जेव्हा आपल्याला सोपाधिक आदेश देते, तेव्हा आपल्या एखाद्या प्रेरणेचे समाधान करण्यासाठी कोणते कृत्य करावे एवढेच ती सांगत असते. म्हणजे अशा वेळी आपल्या व्यवहाराचे नियमन आपल्या प्रेरणेकडूनच होत असते. पण जेव्हा बुद्धी आपल्याला निरपेक्ष आदेश देते, तेव्हा ती आपल्या व्यवहाराचे साक्षात नियमन करीत असते. म्हणून हे कार्य करणाऱ्या बुद्धीला कांट 'व्यावहारिक बुद्धी' म्हणतो. जी कृत्ये करण्याचे असे निरपेक्ष आदेश आपल्याला बुद्धीकडून लाभतात, ती कृत्ये म्हणजे 'नैतिक कृत्ये' किंवा 'कर्तव्ये' होत. 'कर्तव्य करणे' ह्या संकल्पनेत कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे दोन कल्पना अनुस्यूत आहेत. जे कृत्य करणे योग्य असते म्हणजे जे कृत्य करण्याचा बुद्धीकडून निरूपाधिक आदेश मिळालेला असतो असे कृत्य आपले कर्तव्य असते आणि असे कृत्य इतर कोणत्याही हेतूच्या पूर्तीसाठी न करता केवळ ते आपले कर्तव्य आहे, म्हणून जर आपण केले तर आणि तरच आपण आपले कर्तव्य केले असे होते. कृत्याचे नैतिक मूल्य ते शुद्ध कर्तव्यबुद्धीने करण्यात सामावलेले असते. पण कोणती कृत्ये आपली कर्तव्ये असतात ? म्हणजे जी कृत्ये करण्याचे निरपेक्ष आदेश आपल्याला बुद्धीकडून लाभतात, त्यांचे सामान्य स्वरूप कसे असते ? अमुक एक इच्छा किंवा वासना तृप्त करावी असा आदेश बुद्धी देणार नाही, कारण बुद्धीच्या दृष्टीने सर्वच इच्छा, वासना एकाच पातळीवर असतात. कोणतीही इच्छा तृप्त करण्यासाठी आपण जे कृत्य करतो, त्याला नैतिक मूल्य नसते, ते स्वाभाविकपणे घडणारे कृत्य असते. आता बुद्धीचे वैशिष्ट्य असे, की निरूपाधिकपणे सार्वत्रिक असलेली तत्त्वे बुद्धीत उगम पावतात. ('प्रत्येक घटनेला कारण असते' हे आकलनशक्तीत उगम पावणारे तत्त्व सापेक्ष किंवा सोपाधिक आहे. कारण, ह्या कारण असलेल्या घटनेचेही ह्या तत्त्वाप्रमाणे दुसरे कारण असणार. पण 'सबंध विश्वाचे आणि त्याचप्रमाणे स्वतःचेही कारण असलेले असे आदिकारण असले पाहिजे', हे बुद्धीत उगम पावणारे तत्त्व निरूपाधिक वा निरपेक्ष आहे. अर्थात बुद्धीत उगम पावणाऱ्या निरपेक्ष कल्पनांवर विश्वाविषयीचे प्रमाण ज्ञान आधारता येत नाही; ह्या कल्पना फक्त नियामक असतात, हे आपण पाहिलेच आहे. व्यवहाराच्या क्षेत्रात मात्र बुद्धी आपल्याला जी निरपेक्षपणे सार्वत्रिक असलेली तत्त्वे आदेश म्हणून देते, ती प्रमाण असतात आणि त्यांना अनुसरून केलेली कृत्ये नैतिक असतात). ह्यापासून कोणतेही कृत्य आपले कर्तव्य आहे की नाही, हे ठरविण्याचा एक निकष कांट प्राप्त करून घेतो. व्यक्ती जेव्हा एखादे कृत्य करीत असते, तेव्हा आपण काय करीत आहो ह्याची जाणीव तिला असते. आपण काय करीत आहो, ह्याचे ती जे वर्णन करील त्याला कांट सूत्रवचन अथवा उक्ती (मॅक्झिम) म्हणतो. ह्या सूत्रवचनाचे सामान्यीकरण केले, तर एक सार्वत्रिक तत्त्व प्राप्त होईल. उदा., व्यक्ती जर खोटे बोलत असेल, तर 'खोटे बोलावे', हे तिच्या कृत्याचे सूत्रवचन असेल आणि 'सर्वांनी सर्व प्रसंगी खोटे बोलावे', असे त्याचे सामान्यीकरण होईल व ते एक वर्तनाचे सार्वत्रिक तत्त्व होईल. आता कांटचा निकष असा : जर कृत्याच्या सूत्रवचनाचे सुसंगतपणे सामान्यीकरण करता आले, तरच ते कृत्य कर्तव्य असते. पण असे सामान्यीकरण करताना आत्मविसंगती घडून येत असेल, ह्याचा अर्थ असा होतो, की ते कृत्य बुद्धिप्रणीत सार्वत्रिक तत्त्वाचे उदाहरण नसते व म्हणून नैतिक नसते, आपले कर्तव्य नसते. उदा., 'सर्वांनी सर्व प्रसंगी खोटे बोलावे' हे तत्त्व आत्मविसंगत आहे. लोक जेव्हा बोलतात, तेव्हा ते स्वतःला माहीत असलेली परिस्थिती सांगत असतात. हा संकेत सर्वसाधारणपणे पाळला जात असल्याने प्रश्न विचारणे, त्यांची उत्तरे देणे, ग्रहण करणे हा भाषिक व्यवहार शक्य होतो आणि ह्या भाषिक व्यवहाराच्या संदर्भात माणसे कधी कधी खोटे बोलू शकतात. पण सर्वजण सर्व प्रसंगी खोटे बोलू लागली, तर हा संकेतच नष्ट होईल, माणसांना एकमेकांशी बोलणे अशक्य होईल व म्हणून कुणाला खोटे बोलता येणार नाही. खोटे बोलण्याच्या कृत्याच्या सूत्रवचनाचे सुसंगतपणे सामान्यीकरण करता येत नसल्यामुळे ते कृत्य गैर, अनैतिक ठरते. एखाद्या निरपेक्ष आदेशाला अनुसरणारे असे ते कृत्य नसते. तेव्हा बुद्धी जे निरपेक्ष आदेश देते, त्यांना आधारभूत असलेल्या तत्त्वाची मांडणी कांट अशी करतो : ज्या कृत्याच्या उक्तीचे सुसंगतपणे सामान्यीकरण करता येईल अशीच कृत्ये करावी. ह्या निकषाला अनुसरून नैतिक ठरणारी कृत्ये शुद्ध कर्तव्यभावनेने करणे ह्यालाच केवळ ह्या जगात निरपेक्ष मूल्य असते, अशी कांटची भूमिका आहे. [→ निरपेक्ष आदेश].

कांटच्या ह्या नीतिमीमांसेवर दोन प्रकारचे आक्षेप घेण्यात येतात. एक असा, की कोणत्याही कृत्याची अनेक पर्यायी वर्णने करता येतात. म्हणजे कोणत्याही कृत्याचे वर्णन करणारी अनेक सूत्रवचने असतात. तेव्हा सामान्यीकरणाचा निकष कृतीला लावताना ह्यांपैकी कोणते सूत्रवचन निवडावे, ह्याचा उलगडा कांटचे विवेचन करीत नाही. दुसरा आक्षेप असा, की कर्तव्य केवळ कर्तव्यासाठी करावे, कर्तव्य कशाचेही साधन असता कामा नये, असे म्हणताना ज्या विविध उद्दिष्टांची परिपूर्ती होण्यात जीवनाचे सार्थक असते, असे आपण सामान्यपणे मानतो त्याकडे, चांगल्या जीवनाच्या आशयाकडे कांट पूर्णपणे दुर्लक्ष करतो. त्याची नीतिमीमांसा केवळ आकारिक राहते. तथापि नीतीला आशय देण्याचा प्रयत्न कांटने केला नाही, असे नाही. स्वतःला निरपेक्ष आदेश देणाऱ्या बुद्धिशाली मानवी व्यक्तीला केवळ साधन म्हणून वापरणे अयोग्य आहे; मानवी व्यक्ती स्वतःच एक साध्य आहे असे मानले पाहिजे, असे त्याचे म्हणणे होते. मानवी व्यक्ती स्वतःला जे निरपेक्ष आदेश देते, ते अर्थात इतरांवरही बंधनकारक असतात. स्वतःचे आणि इतरांचे असे नियमन करणाऱ्या सर्व स्वायत्त अशा मानवी व्यक्तींचे मिळून 'साध्यांचे राज्य' बनते आणि नीतीने वागणे म्हणजे अशा राज्याचा घटक म्हणून वागणे, असा विचार कांटने मांडला आहे.

'अमुक कृत्य तुझे कर्तव्य आहे', असा आदेश कुणालाही देण्यामध्ये ज्या कुणाला हा आदेश देण्यात आलेला असतो, तो ते कृत्य

करू शकतो हे गृहीत असते. तेव्हा व्यक्तीच्या हातून जी कृत्ये घडतात ती कार्यकारण नियमानुसार नियत असतात असे नसून, एखादे कृत्य आपले कर्तव्य आहे असे व्यक्ती जेव्हा ओळखते किंवा असा आदेश स्वतःला देते, तेव्हा ते कृत्य करायला ती स्वतंत्र असते. म्हणजे व्यक्तीला संकल्पस्वातंत्र्य आहे, असे नीतीचे गृहीतकृत्य असते. व्यक्तीला अनुभवाचा विषयी म्हणून स्वतःचे जे ज्ञान होते, ते प्रातिभज्ञाने आणि पदार्थ-प्रकार ह्यांच्या साहाय्याने होते व म्हणून ते आभासात्मक असते हे आपण पाहिले. पण एक कर्ता म्हणून व्यक्ती जेव्हा स्वतःला नैतिक आदेश देते, तेव्हा ज्याच्या ठिकाणी संकल्पस्वातंत्र्य आहे अशाविषयी आपण आहो, अशी तिला जाणीव होते; पण ही जाणीव ज्ञानाच्या स्वरूपाची नसते; ती श्रद्धा असते. म्हणजे कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे व्यक्तीचे स्वरूप दुहेरी असते. प्रातिभज्ञाने आणि पदार्थ-प्रकार ह्यांच्या साहाय्याने ज्या जगाचे ज्ञान आपल्याला होते, त्याचा एक घटक म्हणून व्यक्ती एक आभास असते. पण संकल्पस्वातंत्र्य अंगी असलेला नैतिक कर्ता म्हणून व्यक्ती मूळ स्वरूपातील बुद्धिगम्य अशी वस्तू असते. संकल्पस्वातंत्र्याप्रमाणे विशुद्ध कर्तव्यभावनेने आपली कर्तव्ये करणाऱ्या नीतिमान व्यक्तीचे सुख साधणारा ईश्वर आणि परिपूर्ण नैतिक विशुद्धतेचा आदर्श साध्य करण्यासाठी अनंत काळ साधना करणारा व म्हणून अमर असणारा आत्मा, हीही नैतिक जीवनाची गृहीतकृत्ये आणि नैतिक साधकाच्या श्रद्धेचे विषय आहेत, असे कांटचे म्हणणे आहे. वेदने तसेच कार्यकारणभावादी पदार्थ-प्रकार ह्यांनी सिद्ध होणाऱ्या आपल्या अनुभवाचे विषय म्हणजे स्वतःच्या स्वरूपातील मूळ वस्तू नव्हेत, ते ह्या वस्तूंचे आभास आहेत आणि स्वतःच्या स्वरूपातील मूळ वस्तूंना त्यांच्यापलीकडे अस्तित्व असते, हे *क्रिटिक ऑफ प्युअर रीझन*मध्ये दाखवून दिल्यामुळे संकल्पस्वातंत्र्य असलेला अमर आत्मा, ईश्वर इ. नीतीच्या गृहीतकृत्यांवर श्रद्धा ठेवायला आपण अवसर करून दिला असा कांटचा दावा आहे. [→ नीतिशास्त्र].

कांटची सौंदर्यमीमांसा : कांटची सौंदर्यमीमांसा *क्रिटिक ऑफ जजमेन्ट* ह्या त्याच्या ग्रंथात आढळते. प्रातिभज्ञाने आणि संकल्पना ह्यांच्या साहाय्याने वस्तूंचे ज्ञान प्राप्त करून घेणे, हा माणसाचा ज्ञानव्यवहार आहे. आपल्या इच्छा तृप्त करण्याकरिता माणूस कृती करतो, हे त्याचे स्वाभाविक वर्तन आणि बुद्धीने दिलेल्या निरूपाधिक आदेशांनुसार त्याने केलेले नैतिक वर्तन, ह्यांचे मिळून त्याच्या व्यावहारिक वर्तनाचे क्षेत्र बनते. सौंदर्याचा आस्वाद आणि कलाकृतींची निर्मिती, हे त्याच्या व्यवहाराचे एक वेगळे क्षेत्र आहे. 'एखादी वस्तू सुंदर आहे' ह्या प्रकारच्या निर्णयाला कांट अभिरुचीचा निर्णय (जजमेन्ट ऑफ टेस्ट) म्हणतो. असा निर्णय ज्ञानात्मक वा बोधनात्मक (कॉग्निटिव्ह) नसतो, तो भावात्मक वा सौंदर्यात्मक (एस्थेटिक) असतो, हा कांटचा मुख्य मुद्दा आहे. ज्ञानात्मक निर्णयात वस्तूच्या स्वरूपाचे वर्णन करणारी संकल्पना विधेय म्हणून त्या वस्तूशी जोडण्यात आलेली असते. उदा., 'हे फूल तांबडे आहे'. पण कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे 'सुंदर' अशी संकल्पना नाही आणि म्हणून 'हे फूल सुंदर आहे', ह्या निर्णयात ह्या फुलाच्या स्वरूपाचे किंवा त्याच्या अंगी असलेल्या एका गुणाचे वर्णन आलेले नसते; तर ह्या निर्णयात त्या फुलाच्या दर्शनाशी संबंधित असा आपला सुखद भाव आपण व्यक्त करीत असतो. पण आपली एखादी इच्छा तृप्त झाल्याने ज्या प्रकारचा सुखद भाव आपल्याला प्राप्त होतो, त्या प्रकारचा हा सुखद भाव नसतो. सौंदर्याचा आस्वाद घेताना आपली वृत्ती केवळ चिंतनात्मक, तटस्थतेची असते. त्याचप्रमाणे सौंदर्यात्मक निर्णयात जो सुखद भाव व्यक्त झालेला असतो, त्याला सार्वत्रिक प्रामाण्य असते, असा दावा सौंदर्यात्मक निर्णयात अंतर्भूत असतो. म्हणजे 'हे फूल सुंदर आहे' ह्या माझ्या निर्णयात ह्या फुलासंबंधीचा केवळ माझा सुखद भाव व्यक्त झालेला नसतो, तर कुणाही प्रेक्षकाला ह्या फुलाचे दर्शन सुखद झालेच पाहिजे, हा दावाही त्यात अनुस्यूत असतो. सौंदर्यात्मक निर्णयाच्या ह्या सार्वत्रिकतेचा आणि आवश्यकतेचा उलगडा कसा करता येईल? ह्या फुलाचे स्वरूप असे असे आहे, उदा., त्याच्या पाकळ्यांचा आकार असा असा आहे आणि त्यांची रचना अशी अशी आहे, म्हणून त्याचे दर्शन आवश्यकतेने सुखद आहे, असे आपण म्हणू शकत नाही. कारण ह्या स्वरूपाचा निर्णय संकल्पनात्मक, ज्ञानात्मक ठरेल. ह्याच स्वरूपाचे कोणतेही फूल सुंदर असलेच पाहिजे, असे आपण म्हणू शकू. पण सौंदर्यात्मक निर्णय भावात्मक असतो, वस्तूच्या प्रत्यक्ष दर्शनाने निर्माण झालेला सुखद भाव, आपण सौंदर्यात्मक निर्णयाद्वारा व्यक्त करीत असतो. कांटच्या ह्या भूमिकेचा अर्थ असा होतो, की सौंदर्याचे सामान्य असे निकष नसतात. विवक्षित वस्तू सुंदर असतात, अमुक प्रकारच्या वस्तू सुंदर असतात, असे म्हणता येत नाही. सौंदर्यात्मक निर्णयाच्या सार्वत्रिक प्रामाण्याचा उलगडा कांट असा करतो : कोणत्याही वस्तूचा अनुभव घेताना मनाच्या दोन शक्तींना कार्य करावे लागते. एक, त्या वस्तूसंबंधीची प्रातिभज्ञाने उपलब्ध करून देणारी वेदनक्षमता आणि दोन, ह्या प्रातिभज्ञानांचे संश्लेषण करणारी आकलनशक्ती. एखाद्या वस्तूची कल्पना जर आपण करणार असू, तर प्रतिमा प्रातिभज्ञानांच्या जागा घेतील आणि कल्पनाशक्ती वेदनक्षमतेची जागा घेईल. आता एखाद्या वस्तूचा अनुभव घेताना ह्या दोन मानसिक शक्तींचे कार्य मुक्तपणे व सुसंवादाने घडून आले, तर आपल्याला जो सुखद अनुभव येतो, तो सौंदर्याचा अनुभव होय. 'मुक्तपणे' असे म्हणण्याचे कारण असे, की वस्तूचे ज्ञान जेव्हा आपल्याला होते, तेव्हा आकलनशक्ती पदार्थ-प्रकारांच्या आणि इतर संकल्पनांच्या साहाय्याने वेदनक्षमतेकडून लाभलेल्या प्रातिभज्ञानांचे संश्लेषण करीत असते. पण सौंदर्यानुभवात हे संश्लेषण संकल्पनेने नियमित झालेले नसते; ते मुक्त असते. पण हे संश्लेषण घडते ह्याचा अर्थ असा, की आकलनशक्ती वेदनक्षमतेशी मुक्तपणे सुसंवादी असते. आता ह्या वस्तूचा अनुभव कुणाही व्यक्तीला यायचा, तर तिच्या ह्या दोन्ही मानसिक शक्ती कार्यान्वित झाल्याच पाहिजेत आणि ह्या अनुभवात त्या मुक्तपणे सुसंवादित्वाने कार्यान्वित होत असल्यामुळे, तिला हा अनुभव आवश्यकतेने सुखद होणार. कलाकृतीच्या घडणीचे आणि निर्मितीचे रहस्यही हेच आहे. कलाकृतीच्या निर्मितीत कल्पनाशक्ती आणि आकलनशक्ती ह्यांचे, म्हणजे विविधता आणि एकता ह्यांचे, असेच मुक्तपणे सुसंवादित्व साधलेले असते; कल्पनाशक्तीचे आकलनशक्तीशी असे मुक्तपणे सुसंवादित्व साधण्याच्या शक्तीला कांट प्रतिभा (जिनिअस) म्हणतो. कलाकृतीची एकता अशी मुक्त असल्यामुळे, तिची घडण कोणत्याही योजनेप्रमाणे झालेली नसते; तिच्या एकतेचे सूत्र संकल्पनांच्या साहाय्याने मांडता येत नाही. तिच्या घडणीचे निश्चित नियम असू शकत नाहीत. सौंदर्याप्रमाणे उदात्ततेचाही कांट विचार करतो. सौंदर्याचा अनुभव ज्याप्रमाणे आकलनशक्तीशी संबंधित आहे, त्याप्रमाणे उदात्ततेचा अनुभव बुद्धीशी संबंधित आहे. जेव्हा निसर्गातील काही वस्तूंचा प्रचंड विस्तार आपल्या अनुभवाच्या आवाक्याबाहेर जातो, तेव्हा त्यांच्यासमोर आपल्या लघुतेची जाणीव आपल्याला होते. पण ह्या प्रचंड वस्तूंची महती स्वायत्त, नीतिमान व्यक्ती म्हणून आपले जे स्थान आहे, त्याच्या महतीपुढे थिटी पडते, ह्या जाणिवेने आपल्या मनात उदात्ततेची भावना निर्माण होते. निसर्ग स्वतः उदात्त नसतो, पण दृश्य जगापलीकडील अस्तित्वाचे स्मरण करून देऊन, तो आपल्या मनात उदात्ततेची भावना निर्माण करतो. [→ सौंदर्यशास्त्र].

'सौंदर्या'प्रमाणे 'उद्देशानुसारिता' वा 'सहेतुकता' ह्या संकल्पनेचेही विवेचन *क्रिटिक ऑफ जजमेन्ट* ह्या ग्रंथात कांटने केले आहे. 'घर', 'नांगर', 'घड्याळ' इ. वस्तू सहेतुक असतात, त्यांची आपण

योजनापूर्वक रचना करतो. आपले हेतू त्यांत मूर्त झालेले असतात आणि त्यांच्या रचनेचे तत्त्व ह्या हेतूंपासून निष्पन्न झालेले असते. एखाद्या सुंदर वस्तूची रचना तिचा अनुभव घेताना वेदनक्षमता आणि आकलनशक्ती ह्यांचे मुक्त सुसंवादित्व साधले जावे, अशीच झालेली असते; पण तिची अशी योजनापूर्वक रचना कुणीतरी केली आहे असे म्हणता येत नाही. म्हणून सुंदर वस्तूच्या ठिकाणी 'हेतु-विरहित सहेतुकता' असते, असे कांट म्हणतो. शिवाय तिच्या रचनेचे तत्त्व निश्चित नियमाच्या स्वरूपात मांडता येत नसल्यामुळे, तिची सहेतुकता 'निश्चित हेतुविरहित' असते, असेही कांट म्हणतो. पण एखाद्या प्राण्याची शरीररचना समजून घेताना, त्याचे शरीर जणू काय कुणीतरी हेतुपूर्वक बनविले आहे, त्याचा प्रत्येक अवयव एक विवक्षित कार्य पार पाडण्यासाठी म्हणून बनविला आहे, अशा रीतीने आपण त्या शरीराकडे बघतो. म्हणजे घड्याळाप्रमाणे प्राण्यांचे शरीरही सहेतुक असते, असे आपण मानतो. पण घड्याळ ज्याप्रमाणे प्रत्यक्षात कुणीतरी हेतुपूर्वक बनविलेले असते, तसेच प्राण्यांचे शरीरही हेतुपूर्वक बनविलेले असते, असे काही म्हणता येत नाही. म्हणून प्राण्यांच्या ठिकाणीही 'हेतुविरहित सहेतुकता' असते असे कांट म्हणतो. ह्याचा अर्थ असा, की 'सजीव प्राण्याच्या शरीराची रचना सहेतुक असते' असे विधान आपण करू शकत नाही. पण त्याच्या शरीराची रचना जणू काय सहेतुक आहे असे आपण मानले, ती समजून घ्यायला आपल्याला मदत होते. उदा., त्याच्या एखाद्या अवयवाची घडण समजून घेताना, हा अवयव ज्या अर्थी ह्या शरीरात अंतर्भूत करण्यात आला आहे, त्या अर्थी ह्या शरीराच्या व्यवस्थेत कोणते तरी कार्य पार पाडण्यासाठी त्याची योजना करण्यात आली असणार. तेव्हा हा अवयव निश्चित-पणे कोणते कार्य पार पाडीत असेल ? असा प्रश्न उपस्थित करून त्याचे उत्तर आपण शोधू लागलो, तर आपल्या विचाराला एक निश्चित दिशा लाभेल. पण ह्या अवयवांच्या घडणीचे व कार्याचे जे स्पष्टीकरण आपण करू, ते पदार्थ-प्रकारांच्या—उदा., कार्यकारणभावाच्या—साहाय्यानेच करू. तेव्हा सहेतुकतेची संकल्पना कशाचेही स्पष्टीकरण देऊ शकत नाही; पण वस्तूंच्या स्वरूपाचे व कार्याचे स्पष्टीकरण शोधताना आपण जो विचार करतो, त्याचे मार्गदर्शन ती करते. [→ उद्देशानुसारिता].

इतर तात्त्विक लिखाण : ह्याशिवाय इतिहासाचे तत्त्वज्ञान, कायद्याचे तत्त्वज्ञान, राजकीय तत्त्वज्ञान आणि धर्माचे तत्त्वज्ञान ह्या तत्त्वज्ञानाच्या शाखांवरही कांटने मौलिक लिखाण केले आहे. कायद्याचे तत्त्वज्ञान आणि राजकीय तत्त्वज्ञान ह्यांच्यात त्याची मते उदार-मतवादी होती. लोकांची इच्छा हे राजकीय सत्तेचे अधिष्ठान असले पाहिजे, ह्या सिद्धांताचा तो पुरस्कर्ता होता. राष्ट्रांच्या संघाकडून ज्याचे नियमन होत आहे आणि युद्ध ज्याच्यात बेकायदेशीर ठरविण्यात आले आहे, अशा आंतरराष्ट्रीय समाजाच्या निर्मितीत मानवी इतिहासाची परिणती व्हावी, असा निसर्गाचा सुप्त हेतू असला पाहिजे, असा निष्कर्ष त्याने काढला आहे. विशुद्ध नैतिकता हे धर्माचे सार आहे असे मानून, ख्रिस्ती धर्माच्या सिद्धांतांचा नवीन अर्थ लावण्याचा त्याने प्रयत्न केला आणि ह्यामुळे राज्यकर्त्यांचा रोषही त्याने ओढवून घेतला.

मूल्यमापन : देकार्त, स्पिनोझा, लायब्निट्स ह्या आपल्या पूर्व-सूरींच्या, केवळ बुद्धीच्या साहाय्याने विश्वाविषयीचे अंतिम ज्ञान प्राप्त करून घेऊ पहाणाऱ्या विवेकवादी तत्त्वमीमांसेचे कायमचे खंडन कांटने केले. ही तत्त्वमीमांसा 'द्रव्य' ह्या संकल्पनेवर आधारलेली आहे. पण ही संकल्पना इतर पदार्थ-प्रकारांप्रमाणेच आकारिक आहे; आपल्याला अनुभवाची जी सामग्री प्राप्त होते, तिची व्यवस्था लावणे एवढेच तिचे कार्य आहे; तिच्यापासून वस्तूंच्या स्वरूपाविषयीच्या कोणत्याच निष्क-र्षांचे निगमन करता येत नाही, असे कांटने दाखवून दिले आणि ह्यामुळे ह्या प्रकारची तत्त्वमीमांसा संपुष्टात आली. आपली वेदने आणि पदार्थ-प्रकार ह्यांच्या साहाय्याने वस्तूंच्या स्वरूपाचे ज्ञान मिळवू पाह-णारे विज्ञान आणि आपल्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या अनुभवांच्या तार्किक आकारांचा शोध घेऊ पहाणारे तत्त्वज्ञान, ह्यांतील भेद कांटने स्पष्ट केला. वेदने, इच्छा इ. व्यक्तीला लाभणारी आनुभविक सामग्री आणि व्यक्तीच्या ज्ञानशक्तीमध्ये सुप्त असलेल्या पूर्वप्राप्त संकल्पना, हे आपल्या अनुभवाचे मूलभूत घटक असतात, ते एकांगी आणि परस्परावलंबी असतात आणि त्यांच्या मीलनाने आकारित, अर्थपूर्ण अनुभव आपल्याला प्राप्त होऊ शकतो, हे कांटच्या विचारांचे एक सूत्र आहे. आपल्या ज्ञानाचे विषय असलेल्या वस्तू आणि स्वतःच्या स्वरूपातील मूळ वस्तू ह्यांत भेद आहे. ह्या वस्तूंचे ज्ञान होऊ शकले नाही, तरी मानवी मन इतर प्रकारच्या अनुभवांद्वारे त्यांच्याशी संबंध जोडू शकते, हे त्याच्या विचाराचे दुसरे सूत्र आहे. कांटनंतरच्या जर्मन चिद्वादी तत्त्वज्ञानात, फिक्टे, शेलिंग, हेगेल, शोपेनहौअर इत्यादिकांच्या तत्त्वज्ञानात 'पूर्वप्राप्त संकल्पना आणि आनुभविक सामग्री ह्यांचे नेमके स्वरूप काय आहे ?', 'त्यांचे परस्परसंबंध कसे आहेत ?', 'मानवी मनाचा आणि सत्स्वरूपी वस्तूंचा संबंध काय आहे ?' हेच मध्यवर्ती प्रश्न होते आणि त्यांची ह्या तत्त्व-वेत्त्यांनी वेगवेगळी उत्तरे दिली आहेत. कांटचे तत्त्वज्ञान हाच ह्या साऱ्या दर्शनांचा मूळ स्रोत आहे. पण कांटचा प्रभाव केवळ चिद्वादी तत्त्वज्ञानावर पडला आहे असे नाही; तर तत्त्वमीमांसेचे प्रामाण्य नाकारणाऱ्या साऱ्या प्रत्यक्षार्थवादी तत्त्वज्ञानावर कांटच्या विचाराची छाया आहे [→ चिद्वाद; तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद]. कांटच्या विचारा-तील मानवी मनाच्या वेगवेगळ्या शक्ती कोणत्या आणि त्यांच्या सह-कार्याने मानवी अनुभव कसा सिद्ध होतो, ह्याविषयीचा अतींद्रिय व अतीत मानसशास्त्राचा भाग सोडला, तर अनुभवाच्या तार्किक आका-राचे त्याने जे सूक्ष्म विश्लेषण केले आहे, ते समकालीन तत्त्ववेत्त्यांनाही मोलाचे वाटते. 'आपल्या अनुभवाचा तार्किक आकार काय आहे ?' हा कांटने विचारलेला प्रश्नच वेगळ्या स्वरूपात, 'आपल्या भाषेचा तार्किक आकार काय आहे ?' ह्या स्वरूपात ⇨ *लूडविग व्हिट्‌गेनश्टा-इन*ने विचारला आहे आणि ह्या प्रश्नाची ह्या दोघांनी दिलेली उत्तरेही सारखी आहेत.

पहा : ज्ञानमीमांसा; अनुभववाद; विवेकवाद.

संदर्भ : 1. Bird, G. *Kant's Theory of Knowledge,* London, 1962. 2. Caired, E. *The Critical Philosophy of Kant, 2 Vols.,* Glasgow, 1889. 3. Cassirer, H. W. *A Commentary on Kant's Critique of Judgement,* London, 1938. 4. Duncan, A. R. C.; Trans. *The Development of Kantian Thought,* London, 1962. 5. Korner, S. *Kant,* Harmondsworth, 1955. 6. Paton, H. J. *Kant's Metaphysics of Experience, 2 Vols.,* London, 1936. 7. Paton, H. J. *The Moral Law or Kant's Groundwork of the Metaphysics of Morals,* New York, 1950. 8. Ross, W. D. *Kant's Ethical Theory,* Oxford, 1954. 9. Weldon, T. D. *Kant's Critique of Pure Reason,* Oxford, 1958.

रेगे, मे. पुं.

कांट, मिन्ना : (१९ मार्च १८४४–१२ मे १८९७). फिनिश लेखिका. संपूर्ण नाव उल्रीका व्हिल्हेल्मीना कांट. जन्म फिनलंडमधील टांपेरे शहरी. शिक्षण क्वॉप्यॉ आणि यूव्हॅस्क्यूलॅ शहरी. १८६५ मध्ये जे. एफ्. कांट ह्या शिक्षकाशी विवाह. १८७९ मध्ये पती निवर्तल्यावर क्वॉप्यॉ येथे ती आपल्या मुलांसह आली आणि चरितार्थासाठी तिने व्यापारक्षेत्रात प्रवेश केला. ह्या काळात तिचे लेखनही चालू होते. तिने कथा, कादंबऱ्या आणि नाटके लिहिली. तिचे आरंभीचे लेखन आदर्शवादी असून त्यात ग्रामीण चित्रणावर विशेष भर होता. ह्या काळात तिच्यावर ब्यर्न्सॉन ह्या नॉर्वेजियन साहित्यिकाचा प्रभाव होता. पुढे ती वास्तववादाकडे वळली; तसेच शहरी जीवनाच्या समस्यांवर तिने आपले लक्ष केंद्रित केले. तिच्या *Sylvi* (१८९३)

ह्या नाटकावर इब्सेनची आणि *Anna-Liisa* (१८९५) ह्या नाटकावर टॉलस्टॉयची छाप आढळते. 'Kauppa-Lopo' (१८८९) ही कथा आणि *Tyomiehen Vaimo* हे नाटक ह्या तिच्या विशेष उल्लेखनीय साहित्यकृती. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात फिनलंडमध्ये फिनिश भाषेच्या पुनरुज्जीवनासाठी व वाङ्मयातील वास्तववादासाठी जी चळवळ झाली, तिचे कांटने नेतृत्व केले. फिनिश नाटककारांमध्ये ⇨ *अलेक्सिस किव्ही*नंतर तिचेच नाव घेण्यात येते. ती केवळ साहित्यिक नव्हती, तर एक स्त्रीस्वातंत्र्यवादी समाजसुधारकही होती. स्त्रियांच्या हक्कांसंबंधीची तीव्र जाणीव तिने नेहमीच व्यक्त केली. कॉप्यो येथे ती मरण पावली. जगताप, दिलीप

कांटेमीर, डीमीट्रीये : (२६ ऑक्टोबर १६७३–२१ ऑगस्ट १७२३). रूमानियन लेखक. पूर्व रूमानियाच्या मॉल्डेव्हिया प्रांताचा राजा कॉन्स्टंटीन कांटेमीर ह्याचा पुत्र. जन्म फल्च (रूमानिया) येथे. शिक्षण कॉन्स्टँटिनोपल येथे. रशिया आणि तुर्कस्तान यांच्या युद्धात 'पीटर द ग्रेट'ची बाजू घेतल्यामुळे 'पीटर द ग्रेट' पराभूत होताच त्याला रशियात पळून जावे लागले (१७११). त्यानंतर तो रशियातच स्थायिक झाला. 'पीटर द ग्रेट' ह्याने 'इंपीरिअल चान्सलर' म्हणून त्याची नेमणूक केली. त्याचे बरेचसे लेखनकार्य रशियातच झाले. *Historia incrementorum atque decrementorum aulae Othomanicae* (१७१६, इं. भा. *हिस्टरी ऑफ द ग्रोथ अँड डिके ऑफ द ऑथमन एम्पायर*, दोन खंड, १७३४-३५) हा त्याचा विशेष ख्यातनाम ग्रंथ. त्याखेरीज *Hronicul vechimii a Romano-Moldo-Vlahilor* हा मॉल्डो-वॉलेकियाचा पहिला चिकित्सक इतिहास, *Descriptio Moldaviae* (१७१५) हा मॉल्डेव्हियाची भौगोलिक, आर्थिक आणि मानवजातिविषयक माहिती देणारा ग्रंथ, *Divan* हा तात्त्विक ग्रंथ आदी लेखन त्याने केले. रूमानियन अकादमीने *Operele Principelui D. Cantemir* या नावाने त्याचे ग्रंथ संकलित स्वरूपात प्रसिद्ध केले आहेत (१८७२). त्याला अकरा भाषा अवगत होत्या. विज्ञानाबद्दल त्याला आस्था होती. बर्लिनच्या अकादमीवर तो निवडून गेला होता. तो एक संगीतकारही होता. तुर्की संगीतावर पहिला ग्रंथ त्याने लिहिला. कारकॉफ (रशिया) येथे तो निवर्तला. कुलकर्णी, अ. र.

कांडर : हा एक साप असून त्याला डुर्क्या घोणस असेही म्हणतात. हा बोइडी सर्पकुलातल्या बोइनी उपकुलातील असून ⇨ *अजगरा*चा नातेवाईक आहे. याचे स्वरूप आणि बऱ्याच सवयी अजगरासारख्या आहेत. याचे शास्त्रीय नाव *एरिक्स कोनिकस* असे आहे. *एरिक्स* वंशात जरी एकंदर सात जाती असल्या तरी त्यांपैकी फक्त दोनच भारतात आढळतात.

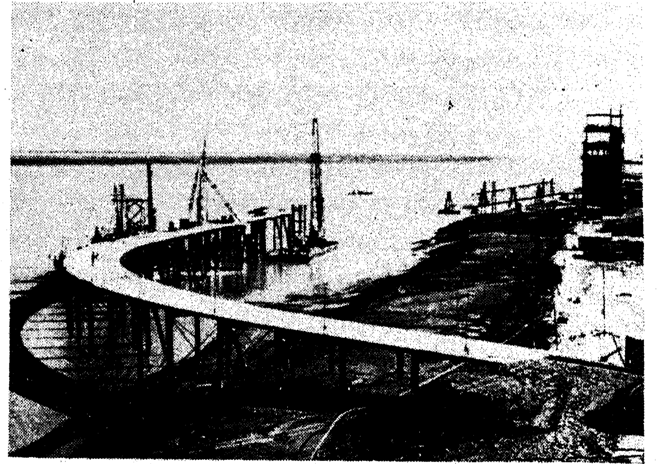
कांडर भारतात सगळीकडे आढळतो. रेताड मातीत राहणे याला विशेष मानवते. जमिनीत विशेष खोल नसणारी बिळे करून त्यांत हा राहतो. हा वाळवंटात राहणारा साप आहे असे काहींचे म्हणणे आहे, पण मैदानी प्रदेशात त्याचप्रमाणे ज्या ठिकाणी फार पाऊस पडतो आणि दाट जंगल असते अशा डोंगरातही (उदा., पश्चिम घाटात) तो आढळतो.

याची लांबी ३०–७५ सेंमी. असून शरीर जाड असते; शेपूट अतिशय आखूड, एकदम निमुळते झालेले आणि फक्त २५–४० मिमी. लांब असते, त्याला टोक असते. पाठीचा रंग करडा असतो किंवा त्यात गुलाबी छटा दिसते; पाठीवर पिवळसर तपकिरी किंवा गर्द तपकिरी रंगाचे मोठे ठिपके असतात. काही नमुन्यांचा रंग काळसर असून पाठीवर करड्या रंगाचे विषम आडवे पट्टे असतात. पोट फिक्कट पिवळ्या रंगाचे असते. मान नसल्यामुळे डोके शरीराला जोडलेले असते. मुस्कट पुढे आलेले असून त्याचा उपयोग जमिनीत बिळे करण्याकरिता होतो. डोळे फार बारीक व बाहुली उभी असते. नाकपुड्या चिरेसारख्या असतात.

कांडर विद्रूप आणि अतिशय सुस्त साप आहे. त्याच्या सगळ्या हालचाली मंद असतात. पुष्कळदा आपले डोके अंगाखाली लपवून किंवा शरीराचा बहुतेक भाग रेताड मातीत खुपसून तो पडून राहतो. उंदीर, खारी, सरडे, बेडूक वगैरे खाऊन तो आपली उपजीविका करतो. भक्ष्याभोवती शरीराचा विळखा घालून तो घट्ट आवळून त्याला मारतो आणि ते मेल्यावरच गिळतो. कधीकधी चवताळल्यावर तो कडकडून चावतो, पण हा पूर्णपणे बिनविषारी आहे.

या सापाच्या वर्णनात काही ठिकाणी 'हा साप अंडज असून मादी उन्हाळ्यात अंडी घालते' असे आणि याच्या उलट काही ठिकाणी, 'हा साप अंडी घालीत नाही मादीच्या पोटातून जिवंतच पिल्ले बाहेर पडतात', असेही म्हटलेले आढळते. दुसरे विधान खरे असावे असे दिसते.
पहा : दुतोंड्या साप. कर्वे, ज. नी.

कांडला : गुजरात राज्यातील कच्छ आखातावरील भारताचे नवीन बंदर. लोकसंख्या १७,५०२ (१९७१). हे अंजारच्या आग्नेयीस १९ किमी. आहे. लोहमार्गाने व सडकेने दीसा स्थानकाला कांडला जोडल्यामुळे उत्तर भारताच्या सात ते आठ लाख चौ. किमी. क्षेत्रातील आयात निर्यातीची सोय झाली आहे. कराची बंदर पाकिस्तानकडे



कांडला बंदर : एक दृश्य.

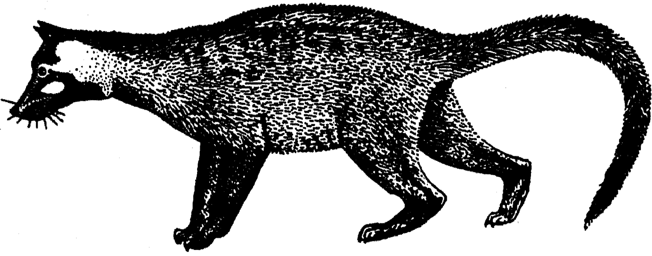
गेल्यानंतर मुंबईवरील ताण कमी करण्यासाठी या बंदराची वाढ करण्यात आली. लांब लांब मालधक्के, खोल पाणी, मोठमोठी गुदामे, विजेच्या याऱ्या व इतर आधुनिक यंत्रसामग्री, लोहमार्ग, रस्ते, तेलसाठ्यांची व्यवस्था अशा अनेक अद्ययावत सोयींनी कांडला बंदर सुसज्ज आहे. नजीकच सिंधमधील निर्वासितांसाठी अमेरिकन नगररचनातज्ञांनी पाऊण ते दीड लाख वस्तीकरिता बांधलेले गांधीधाम कांडलाचाच भाग समजला जातो. ओक, शा. नि.

कांडवेल : (हिं. हडजोरा, हर्संकर, हर्जोरा; गु. चोधारी, हडसंकल; क. मंगरवळ्ळी, सांदुवळ्ळी; सं. अस्थिसंहारी, कांडवल्ली, वज्रवल्ली; इं. एडिबल-स्टेम्ड व्हाइन; लॅ. *व्हायटिस* (*सिसस*) *क्वाड्रँग्युलॅरिस*; कुल-व्हायटेसी). या प्रतानारोहीचा (तनाव्यांच्या मदतीने चढणाऱ्या वनस्पतीचा) प्रसार भारतातील उष्ण व रूक्ष भागांत सर्वत्र आहे, शिवाय जावा, पू. आफ्रिका, मलाया व श्रीलंका येथेही ती आढळते. जुन्या खोडाला पाने नसतात. कोवळा भाग चतुष्कोणी, सपक्ष, हिरवाचार, पेऱ्याजवळ संकुचित, मांसल व गुळगुळीत असतो. प्रतान पर्णसंमुख (पानाच्या समोर) जाड व लांब असते. पाने जाड, रुंदट, अंडाकृती किंवा वृक्काकृती (मूत्रपिंडाकृती), कधी तीन ते सात खंड

असलेली, सूक्ष्मदंतुर व गुळगुळीत असतात. फुले लहान चवरीसारख्या शाखित वल्लरीवर जुलैमध्ये येतात. फुलाची सामान्य संरचना ➪ *व्हायटेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. मृदुफळ गोलसर, पिकल्यावर लाल व एकबीजी असते. पाने व कोवळे प्ररोह (कोंब) दीपक (भूक वाढविणारे) व आरोग्य पुनःस्थापक असून त्यांचे चूर्ण पचनाच्या तक्रारींवर देतात. खोडाचा रस स्कर्व्हीनाशक (क जीवनसत्त्वाच्या कमतरतेमुळे निर्माण होणारा विकार नाहीसा करणारा) व अनियमित आर्तवावर (मासिक पाळीवर) गुणकारी आहे. अस्थिभंगावर रस पोटात देतात व बाहेरून लेप लावतात. दम्यावर त्याचे चाटण करून देतात. खोड आणि मुळांपासून वाख काढतात. कोवळे रसाळ खोड आमटीत घालतात. ही वेल मांडवावर चढवली असता अनेक लांबचलांब लोंबती मुळे फुटतात.

जमदाडे, ज. वि.

कांडेचोर : स्तनिवर्गाच्या मांसाहारी गणातील व्हायव्हेरिडी कुलातला प्राणी. हा *पॅराडॉक्झ्युरस* वंशाचा असून भारतात याच्या



सामान्य कांडेचोर

मुख्यत्वेकरून दोन जाती आढळतात. एक सामान्य कांडेचोर व दुसरी तपकिरी कांडेचोर होय.

सामान्य कांडेचोराचे शास्त्रीय नाव *पॅराडॉक्झ्युरस हर्मोफ्रोडिटस* आहे. हा भारताच्या बहुतेक भागांत आढळतो. रंग काळा किंवा काळसर तपकिरी; अंगावरचे केस लांब व जाड असून त्यांनी थंडीपासून बचाव होतो; हे शीतनिवारक केस गळून पडल्यावर त्यांच्या खाली असलेले पांढरट, बदामी अथवा पिवळ्या केसांचे आवरण उघडे पडते; या आवरणात पाठीवर लांब काळसर पट्टे आणि बाजू, खांदे व मांड्या यांवर काळे ठिपके असतात. डोके आणि धड मिळून लांबी ६० सेंमी.; शेपूट जवळजवळ तितकेच लांब; पाय गडद तपकिरी किंवा काळे; डोळ्याच्या खाली पांढरा ठिपका असतो.

हा वृक्षवासी आणि निशाचर आहे. दिवसा झाडाच्या फांद्यांत अथवा खोडाच्या ढोलीत अंगाचे वेटोळे करून हा झोपतो. रात्री झाडांवर हिंडून किंवा जमिनीवर भटकून तो भक्ष्य मिळवितो. लहान सस्तन प्राणी, पक्षी, किडे, फळे आणि बिया हे याचे भक्ष्य होय. मनुष्यवस्तीच्या आसपास राहणारे कांडेचोर कोंबड्या पळवितात आणि मळ्यांवर धाड घालतात. यांना ताडाचा गोड रस (नीरा) फार आवडतो. ताडाच्या झाडांवर लावलेल्या मडक्यात रस साठला म्हणजे झाडांवर चढून तो चोरून पितात.

यांच्या गुदग्रंथीतून एक प्रकारचा घाणेरडा स्राव उत्पन्न होतो व स्वसंरक्षणाच्या कामी अखेरचा उपाय म्हणून हे शत्रूच्या अंगावर तो उडवितात.

यांची वीण कोणत्याही ऋतूत होते आणि मादीला दर खेपेस दोन–चार पिल्ले होतात. कांडेचोर सहज माणसाळतो.

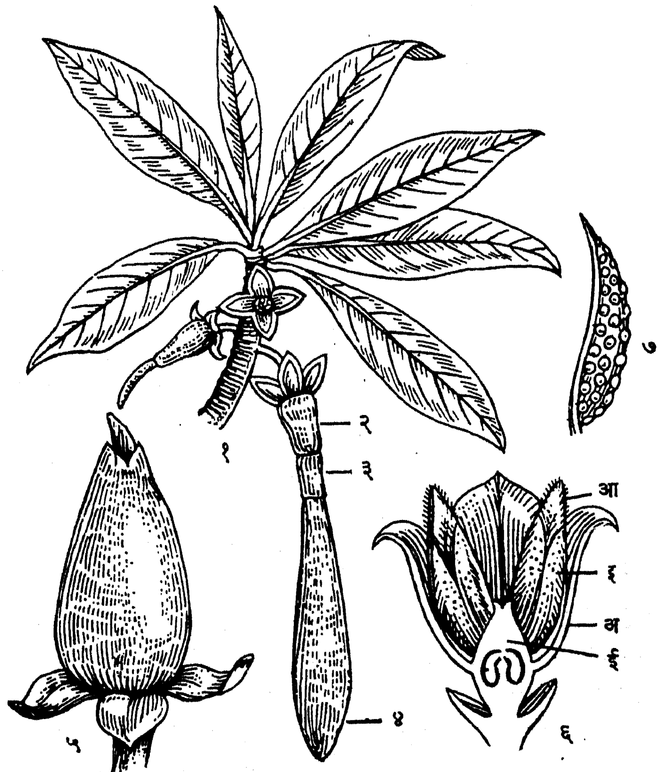
तपकिरी कांडेचोर (*पॅराडॉक्झ्युरस जर्डनाय*) दक्षिण भारतातील डोंगरांच्या रांगांत आढळतो. याचा गडद तपकिरी रंग हे याचे वैशिष्ट्य होय.

कर्वे, ज. नी.

कांडोळ : (कराई, सालढोर; हिं. कतिरा, गुलर; गु. कडायो; क. कैंपुदोळे, भुतली; इं. कतिरा गम स्टर्क्युलिया; लॅ. *स्टर्क्युलिया यूरेन्स*; कुल-स्टर्क्युलिएसी). कोकण व उत्तर कारवार येथील समुद्र किनाऱ्याजवळच्या खडकाळ जमिनीत नेहमी आढळणारा हा मोठा पानझडी वृक्ष दख्खनचे पठार, हिमालयाच्या पायथ्यास गंगेच्या पूर्वेस, राजस्थान, मध्य प्रदेश, बिहार, ब्रह्मदेश इ. प्रदेशांतील पानझडी जंगलांत आढळतो. उंची १८–२१ मी. व घेर २·४–३ मी.; साल जाड, गुळगुळीत व पांढरी; तिचे मोठे पातळ तुकडे निघून जातात. पाने संयुक्त, चिवट, मोठी व फांद्यांच्या टोकास गर्दीने राहणारी, पंचखंडी, हस्ताकृती. पाने नसताना फांद्यांच्या टोकांस असंख्य, द्विलिंगी, पिवळ्या फुलांच्या गर्द परिमंजऱ्या डिसेंबर–फेब्रुवारीत येतात; एकलिंगी फुले फार कमी; फुलांची सर्वसाधारण संरचना ➪ *स्टर्क्युलिएसी* कुलवर्णनाप्रमाणे. फुलाच्या आत दहा केसरदले, तळाशी किंजधराभोवती लहानसे वलय करतात [→ फूल]. घोसफळातील प्रत्येक पेटिकाफळ पिंगट वा नारिंगी रंगाचे असून दाहक व साध्या केसांनी आच्छादलेले असते. बिया तीन ते सहा, काळ्या, लालसर पिंगट. लाकूड उग्र व अप्रिय वासाचे, ओलसर व तेलकट वाटते; त्यापासून दारे, होडकी, खेळणी, सतारी, प्रतिकृती (मॉडेल्स), थाळ्या (पराती, काटवटी) बनवितात. सालीपासून मिळणारा पांढरा (कतिरा) गोंद औषधी गोंदाप्रमाणे (घशाच्या विकारांवर) उपयुक्त. मध्य प्रदेशातील गोंड लोक बिया भाजून खातात. पाने व कोवळ्या फांद्या भिजवून ठेवल्यावर मिळणारा बुळबुळीत द्रव गुरांच्या फुप्फुसावरण विकारावर देतात.

पराडकर, सिंधु अ.

कांदळ : (इं. ट्रु मॅनग्रोव्ह; क. कांदले; लॅ. *ऱ्हायझोफोरा मक्रोनेटा*; कुल ऱ्हायझोफोरेसी). हा सदापर्णी लहान वृक्ष (४·५–७·५ मी. उंच) समुद्रकिनारी दलदलीच्या जागी, भारत (मुंबई, तमिळनाडू, अंदमान व बंगाल), श्रीलंका, सिंध, ब्रह्मदेश व मलाक्का येथे शिवाय

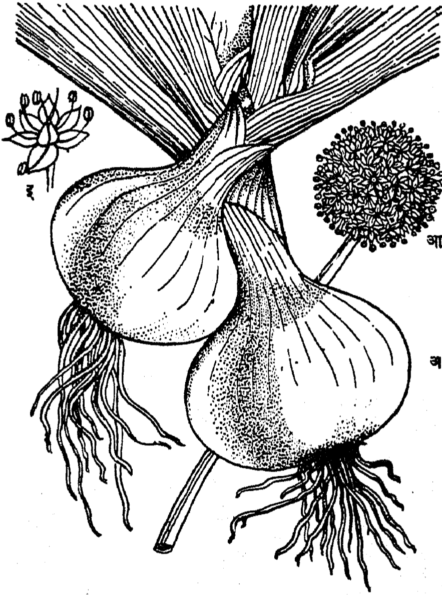


कांदळ : (१) पाने, फूल व फळासह फांदी, (२) फलावरण, (३) दलिका, (४) फळात बी रुजून बाहेर आलेला अधराक्ष, (५) फळ, (६) फुलाचा उभा छेद : अ–संदल, आ–प्रदल, इ–केसरदल, ई–किंजपुट, (७) केसरदल.

आफ्रिका व ऑस्ट्रेलिया येथेही आढळतो. साल पिंगट व त्यावर उभ्या भेगा असून खोडाला खाली अनेक आधारमुळे असतात. पाने साधी, समोरासमोर, मोठी, वरून गर्द हिरवी, चकचकीत व खालून फिकट असून टोकास बारीक काटा असतो. पानांच्या बगलेत दोन-तीन फुलांची वल्लरी [⟶ पुष्पबंध] असते; फुले (ऑगस्ट–डिसेंबरमध्ये) फिकट पिवळी; देठ लहान, संदले चार, पिवळट जाडसर, तिकोनी, पुढे फळावर अंशतः वेष्टन करणारी; पाकळ्या चार, संदलापेक्षा लहान व लवदार; केसरदले आठ [⟶ फूल]; फळ २·५–५ सेंमी. लांब, गडद पिंगट, लोंबते व त्यातून (बीज रुजल्यामुळे) बाहेर डोकावणारे लांब आदिमूळ (वनस्पतीच्या गर्भाच्या अक्षाचा खालचा भाग) असते (अपत्यजनन). याचे लाकूड जळण व कोळसा यांकरिता उपयुक्त; साल त्यातील टॅनिनामुळे कातडी कमाविण्यास व रंगविण्यास आणि कोळ्यांची जाळी बळकट करण्यास वापरतात. किरकोळ व साध्या घरबांधणीस लाकूड बरे असते. साल स्तंभक (आकुंचन करणारी) व मधुमेहावर गुणकारी, फळांतील रसापासून सौम्य मद्य बनवितात. पाने व फळे गुरे खातात. पहा : ऱ्हायझोफोरेसी; वनश्री (कच्छ वनश्री).

नवलकर, भो. सुं.

कांदा : (हिं. पियाज, प्याज; गु. डुंगली; क. उळ्ळेगड्डी; सं. कंदर्प, पलांडू; इं. ऑनियन; लॅ. *ॲलियम केपा*; कुल-लिलिएसी). या आवृत्तकंदयुक्त (आवरण असलेल्या कंदयुक्त) लहान ओषधीय [⟶ ओषधि] वनस्पतीचे मूलस्थान इराण व त्या शेजारच्या प्रदेशात आहे. याची पीक म्हणून लागवड करतात. सर्वच भागाला विशेष उग्र वास असल्याने संस्कृतातील कंदर्प (कुत्सितो दर्पो यस्मात्) नाव पडले असावे. पाने मूलज (मुळापासून निघालेली आहेत अशी वाटणारी), शूलाकृती, पोकळ व रसाळ; जानेवारीत येणाऱ्या महापुष्पाक्षावर चामरकल्प फुलोऱ्यात पांढरी किंवा निळसर सच्छद फुले येतात [⟶ फूल; पुष्पबंध]. सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *लिलिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; बोंडात पाच-सहा काळ्या बारीक बिया असतात. लागवड बियांपासून तयार केलेली रोपे लावून करतात. मागील सालात जमिनीत राहिलेल्या कांद्यामधूनही अंकूर निघून त्यांची वाढ होते (आ. १). कांदा तिखट, पौष्टिक, उत्तेजक, मूत्रल (लघवी साफ करणारा), कफोत्सारक (कफ मोकळा करणारा), वाजीकर (कामोद्दीपक), आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारा) आहे. कांद्याच्या औषधी गुणधर्मांचे वर्णन *चरक संहिता*, *अष्टांग आयुर्वेद* इ. ग्रंथांत केलेले आढळते. कांद्यात गंधक, साखर, कॅल्शियम, फॉस्फोरिक अम्ल, लिग्निन, अल्ब्युमीन व अ, क आणि ब गटातील जीवनसत्त्वे असतात. कांद्यामध्ये बाष्पनशील तेल (ॲलिल प्रोपिल डायसल्फाइड) असल्यामुळे त्याला तिखटपणा आलेला असतो.

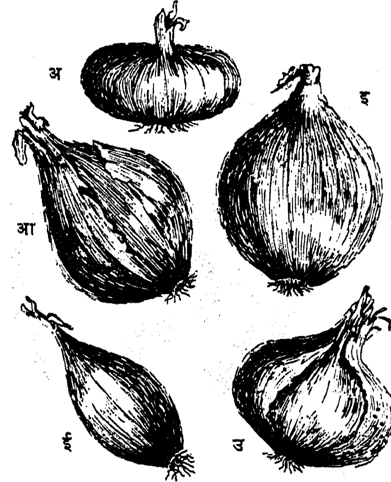


आ. १. कांदा : अ – कंद, आ – फुलोरा, इ – फूल

शंभर ग्रॅम कांद्यामधील घटक

जलांश	८६·८ ग्रॅ.	इतर कार्बोहायड्रेटे	११·० ग्रॅ.
वसा	–	कॅल्शियम	१८० मिग्रॅ.
तंतुमय भाग	०·६ ग्रॅ.	लोह	०·७ मिग्रॅ.
खनिजे	०·४ ग्रॅ.	जीवनसत्त्वे व इतर	१६·३ मिग्रॅ.
फॉस्फरस	५० मिग्रॅ.	पोषण मूल्य	४९ कॅलरी
प्रथिन	१·२ ग्रॅ.		

विशिष्ट तिखटपणा आणि रुचकरपणामुळे शाकाहारी आणि मांसाहारी अशा सर्व लोकांना कांदा आवडतो. कांद्याचा विविध खाद्य पदार्थांत उपयोग करतात. कांद्याचे निर्जलीकरण करून त्याची पूड तयार करण्याचा एक कारखाना नाशिक जिल्ह्यात उभारण्यात आलेला आहे. या पूडीची निर्यात करण्यात येते. कांद्याच्या कोवळ्या पानांचा उपयोग भाजीसाठी करतात; ती शेतातील जनावरांनाही खाऊ घालतात.



आ. २. कांद्याचे प्रकार : अ – सपाट, आ – लांब गोल (ग्लोब), इ – गोल (ग्लोब), ई – आयत, उ – ऑब्लेट.

रान कांदा : (भुईकांदा; इं. इंडियन स्किल; लॅ. *सिला इंडिका*). वरच्याप्रमाणे ही ओषधीय लहान वनस्पती ⇨ *लिलिएसी* कुलातील परंतु अन्य वंशातील असून मे–जुलैमध्ये माळरानात उगवते. श्रीलंका व ॲबिसिनिया या देशांतही आढळते. ही कंदयुक्त असून कंदाचा व्यास दोन–चार सेंमी. असतो. पाने व फुले एकाच वेळी (मे–जुलैमध्ये) येतात; पाने मांसल, लांबट, विविध आकारांची, तळ आवरक (वेढून टाकणारा); क्वचित टोकास मुळे फुटतात; फुले हिरवट जांभळी व बोंड लहान पापुद्र्यासारखे. कंद कफोत्सारक, हृदयास पौष्टिक व मूत्रल असतो.

जंगली कांदा : (सं. वनपलांडू; इं. इंडियन ड्रग स्किल; लॅ. *अर्जिनिया इंडिका*). ही वरच्याप्रमाणे व पांढऱ्या कंदाची ओषधीय वनस्पती असून ती मूळची दक्षिण यूरोपातील; आफ्रिकेत, ब्रह्मदेशात व भारतात (प. हिमालय, बिहार, कोकण व कोरोमंडल किनारा) वालुकामय किनाऱ्यावर आढळते. पाने मूलज, मोठी,



आ. ३. जंगली कांदा : (१) मुळे, (२) कंद, (३) पाने, (४) फुलोरा, (५) बोंड.

सपाट, रेषाकृती असून ती फुलानंतर येतात. फुले लोंबती, तपकिरी व लहान घंटाकृती असून जून–ऑगस्टमध्ये येतात; बोंड लांबट गोलसर, दोन्हीकडे टोकदार, बिया सहा ते नऊ, सपाट व काळ्या असतात. कंदापासून उंदीर नाशक द्रव्य तयार करण्यात आलेले आहे. कंद हृदयास उत्तेजक व मूत्रल; कंदाचे सरबत करतात. कफोत्सारक, दीपक (भूक वाढविणारे), आर्तवजनक, कृमिनाशक, रेचक इ. औषधी गुणही कंदात असतात. जगताप, अहिल्या पां.

प्रसार : कांद्याची लागवड भारतात पुरातन काळापासून आणि अमेरिकेमध्ये १६३० पासून होत आहे. ईजिप्त, जपान, ब्राझील, स्पेन व पाकिस्तान ह्या देशांत लागवड विशेष प्रमाणात होते. भारतातील सर्व राज्यांत कांद्याची लागवड होते. भारतातील कांद्याखालील एकूण क्षेत्र सु. एक लक्ष हेक्टर आहे. जगातील कांद्याखालचे क्षेत्र सु. पाच लक्ष हेक्टर असून उत्पन्न पन्नास लक्ष टन असावे. महाराष्ट्र राज्यात कांद्याची लागवड पावसाळी आणि हिवाळी हंगामांत बरीच होते. नाशिक जिल्हा कांद्याच्या उत्पादनाबाबत प्रसिद्ध आहे. तेथील कांदा निर्यात केला जातो.

जाती : वनस्पतिविज्ञानाप्रमाणे जगात कांद्याच्या २०० पर्यंत जाती आढळतात. पण भारतात प्रत्यक्ष लागवडीखाली असलेल्या जाती दोन आहेत. एक तांबडा कांदा आणि दुसरी पांढरा कांदा. तांबडा कांदा जास्त तिखट असतो. त्याची लागवड सामान्यतः हिवाळी हंगामात आणि पांढऱ्या कांद्याची लागवड पावसाळी हंगामात करतात. कोकण भागात पांढरा कांदा हिवाळी हंगामात लावतात. यांखेरीज काही प्रकार आढळतात (आ. २).

हवामान : कांद्याची लागवड उष्णकटिबंधात सर्वत्र होते. अतिशय उष्ण आणि शीत हवामानात आणि १,००० मिमी. पेक्षा जास्त वार्षिक पर्जन्यमानात त्याची वाढ चांगली होत नाही. समुद्रसपाटीवरील अगर समुद्रसपाटीपासून १,५०० मी. उंचीवरील सर्व प्रदेशांत लागवड होते. लागणीनंतर पहिले दोन महिने थंड हवामान, पुढे दोन महिने गरम हवामान वाढीला पोषक असते.

जमीन : मध्यम प्रकारची पाण्याचा निचरा चांगला होणारी जमीन योग्य. भारी काळ्या चिकणवट अगर हलक्या जमिनीत कांदे पोसत नाहीत, बारीक राहतात आणि उत्पन्न कमी येते.

मशागत व लागवड : रोपे बदलून लावण्याकरिता निवडलेले शेत नांगरून ढेकळे फोडून भुसभुशीत करतात. दर हेक्टरला २५ टनांप्रमाणे शेणखत घालतात. नंतर सपाट वाफे करतात किंवा सऱ्या काढतात. जमिनीचा मगदूर आणि उतार लक्षात घेऊन त्याप्रमाणे १·८×३·६ मी. किंवा ३·६×६·० मी. मापाचे सपाट वाफे तयार करतात. सऱ्या ३० सेंमी. अंतरावर काढतात. लागवड रोपे लावून सपाट वाफ्यात अगर सरीवरंबा पद्धतीने करतात. सामान्यपणे रोपे लावूनच लागवड करतात. परंतु उत्तर भारतामध्ये शेतात बी फोकून पीक काढण्याची प्रथा आहे. अमेरिकेमध्ये बी पेरून पीक घेतात. एक हेक्टर क्षेत्राच्या लागवडीसाठी १,४०० ते १,८०० चौ. मी. जागेत गादी वाफे अगर सपाट वाफे तयार करतात. त्यांत ६ ते ९ किग्रॅ. बी पेरतात. बी पेरताना वाफ्याच्या जमिनीत ७ ते १० सेंमी. समान अंतरावर बोटाने पन्हळी करून त्यांच्यामध्ये बी हाताने पातळ पातळ टाकून पन्हळी बुजवून ते मातीने झाकतात. पावसाळी पिकासाठी बी जूनच्या शेवटच्या आठवड्यात टाकतात. हिवाळी पिकासाठी ऑक्टोबरच्या दुसऱ्या पंधरवड्यात टाकतात. बी टाकल्याबरोबर पाणी देतात. पुढे दर ६ ते ८ दिवसांनी देतात. ६ ते ८ आठवड्यांत रोपे २२ ते ३० सेंमी. उंच वाढतात. त्यावेळी ती बदलून लावतात. रोपांची वाढ होण्यासाठी बी उगवल्यानंतर एक आठवड्याने ३ चौ. मी. क्षेत्राला ४५० ग्रॅ. या प्रमाणात अमोनियम सल्फेट खत घालतात.

रोपे बदलून लावण्याकरिता काढून घेण्याच्या वेळी रोपांच्या वाफ्यांना पाणी देतात. त्यामुळे जमीन नरम होऊन रोपे सहज उपटता येतात, तुटत नाहीत. काही ठिकाणी या रोपांची मुळे आणि शेंडे लागवडीपूर्वी तोडण्याची प्रथा आढळते. पण तिचा पिकाच्या उत्पन्नावर काहीही परिणाम घडत नाही असे आढळते.

वाफ्यात रोपे ओळीत लावतात. पावसाळी पिकासाठी ओळीत अंतर १५ सेंमी. आणि ओळीतील रोपांमध्ये १० सेंमी. ठेवतात. हिवाळी पिकात हे अंतर ओळीत १३ सेंमी. आणि ओळीतील रोपांत ७·५ सेंमी. ठेवणे चांगले असते.

पावसाळी पिकाची लागवड ऑगस्टच्या पहिल्या आठवड्यात म्हणजे शेतकऱ्यांच्या पोळ्याच्या सणाच्या सुमारास करतात. म्हणून महाराष्ट्रात या पिकाच्या उत्पादनाला पोळकांदा म्हणतात. हिवाळी पिकाची लागवड डिसेंबरच्या दुसऱ्या अगर तिसऱ्या आठवड्यात करतात.

सरीवरील पिकातील कांदे चांगले मोठे होतात, उत्पन्न जास्त येते. परंतु त्यात जोडकांद्यांचे प्रमाण जास्त असते. जोडकांदे चांगले टिकत नाहीत म्हणून त्यांना मागणी कमी असते. सपाट वाफ्यातील कांदे बहुतेक एकसारख्या मध्यम आकाराचे आणि टिकाऊ म्हणून त्यांना मागणी जास्त असते म्हणून भावही चांगला मिळतो. त्यासाठी सपाट वाफ्यात लागवड करणे श्रेयस्कर असते.

पाणी : रोपाची लागवड कोरड्या जमिनीत करून नंतर थोडे पाणी देतात. दुसरे पाणी ५–७ दिवसांनी देतात. रोपांनी मूळ धरल्यावर १२–१५ दिवसांनी आणि त्यानंतर १०–१२ दिवसांच्या अंतराने तीन महिने पाणी देतात. त्यापुढे कांदे पक्व होताना पाण्याची गरज असते म्हणून ७-८ दिवसांच्या अंतराने पाणी देतात. कांद्यांची काढणी करण्यापूर्वी १५ दिवस पाणी देत नाहीत. लवकर लवकर आणि जास्त पाणी दिल्यास पिकाला अपाय होतो, फुलकिड्यांचा उपद्रव होण्याची शक्यता उद्‌भवते. हिवाळी पिकाला १२ ते १५ पाण्याच्या पाळ्या व पावसाळी पिकाला पाऊसमानाप्रमाणे पाण्याच्या पाळ्या द्याव्या लागतात.

खत : एक हेक्टर जमिनीमधून पीक १८० किग्रॅ. नायट्रोजन, ८० किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल आणि २५० किग्रॅ. पोटॅश काढून घेते म्हणून या पिकाला भरखते व वरखते जास्त घालावी लागतात. भरखत हेक्टरला २५ टनांप्रमाणे देतात. तागाचे हिरवळीचे खत श्रेयस्कर असते.

वरखत : हेक्टरी ४५ किग्रॅ. नायट्रोजन अमोनियम सल्फेटद्वारे, ४५ किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल सुपर फॉस्फेटद्वारे लागवडीच्या वेळी देतात. लागवडीनंतर दीड महिन्याने ४५ किग्रॅ. नायट्रोजन अमोनियम सल्फेटमधून देतात. पोटॅशची आवश्यकता विशेषशी दिसून येत नाही. नायट्रोजनमुळे पालेवाढ होऊन फॉस्फोरिक अम्लामुळे कांद्यात घट्टपणा येतो.

काढणी : रोपांच्या लागवडीपासून सु. चार महिन्यांनी कांदा तयार झाला म्हणजे पाने हिरवी असतानाच देठांपासून वाकतात त्याला मान मोडणे म्हणतात. पिकातील सु. ७५ टक्के झाडे अशी दिसली की, पीक तयार झाले असे समजतात आणि कांदे हाताने उपटून अगर लहान कुदळीने खणून काढतात, मुळे आणि पाने कापून ते स्वच्छ करतात. नंतर विक्रीसाठी बाजारात पाठवतात अगर हवेशीर जागेत साठवतात.

उत्पन्न : नाशिक जिल्ह्यात पावसाळी पिकाचे उत्पन्न हेक्टरी ४,८०० किग्रॅ. आणि हिवाळी पिकाचे ९,६०० किग्रॅ. पर्यंत सरासरीने येते. अर्थात मशागत, खते, पाणी वगैरेबाबत विशेष काळजी घेतली असता, पावसाळी पिकाचे ६,८०० ते ९,००० किग्रॅ. पर्यंत आणि हिवाळी पिकाचे १८,००० किग्रॅ. पर्यंत इतके जास्त उत्पन्न दर हेक्टरी मिळू शकते. जगातील कोणत्याही देशापेक्षा नाशिक जिल्ह्यामधील दर हेक्टरी उत्पन्न अधिक आहे.

बी : कांद्याचे बी भारतामधून निर्यात केले जाते. बियांचे उत्पादन

किफायतशीर असते. बियांसाठी वेगळ्या प्रकारे लागवड करतात. त्यासाठी जमीन, मशागत कांद्याच्या पिकाप्रमाणे करतात. लागवड सरीवरंब्यावर करतात. सऱ्या ४५–७५ सेंमी. अंतराने काढून वरंब्याच्या बगलेला मागील हंगामातील निवडक निरोगी, सरासरी ४० ग्रॅ. वजनाचे अथवा ७-८ सेंमी. व्यासाचे कांदे हेक्टरला ४,५००–५,५०० किग्रॅ. घेऊन प्रत्येकाचा शेंड्याकडचा एकचतुर्थांश भाग कापून टाकून बुडखे १५–२२ सेंमी. अंतरावर २·५ सेंमी. खोलीवर ऑक्टोबरच्या दुसऱ्या ते चौथ्या आठवड्यात लावतात. पाण्याच्या पाळ्या १०–१२ दिवसांनी देतात. दोन-अडीच महिन्यांनी फुलांचा दांडा (डोंगळा) निघतो. त्यानंतर ६-७ आठवड्यांनी बी तयार होते. पिकाला लागणीच्या वेळी २२ किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल सुपर फॉस्फेटद्वारे आणि २२ किग्रॅ. नायट्रोजन अमोनियम सल्फेटद्वारे देतात. लागवडीनंतर दीड-दोन महिन्यांनी २२ किग्रॅ. नायट्रोजन देणे किफायतशीर होते.

एप्रिलच्या पहिल्या आठवड्यात फलधारणा पुरी होऊन डोंगळे वाळू लागले म्हणजे ते जसे वाळतील तसे काढून घेतात. उन्हात वाळवून हाताने चोळून बी काढून स्वच्छ करतात. नंतर पाण्यात घालून तळावर खाली बसलेले जड बी वेगळे काढतात व ते उन्हात चांगले वाळवून बंदोबस्ताने साठवून ठेवतात. एक वर्षाच्या साठवण काळात बियांची उगवण शक्ती ५० टक्क्यांनी कमी होते.

संशोधन : महाराष्ट्रामध्ये नाशिक जिल्ह्यातील निफाड येथील संशोधन केंद्रात १९४६ पासून कांद्यावरील संशोधन कार्य सुरू करण्यात आलेले असून लागवड, साठवण, नवीन जाती शोधून काढणे वगैरे बाबतींत बरेच कार्य झालेले आहे. नवीन संशोधित जातींमध्ये हिवाळी हंगामाकरिता तांबड्या रंगाचे २४१ हे वाण व पावसाळी हंगामाकरिता गुलाबी (गुलबद) रंगाचे निफाड ७ आणि पांढऱ्या रंगातील निफाड २५७-९-१ ही वाणे सरस ठरली आहेत.

कीड व रोग : फुलकिड्यामुळे कांद्याच्या पिकाचे थोडेफार नुकसान होते. निरनिराळ्या कवकांमुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींमुळे) साठवणीत कांदे काळे पडतात, सडतात व त्यांना दुर्गंधी येते. ते वेचून काढून नष्ट करतात. साठवण-घरात हवा खेळती ठेवतात.

संदर्भ : 1. Chaudhari, B. *Vegetables*, New Delhi, 1967. 2. Jones, H. A.; Mann, L. K. *Onions and their Allies*, London, 1963.

कुलकर्णी, चं. ज.

कांदॉल, ऑगस्टीन पीराम दे :

(४ फेब्रुवारी १७७८ – ९ सप्टेंबर १८४१). स्विस वनस्पतिशास्त्रज्ञ. सपुष्प वनस्पतींच्या नैसर्गिक वर्गीकरणासंबंधी महत्त्वाचे कार्य. त्यांचा जन्म जिनिव्हा येथे झाला व शिक्षण तेथेच झाले. नंतर ते पॅरिसमध्ये (१७९६) स्थायिक झाले. तेथे त्यांनी *Plantarum succulentarum historia* (मांसल वनस्पतींचा इतिहास–४ खंड, १७९९–१८२९) हा ग्रंथ व वनस्पतींच्या औषधी गुणधर्मांवरील निबंध (१८०४) लिहून आपले नाव सर्वतोमुखी केले. १८०२ मध्ये त्यांनी लिहिलेल्या *Astragalogia* या वाटाण्याच्या कुलासंबंधीच्या ग्रंथामुळे जी. क्यूव्ह्ये व जे. बी. लामार्क यांचे त्यांच्याकडे लक्ष वेधले व त्यांनी त्यांच्याकडे फ्रान्समधील वनस्पतींसंबंधीच्या *Flore francaise* (१८०५–१५) या ग्रंथाची तिसरी आवृत्ती प्रसिद्ध करण्याचे काम सोपविले. या ग्रंथाला प्रास्ताविक म्हणून *Principes elementaires de botanique* (वनस्पतिविज्ञानाची मूलतत्त्वे) या शीर्षकाखाली लिहिलेल्या भागात त्यांनी पहिल्यानेच लिनीअस यांच्या कृत्रिम वर्गीकरणाच्या पद्धतीऐवजी आपली नैसर्गिक पद्धती विशद केली होती. त्यांनी फ्रेंच सरकारच्या विनंतीवरून सर्व फ्रेंच राज्याचे शेतकी व वनस्पतिविज्ञानाच्या दृष्टीने सर्वेक्षण करून १८१३ मध्ये त्यासंबंधीचा वृत्तांत प्रसिद्ध केला. मॉंपेल्ये येथे १८०८–१६ या काळात वनस्पतिविज्ञानाचे ते प्राध्यापक होते व त्यानंतर जिनिव्हा येथे ते अध्यापनासाठी परत आले. तेथे त्यांनी आपले उर्वरित आयुष्य वनस्पतिकोटींच्या नैसर्गिक वर्गीकरणाच्या पद्धतीवर ग्रंथ लिहिण्यात खर्च केले. त्यांचा मुलगा आल्फोन्स लूइस प्येअर पीराम दे कांदॉल (१८०६–९३) यांनी ते काम (एकूण १६ खंडांत) पुढे चालविले. ऑगस्टीन पीराम हे जिनिव्हा येथे खिस्तवासी झाल्यानंतर तेथेच १८४२ पासून त्यांचा हा मुलगा प्राध्यापक झाला. वडिलांनी ७०,००० वनस्पती त्यांच्या स्वाधीन केल्या होत्या. वनस्पतींच्या नामकरणाचे नियम व मशागती, वनस्पतींच्या उत्पत्तीसंबंधीचा अभ्यास आणि त्यासंबंधी त्यांनी लिहिलेले ग्रंथ यांकरिता ते विशेष प्रसिद्ध आहेत.

जमदाडे, ज. वि.

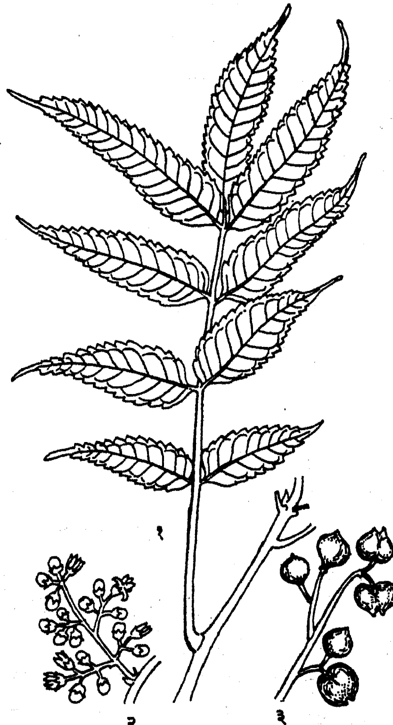
कांपाला :

युगांडाची राजधानी व प्रमुख व्यापारी शहर. लोकसंख्या उपनगरांसह ३,३१,९०० (१९७० अंदाज). व्हिक्टोरिया सरोवरावरील एंटेबेपासून ईशान्येला ३० किमी., समुद्रसपाटीपासून १,१६२ मी. उंचीवर, टेकड्यांमध्ये वसलेले हे शहर आहे. कांपाला हे खुष्की व जलवाहतुकीचे एक मोठे केंद्र आहे. व्हिक्टोरिया सरोवरावरील जलवाहतूक विशेष महत्त्वाची आहे. कांपालापासून पूर्वेकडे मोंबासा बंदरापर्यंत आणि पश्चिमेकडे कासेसे ह्या खाणींच्या केंद्रापर्यंत लोहमार्ग आहे. शेतमाल व गुरे यांची ही बाजारपेठ असून कापूस, कॉफी, ऊस यांची येथून निर्यात होते. तंबाखू, कातडी यांपासून पदार्थ तयार होतात. शासकीय कचेऱ्या, महाविद्यालय, तांत्रिक व इतर शाळा, सरकारी रुग्णालय व वैद्यकीय शाळा इ. नवीन भागात आहेत. जुन्या शहरात जुन्या किल्ल्यात पूर्वी शासकीय कार्यालये होती.

लिमये, दि. ह.

काकड :

(कंकर, कुकड; हिं. कैकर, घोगर; क. आरनेल्ली, बळगी; लॅ. *गॅरुगा पिनॅटा*; कुल-बर्सेरेसी). हा सु. १०–१५ मी. उंचीचा मोठा पानझडी वृक्ष भारतात बहुतेक सर्वत्र मिश्र पानझडी जंगलांत (कोकण, दख्खन, यमुना ते ब्रह्मदेश आणि दक्षिणेस निलगिरीपर्यंत), अंदमानात आणि कोको बेटांत आढळतो. तो मूळचा इंडो-मलायातील आहे. *गॅरुगा* हे वंशवाचक लॅटिन नाव तेलुगू नावावरून घेतले असून *पिनॅटा* हे जातिवाचक नाव विषमदली पिच्छाकृती (पिसासारख्या) संयुक्त पानाला अनुलक्षून आहे. ही झाडे कधीकधी रस्त्याच्या दुतर्फा शोभेकरिता लावतात. घेर सु. १·६ मी.; साल जाड, नरम, आतून लालसर व बाहेरून तपकिरी किंवा करडी व तुकड्यांनी सोलून निघणारी; पाने मोठी, १५–४० सेंमी. लांब असून थंडीत गळण्यापूर्वी लाल होतात. दले सहा किंवा अधिक जोड्या व एक दल जास्त असून शेवटी त्यावर लाल गाठी येतात. फुले लहान, पिवळट, उन्हाळ्याच्या आरंभी, फांद्यांच्या टोकास, संयुक्त परिमंजऱ्यांवर येतात. त्यांची रचना व इतर शारीरिक



काकड : (१) पान, (२) फुलोरा, (३) फळे

लक्षणे ➩ *बर्सेरेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; फळ अश्मगर्भी (आठळी-युक्त), लहान (१५–२० मिमी.), गोलसर, प्रथम हिरवे, शेवटी पिवळे किंवा काळे; एकबीजी अष्ठिका (बाठ) एक ते पाच; बीजे सपक्ष. कच्ची फळे आंबट असून त्यांचे लोणचे करून खातात. साल, लाल पाने व गाठी ही कातडी कमावण्यास वापरतात. लाकूड तांबूस व कठीण; मध्यकाष्ठ (खोड किंवा फांद्या यांच्या आतील भागातील घन व बहुधा गर्द रंगाचे लाकूड) लहान, तांबूस तपकिरी, रसकाष्ठ (काष्ठमय वनस्पतीमध्ये जलीय विद्राव वाहून नेणाऱ्या पेशी समूहाच्या म्हणजे प्रकाष्ठाच्या सर्व पृष्ठभागावर नव्याने तयार झालेला द्वितीयक काष्ठाचा थर) मोठे व पांढरे; लाकडास कीड लागते. लाकूड जळणास व फळ्या, पेट्या, पेन्सिली, होडगी, आगकाड्या, कागद इत्यादींसाठी वापरतात. पाने गुरांना चारतात. फळे दीपक (भूक वाढविणारी); पानांचा रस मधाबरोबर दम्यावर देतात; खोडाचा रस काही नेत्रविकारांवर गुणकारी.

महाजन, श्री. द.

काकडशिंगी : (हिं. काकरसिंगी; सं. शृंगी, कर्कटशृंगी; इं. क्रॅब्स क्लॉ, जॅपनीज वॅक्स ट्री; लॅ. *ऱ्हस सक्सिडॅनिया*; कुल-ॲनाकार्डिएसी). या नावाने बाजारात वाकड्या शिंगासारख्या, साधारण जाड, पोकळ, हलक्या व काळ्या काड्या मिळतात. काकराच्या [एका जातीच्या हरिणाच्या, ⟶ भेकर] शिंगासारख्या आकारामुळे वरील नाव पडले आहे. यांची पीटिकासारखी (पुळीसारखी) वाढ ज्या वृक्षाच्या पानांवर (माव्याच्या दंशामुळे) होते तो पानझडी वृक्ष (उंची ९–३० मी.) समशीतोष्ण हिमालयात काश्मीर ते सिक्कीम, खासी टेकड्या, भूतान तसेच पाकिस्तान, चीन, जपान इ. प्रदेशांत निसर्गतः आढळतो व त्याची लागवडही करतात. पाने मोठी, संयुक्त विषमदली, पिच्छकल्प (पिसासारखी रचना असलेली), गुळगुळीत; दले ९–१५; फुले लहान, पिवळट हिरवी व पानांच्या बगलेत परिमंजरीत येतात. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळे लहान, काहीशी चपटी व वाटाण्याएवढी, पातळ सालीची व अनियमितपणे तडकणारी; आठळी चपटी, कठीण व मेणाने वेढलेली. पानाच्या रसाने कातडीवर फोड येतात. वृक्ष विषारी; फळांचा उपयोग क्षयावर होतो. काकडशिंगी तुरट, कडवट व कफनाशक असून मुलांना अतिसार व आमांशावर देतात. फळाच्या मगजापासून (गरापासून) मिळणारा द्रव रोगणे, मलमे, सजावटी सामानास लावण्याचे पॉलिश इत्यादींकरिता वापरतात. बियांतील मेणापासून जपानात मेणबत्त्या करतात. ह्या व *ऱ्हस व्हर्निसिफेरा* (इं. लॅकर ट्री) ह्या दुसऱ्या जातीच्या झाडाच्या सालीतील स्रावापासून रोगण बनवितात. काकडशिंगीपासून मिळणाऱ्या टॅनिनाचा उपयोग कातडी कमावण्यास होतो. काकडशिंगी या नावाखाली ➩ *कर्कटशिंगी*ही विकली जाते व ती तशीच वापरलीही जाते.

पहा : ॲनाकार्डिएसी; सुमाक. परांडेकर, शं. आ.

काकडी : (खिरा; क. सवटीकाई; सं. सुशीतला; इं. कुकंबर; लॅ. *कुकुमिस सटिव्हस*; कुल-कुकर्बिटेसी). उत्तर भारत हे या वेलीचे मूळ मूलस्थान असून ती भारतात ३,००० वर्षांपासून लागवडीत आहे. खिस्तपूर्व २०० वर्षांपासून चीनमध्येही लागवडीत असून नंतर ही इतरत्र पसरली. ➩ *घेर्किन* हा काकडीचा एक प्रकार आहे. कोवळेपणी फळे पांढरी, हिरवी किंवा पिवळसर परंतु जून फळे तांबूस पिंगट असतात. मद्रासकडील 'मुंडोसा' प्रकारावर बारीक काटे असतात; तो महाराष्ट्रातही पिकवतात. सर्व प्रकार उत्तम, जीवनसत्त्वयुक्त व खाद्य आहेत. बिया थंड आणि पौष्टिक असून त्यात स्वच्छ पिवळट तेल असते. मगज (गर) दाहनाशी; बी मूत्रल (लघवी साफ करणारे) व शीतक (थंडावा देणारे); पानांचा उकळा (काढा) जिऱ्याच्या चूर्णाबरोबर घशाच्या विकारांवर चांगला. ह्या वेलीची सामान्य शारीरिक लक्षणे ➩ *कुकर्बिटेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

क्षीरसागर, ब. ग.

जाती : भारतात काकडीच्या पुष्कळ जातींची लागवड करतात. भारतीय कृषि अन्वेषण संस्थेने जपानी लांब हिरवी आणि स्ट्रेट एट ह्या जातींची शिफारस केली आहे. पुणे खिरा व बालम खिरा ह्या जातीही सर्व साधारणतः लागवडीत आहेत.

हवामान : हे उन्हाळी पीक असून त्याला कडक थंडीपासून अपाय होतो. १८°–२४° से. तापमानाला उगवण उत्तम होते.

जमीन : सर्व प्रकारच्या जमिनींत हे पीक घेतात, पण पीक लवकर तयार होण्यासाठी रेताड जमिनीत घेतात व जास्त उत्पन्नासाठी भारी जमिनीत लागवड करतात. जमिनीला उत्तम निचरा असावा व तिचे pH मूल्य ५·५–६·७ असावे [⟶ पीएच मूल्य].

लागवड : लागवड दोन पद्धतींनी करतात. आळे पद्धतीत एका आळ्यात पुष्कळ बिया लावतात. सरीला एका बाजूने किंवा दोन्ही बाजूंनी लागवड करतात. दोन्ही बाजूंना लागवड केल्यास दोन सऱ्यांमधील अंतर दुप्पट ठेवतात. जात आणि जमिनीचा पोत यांप्रमाणे दोन सऱ्यांत १·५–२·५ मी. अंतर ठेवतात व दोन झाडांतील अंतर ६०–९० सेंमी. ठेवतात. उन्हाळी पीक जानेवारी-फेब्रुवारीत लावतात व पावसाळी पीक जून-जुलैमध्ये लावतात. हेक्टरी अदमासे २·५ किग्रॅ. बी लागते.

प्रत्येक आळ्यात तीन रोपे ठेवून विरळणी करतात. सरीला लागवड केलेली असल्यास एका जागी एकदोन रोपे ठेवतात. वेल जमिनीवर पसरू देतात.

खत : हेक्टरी २५–३० टन चांगले कुजलेले शेणखत घातल्यास उत्तम पीक येते. नुसत्या वरखतावरही उत्पन्न चांगले येते. भरखताच्या जोडीला जमिनीच्या मगदूराप्रमाणे वरखते दिल्यास उत्पन्न वाढते.

लागवडीपासून दीड-पावणेदोन महिन्यांनी फळे तोडण्यास तयार होतात. ती फार मोठी व पक्व होण्यापूर्वी तोडतात. दोन–चार दिवसांच्या अंतराने तोडणी करतात. तोडणीचे काम दोन महिन्यांपर्यंत चालते. हेक्टरी सरासरी आठ ते दहा हजार किग्रॅ. उत्पन्न येते.

रोग : काकडीवर बरेच रोग पडतात. त्यामुळे काही भागांत काकडीची किफायतशीर लागवड करणे अवघड आहे.

मर : हा रोग सूक्ष्मजंतुजन्य असून त्याचा प्रसार काकडीवरील पट्टेरी भुंगेऱ्याने होतो. रोग पानांवरून पसरत देठावर जातो व शेवटी खोडात जातो. त्यामुळे झाडे मरतात. नियंत्रणाचा खास उपाय नाही, तरी पण पट्टेरी भुंगेऱ्याचा बंदोबस्त करून त्याला आळा घालता येतो.

केवडा : हा कवकजन्य (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींमुळे होणारा) रोग असून त्यामुळे पानावर लहान पिवळसर किंवा जलासिक्त (पाण्यात भिजल्यासारखे) भाग दिसतात. ते जलद मोठे होऊन तपकिरी होतात. फळावरही रोग दिसू लागतो. २८ ग्रॅ. पारायुक्त कवकनाशक २८–३२ लिटर पाण्यात विरघळवून त्यात बीं पाच मिनिटे बुडवून लावतात व पिकावर ताम्रयुक्त कवकनाशकाची फवारणी करतात.

डाउनी मिल्ड्यू : हा कवकजन्य रोगामुळे पानांच्या वरील बाजूवर पिवळसर ते तांबूस तपकिरी ठिपके पडतात. बोर्डो मिश्रण व गंधक ह्यांमुळे पिकाला इजा होत असल्यामुळे हेक्टरी १५–२० किग्रॅ. ट्राय-बेसिक कॉपर सल्फेटाची भुकटी उडवितात. पामेट्टो, पी. आर. २७, सँती व पॅलोमार ह्या रोगप्रतिकारक्षम जाती उपलब्ध आहेत.

भुरी : हाही कवकजन्य रोग असून त्यामुळे जून पानांच्या खालच्या बाजूवर पांढरे ठिपके पडतात. खोडावरही रोग येतो. यावर उपाय म्हणून हेक्टरी २५–४५ किग्रॅ. कॅरेथेन भुकटी उडवतात. रोगप्रतिकारक्षम जाती लावतात.

कोनीय टिक्का : काकडी वर्गाचा हा महत्त्वाचा कवकजन्य रोग आहे. त्यामुळे पानावर व फळावर जलासिक्त ठिपके दिसतात. पानावर हे ठिपके शिरांलगत असतात. हे ठिपके करडे ते पिवळसर तपकिरी होतात. उपाय म्हणून बियांवर पाण्यात विरघळणाऱ्या पारायुक्त कवकनाशकाची पाच मिनिटे प्रक्रिया करतात व बी पुन्हा धुवून लावण्याने रोगाचे अंशतः नियंत्रण होते. स्ट्रेप्टोसायक्लिनाच्या फवारणीनेही रोगाला बराच आळा बसतो.

मोझेक : हा व्हायरसजन्य रोग असून माव्याद्वारे त्याचा प्रसार होतो, बियांतून होत नाही. त्यासाठी माव्याचे नियंत्रण करतात. शॅमरॉक इलिमा, ओहायओ-एम आर-२००, ओहायओ-एम आर-१७ इ. रोगप्रतिकारक्षम जाती लावणे हाच त्याच्या नियंत्रणाचा उपाय होय.

कीड : भोपळ्यावरील लाल भुंगेरा, मावा, कुरतडणाऱ्या अळ्या व फळमाशी यांच्या नियंत्रणासाठी १० टक्के बीएचसी भुकटी उडवतात. तसेच मॅलॅथिऑन किंवा फॉलिडॉल फवारतात. फळमाशी ही महत्त्वाची कीड आहे.

सूत्रकृमीमुळे मुळावर गाठी येतात. त्यामुळे पिकाची वाढ खुंटते. नेमॅगॉनाची जमिनीस धुरी देतात.

पाटील, ह. चिं.; जमदाडे, ज. वि.

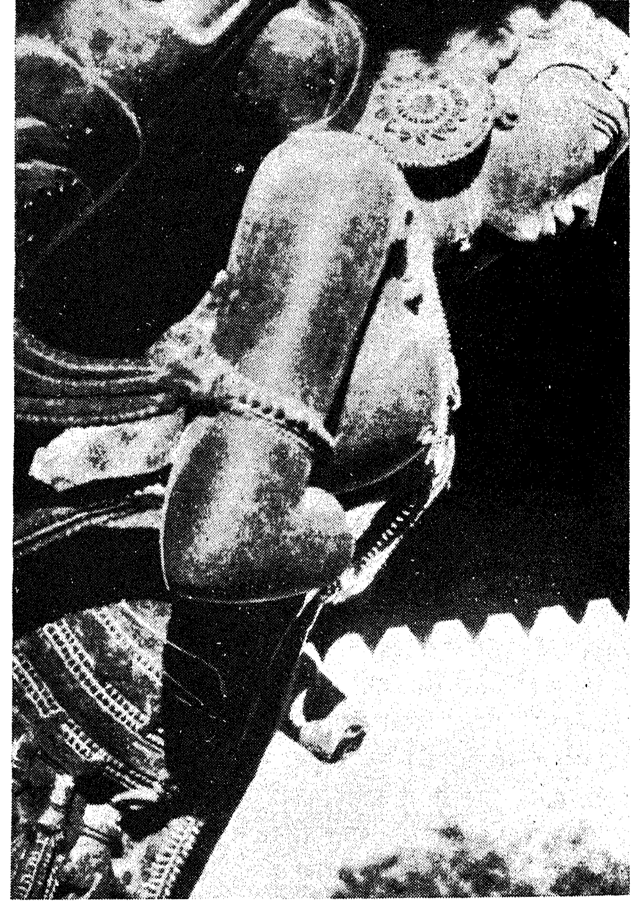
काकति, बाणीकांत : (? १८९३–१५ नोव्हेंबर १९५२). प्रसिद्ध असमिया साहित्यसमीक्षक व विद्वान. जन्म बरपेटा (कामरूप जिल्हा) येथे एका गरीब कुटुंबात. १९१८ मध्ये कलकत्ता विद्यापीठातून इंग्रजी घेऊन ते एम्. ए. व पुढे १९३५ मध्ये पीएच्. डी. झाले. कॉटन कॉलेजात ते इंग्रजीचे प्राध्यापक व पुढे १९४७ मध्ये प्राचार्य झाले. नंतर गौहाती विद्यापीठात ते असमिया विभागाचे प्रमुख होते.

इंग्रजी, संस्कृत व असमिया भाषा-साहित्यांत त्यांची चांगली गती होती. *असमीज : इट्स फॉर्मेशन अँड डेव्हलपमेंट* (१९४१) हा त्यांचा संशोधनपर ग्रंथ विद्वन्मान्य आहे. साहित्याचे मूल्यमापन करणाऱ्या त्यांच्या विविध निबंधांतून तौलनिक समीक्षा दिसून येते. प्राचीन तसेच आधुनिक साहित्यावरील त्यांच्या समीक्षेत कुशाग्र बुद्धीचा, चौफेर व्यासंगाचा आणि समतोल विवेचनाचा प्रत्यय येतो. 'भावनानंद पाठक' ह्या टोपणनावानेही त्यांनी एका मासिकातून लेखमाला लिहिली होती. आधुनिक असमिया साहित्यसमीक्षकांत त्यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण आहे. रेहबारी, गौहाती येथे त्यांचे निधन झाले.

त्यांचे महत्त्वाचे असमिया व इंग्रजी ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : *पुरणी असमिया साहित्य* (१९४०), *साहित्य आरू प्रेम* (१९४८), *पुरणी कामरूपर धर्मर धारा* (१९५२), *मदर गॉडेस कामाख्या*, *लाइफ अँड टीचिंग ऑफ शंकरदेव*, *स्टडीज फ्रॉम असमीज हिस्टरी*, *वैष्णवाइट मिथ्स अँड लेजंड्स*.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

काकतीय वंश : आंध्रमधील एक प्रसिद्ध वंश. ह्या वंशाचे राजे अनमकोंडा व वरंगळ ह्या राजधानींमधून सु. १०७५ ते १३०३ च्या दरम्यान आंध्र प्रदेशावर राज्य करीत होते. तेराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत त्यांनी उत्तरेस विजगापट्टण, दक्षिणेस चित्तूरच्या आसपास, पूर्वेस समुद्रकिनारा व पश्चिमेस गुलबर्गा असे प्रदेश व्यापले. दक्षिणेत चोल सम्राट राजेन्द्र चोल याच्या उत्तरेतील स्वाऱ्यांमुळे उत्पन्न झालेल्या अस्थिर परिस्थितीत शूद्र जातीच्या काकतीय वंशाचा उदय झाला. या वंशातील पहिला बेत (सु. अकराव्या शतकाचा पूर्वार्ध) याने त्या परिस्थितीचा फायदा घेऊन पूर्वीच्या हैदराबाद संस्थानातील नलगोंडा जिल्ह्यात आपला अंमल बसविला. त्याचा मुलगा पहिला प्रोल आणि नातू दुसरा बेत (सु. १०७५–१०९०) यांनी चालुक्य सम्राट पहिला सोमेश्वर आणि सहावा विक्रमादित्य यांना त्यांच्या स्वाऱ्यांत साहाय्य करून अनमकोंडा येथे आपली राजधानी केली, असे त्यांच्या अनमकोंडा व काझीपेट येथील अनुक्रमे १०७९ व १०९० साली कोरलेल्या लेखांत म्हटले आहे. त्याच लेखांत त्याने पुढील वारसांचीही नावे उद्धृत केली आहेत. यानंतरचा दुसरा प्रोल याने तेलंगण व आंध्र प्रदेश जिंकून आणि चालुक्य सम्राट तिसरा तैल याचा पराभव करून आपले स्वातंत्र्य जाहीर केले. त्याचा पुत्र रुद्र याने कर्नूलचा प्रदेश जिंकला; पण



काकतीय वास्तूतील तीरशिल्प : मदनिका, (१२ वे शतक).

त्याचा भाऊ महादेव हा देवगिरीच्या जैतुगीकडून युद्धात मारला गेला. महादेवाचा मुलगा गणपती (११९९–१२६१) याला यादवांनी काही काळ बंदीत ठेवून नंतर सोडून दिले. हा काकतीयांचा सर्वात प्रबळ राजा होय. याने बऱ्याच मोठ्या प्रदेशावर आपले स्वामित्व स्थापले. १२६२ च्या सुमारास त्याची कन्या ⇨ *रुद्रांबा* (१२५९–१२९५) राज्य करू लागली. तिच्या कारकीर्दीत १२९३ मध्ये आलेल्या मार्को पोलो या प्रवाशाने तिच्या राज्यकारभाराची प्रशंसा केली आहे.

रुद्रांबेनंतर तिच्या मुलीचा मुलगा प्रतापरुद्र (१२९५–१३२३) गादीवर आला. त्याने दक्षिणेत काही विजय संपादन केले, पण १३१० मध्ये मलिक काफूर याने त्याचा पराभव करून त्याला जबर खंडणी देण्यास भाग पाडले. तरीही त्याने पुन्हा नेलोर, कांची, त्रिचनापल्लीपर्यंत स्वाऱ्या केल्या. पुन्हा १३२३ मध्ये उलुघ खानने त्याचा पराभव करून त्याला बंदीवान केले आणि काकतीयांचे राज्य खालसा केले.

काकतीयांच्या काळात आंध्र प्रदेशात बौद्ध व जैन धर्मांचे महत्त्व कमी झाले होते. उत्तर व मध्य आंध्रांत शैवपंथ व दक्षिण आंध्रात रामानुजांचा वैष्णव पंथ यांचा उदय झाला. श्री. बसवेश्वराच्या लिंगायत पंथाने आंध्र प्रदेशात या काळात बरीच उन्नती केली होती. काकतीय राजे व त्यांचे सरदार विद्या व कला ह्यांचे भोक्ते होते. या दोनशे वर्षांच्या काळात तेलुगू वाङ्मयाची विलक्षण वाढ झाली. केतण,

तिक्कन्न, पाल्कुरिकि सोम, सोमनाथ, मल्लिकार्जुन, विद्यानाथ वगैरे कवी व ग्रंथकार या काळात झाले. यांपैकी कवी तिक्कन्न हा तेलुगू वाङ्मयाचा प्रख्यात कवी समजला जातो. काकतीयांनी तेलंगणात अनेक उत्कृष्ट देवालये बांधून त्यांना शिल्पांनी भूषित केले. अनमकोंडा येथील सहस्रस्तंभी मंदिर (प्रत्यक्षात हे केवळ त्रिकूटात्मक आहे), पालमपेठ येथील रुद्रेश्वराचे मंदिर, पिल्लमरी येथील सरदारांनी बांधलेली मंदिरे काकतीय स्मारकेच होत. त्यांतील काही राजे स्वतः कवी असून त्यांचा संस्कृत कवींनाही आश्रय होता. पहिला रुद्र याने *नीतिसार* नामक ग्रंथ लिहिला होता. प्रतापरुद्राचा आश्रित विद्यानाथ याने *प्रतापरुद्रकल्याण* नामक नाटक आणि *प्रतापरुद्रयशोभूषण* हा अलंकारावरचा ग्रंथ लिहिला होता.

संदर्भ : 1. Yazdani, G. Ed. *The Early History of the Deccan, Parts VII – XI*, New York, 1960.
२. कृष्णकुमार, *वरंगलचे काकतीय राजे*, नांदेड ,१९४६.

मिराशी, वा. वि.

काकतुंडी : (कुरकी; इं. बॅस्टर्ड-वाइल्ड-इपेकॅकुन्हा; लॅ. *ॲस्क्लेपिआस कुरॅसाविका*; कुल-ॲस्क्लेपीएडेसी). हे ल्हान रोपटे मूळचे वेस्ट इंडीजमधले; पण आता ते भारतात शोभिवंत, लालसर पिवळ्या फुलांमुळे बागेत व पादपगृहात (काचगृहात) मुद्दाम लावतात; तसेच पाण्याच्या आसपास अथवा सावलीत सहज उगवलेलेही आढळते. हे चीकयुक्त, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे) असून पाने साधी, संमुख (समोरासमोर), चिंचोळी व भाल्यासारखी असतात; फुलोरे चवरीसारखे व फुले (ऑगस्ट–फेब्रुवारीमध्ये) द्विलिंगी व ल्हान; प्रत्येक केसरतंतूला बाहेरील बाजूस असणारे एक पिशवीसारखे उपांग परागकोशाला वेढून टाकते. उपांगाच्या आतील बाजूस असणाऱ्या शिंगासारख्या अवयवात मध असतो [→ फूल]. पेटिकाफळे उभी व दोन्ही टोकांस निमुळती; फुलांची व इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *ॲस्क्लेपीएडेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. याचे मूळ रेचक व स्तंभक (आकुंचन करणारे) असून मूळव्याधीसाठी व प्रमेहावर उपयुक्त; पानांचा रस कृमिनाशक म्हणून वापरतात. पानांचे व फुलांचे चूर्ण जखमांवर लावतात. खोडापासून निघणारा धागा कापसाच्या धाग्याबरोबर कापडाकरिता वापरण्यास योग्य आहे. बियांवरचे केस उशा भरण्यास वापरतात. (चित्रपत्र ४५).

हर्डीकर, कमला श्री.

काकमारी : (वातोळी; हिं. जर्मिक; गु. काकफल; क. कक्कीसोप्पुगिड; सं. गरफल, काकनाशिका; इं. क्रो-फिश किलर, फिश-बेरी, लेवंट बेरी; लॅ. *ॲनामिर्टा कॉक्यूलस*; कुल-मेनिस्पर्मेसी). ही ⇨ *गुळवेली*-सारखी मोठी वेल भारतात बहुतेक सर्वत्र दाट जंगलात आढळते. शिवाय श्रीलंका, मलाया इ. उष्णकटिबंधातील प्रदेशांतही आढळते. साल राखी व उभ्या भेगांनी व्याप्त; पाने थोडी, साधी, चिवट, मोठी, एकांतरित (एकाआड एक), अंडाकृती किंवा हृदयाकृती; फुलोरा लांब परिमंजरी; फुले ल्हान, अनेक, हिरवट, एकलिंगी, बिनपाकळ्यांची व भिन्न वेलींवर सप्टेंबर-ऑक्टोबरात येतात [→ फूल]. फळ अश्मगर्भी (आठळीयुक्त), गोलसर, काळे आणि किंजधरावर वाढलेले; बी एकच. फळ कडवट व कफोत्सारक. फळाचा रस खरूज व चिघळलेल्या जखमांवर लावतात. बंगालमध्ये ताज्या पानांचा तपकिरीप्रमाणे तसेच तापावर उपयोग करतात. बियांच्या गराचे मलम डोक्यातील उवांवर, नायटे व तत्सम चर्मरोगांवर गुणकारी; बियांत पिक्रोटॉक्सिन नावाचे विषारी द्रव्य असते. फळे व बिया मत्स्यविष म्हणून वापरतात. त्यावरून इंग्रजी नावे पडली आहेत. ०·४–०·६ ग्रॅ. इतके विषारी द्रव्य कुत्र्याला ठार मारण्यास पुरते.

पहा : महालता; मेनिस्पर्मेसी; वनस्पति, विषारी.

पाटील, शा. दा.

काकर : (पाकर, भेकल, तांबट; हिं. बिलांग्रा; गु. कंकोड; क. हत्तरीमुळ्ळू; इं. गव्हर्नर्स प्लम, मादागास्कर प्लम; लॅ. *फ्लॅकोर्टिया रॅमोंची*; कुल-फ्लॅकोर्टिएसी). या ल्हान, काटेरी व पानझडी वृक्षाचे मूलस्थान उष्णकटिबंधीय आफ्रिका व आशिया असून त्याचा प्रसार भारतात (हिमालयाचा उत्तर व दक्षिण भाग) भिन्न प्रकारच्या जंगलांत आहे. पाने हिरवी, चकचकीत, विविध आकाराची व प्रकारची; ती जानेवारी ते फेब्रुवारीत गळतात व एप्रिल-मेमध्ये नवीन पालवी येते. फुले हिरवट पिवळी, मंजरीवर, नोव्हेंबर–मार्चमध्ये येतात. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळे आंबट, कधी तिखट-गोड, जांभळी, गोलसर व रसाळ असून ती मार्च–जुलैत येतात; बिया ८ – १६ असतात. महाराष्ट्र, कर्नाटक व गुजरात येथे या वृक्षाचे तीन प्रकार आढळतात (*सॅपिडा, लॅटिफोलिया* व *ऑक्सिडेंटॅलिस*).

फळ कावीळ व प्लीहेवर (पानथरीवर) व डिंक इतर औषधांबरोबर पटकीवर देतात. साल स्तंभक (आकुंचन करणारी) व मूत्रल (लघवी साफ करणारी) असून कातडी कमावण्यासही वापरतात. लाकूड लाल, कठीण, सुबक, टिकाऊ असते पण भेगा पडण्याची शक्यता असते. कोरीव व कातीव काम, शेतीची अवजारे, खांब इत्यादींकरिता ते वापरतात. फळे स्वादिष्ट, क्षुधावर्धक, पाचक व खाद्य असून त्यांचे मुरंबे, जेली वगैरे करतात. पाला जनावरांना खाऊ घालतात.

पहा : फ्लॅकोर्टिएसी.

जमदाडे, ज. वि.

काकाकुवा : या पक्ष्याचे काकाकुवा हे नाव मूळ 'काकातुआ' या मलायी नावापासून आलेले आहे. पोपट ज्या पक्षिकुलातले आहेत त्याच सिट्टॅसिडी कुलातला हा आहे. इंडोनेशिया, टॅस्मेनिया, ऑस्ट्रेलिया, न्यू गिनी आणि ऑस्ट्रेलियाच्या उत्तरेकडील बऱ्याच बेटांत हा आढळतो. ऑस्ट्रेलिया आणि टॅस्मेनियात याच्या अकरा जाती आहेत. त्यांपैकी पिवळसर तुरा असलेली पांढऱ्या काकाकुव्याची जातही जास्त आढळणारी आणि विशेष माहिती असलेली होय. हिचे शास्त्रीय नाव *कॅकॅटोई गॅलेरिटा* असे आहे. गुलाबी रंगाचा काकाकुवा हा एक फार सुंदर पक्षी आहे.



काकाकुवा

काकाकुवा मोठा वृक्षवासी पक्षी असून पांढऱ्या रंगाचा असतो. डोक्यावर मोठा तुरा असून तो उभारता व पसरता येतो. पायांवर पुढे दोन व मागे दोन बोटे असतात. चोच पोपटाच्या चोचीसारखी असते. शेपटी तुलनेने आखूड असते. यांचे थवे असून ते एकसारखे गोंगाट करतात. वनस्पतींची मुळे, कांदे, फळे, बी व किडे हे यांचे मुख्य भक्ष्य होय. कधीकधी हे गव्हाच्या शेतांवर हल्ला चढवून बरेच नुकसान करतात.

हे पक्षी बुद्धिमान आणि दूरदर्शी असतात. थवा भक्ष्य टिपीत असताना धोक्याची सूचना देण्याकरिता जवळपासच्या झाडावर पहारेकरी ठेवलेले असतात. काकाकुवा दुसऱ्या प्राण्यांच्या आवाजाची नक्कल करतो. शिकविले तर हा चारदोन वाक्ये बोलू शकतो. पुष्कळ लोक काकाकुवा पाळतात. हा सु. ८० वर्षे जगतो असे म्हणतात.

कर्वे, ज. नी.

काकिनाडा : आंध्र प्रदेश राज्यातील महत्त्वाचे बंदर आणि पूर्व गोदावरी जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या १,६४,२०० (१९७१). हे विशाखापटनमच्या दक्षिणेस ११७ किमी. आणि मद्रासच्या उत्तरेस

४४३ किमी. आहे. गोदावरीच्या मुखाचा काकिनाडा हा फाटा येथे समुद्रास मिळाला असून, गोदावरी पॉइंट या समुद्रात घुसलेल्या भूशिरामुळे काकिनाडा सुरक्षित बंदर बनले आहे. पूर्वीपासून काकिनाडा अंतर्गत भागाशी कालव्याने जोडलेले असल्याने ही महत्त्वाची उतारपेठ बनली. शहरात कापड, मोटारीचे सुटे भाग, साखर, शार्क तेल, बोटी इत्यादींचे कारखाने असून मच्छीमारीचे हे मोठे केंद्र आहे. इतिहासकालात काकिनाडाचा अतिपूर्वेकडे मोठा व्यापार असला, तरी सध्या हे भारतातील दुय्यम प्रतीचे बंदर मानले जाते.

शाह, र. रू.

काकिनोमोतो नो हिदोमारो : (इ. स. सातवे-आठवे शतक). एक प्रसिद्ध प्राचीन जपानी कवी. यामातो प्रदेशातील या कवीचे बालपण मीवा, युझुकिगाताके या पर्वतांच्या परिसरात गेले; त्यामुळे त्याच्या काव्यात निसर्गसौंदर्याची वर्णने विशेषत्वाने आढळतात. सम्राट जितो व मोम्मू (६८७–७०६) यांच्या दरबारी तो होता. राजघराण्यातील लोकांबरोबर त्याला दूरदूरचा प्रवास घडला. त्याचाही प्रभाव त्याच्या काव्यावर उमटला.

त्याच्या कविता *मानियोशू* या ७५९ नंतर केव्हातरी संपादित केलेल्या प्रातिनिधिक काव्यसंग्रहात आढळतात. त्यातील एकोणीस 'चोका' (दीर्घ कविता) आणि पंच्याहत्तर 'वाका' (ओवीसारख्या छंदातील स्फुट कविता) निश्चितपणे त्याच्या असाव्यात. यांखेरीज ३७५ कवितांचा एक काव्यसंग्रहही हिदोमारोच्या नावावर आढळतो; परंतु त्यात इतरांच्याही कविता मागाहून म्हणजे आठव्या शतकातील पुनर्संपादनाच्या वेळी समाविष्ट केल्या आहेत.

हिदोमारो हा 'मानियोशू' काव्यपरंपरेतील सर्वश्रेष्ठ कवी होय. चोका, वाका व 'सेदोका' (३८ वर्णांची ओवीसदृश रचना) हे सर्व रचनाप्रकार त्याने सफाईने हाताळले. प्रवासातील अनुभव, ताटातुटीचे प्रसंग, आपली बायको आणि राजघराण्यातील इतर व्यक्ती यांच्या निधनावरील विलापिका, विणकऱ्यांचा उत्सवप्रसंग, निर्जन नगर यांसारख्या विषयांवर त्याने काव्यरचना केली. जपानी पुराणकथांचे निर्देशही त्याच्या भावोत्कट विलापिकांत आढळतात. विरोधदर्शन व मानुषीकरण यांचाही अवलंब त्याने केला आहे. निसर्गकवी म्हणून तो प्रसिद्ध आहेच; यांबरोबरच रचनेची सफाई आणि भव्यता या इतर गुणांमुळेही तो जपानी काव्यातील एक मानदंड मानला जातो.

हिसामात्सु, सेन्‌-इचि (इं.); जाधव, रा. ग. (म.)

काक्रापारा : गुजरात राज्यातील गाव. हे सुरतपासून ८० किमी. पूर्वेकडे असून येथे तापी नदीवर ६३२ मी. लांब व १४ मी. उंच धरण बांधण्यात आले आहे. १९५३ मध्ये ते पुरे झाले. सुरत जिल्ह्यातील सु. सव्वादोन लाख हेक्टर जमिनीला याच्या पाण्याचा लाभ होतो.



काक्रापारा धरण

ओक, शा. नि.

कागद : कागद म्हणजे चिंध्या, गवत, लाकूड इ. पदार्थांपासून मिळणारे धागे एकमेकांत गुंतून व त्यांचे जाळे होऊन तयार झालेला व लिहिणे, छापणे, चित्रे काढणे, वस्तू गुंडाळणे इ. कामांसाठी वापरला जाणारा पदार्थ. कागद हा मुख्यतः वनस्पतींच्या शरीरापासून मिळणाऱ्या सेल्युलोज नावाच्या व धाग्यासारखे स्वरूप असणाऱ्या पदार्थाचा बनलेला असतो. क्वचित ॲस्बेस्टससारख्या खनिजाचे धागे किंवा संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने तयार केलेले) तंतू यांच्यापासूनही कागदासारखे पदार्थ बनविले जातात, पण त्यांचा समावेश खऱ्या कागदात केला जात नाही. खरे कागद हे मुख्यतः वनस्पतिज सेल्युलोजाचे बनलेले असतात.

सेल्युलोजाचा पाण्याने चिंब भिजलेला धागा पाण्यात खरडला किंवा चिरडला असता त्याची पाणी धारण करण्याची शक्ती उत्तरोत्तर वाढत जाते. धागा दुभंगतो किंवा त्याची सूत्रके म्हणजे अतिसूक्ष्म धाग्यासारखे तुकडे तयार होतात. पाण्याने भिजलेले वनस्पतिज पदार्थ कुटून त्यांचा लगदा तयार करीत असताना त्याच्यातील सेल्युलोजाचे असे तुकडे व सूत्रके होत असतात. शिवाय धाग्यांची पृष्ठे पिच्छिल (जिलेटिनाप्रमाणे चिकट) होत असतात. सेल्युलोजाचे छिन्नविच्छिन्न स्थितीत असलेले धागे पाण्यात निलंबित (लोंबकळत) असताना त्यांना पाण्याच्या तळाशी साचू दिले व नंतर त्यांचा थर वाळू दिला म्हणजे धागे व सूत्रके एकमेकांत गुंततात व एकमेकांस चिकटतात व सेल्युलोजाचा थर म्हणजे कागद तयार होतो. हेच कागद बनविण्याच्या कृतीचे तत्त्व आहे. उदा., ज्याच्यात छिन्नविच्छिन्न सेल्युलोजाचे धागे निलंबित आहेत असे पाणी तारेच्या चाळणीवर ओतले म्हणजे पाणी निघून जाते व सेल्युलोजाचा थर चाळणीच्या तारेवर उरतो. तो वाळविला म्हणजे त्याचा कागद होतो. त्या कागदाची जाडी ही चाळणीवर साचणाऱ्या थराच्या जाडीवर अवलंबून असते. प्राण्यापासून मिळणारी लोकर किंवा रेशीम ही पाण्यात भिजवून कुसकरली किंवा कुटली म्हणजे त्यांच्या धाग्यांची सूत्रके होत नाहीत किंवा त्यांची पृष्ठे पिच्छिल होत नाहीत व त्यांच्यापासून एकसंध असा कागद तयार होत नाही. कागद तयार करण्यातील प्रक्रियांमध्ये भरपूर पाणी लागते व त्यामुळे जेथे भरपूर पाण्याच्या पुरवठ्याची सोय आहे अशा ठिकाणीच कागदनिर्मिती करणे परवडते. याकरिता पाणी अल्प प्रमाणात वापरून वा अजिबात न वापरता कागद तयार करण्याचे प्रयत्न निरनिराळ्या देशांत चालू आहेत. अशाच प्रकारच्या एका पद्धतीत पाण्याऐवजी तंतुवहनासाठी हवेचा उपयोग करतात. तंतू सच्छिद्र चाळणीतून पाठवून त्यांचा थर तयार करतात. तंतू एकमेकांस घट्ट चिकटण्यासाठी व कागद चिवट होण्यासाठी काही विशिष्ट रसायने वापरतात. तथापि ही पद्धती अद्याप प्रयोगावस्थेतच आहे.

इतिहास : अगदी प्राचीन काळी, कागदाचा शोध लागण्यापूर्वी लिहिण्यासाठी व चित्रे काढण्यासाठी दगड, विटा, हाडे, धातूंचे पत्रे, जनावरांची चामडी, रेशमाचे किंवा लिननचे कापड, काही झाडांची पाने किंवा साली, गुळगुळीत केलेल्या लाकडी फळ्या इत्यादींचा उपयोग करीत. प्राचीन काळी चिनी लोक बांबूच्या कामट्यांच्या पट्ट्यांवर लेखन करीत.

प्राचीन ईजिप्तातील लोकांनी बनविलेला पपायरस नावाचा पदार्थ मात्र कागदासारखा व वापरण्यास कागदाइतकाच सोयीचा असे. तो नाईल नदीच्या किनाऱ्यावर वाढणाऱ्या एका जातीच्या बोरूपासून तयार केलेला असे. तो ज्याच्यापासून केला जाई त्या बोरूलाही पपायरस म्हणत. ख्रि. पू. ३५०० सालच्या ईजिप्तातील थडग्यात पपायरसावर लिहिलेले लेख सापडलेले आहेत. पपायरस कसा तयार करीत हे

कळलेले नाही. पपायरस या वनस्पतीच्या सालीपासून तो तयार केला जात असावा. सालीचे ढलप्यांसारखे तुकडे कापून, उभ्या ढलप्यांच्या एका थरावर आडव्या ढलप्यांचा एक थर, अशा एकाआड एक असलेल्या अनेक थरांची राशी दगडी पाट्यावर रचावयाची, तिच्यावर पाणी किंवा कदाचित डिंकाचे पाणी शिंपडावयाचे आणि राशीवर दाब द्यावयाचा व नंतर ती वाळवावयाची अशी पपायरस बनविण्याची कृती असावी. पपायरसाला ऐतिहासिक दृष्ट्या अतिशय महत्त्व आहे. इसवी सनाच्या नवव्या शतकापर्यंतच्या ग्रीक व रोमन विद्वानांचे लेख बहुधा पपायरसावर लिहिलेले आहेत.

ॲलेक्झांड्रिया येथील खि. पू. तिसऱ्या शतकातील फिलडेल्फस टॉलेमी यांच्या ग्रंथालयातील पुस्तके चामड्यावर लिहिलेली होती असे म्हणतात. खि. पू. १७० साली इराणचे राजे यूमीनीझ यांच्या ग्रंथालयातील पुस्तके पाळीव जनावरांच्या कमावलेल्या कातड्यांवर लिहिलेली होती.

कागद तयार करण्याचा शोध प्रथम चीनमध्ये लागला असे प्रचलित मत आहे. चिनी इतिहासातील नोंदीप्रमाणे त्या कृतीचा शोध इ. स. सु. १०५ साली त्साइ लुन यांनी लावला. त्यांनी मासे पकडण्याची फाटकी जाळी व चिंध्या यांचा लगदा करून कागद तयार केला. त्यानंतर त्यांनी वरील वस्तूंशिवाय काही वनस्पतींचे धागे वापरून लगदा बनविण्यास सुरुवात केली. चिनी लोक त्साइ लुन यांना अतिशय मान देतात. चीनमध्ये तितक्या जुन्या काळी केलेल्या कागदाचाही दर्जा उत्तम असे.

गेली सु. एकोणीसशे वर्षे चीनमध्ये कागद तयार केला व वापरला जात आहे. परंतु चीनबाहेरील मध्यपूर्वेतील देश, यूरोप व आफ्रिका इत्यादींतील लोकांना आठव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत कागदाची माहिती नव्हती. आठव्या शतकात समरकंद येथील लढाईत जे चिनी कैदी पकडले गेले त्यांच्यापैकी काहींना कागद तयार करण्याची कृती माहीत होती. त्यांच्याद्वारे अरबी लोकांस ती माहीत झाली. हरून-अल्-रशीद राज्य करीत असताना इ. स. ७९३ साली बगदाद येथे कागद तयार करण्याचा कारखाना होता व त्याच्यातील कारागीर चिनी होते. नंतर दमास्कस येथे कागदाचा कारखाना सुरू झाला. त्यानंतर कित्येक शतके यूरोपाला होणारा कागदाचा पुरवठा मुख्यतः दमास्कस येथूनच होत असे. कागद बनविण्याची कला दमास्कसहून ईजिप्तात गेली व तेथे कागदाचा प्रसार होऊन तेथील पपायरस प्रचारातून नाहीसा झाला. मोरोक्कोच्या मूर लोकांनी सु. ११५० साली कागद करण्याची कला स्पेनमध्ये नेली. त्यानंतर ती हळूहळू यूरोपातील इतर देशांत व उत्तर अमेरिकेत गेली. याला सु. पाच शतके लागली.

आधुनिक कागदनिर्मिती मोठ्या प्रमाणावर सुरू होण्यास कागद तयार करणाऱ्या यंत्राचा शोध तसेच नवीन कच्च्या मालाचा शोध हे कारणीभूत ठरले. एकोणिसाव्या शतकाआधी लागलेल्या खल यंत्राच्या शोधामुळे लगदा जलद तयार होऊ लागला व लगदा तयार होताना वाया जाणाऱ्या कच्च्या मालाचे प्रमाण कमी झाले. १७९९ मध्ये रॉबेअर यांनी घूर्णीय (चक्राकार) गतीवर चालणाऱ्या सलग कागद-निर्मितीचे यंत्र तयार केले. फूर्ड्रिनिअर बंधूंनी ब्रायन डॉंगकिन ह्या अभियंत्यांच्या साहाय्याने १८०४ मध्ये सलग कागदनिर्मितीचे यंत्र तयार केले. अशी यंत्रे अद्यापही वापरली जातात. १८०९ मध्ये जॉन डिकिन्सन यांनी आणखी एक सलग कागदनिर्मितीचे यंत्र तयार केले. हे सध्या उच्च प्रतीच्या कागदासाठी व पुठ्ठ्यासाठी वापरले जाते. १८३९ मध्ये कागदनिर्मितीत कच्चा माल म्हणून एस्पार्टो गवताचा प्रथम उपयोग करण्यात आला. १८६१ पासून त्याचा सर्रास उपयोग करण्यास सुरुवात झाली. लाकडापासून यांत्रिक पद्धतीने लगदा प्रथम केलर यांनी तयार केला. १८६६ मध्ये टिलमन यांनी सल्फाइट प्रक्रिया कागदनिर्मितीत वापरली व त्यांनी तिचे एकस्वही (पेटंटही) घेतले. याच सुमारास इतर अम्लीय व क्षारीय (अल्कलाइन) प्रक्रियांत सुधारणा होऊन त्या मोठ्या प्रमाणावर कागदनिर्मितीत वापरण्यात येऊ लागल्या. यांत्रिक पद्धतींनी कागद करण्यास सुरुवात झाल्यावर उत्पादन खर्च कमी झाला व त्यामुळे गिरण्यांची संख्या बरीच कमी झाली.

भारतीय इतिहास : कागदासारखा ज्यांचा उपयोग प्राचीन काळापासून भारतात दीर्घ काल करण्यात आला आहे अशा दोन वस्तू म्हणजे ताडपत्र व भूर्जपत्र होत. ताडपत्र हे ताडाच्या पानांचे, २·५–१० सेंमी. पर्यंतच्या रुंदीचे तुकडे कापून तयार करीत. ते तुकडे पाण्यात उकळून नंतर वाळवीत. त्यानंतर कवडी किंवा शंख यांसारख्या गुळगुळीत वस्तूने त्यांची पृष्ठे घोटून त्यांच्यावर अणकुचीदार सळईने कोरून लिहीत. कधीकधी कोरलेल्या लेखावर काजळ फाशीत त्यामुळे कोरून लिहिलेली अक्षरे काळी होत. अशी पाने एकत्र जुळून त्यांना एक भोक पाडीत. त्या भोकातून दोरी ओवून त्यांची पुस्तके बांधीत. दुसऱ्या शतकाच्या प्रारंभीच्या काळात ताडपत्रावर लिहिलेली पुस्तके आढळलेली आहेत पण त्याच्या बऱ्याच आधी व नंतरही ती प्रचारात होती. कागदाचा प्रसार झाल्यावर मात्र त्यांचा वापर जवळजवळ थांबला.

भूर्जपत्रे ही भूर्ज नावाच्या वृक्षाच्या सालीपासून बनवीत. हे वृक्ष *बेटयूला* वंशातील असून हिमालयात विशेषतः काश्मीरातील हिमालयात वाढतात [→ भूर्ज]. यांच्या साली सोलून व वाळवून त्यांना तेल लावून त्यांची पृष्ठे गुळगुळीत करीत व त्यांचे मोठ्या लांबी रुंदीचे पत्रे तयार करून त्यांच्यावर शाईने लिहीत. पत्रांना भोके पाडून व त्या भोकांत दोरी ओवून पुस्तके बांधली जात.

भारतातील व मध्य आशियातील जुने संस्कृत ग्रंथकार भूर्जपत्रावर लिहीत. अर्धवट दमट किंवा दमट हवामानात भूर्जपत्रे साधारण तीनशे वर्षांपेक्षा अधिक काल टिकत नाहीत. पण शुष्क हवामान असलेल्या चिनी–तुर्कस्तानात तिसऱ्या किंवा चौथ्या शतकातील भूर्जपत्रांवरील लेख सापडलेले आहेत. कागद उपलब्ध झाल्यानंतर भूर्जपत्रांचा उपयोग जवळजवळ थांबला.

भारतावर स्वाऱ्या करणाऱ्या मुसलमानांबरोबर कागद करण्याची कला भारतात आली असे कित्येक यूरोपियन विद्वानांचे मत आहे. परंतु खि. पू. ३२७ च्या सुमारास अलेक्झांडर यांच्याबरोबर भारतात आलेल्या निआर्कस यांनी हिंदू लोक रुई (कापूस) कुटून कागद तयार करतात अशी माहिती लिहून ठेविली आहे. यावरून तितक्या प्राचीन काळीही भारतात कागद तयार होत असे, असे दिसते. त्याचा उपयोग मात्र विस्तृत प्रमाणात होत नसे. मुसलमानांच्या स्वाऱ्यांनंतर मात्र काश्मीरात व पंजाबात हाताने कागद तयार करण्याच्या गिरण्या निघाल्या. त्यांची वाढ झाली व नंतर तसेच कारखाने राजस्थान, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, बिहार, बंगाल, कर्नाटक व तमिळनाडू या प्रदेशांत निघाले. त्या कारखान्यांत साध्या कापडाच्या व गोणपाटाच्या चिंध्या आणि रद्दी कागद यांच्या लगद्यापासून कागद तयार करीत. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात या कारखान्यांनी तयार केलेला कागद चांगल्या दर्जाचा व टिकाऊ असे व कागदाच्या धंद्याची चांगली भरभराट झाली होती. पण ब्रिटिशांचे राज्य आल्यावर आणि त्यांच्या व इतर यूरोपीय देशांतील यंत्रांच्या साहाय्याने तयार केलेला स्वस्त कागद भारतात येऊ लागल्यावर भारतातील हातकागदाचा धंदा साहजिकच बंद पडला ('भारतीय उद्योग' व 'हातकागद' हे परिच्छेद पहा).

कच्चा माल : कागदांचे अनेक प्रकार आहेत. निरनिराळ्या प्रकारच्या कागदांच्या घटकांत थोडा फार फरक असतो. पण त्या सर्वांचा मुख्य घटक म्हणजे सेल्युलोज होय. बहुतेक सर्व वनस्पतींत सेल्युलोज असतो, पण ज्याच्यापासून सेल्युलोज मिळविणे आर्थिक दृष्ट्या परवडेल अशा वनस्पती थोड्याच आहेत. शिवाय अशा वनस्पतींच्या काही

भागांपासूनच सेल्युलोज मिळविता येतो. ज्यांच्यापासून सेल्युलोज मिळविता येतो अशा वनस्पतिज धाग्यांचे मुख्य प्रकार पुढील होत.

(१) कपाशीच्या बियांवरील तंतूंपासून म्हणजे कापसापासून मिळणारे धागे. इतर कोणत्याही धाग्यांपेक्षा कापसाच्या धाग्यात सेल्युलोजाचे प्रमाण अधिक असते व कागद बनविताना त्याच्यावर फारसे रासायनिक संस्कार करावे लागत नाहीत. इतर प्रकारच्या धाग्यांत सेल्युलोजाचे प्रमाण कमी किंवा बरेच कमी असते व त्यांच्यावर कमी अधिक किंवा बरेच अधिक रासायनिक संस्कार करावे लागतात.

कापसापासून चांगला कागद अनायासे तयार करता येतो पण त्याचा उपयोग मुख्यतः सूत व कापड तयार करण्यासाठी होतो. कापसापासून कागद तयार करणे खर्चाचे असते. म्हणून तो सरळ सरळ वापरण्याऐवजी वाया गेलेले सूत किंवा कापडाच्या चिंध्या ही कागद बनविण्यासाठी वापरली जातात. पूर्वी जवळजवळ सर्वच कागद चिंध्यांपासून केला जात असे व अजूनही चांगल्या दर्जाच्या कागदापैकी बराचसा कागद चिंध्यांपासून बनविला जातो.

(२) घायपात, अंबाडी, जवस (अळशी), ताग, रॅमी (चायना ग्रास) इ. वनस्पतींच्या आतल्या सालीपासून मिळणारे वाखासारखे धागे. यांच्यापासूनही सुतळ्या, दोर, कापड इ. तयार केली जातात व तीही सामान्यतः कागद बनविण्यासाठी सरळ सरळ वापरली जात नाहीत. त्यांच्यापासून बनविलेले दोर किंवा कापड ही जीर्ण झाल्यावर त्यांचा उपयोग करतात. अशा धाग्यांपैकी मुख्य म्हणजे पुढील धागे होत.

(अ) फ्लॅक्स : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, आयर्लंड, बेल्जियम, फ्रान्स, हंगेरी, रशिया इ. देशांत लागवडीत असलेल्या या जवसासारख्या वनस्पतीच्या धाग्यापासून लिनन कापड बनवितात. लिननच्या चिंध्यांपासून उत्कृष्ट दर्जाचा कागद तयार होतो. विशेषतः तो बँकांच्या (चलनी) नोटा छापण्यासाठी वापरला जातो.

(आ) अंबाडी : भारतात, रशियात व अमेरिकेत हिची मोठी लागवड होते. हिच्या जीर्ण वस्तूंच्या धाग्यांपासून कागद तयार केला जातो. कमी दर्जाच्या लगद्यापासून वस्तू गुंडाळण्याचा कागद आणि चांगल्या संस्कारित लगद्यापासून बँकांच्या नोटांचे कागद व सिगारेटींचे कागद तयार करतात.

(३) एस्पार्टो गवत (गुच्छ घास), मॅनिला हेंप (केळीसारखी एक वनस्पती) व सिसल हेंप यांच्या पानांपासून मिळणारे धागे.

(अ) एस्पार्टो गवत : स्पेनच्या दक्षिण भागात व उत्तर आफ्रिकेत या गवताची विपुल वाढ व लागवड होते. त्याच्या पानांपासून चांगले धागे मिळतात आणि त्या धाग्यांपासून चांगले छपाईचे व लिहावयाचे कागद तयार करतात. ब्रिटनमध्ये कागद करण्यासाठी एस्पार्टोचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात होतो.

(आ) मॅनिला हेंप : ही केळीच्या गटातील वनस्पती असून तिच्या पानांच्या धाग्यांपासून दोर तयार करतात. जीर्ण दोऱ्यांच्या धाग्यांपासून पिशव्या बनविण्यासाठी किंवा वस्तू गुंडाळण्यास लागणारा कागद तयार करतात.

(४) गवताची किंवा मक्याची धाटे, कळक, उसातील रस पिळून काढल्यावर उरणारी चिपाडे (चोयट्या) इ. तृणवर्गातील वनस्पतींपासून मिळणाऱ्या वस्तूंच्या धाग्यांपासूनही कागद तयार करतात. पण तो सामान्यतः कमी दर्जाचा असतो. उदा., चुन्याच्या निवळीत गवत शिजविल्यावर तपकिरी लगदा तयार होतो व त्याच्यापासून पुठ्ठ्याचे तक्ते (स्ट्रॉ बोर्ड) तयार करतात. कळकापासून असेच तक्ते तयार करतात. उसाच्या चिपाडापासून पुठ्ठ्याचे तक्ते किंवा वस्तू गुंडाळण्याचे कागद तयार करतात.

(५) लाकूड : सध्या जो कागद बनविला जातो त्यापैकी पुष्कळसा कागद लाकडांपासून मिळविलेल्या धाग्यांपासून तयार केलेला असतो. ते धागे मुख्यतः कोऱ्या लाकडापासून सरळ सरळ मिळविलेले असतात.

लाकडापासून लगदा करण्यासाठी मुख्यतः शंकुमंत (सूचिपर्णी) वृक्षांची लाकडे वापरली जातात. त्यांपैकी मुख्य म्हणजे नॉर्वेतील स्प्रूस (*पिसिया एक्सेलस*) व स्कॉच पाइन (*पाइनस सिल्व्हेट्रस*) हे होत. इतर शंकुमंत वृक्षांपासूनही जवळजवळ वरील वृक्षांच्या धाग्यांसारखे धागे मिळवितात. पानझडी वृक्षांपासून मिळणारे धागे शंकुमंत वृक्षांपासून मिळणाऱ्या धाग्यांच्या मानाने आखूड असतात. अशा प्रकारच्या वृक्षांपैकी पॉप्लर, यूकॅलिप्टस इत्यादींचा उपयोग लगदा करण्यासाठी होतो.

भारतातील कच्चा माल : वनस्पतिज लगदा तयार करण्यासाठी भारतात मुख्यतः बांबूचा उपयोग केला जातो. बांबूची वाढ वेगाने होते. दोन ते तीन वर्षांत तो परिपक्व होतो व त्याची लागवड करून लगदा बनविण्यासाठी बरेचसे बांबू मिळविता येतात. बांबूच्या कळक (*बांबुसा अ‍ॅरुंडिनॅशिया*) व वासा (*डेंड्रोकॅलॅमस स्ट्रिक्टस*) या दोन जातींची चांगली वाढ आसाम, ओरिसा, आंध्र, मध्य प्रदेश, तमिळनाडू, कर्नाटक व महाराष्ट्र या राज्यांतील वनांत होते आणि त्यांचे चांगले संवर्धन करता येते. केरळात व तमिळनाडूच्या दक्षिण भागात बांबूच्या एटा (*ऑक्लँड्रा बँडिसी*) या जातीचे बांबू आढळतात. त्यांच्यापासून कागदाचा उत्तम लगदा तयार होतो.

लगदा करण्यासाठी १९३० सालापूर्वी भारतात मुख्यतः भाबर (साबई ग्रास, *यूलॅलिऑप्सिस बायनेटा*) या हिमालयाच्या पायथ्यालगतच्या डोंगराळ प्रदेशात आणि उत्तर प्रदेशाच्या व बिहाराच्या काही भागांत वाढणाऱ्या गवताचा उपयोग करीत. भारताच्या निरनिराळ्या भागांत वाढणारी अशी अनेक गवते आहेत की, ज्यांचा फारसा उपयोग केला जात नाही पण ज्यांच्यापासून लगदा तयार करता येणे शक्य आहे. अशांपैकी मुख्य म्हणजे कांगूर घास (*थेमेडा अ‍ॅरुंडिनॅशिया*), वाळा (*व्हेटिव्हेरा झिझेनॉइड्स*), कुसळी गवत (*अँड्रोपोगॉन काँटार्टस*), गजराज (*थेमेडा सिबारिया* व *सॅकॅरम प्रोसेरम*), मूंज (*एरिअँथस राव्हानिया*), बोरू (*फ्रॅग्माइट्स कारका*) व कागरा (*नरेंडिया रेनॉडियाना*) ही होत.

उसाचा रस काढून घेतल्यावर उरणाऱ्या चिपाडांत सु. ५०% जलांश व ३०% भेंड (पिथ) असते आणि उरलेला भाग सेल्युलोज असतो. भेंड काढून टाकल्यावर उरणाऱ्या सेल्युलोजापासून कागदाचा लगदा तयार करता येतो. भारतातील काही थोड्याच कारखान्यांत उसाच्या चिपाडापासून लगदा करण्यात येतो. चिपाडांचा उपयोग मुख्यतः जळण म्हणूनच करण्यात येतो. तथापि तो थांबविल्यास त्यांच्यापासून बराच लगदा मिळविता येणे शक्य आहे. भात किंवा गहू यांच्या गवतापासून पुठ्ठे बनविण्याचा लगदा अल्प प्रमाणात केला जातो व ते प्रमाण वाढविणे शक्य आहे.

ज्याच्या लाकडापासून लगदा किंवा उत्तम प्रकारचा लगदा बनविता येईल असे पुष्कळ प्रकारचे वृक्ष भारताच्या निरनिराळ्या भागांत आढळतात. पण त्यांच्या लाकडाचा पुरवठा नियमितपणे, पाहिजे त्या प्रमाणात व दीर्घ काल होत राहील, तोडल्या गेलेल्या वृक्षांच्या प्रमाणात नवी लागवड केली जाईल इ. गोष्टींविषयी योजना आखून त्या कार्यवाहीत आणल्या गेल्याशिवाय, लगदा बनविण्यासाठी त्यांचा उपयोग करता येणार नाही. तूर्त भारतात मुख्यतः एकाच वृक्षाच्या लाकडाचा उपयोग लगदा बनविण्यासाठी होतो. तो वृक्ष म्हणजे सालई (*बॉस्वेलिया सेराटा*) होय. तो मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्र, बिहार, ओरिसा इत्यादींतील सापेक्षतः रुक्ष वनांत आढळतो. नेपानगरच्या गिरणीत जो वर्तमानपत्री कागद तयार केला जातो तो सालईच्या लाकडापासून बनविलेला यांत्रिक लगदा साठ टक्के व बांबूपासून बनविलेला रासायनिक लगदा चाळीस टक्के यांचे मिश्रण करून तयार केलेल्या लगद्याचा बनविलेला असतो.

लगदा बनविण्यासाठी ज्यांच्या लाकडाचा उपयोग होऊ शकेल अशा वृक्षांपैकी मुख्य म्हणजे भारताच्या हिमालयालगतच्या भागातल्या वनांत वाढणारे काही शंकुमंत वृक्ष (उदा., स्प्रूस व फर), उत्तर प्रदेशातील व आसामातील वनांमधील देवदार (पाइन) हे होत.

ज्यांची वाढ लवकर होते अशा काही वृक्षांची उदा., यूकॅलिप्टस, पॉप्लर, पेपर मलबेरी आणि बेटल यांची लागवड करूनही लगदा करण्यासाठी लाकूड मिळविता येणे शक्य आहे.

निर्मिती : धागे असलेल्या विविध प्रकारच्या कच्च्या द्रव्यापासून कागद बनविण्याकरिता प्रथम कच्च्या द्रव्याचा लगदा तयार करतात. नंतर त्या लगद्यावर जरूरीप्रमाणे काही संस्कार करतात. हा संस्कारित लगदा पाण्यात मिसळून त्याचा पातळ काला तयार करतात. हा काला बारीक तारेच्या जाळीवर सोडतात. काल्यातील पाणी जाळीतून खाली पडते व काल्यातील धाग्यांचा ओलसर सलग पातळसा थर जाळीच्या वरच्या भागावर बसतो. हा थर वाळवून जाळीपासून सोडवून घेतला म्हणजे कच्चा कागद मिळतो. या कच्च्या कागदावर जरूरीप्रमाणे आणखी काही संस्कार करून पाहिजे त्या जातीचा कागद तयार करता येतो.

कागदाच्या प्रकारांनुसार आणि कच्च्या द्रव्यातील धाग्यांच्या गुण-धर्मांप्रमाणे लगदा तयार करण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. परंतु सर्व पद्धतींत कच्च्या द्रव्यातील उपयुक्त धागे इतर पदार्थांपासून सुटे करावे लागतात.

लगदा तयार करण्याच्या पद्धती : लाकडापासून लगदा करताना प्रथम लाकडाची साल काढून टाकावी लागते. असा लगदा करण्यासाठी यांत्रिक, रासायनिक व मिश्र अशा तीन पद्धती आहेत.

(१) यांत्रिक पद्धत : या पद्धतीत १–१·५ मी. लांबीचे लाकडाचे ओंडके पाण्याच्या प्रवाहात बसवलेल्या व यांत्रिक शक्तीने फिरणाऱ्या सहाणेवर जलीय शक्तीच्या यंत्राने दाबून धरले जातात. त्यामुळे लाकडे उगाळली जाऊन त्यांचा लगदा पाण्यात मिसळतो. हा लगदा स्वच्छ करून चाळून घेतात. त्यामुळे त्यामध्ये असलेले मोठ्या आकाराचे किंवा दळले न गेलेले भाग वेगळे काढता येतात. पाण्यात विरघळणारे घटक वगळल्यास या पद्धतीने लाकडाच्या वजनाच्या ९० टक्के लगदा मिळवता येतो. परंतु या पद्धतीत लाकडातील धागे अखंड न राहता त्यांचे लहान लहान तुकडे पडतात व त्यांच्या गाठी तयार होतात. त्यामुळे अशा लगद्याला चांगली मजबुती येत नाही. या लगद्यात लिग्निन, हेमिसेल्युलोज इ. द्रव्येही असल्याने हा लगदा साठवून ठेवला, तर त्याचे रासायनिक विघटन होऊ लागते व त्यावर प्रखर प्रकाश पडत असला तर किंवा नुसत्या कालांतरानेही तो बिघडतो. अशा लगद्याला मजबुती येण्यासाठी त्यामध्ये थोडा रासायनिक लगदा मिसळतात व त्यापासून स्वस्त जातीचा म्हणजे वर्तमानपत्रांना लागणारा, व्यापारी माल गुंडाळून ठेवण्याचा किंवा पुठ्ठ्याचा कागद बनवितात.

(२) रासायनिक पद्धत : या पद्धतीत लाकडातील धाग्यांना सांधणारी सर्व द्रव्ये रासायनिक प्रक्रियेने विरघळवून धागे सुटे केले जातात. या पद्धतीने लाकडाच्या वजनाच्या ४० ते ५० टक्के वजनाचा उत्तम लगदा मिळतो. या लगद्यातील बहुतेक सर्व भाग सेल्युलोजाचाच असतो. असा लगदा तयार करताना बऱ्याच रासायनिक विक्रिया कराव्या लागतात. त्यामुळे तो महाग पडतो. असा लगदा टिकाऊ आणि उच्च प्रतीचा कागद बनविण्यासाठी वापरतात.

रासायनिक पद्धतीने लाकडाचा लगदा तयार करण्यासाठी 'सल्फेट' किंवा 'क्रॅफ्ट', 'सल्फाइट' आणि 'सोडा' अशा तीन निरनिराळ्या प्रक्रिया वापरता येतात. हल्ली बहुतेक सर्व कारखान्यांत सल्फेट पद्धतीच वापरतात. कळकापासून लगदा करण्यासाठी हीच पद्धत सर्वत्र रूढ झालेली आहे.

या पद्धतीत प्रथम लाकूड किंवा कळक कापयंत्राने तोडून साधारणतः १ सेंमी. लांब आणि ५ मिमी. जाडीचे लहान लहान तुकडे तयार करतात. नंतर त्यातून बारीक चुरा व मोठ्या गाठी चाळून काढून टाकतात. नंतर ते तुकडे दाहक (कॉस्टिक) सोडा आणि सोडियम सल्फाइड यांच्या विद्रावामध्ये ८ किग्रॅ./सेंमी.[२] दाबाखाली तीन तास-पर्यंत शिजवितात. याकरिता मजबूत दाबपात्र वापरतात आणि विद्राव उकळण्याकरिता वाफेचा उपयोग करतात. शिजलेले तुकडे काळसर झालेल्या विद्रावातून गाळून वेगळे करतात व अनेक टप्प्यांच्या निर्वात यंत्रामध्ये धुवून स्वच्छ करतात. तरीही तुकड्यांमध्ये काही बंधक द्रव्ये शिल्लक राहिलेली असतात व त्यांचा रंग फिकट तपकिरी असतो. हा तपकिरी लगदा पुन्हा चाळतात व त्यातील न शिजलेले तुकडे व गाठी काढून टाकतात. नंतर त्या लगद्याचे विरंजन करून (रंग नाहीसा करून) त्याला शुभ्र पांढरा करतात. विरंजक विद्रावाकरिता चुना किंवा दाहक सोडा आणि क्लोरीन यांच्यापासून तयार केलेले कॅल्शियम किंवा सोडियम हायपोक्लोराइट वापरतात.

विरंजित लगदा चांगला धुवून त्यामधील रसायनांचे बाकी राहि-लेले अंश काढून टाकतात. हा स्वच्छ केलेला पांढरा शुभ्र लगदा लगेच वापरावयाचा असल्यास सरळ कागदाच्या कारखान्यात पाठवितात. तो साठवून ठेवावयाचा असेल तर तो आणखी थोडा वाळवितात व त्याच्या वड्या करून ठेवतात.

लाकडाचे तुकडे शिजविण्याकरिता वापरलेल्या व काळसर झालेल्या विद्रावावर काही रासायनिक विक्रिया करून त्यामधील ८५ टक्के मूळ रासायनिक घटक काढून घेता येतात व त्यांचा पुन्हा उपयोग करता येतो. या रासायनिक विक्रियेतून सरासरीने प्रत्येक टन लगद्यामागे ५,००० किग्रॅ. वाफ उत्पन्न होते. ती कागद गिरणीतील यंत्रे आणि कागद सपाट करण्यासाठी वापरण्यात येणारी लाटणी गरम करण्याकरिता वापरता येते. त्यामुळे सल्फेट पद्धतीचा एकंदर खर्च कमी होतो.

लगदा बनविण्याच्या दुसऱ्या रासायनिक पद्धतीला सल्फाइट प्रक्रिया म्हणतात. या पद्धतीत तुकडे शिजविण्याकरिता चुना आणि गंधक यांपासून तयार केलेल्या कॅल्शियम बायसल्फाइटाचा विद्राव वापरतात. या पद्धतीत एकदा वापरलेली रसायने परत मिळविणे जुन्या पद्धतीने फार कष्टाचे असते. ते सोपे व्हावे म्हणून बरेच संशोधन होत आहे व काही नवीन पद्धती प्रचारातही आल्या आहेत.

लगदा बनविण्याच्या तिसऱ्या रासायनिक पद्धतीला सोडा प्रक्रिया म्हणतात. ही पद्धत सल्फेट पद्धतीसारखीच आहे. तीमध्ये तुकडे शिजविण्यासाठी फक्त दाहक सोड्याचा विद्राव वापरतात.

(३) मिश्र पद्धत : या प्रक्रियेने मिळणारा लगदा शुद्ध रासायनिक पद्धतीपेक्षा वजनाने जास्त असतो आणि यांत्रिक पद्धतीने मिळणाऱ्या लगद्यापेक्षा श्रेष्ठ प्रतीचा असतो. या पद्धतीत लाकडाचे तुकडे अगदी सौम्य रासायनिक विद्रावात थोडा वेळच शिजवतात. त्यामुळे तुक-ड्यांचे पूर्ण पाचन झाले नाही, तरी त्यांमधील बंधक द्रव्ये अगदी नरम होतात. नरम झालेले तुकडे नंतर यंत्रामध्ये दळून, धुवून व चाळून त्यामधील धागे सुटे करतात. या पद्धतीने तयार होणारा लगदा काळ-सर भरडा असतो. त्याला विरंजित करणे अवघड असते. त्यामुळे तो पूर्ण विरंजित न करताच हलक्या प्रतीचा कागद म्हणून तसेच वस्तू गुंडाळण्यासाठी व पन्हळ्यांचा जाड कागद बनविण्यासाठी वापरतात.

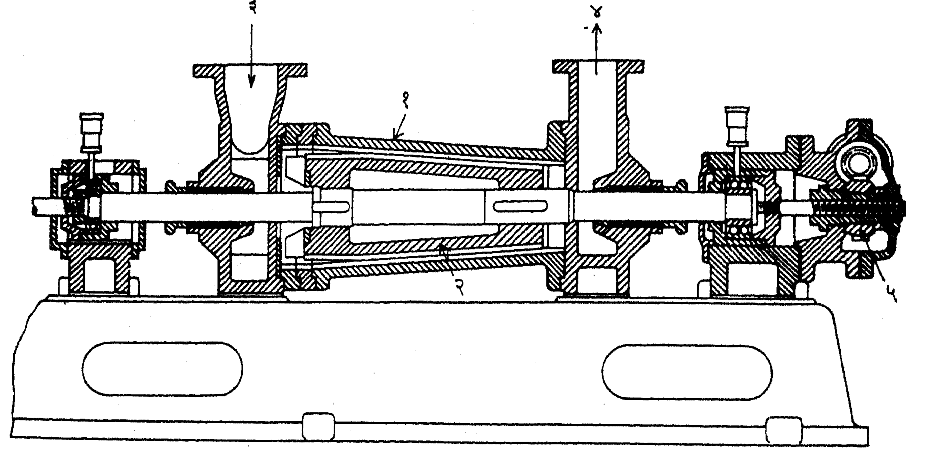
वनस्पतीच्या खोडाच्या धाग्यापासून कागदाचा लगदा तयार करण्या-साठी अनेक रासायनिक व अर्धरासायनिक प्रक्रिया वापरात आहेत. कच्चे द्रव्य कोणत्या झाडापासून घ्यावयाचे आहे व कोणत्या प्रकारचा कागद तयार करावयाचा आहे, हे ठरविल्यानंतर त्यांना योग्य अशी रासायनिक प्रक्रिया ठरविली जाते. कळकापासून लगदा तयार करा-वयाचा असेल, तर वर वर्णन केलेली लाकडावर वापरण्याची सल्फेट प्रक्रियाच करतात.

उसाची चिपाडे, ताग, सिसल हेंप, मॅनिला हेंप, भाताच्या आणि गव्हाच्या झाडांचे बुंधे, एस्पार्टो व साबई गवत अशा कच्च्या मालापासून लगदा करावयाचा असेल, तर त्यांचा बारीक चुरा करून चुना व दाहक सोडा आणि सोडा ॲश यांच्या विद्रावात शिजवितात. या पद्धतीत एकदा वापरलेल्या विद्रावातून मूळ रसायने परत मिळविता येत नाहीत.

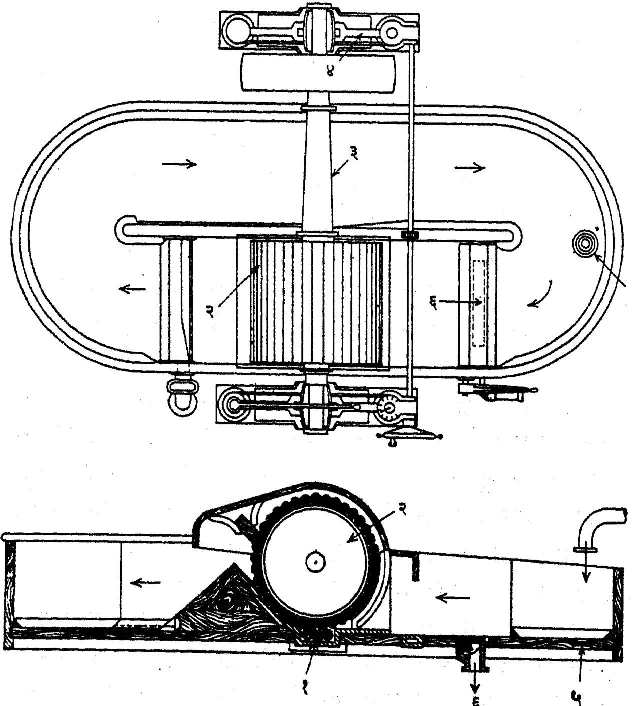
यूरोपात गवतापासून तयार करण्यात येणारा बराच लगदा उदासीन (अम्लधर्मी वा क्षारधर्मी नसलेल्या) सल्फाइट किंवा मोनोसल्फाइट प्रक्रियेने तयार करतात. या प्रक्रियेने जास्त उत्पादन मिळते व लगद्याचे विरंजन करणेही सोपे असते. हा लगदा चांगला उच्च प्रतीचा असतो. याकरिता सोडियम सल्फाइट आणि दाहक सोड्याचे मिश्रण मुख्य पाचक (शिजविण्याचे माध्यम) म्हणून वापरतात.

कापूस व चिंध्यांपासून लगदा तयार करण्यासाठी खोडाच्या धाग्याप्रमाणेच त्यांना चुना व सोडा ॲशच्या विद्रावात शिजवितात. खोडाचे धागे आणि कापूस व चिंध्या शिजवून मिळणाऱ्या धाग्यांवर लाकडाच्या धाग्यांप्रमाणेच धुणे, चाळणे व विरंजन या प्रक्रिया करून त्यांचा लगदा तयार करतात.

लगद्यावरील संस्करण : लगदा तयार झाल्यावर तो यांत्रिक शक्तीने वाटून पुन्हा खलतात. नंतर त्या लगद्यात प्रथम खळ आणि नंतर भरणद्रव्ये मिसळतात आणि नंतर त्यामध्ये रंगद्रव्ये घालतात. लगदा चांगला वाटला म्हणजे त्यामधील धागे अगदी सुटे होतात आणि त्यामध्ये पाणी शोषून ते धरून ठेवण्याची शक्ती येते. लगदा वाटण्याकरिता आ. १ मध्ये दाखविलेले वाटण यंत्र वापरतात. अशा यंत्रात पाण्यात कालवलेला लगदा एका निरंत (अखंड) मार्गातून फिरवला जातो. या मार्गामध्ये एका ठिकाणी तळावर स्थिर आडवे पोलादी दांडे बसविलेले असतात व त्यावर आडवे पोलादी दांडे असलेले एक चाक यांत्रिक शक्तीने फिरवले जाते. फिरणारे दांडे आणि स्थिर दांडे यांच्यामधून लगद्याचा काला वाहत असतो. त्यामुळे लगद्यातील कण दोन्हीकडील दांड्यांमध्ये चिरडले जातात व त्यांतील बारीक धागे अगदी सुटे होतात. चिरडले गेलेले धागे मार्गामध्ये फिरून पुन्हा दांड्याखाली येतात व ते अधिक सूक्ष्म होतात. या यंत्रात बारीक झालेले धागे आणखी सूक्ष्म करण्यासाठी आ. २ मध्ये दाखविलेले खल यंत्र वापरतात. या खल यंत्रामध्ये दोन शंक्वाकार भाग एकाच्या आत दुसरा असे बसविलेले असतात व त्यांच्यामधील सूक्ष्म फट तोंडाकडून दुसऱ्या टोकाकडे कमीकमी होत जाते. या यंत्राचा बाहेरचा भाग स्थिर असतो व आतला भाग उच्च वेगाने फिरतो. यंत्रामध्ये येणारा धाग्यांचा काला पुढे जाताना धागे आपसात आपटतात व दोन्ही बाजूंवरही आपटतात व दोन्ही बाजूंमध्ये चिरडले जाऊन अतिसूक्ष्म होतात. या अतिसूक्ष्म धाग्यांचा आकार फटीवर अवलंबून असतो आणि ही फट जरूरीप्रमाणे थोडी कमीजास्त करता येते.



आ. २. खल यंत्र : (१) यंत्राचा स्थिर भाग, (२) यंत्रातील फिरणारा भाग, (३) काला आत जाण्याचा मार्ग, (४) काला बाहेर जाण्याचा मार्ग, (५) यांत्रिक शक्तीचा पुरवठा.



आ. १. वाटण यंत्र : (१) स्थिर पोलादी दांडे, (२) पोलादी दांडे बसविलेले चाक, (३) चाकाचा आस, (४) आसावर बसविलेली यांत्रिक शक्तीने फिरवावयाची कप्पी, (५) टाकी स्वच्छ करण्याकरिता सांडपाण्याचा मार्ग, (६) वाटलेल्या लगद्याचे मिश्रण बाहेर नेण्याचे तोंड.

या यंत्रातून निघालेल्या सूक्ष्म धाग्यांच्या काल्यामध्ये खळ मिसळतात. खळ मिसळल्याने धागे द्रवरोधी होतात. टीपकागदामध्ये जलशोषक गुण हवे असतात म्हणून तो तयार करण्याच्या काल्यात खळ मिसळत नाहीत. खळ मिसळल्यानंतर त्या काल्यात रेझिनापासून तयार केलेल्या साबणाचे पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण) किंवा मेणाचे पायस मिसळतात. सर्व लगद्यामध्ये हे पायस चांगले मिसळले म्हणजे त्या काल्यात तुरटी घालतात. त्यामुळे ते पायस साखळून धाग्यांना चिकटून बसते.

काही पद्धतींत लगद्याच्या काल्यात खळ न मिसळता कागद तयार करतात व नंतर तो एका कुंडात ठेवलेल्या खळीत बुडवून वाळवतात. काही पद्धतींत, काही खळ लगद्याच्या काल्यामध्ये घालतात व त्यापासून तयार झालेला कागद पुन्हा कुंडात ठेवलेल्या खळीत बुडवून वाळवतात. कुंडात भरण्याच्या खळीसाठी सरस, संस्कारित स्टार्च, केसीन (दुधातील एक प्रथिन) यांसारखे चिकटविण्याचे गुणधर्म असणाऱ्या पदार्थांचा उपयोग करतात. त्यामुळे खळ कागदाला चांगली चिकटते. या खळीमुळे कागदाचा द्रवरोध वाढतो, त्यावर शाईने चांगले लिहिता येते व त्यावर कोठेही शाई फुटत नाही.

टिश्यू आणि टीपकागदासारखे काही प्रकार सोडले, तर बाकीच्या सर्व प्रकारांत भरणद्रव्ये घालावी लागतात. भरणद्रव्ये घातल्याने धाग्यांच्या

मधली रिकामी जागा भरली जाते. त्यामुळे कागदाचा पृष्ठभाग चांगला सपाट व गुळगुळीत होऊन कागद सफाईदार दिसतो. अशा कागदावर छपाईचे काम चांगले होते. त्याची अपारदर्शकता वाढते आणि त्याची किंमतही कमी होते. कागदातील सूक्ष्म रिकामी जागा भरण्यासाठी बहुधा संगजिरे (टाल्क), चिनी माती, अवक्षेपित (पाण्यात न विरघळणाऱ्या घन स्वरूपात तयार केलेले) कॅल्शियम कार्बोनेट किंवा टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड अशा अकार्बनी पदार्थांची अतिशय बारीक पूड वापरतात.

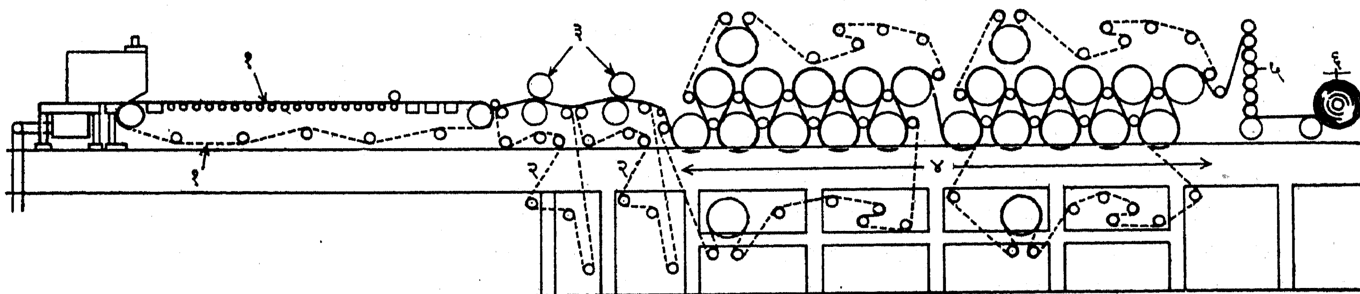
बहुतेक सर्व प्रकारच्या कागदांत थोडेसे रंगद्रव्यही मिसळतात. हे रंगद्रव्य वाटण यंत्रात लगदा कुटला जात असतानाच मिसळतात. ही रंगद्रव्ये बहुतेक संश्लेषित जातींची असतात. काही विशेष प्रकारांत प्रथम रंगरहित कागद तयार करतात व नंतर तो रंगद्रव्याच्या विद्रावात बुडवून वाळवतात.

कागदनिर्मितीत वापरण्यात येणाऱ्या पाणी, स्टार्च, सरस व तत्सम पदार्थांमुळे सूक्ष्मजीवांची वाढ होते. यामुळे लगद्याच्या प्रवाहास व लगद्याचे चादरीत रूपांतर होण्यास अडथळा होणे, कागदनिर्मिती यंत्राची कार्यक्षमता कमी होणे इ. नुकसान सर्वच कागद गिरण्यांत होते. सर्व सामग्री वारंवार धुतल्यास हा प्रश्न बराचसा सुटण्याची शक्यता असते तथापि क्लोरीनयुक्त फिनॉले, पारायुक्त कार्बनी द्रव्ये व प्रक्षालक (पृष्ठ स्वच्छ करणाऱ्या) जातींची संयुगे यांचाही सूक्ष्मजीवांची वाढ रोखण्याकरिता उपयोग केला जातो. यामुळे निर्मितीखर्च वाढतो पण कागद उत्पादनात होणाऱ्या वाढीमुळे हा खर्च परवडतो.

लगद्यापासून कागदनिर्मिती : लगदा तयार करताना लाकडासारख्या कच्च्या वस्तूमधील धागे सुटे करून स्वच्छ करतात व नंतर त्यांचे सूक्ष्म कण तयार करतात. कागद तयार करताना हे सूक्ष्म कण पुन्हा एकमेकांत गुंतवून त्यांपासून सलग, सपाट व सारख्या जाडीची चादर बनवावी लागते. कागद तयार करताना पाण्यात इतस्ततः लोंबत असलेले धाग्यांचे कण खाली बसवून त्यांचा ओलसर थर तयार करतात. नंतर त्या थरातील बरेचसे पाणी काढून टाकतात व तो सुकवितात. नंतर तो थर गरम लाटण्यावरून ओढत नेतात व त्यातील बाकी राहिलेले बहुतेक पाणी क्रमाक्रमाने काढून टाकतात. लगद्यापासून कागद तयार करण्यासाठी जरूर असलेल्या सर्व क्रिया करण्याची दोन निरनिराळ्या जातींची यंत्रे आहेत. त्यांपैकी महत्त्वाचे फूर्ड्रिनिअर यंत्र आ. ३ मध्ये दाखविले आहे. या यंत्राच्या डावीकडील पहिल्या भागात ०·५ टक्के लोंबणाऱ्या धाग्यांचे कण व ९९·५ टक्के पाणी असलेले कालवण एका टाकीमधून तिच्या खालच्या बाजूने वेगाने सरकत जाणाऱ्या तारेच्या बारीक जाळीच्या (१) या पट्ट्यावर सर्व रुंदीवर सारख्या प्रमाणात पडेल अशा रीतीने सोडतात. पट्टा जसजसा पुढे उजवीकडे जातो तसतसे पट्ट्यावर पडलेल्या कालवणातील पाणी प्रथम फक्त गुरुत्वानेच खाली पडते व नंतर पट्टा चोषक (हवा ओढून घेणाऱ्या) पेट्यांवरून जाऊ लागला म्हणजे पाणी काढून टाकण्यासाठी निर्वाताचीही मदत मिळते. धाग्यामधून पाणी काढण्याचे काम चालू असताना पट्ट्यावर दोन्ही बाजूंकडून आलटून पालटून सौम्य कंपने देतात. त्यामुळे जाळीवरचे ओलसर धागे एकमेकांत अडकतात व त्यांपासून सलग ओलसर चादर तयार होते. या भागात जाळीतून खाली पडणाऱ्या पाण्यात थोडे सूक्ष्म धागे व भरणद्रव्येही असतात. त्यामुळे त्याला 'पांढरे पाणी' म्हणतात. त्यातील अधिकाधिक सूक्ष्म धाग्यांचा उपयोग व्हावा, भरणद्रव्यांचा पुन्हा उपयोग करता यावा व पाण्याचा खर्च वाढू नये, तसेच बाहेरील वाहते पाणी दूषित होऊ नये म्हणून हे पांढरे पाणी पुन्हा वाटण यंत्रात सोडतात. काही कागद गिरण्यांतून पांढरे पाणी अपशिष्ट (टाकाऊ) म्हणून काढून टाकतात. विशिष्ट प्रकारचे कागद तयार करणाऱ्या गिरण्यांतील पांढऱ्या पाण्यात विशिष्ट अपायकारक पदार्थ असतात. त्यांचा अपायकारक परिणाम नाहीसा करण्यासाठी त्यांवर विशिष्ट प्रक्रिया करतात व मगच ते वाहत्या पाण्यात सोडतात.

यंत्राच्या पहिल्या भागातून दुसऱ्या भागात येणारी ८० टक्के पाणी असलेली धाग्याची चादर उजवीकडे सरकत असलेल्या (२) या निरंत लोकरी पट्ट्यावर येते. या भागात चादरीवर वरच्या बाजूने (३) या फिरणाऱ्या लाटण्यांचा सौम्य दाब देऊन चादरीमधील २० टक्के पाणी काढून टाकतात व चादरीवर जरूर असल्यास जलचिन्ह उठवतात.

यंत्राच्या तिसऱ्या भागात येणारी ओली चादर एकसरीत (एकापुढे एक) बसवलेल्या (४) या अनेक गरम लाटण्यांभोवती फिरवून पुढे सरकवली जाते. ही लाटणी बिडाचे पोकळ दंडगोल असतात व त्यांच्या आतून कमी दाबाची नवी वाफ किंवा एंजिनाची निष्कासित (बाहेर सोडलेली) वाफ जात असते. त्यामुळे त्यांचे तपमान ठरविल्याप्रमाणे अगदी काटेकोर राखता येते. या भागात सरकत असलेल्या ओल्या चादरीवरून लोकरमिश्रित कॅनव्हासचा पट्टा जात असतो. त्यामुळे कागदातील ओलावा व उष्णता वरच्या पट्ट्यामध्ये जाते. कागदाचा जाड पुठ्ठा करताना असा पट्टा वापरीत नाहीत. जाड चादर तशीच सुकवतात. या विभागातून तापून बाहेर पडणाऱ्या कागदात पाच-सहा टक्के पाणी शिल्लक राहते. कागदाची चादर सुकविताना तयार होणाऱ्या प्रत्येक किग्रॅ. सुक्या कागदाबरोबर चादरीतील दोन किग्रॅ. पाणी काढून टाकावे लागते. हे पाणी वाफ रूपाने बाहेर पडते व ते कागदयंत्रापासून दूर नेऊन सोडावे लागते. या भागात विशेष पद्धतीने वायुवीजन (हवा खेळती ठेवणे) करावे लागते. यंत्राच्या वरच्या बाजूवर छत्रीच्या धुराड्यासारखे वाफ-निष्कासक बसवतात व खालच्या बाजूने यांत्रिक पंख्याने हवेचा झोत सोडतात. त्यामुळे खालून वर जाणारी स्वच्छ व ताजी हवा कागदाच्या चादरीतून निघणारी वाफ व उष्णता घेऊन वरच्या बाजूने छपराबाहेर जाते.



आ. ३. **फूर्ड्रिनिअर कागद यंत्र :** (१) जाळीचा पट्टा, (२) लोकरी पट्टा, (३) दाब देणारी लाटणी, (४) गरम लाटणी, (५) इस्त्री करण्याची लाटणी, (६) तयार कागद गुंडाळण्याचे रीळ.

तिसऱ्या भागातील गरम लाटण्यावरून पुढे जाणाऱ्या कागदाचा पृष्ठभाग खरखरीत असतो व त्याची जाडी चांगली एकसारखी नसते.

म्हणून त्या कागदावर (५) या लाटण्यांनी इस्त्रीसारखी कॅलेंडरिंग प्रक्रिया करतात. या प्रक्रियेमध्ये कागद नीट दाबला जाऊन त्याची जाडी एकसारखी केली जाते व त्याचा पृष्ठभाग सफाईदार केला जातो. या प्रक्रियेकरिता एका उभ्या चौकटीमध्ये अतिशय गुळगुळीत आणि चकचकीत केलेल्या पृष्ठाची अनेक पोलादी लाटणी एकावर एक अशी बसवलेली असतात. त्यांमधून खरखरीत व सुरकुतलेला कागद ओढत नेला म्हणजे कागदाची जाडी कमी होते, घनता एकसारखी होते व तो दोन्ही बाजूंनी चांगला गुळगुळीत होतो. अशा प्रकारे तयार होणाऱ्या कागदाची सलग चादर (६) या एका मोठ्या रिळाभोवती गुंडाळून ठेवतात. नंतर जरूरीप्रमाणे त्यामधून लहान रिळे तयार करतात. या रिळावरचा कागद नंतर मापाप्रमाणे कापून त्यांच्या घड्या करतात व मोजक्या घड्यांचे गठ्ठे बांधून ठेवतात.

कागद तयार करण्याच्या दुसऱ्या प्रकारच्या यंत्राला सिलिंडर यंत्र म्हणतात. वर वर्णन केलेल्या फूर्ड्रिनिअर यंत्रामध्ये तयार होणारे धाग्यांचे जाळे सरळ रेषेत सरकत असलेल्या जाळीच्या पट्ट्यावर तयार होते आणि सिलिंडर यंत्रामध्ये ते गोल फिरत असलेल्या सिलिंडराच्या पृष्ठभागावर बसवलेल्या तारेच्या जाळीवर तयार होते. फूर्ड्रिनिअर यंत्रावर चांगल्या जातीचे पण पातळ कागद तयार करतात व सिलिंडर यंत्रावर बहुतेक हलक्या जातीचे जाड कागद तयार करतात. जाड कागद तयार करण्यासाठी जितके थर घ्यावयाचे असतील तितकी सिलिंडरे एकाच वेळी वापरतात. प्रत्येक सिलिंडर धाग्यांच्या कालवणाने भरलेल्या टाकीमध्ये बसवलेले असते व ते यांत्रिक शक्तीने क्षितिज समांतर आसाभोवती अगदी हळूहळू फिरविले जाते. सिलिंडराच्या गोल पृष्ठभागावर बारीक जाळी ताणून बसवलेली असते व सिलिंडराचा आतील भाग निर्वात केलेला असतो. सिलिंडराचा जवळजवळ तीन चतुर्थांश भाग नेहमी कालवणात बुडलेला असतो व सिलिंडराच्या आतील निर्वातामुळे टाकीतले कालवण जाळीमधून सिलिंडराच्या आत ओढले जाते. कालवणातील पाणी जाळीमधून आत जाते व धागे जाळीच्या बाहेरच अडकून बसतात व त्यांचे जाळे तयार होते. सिलिंडर फिरत असताना कालवणाच्या बाहेर येणाऱ्या भागावरील धाग्यांचे जाळे एका लाटण्याने थोडे दाबले जाते व नंतर एका लांब चाकूच्या पात्याने सिलिंडरावरून वर उचलले जाते व लगेच पुढे येणाऱ्या फिरत असलेल्या लोकरी पट्ट्यावर पडून पुढच्या सिलिंडराकडे जाते. तेथे दुसऱ्या सिलिंडरावरून निघत असलेला ओला थर पहिल्या जाळ्याच्या थराखाली बसवला जातो व तेथून दोन थरांचा कागद तिसऱ्या सिलिंडराकडे जातो. अशा रीतीने अनेक थरांची जाड ओलसर चादर तयार होते. ती दाबून व सुकवून तीपासून जाड पुठ्ठ्याचा कागद तयार करतात. या पद्धतीमध्ये पहिला आणि शेवटचा थर चांगल्या प्रतीच्या लगद्यापासून करता येतो व मधले थर हलक्या प्रतीच्या लगद्यापासून करता येतात. त्यामुळे तयार केलेला पुठ्ठा दिसण्यास चांगल्या प्रतीचा दिसतो व तो थोड्या खर्चात बनविता येतो.

कोणत्याही पद्धतीने तयार केलेला ओला कागद सुकवून त्याच्या एकाच बाजूचा पृष्ठभाग चांगला गुळगुळीत करण्यासाठी एक विशेष यांत्रिक पद्धत आहे. या पद्धतीने तयार होणाऱ्या कागदाला मशिन ग्लेझ्ड कागद म्हणतात. या पद्धतीत ओला कागद एका चार-पाच मी. व्यासाच्या बिडाच्या गरम सिलिंडरावरून ताणून सरकवत नेतात. या सिलिंडराचा पृष्ठभाग अतिशय गुळगुळीत आणि चकचकीत केलेला असतो. त्यामुळे सिलिंडराच्या पृष्ठभागाला चिकटून जाणारा कागदाचा पृष्ठभाग उत्तम गुळगुळीत होतो. पूर्वीच्या कॅलेंडर पद्धतीमध्ये कागदाच्या दोन्ही बाजू सारख्याच गुळगुळीत होतात. त्याला यंत्रसंस्कारित (मशिन फिनिश्ड) जातीचा कागद म्हणतात.

आवरण देणे : कागदाच्या पृष्ठभागावर आवरण देणे ही एक महत्त्वाची प्रक्रिया आहे. ही आवरणे रंगद्रव्य (अकार्बनी) व रोधक (कार्बनी) या प्रकारांची असतात. रंगद्रव्य आवरणात रंगद्रव्यांखेरीज आसंजके (चिकटविणारे पदार्थ) व काही प्रमाणात पूरक पदार्थ असतात. केओलीन माती, शुभ्र अभ्रक, अटापुलगाइट, संगजिरे, टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड, कॅल्शियम कार्बोनेट, सजल ॲल्युमिनियम ऑक्साइड, साटीन व्हाइट (कॅल्शियम सल्फेट आणि ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड यांपासून केलेला रंग) इ. रंगद्रव्ये; सरस, केसीन, आल्फा-प्रथिन, स्टार्च, रबराचा चीक व इतर पायसे इ. आसंजके आणि पॉलिफॉस्फेट, प्लॅस्टिसायझर (प्लॅस्टिक पदार्थांची लवचिकता इ. गुणधर्म सुधारण्यासाठी त्यात मिसळण्यात येणारे पदार्थ) इ. पूरक द्रव्ये यासाठी वापरतात. कागदाच्या एका किंवा दोन्ही बाजूंस ही आवरणे देतात. कच्च्या कागदाच्या पृष्ठभागाचे स्वरूप बदलण्यासाठी, मऊ व छपाईस योग्य अशा कागदासाठी व अपारदर्शकता वाढविण्यासाठी रंगद्रव्य आवरणाचा उपयोग करतात. आवरणातील आसंजकांमुळे ही आवरणे सच्छिद्र स्वरूपाची होतात. जलीय निलंबन स्वरूपात ही आवरणे यंत्राच्या साहाय्याने कागदावर देतात. वेष्टनासाठी वापरण्यात येणारे विविध प्रकारचे कागद पाणी, वाफ, ऑक्सिजन, कार्बन डाय-ऑक्साइड, चरबी, तेले व इतर रसायने यांना रोधक असावे लागतात व त्यासाठी त्यांच्यावर विविध प्रकारची रोधक आवरणे देतात. ज्या उद्देशाने कागद वापरावयाचा असतो त्यानुसार त्यावर रोधक आवरणे वितळलेल्या, पायस, विद्राव किंवा इतर स्वरूपात विविध प्रक्रियांनी देतात. रोधक आवरणांसाठी मेण, काही प्रकारचे चीक, रबर, पॉलिएथिलीन, कृत्रिम रेझिने, सिलिकोने, बिट्युमेन इ. पदार्थ वापरतात. विद्युत् निरोधक, ज्योतरोधक, बुरशीरोधक, जलरोधक, जलबाष्परोधक, तेलरोधक, एकमेकांना न चिकटणारे इ. विविध गुणधर्मांचे कागद विविध प्रकारची आवरणे देऊन तयार करतात. यासाठी साधा ब्रश, हवा ब्रश किंवा लाटण यंत्र वापरतात. काही प्रकारांत आवरण बसविण्यासाठी बहिःसारण (दाबून बाहेर सारण्याची) पद्धतही वापरतात.

गुणधर्म : विशिष्ट कागदाचे गुणधर्म त्याच्या अंतिम कार्यावर अवलंबून असतात. मूलभूत तसेच अनुप्रयुक्त (प्रत्यक्ष वापरण्यास आवश्यक असणाऱ्या) गुणधर्मांचे मूल्यमापन करण्यासाठी काही चाचणी पद्धती आहेत. कागदाचे मूलभूत वजन, जाडी, ताणबल, प्रसर, फाटण्याचे बल, चिरण्याचे बल, चिवटपणा, घड्या पडणे, जलांश, जलरोध, बाष्प-पारगम्यता (वाफ आत जाण्याची क्षमता) इ. भौतिक गुणधर्म तसेच चकाकी, रंग, प्रकाश अपारगम्यता, गुळगुळीतपणा (लकाकी), पारदर्शकता इ. प्रकाशीय गुणधर्म ठरविण्याच्या विविध पद्धती आहेत.

कागदाच्या तक्त्यामध्ये एका किंवा अनेक प्रकारांचे तंतू असतात. कागदाच्या स्वरूपावर तसेच कोणत्या प्रकारचा लगदा वापरला यांवर या तंतूंचे प्रमाण अवलंबून असते. तंतू विश्लेषक तज्ञ यासाठी परिमाणात्मक (घटकांचे प्रमाण ठरविणाऱ्या) व गुणात्मक पद्धतींचा वापर करतात. सूक्ष्मदर्शक पद्धतीचा सामान्यतः यासाठी वापर केला जातो.

कागदातील तंतू, तंतुविरहित घटक व मलिनता शोधून काढण्यासाठी रासायनिक विश्लेषण पद्धती वापरतात. घटक शोधून काढण्यासाठी गुणात्मक तसेच विशिष्ट ज्ञात घटकाचे प्रमाण ठरविण्यासाठी परिमाणात्मक पद्धती वापरतात. विशिष्ट कागदासाठी आवश्यक गुणधर्मांसाठी जी पूरक द्रव्ये वापरली जातात त्यांचे प्रमाण ठरविणे, त्यांचे अभिज्ञापन (अस्तित्व शोधून काढणे) यांसाठी वरील पद्धती काही वेळा उपयुक्त ठरत नाहीत. त्यासाठी वैश्लेषिक रासायनिक पद्धती वापरल्या जातात. भारतीय मानक संस्थेने कागदाच्या चाचण्यांसाठी विविध मानके निश्चित केलेली आहेत.

कागदांचे प्रकार : कागदांचे भिन्न भिन्न गुणधर्म असणारे अनेक प्रकार आहेत. कागद तयार करण्यासाठी वापरलेले साहित्य व त्यावर

केलेल्या प्रक्रिया उदा., लगद्यातील धागे, लगदा शुद्ध करून तो विरंजित करण्याची पद्धत, खळ व ती बसविण्याची पद्धत, कच्च्या कागदाच्या ओल्या चादरीची जाडी, ओल्या चादरीवर दिलेला दाब, सुक्या चादरीवर दिलेला दाब, रासायनिक भरणद्रव्ये, आवरणद्रव्ये इत्यादींमध्ये फेरफार करून विशेष गुणधर्म असलेले अनेक प्रकारचे कागद तयार करता येतात. कागदांचे मुख्य प्रकार : (१) छपाईचा कागद : हा अगदी साध्या प्रकारचा असून त्यावर खळ लावलेली असते. त्यामुळे तो शाई सहज शोषून घेतो. हा बांबू, गवत यांपासून तयार केलेला व यंत्राने संस्कार केलेला पांढरा किंवा रंगीत असतो. (२) लिहिण्याचा कागद : यावर कडक खळ लावलेली असते आणि त्याचा पृष्ठभाग चांगला गुळगुळीत केलेला असतो. (३) आरेखन (ड्रॉईंग) कागद : हा कुंडात ठेवलेल्या सरसमिश्रित खळीत बुडवून वाळवितात; त्यामुळे त्यावर काढलेल्या शाईच्या रेषा अगदी कोरीव राहतात व शाई मुळीच पसरत नाही. स्वस्त जातीच्या काही आरेखन कागदांकरिता रेझिनाची खळ वापरतात. (४) काडतुसी कागद : हा आरेखन जातीचा पण स्वस्त प्रकारचा असतो. यासाठी रासायनिक लगदा वापरतात व त्यावर कडक खळ बसवतात. (५) बँक आणि दस्तऐवजाचा कागद : हा साधारण लिहिण्याच्या कागदासारखाच पण पातळ असतो व त्याचा पृष्ठभाग कमावलेल्या कातड्यासारखा गुळगुळीत बनवलेला असतो. (६) चित्रे छापण्याचा (आर्ट) कागद : विविध छटा असलेली (हाफटोन) चित्रे छापण्यासाठी हा वापरतात. याकरिता खळ बसविलेल्या कागदावर कुंडामध्ये ठेवलेल्या चिनी माती, केसीन किंवा स्टार्च याच्या विद्रावातून रंगद्रव्याचा थर लावतात. या प्रकारातील स्वस्त जातीच्या कागदावर यांत्रिक लाटण्यानेच रंगद्रव्ये लावतात. (७) आवरणयुक्त कागद : हा तयार करण्यासाठी रंगद्रव्ये बसवण्याच्या खळीत चिनी मातीचे प्रमाण जास्त ठेवतात. या कागदाचे चित्रे छापण्याचा, क्रोम जातीचा व एनॅमल लावलेला असे विविध प्रकार असतात. (८) वेष्टन कागद : हे तयार करण्यासाठी सल्फेट किंवा सल्फाइट जातीचा अविरंजित लगदा वापरतात. या प्रकारातील खवलेदार कागद तयार करताना ओली चादर विशेष जातीच्या लोकरी पट्ट्याने दाबतात आणि नंतर सुकवितात. (९) विरविरीत (टिश्यू) कागद : हा तयार करण्यासाठी रासायनिक लगदा वापरतात. तो अगदी पातळ आणि हलका असतो. त्यावर खळ बसवीत नाहीत. हा कागद पतंग तयार करण्यासाठी वापरतात. हात अगर बशा पुसण्याचे कागद तयार करण्यासाठी सल्फेट किंवा सल्फाइट जातीचा लगदा वापरतात व ओल्या होणाऱ्या कागदाला मजबुती येण्यासाठी तो रेझीन मिश्रणात बुडवून वाळवितात. (१०) सुरकुती (क्रेप) कागद : हा तयार करण्यासाठी विरविरीत जातीचा किंवा थोडा जाड कागदही वापरता येतो. सुरकुत्या उत्पन्न करण्यासाठी ओलसर केलेला कागद सुरकुतलेला पृष्ठभाग असलेल्या दोन लाटण्यांमध्ये दाबून लाटतात. असे कागद चांगले मजबूत असतात व धातूंच्या जड वस्तू गुंडाळण्याकरिताही उपयोगी पडतात. (११) अनुरेखन (ट्रेसिंग) कागद : हा साधारणतः पातळच असतो. त्यावर भरणद्रव्य नसलेली साधी खळ बसवतात. हा कागद पारदर्शक बनविण्यासाठी त्यावर डिंक, रेझीन, तेले, पेट्रोलियम ऊर्ध्वपातिते (वाफ थंड करून तयार केलेले पदार्थ) किंवा टर्पेटाइन अशा द्रव्यांची विशेष प्रक्रिया करतात. काचित (काचेसारखा गुळगुळीत थर असलेला) आणि नकली चामडी (पार्चमेंट) कागदही अनुरेखनासाठी वापरता येतो. (१२) चलनी नोटांचा कागद : हा विशेष पद्धतीने तयार केलेला चिवट जातीचा कागद असतो व त्यावर जलचिन्ह उमटविलेले असते. ओल्या कागदाची चादर वाळविण्यापूर्वी विशेष चिन्ह बसवलेल्या लाटण्याने दाबून तिच्यावर जलचिन्ह उमटविले जाते. जलचिन्ह उमटलेल्या भागाची जाडी कमी होते व तेवढा भाग जास्त पारदर्शक होतो. असा कागद उजेडासमोर धरला तर त्यावरचे जलचिन्ह स्पष्ट दिसते. हा कागद तयार करताना तो पूर्ण सुकविण्यापूर्वी त्यावर चांगली इस्त्री करून त्याचा पृष्ठभाग सफाईदार बनवतात. (१३) वर्तमानपत्राचा कागद : हा तयार करण्यासाठी मुख्यतः लाकडे दळून तयार केलेल्या धाग्यांचा लगदा वापरतात. या लगद्याचे धागे अगदी आखूड असतात. त्यामध्ये लाकडातील बहुतेक सर्व मलद्रव्येही मिसळलेलीच असतात. हा कागद सर्वांत कमी किंमतीचा असतो. (१४) टीपकागद आणि गाळणकागद : हे तयार करताना लगद्यासाठी अखंड धागे न घेता धाग्यांचे अगदी लहान तुकडे वापरतात. त्यामुळे कागद फार कमजोर झाला तरी त्यामध्ये पाणी शोषून घेण्याची शक्ती येते. धागे वाटून आणि पुन्हा खलून त्यांचे सूक्ष्म चूर्ण केले तर त्यांपासून नकली चामडी कागद, काचित कागद, ग्रीझरोधी कागद व अर्धपारदर्शक जातीचे कागद तयार करता येतात. (१५) कागदाचे पुठ्ठे किंवा फलक : साधा कागद आणि पुठ्ठे बनविण्याच्या लगदामिश्रणात किंवा त्यांच्या सामान्य गुणधर्मांत मूलभूत असा फरक नसतो. चादरीच्या प्रती चौ. मी. क्षेत्राचे वजन २२० ग्रॅ. पेक्षा जसे जास्त असेल, त्याप्रमाणे चादरीला कार्डबोर्ड, पुठ्ठा, पेट्यांचा पुठ्ठा, बलवर्धक पुठ्ठा किंवा फलक अशी नावे देतात. स्वस्त जातीचे जाड पुठ्ठे किंवा फलक तयार करताना स्वस्त जातीचा लाकडी लगदा व जुन्या कागदांचा लगदा मिसळून लाटणी साचायंत्रामध्ये दाबून पाहिजे त्या जाडीचा फलक तयार करतात. काही प्रकारांत दोन किंवा तीन ओल्या कागदांचा जोडपुठ्ठा बनवितात व त्याकरिता सिलिंडर यंत्रे वापरतात. काही प्रकारांत एकाच जातीचे किंवा विविध जातींचे दोन किंवा अधिक कागद एकमेकांवर चिकटवून पाहिजे त्या जाडीचा पुठ्ठा तयार करतात. (१६) पन्हळीदार कागद आणि फलक : हे तयार करण्यासाठी योग्य जाडीचा पुठ्ठा ओला करून पन्हळीसारखा पृष्ठभाग असलेल्या व तापविलेल्या दोन लाटण्यांमधून लाटत नेतात. उद्योगधंद्यांमध्ये माल भरण्याच्या पेट्या तयार करण्यासाठी वरील सर्व प्रकारचे जाड पुठ्ठे व फलक यांचा उपयोग होतो.

कागद व पुठ्ठे यांच्या पिशव्या व खोकी : कागदी पिशव्या व खोकी यांचे स्थूलमानाने (१) जाड व (२) नम्य (कसाही आकार देता येण्यासारखे) असे दोन भाग केले जातात.

जाड खोकी व पिशव्या : सर्वसामान्यतः नुसते पुठ्ठे किंवा कागद व पुठ्ठे दोन्ही एकत्र वापरून या प्रकारची खोकी व पिशव्या तयार करतात. ही विविध आकाराची, आकारमानाची व रचनेची असतात. विविध प्रकारच्या उद्योगधंद्यांत वापरली जाणारी खोकी व पिशव्या ही पुढील प्रकारची असतात. (अ) साधी खोकी : ही खोकी एकथरी व न वाकणाऱ्या पुठ्ठ्यापासून हातांनी वा यंत्रांनी तयार करतात. पुठ्ठा बाहेरून जाडीच्या काही प्रमाणात कापून त्या ठिकाणी पुठ्ठा वाकवून ही खोकी तयार करतात. त्यांवर नंतर कागद चिकटवितात. अशी खोकी पादत्राणे, जवाहीर इत्यादींसाठी वापरतात. (आ) घड्यांची खोकी : ही खोकी साध्या खोक्याप्रमाणेच बनवितात. घड्यांच्या खोक्यासाठी खोक्याचा पुठ्ठा (बॉक्सबोर्ड) वापरतात. त्यावर आधी खुणा करतात. या खुणांवर पुठ्ठे वाकवून खोकी तयार करतात. टूथपेस्ट, लोणी, दुधाची भुकटी इत्यादींच्यासाठी ही खोकी वापरतात. (इ) कागदी डबे व नळ्या : ह्यासाठी वाकणारे पुठ्ठे वापरतात. डबे व नळ्या विविध आकारांत यंत्रांनी बनवितात. यांचा उपयोग बऱ्याच उद्योगधंद्यांत करतात. (ई) पन्हळी खोकी : ही खोकी विशिष्ट प्रकारच्या पुठ्ठ्यापासून यंत्राच्या साहाय्याने तयार करतात. व्यापारी माल हाताळण्यास, साठवण्यास व वाहतुकीस सोईस्कर व्हावा म्हणून अशा खोक्यांचा अनेक धंद्यांत उपयोग करतात.

नम्य पिशव्या : कागदी पिशव्या एक, दोन किंवा अनेक थरांच्या

असतात. ह्या पिशव्या हातांनी तसेच यंत्रांनी बनवितात. यासाठी विविध प्रकारचे रोधक थर दिलेले कागद वापरले जातात. काही वेळा अनेक थरी पोतीही बनवितात. रबर, अस्फाल्ट, मेण, रेझिने इत्यादीं-सारखे पदार्थ ठेवण्याच्या पोत्यांना आतून ते पदार्थ चिकटू नयेत म्हणून योग्य ते प्रतिबंधक आवरण देतात.

जागतिक उत्पादन : कॅनडा, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, जपान, फिनलंड, रशिया, स्वीडन, नॉर्वे, प. जर्मनी, फ्रान्स इ. देशांत सर्व प्रकारच्या कागदांची निर्मिती होते. अमेरिकेत जगाच्या एकूण उत्पादनापैकी ३५% उत्पादन होते. दरमाणशी कागदाच्या वापराचे प्रमाण अमेरिकेत २५७ किग्रॅ., तर भारतात १·९ किग्रॅ. तर आफ्रिकेतील मालीमध्ये ०·०२ किग्रॅ. इतके आहे. कोष्टक क्र. १ मध्ये छपाईच्या व कोष्टक क्र. २ मध्ये इतर कागदांच्या प्रकारच्या उत्पादनाची आकडेवारी दिलेली आहे.

कोष्टक क्र. १. छपाईच्या कागदाचे उत्पादन (हजार टनांत)

देश	१९५३	१९६१	१९६६	१९६९	१९७२
कॅनडा	५,१९७	६,०९५	७,७३९	७,९४४	८,८४०
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	९७०	१,८६३	२,१२९	२,८७८	३,४००
जपान	४१३	८०४	१,१७७	१,६१४	२,३००
फिनलंड	४३८	९४५	१,३१७	१,२४०	१,४००
रशिया	३००	४९३	८८२	१,०५१	१,३५०
स्वीडन	३३८	६११	६८९	९३४	१,१००
नॉर्वे	१६६	२४१	३४४	५११	६००
प. जर्मनी	२०२	२२९	२३२	३२७	६००
फ्रान्स	३४०	४३६	४६१	४२८	५००
ग्रेट ब्रिटन	६१३	७२३	७४९	७९०	—
जागतिक एकूण	९,८८२	१४,३२६	१८,२९१	२०,५७५	—

कोष्टक क्र. २. इतर प्रकारच्या कागदांचे उत्पादन (हजार टनांत)

देश	१९५३	१९६१	१९६६	१९६९
कॅनडा	१,३२९	१,८८१	२,८२४	२,९६५
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	२१,९१९	२८,८९४	३८,५७७	४३,२६९
जपान	१,३४९	४,५८९	७,०१८	९,६९६
फिनलंड	४९३	१,४५९	२,१४४	२,८२०
रशिया	१,७५४	२,९५२	४,३४९	५,२३४
स्वीडन	८८८	१,६७३	२,४९३	३,१७९
नॉर्वे	३२८	५८०	७२१	८५२
प. जर्मनी	१,७६७	३,२९५	४,१०६	४,८५४
फ्रान्स	१,०९०	२,३०८	२,९११	३,५६९
ग्रेट ब्रिटन	२,०७३	३,२९८	३,७९१	४,१४६
जागतिक एकूण	३८,८७०	६३,२०८	८६,२७२	१,०२,३३४

भारतीय उद्योग : भारतातील कागदाची पहिली गिरणी कलकत्त्याजवळील सेरामपूर येथे १८३२ साली एका ख्रिश्चन मिशनऱ्याने काढली होती पण ती चालू शकली नाही. कलकत्त्याजवळील बॅली येथे १८६७ साली रॉयल पेपर मिल्स नावाची दुसरी एक गिरणी निघाली होती. रद्दी व कापडाच्या किंवा तागाच्या चिंध्यांपासून त्या गिरणीत एकंदरीत कमी दर्जाचा कागद तयार होत असे. ती गिरणीही १९०५ साली बंद पडली.

ब्रिटिश सरकारने १८८० साली देशी कागद गिरण्यांना काही सवलती देण्याचे कबूल केले त्यामुळे देशातच कागदाच्या गिरण्या सुरू होण्याला खूप उत्तेजन मिळाले व १८८१–९४ या अवधीत भारताच्या अनेक भागांत कागदाच्या गिरण्या सुरू झाल्या. त्यांपैकी प्रमुख म्हणजे पुढील होत : अपर इंडिया काउपर पेपर मिल्स कं. लि., लखनौ (१८८१); टिटाघर, पेपर मिल्स कं. लि., टिटाघर, जि. चोवीस परगणा (१८८४); डेक्कन पेपर मिल्स कं. लि., पुण्याजवळील हडपसर (१८८७); बंगाल पेपर मिल्स कं. लि., राणीगंज (१८८९); इंपीरियल पेपर मिल्स कॉर्पोरेशन, कंकिनारा, जि. चोवीस परगणा (१८९२–९४). १८८० साली केरळातील पुनालूर येथे व १८८१ साली ग्वाल्हेर येथे कागदाची एकेक गिरणी निघाली होती.

कोष्टक क्र. ३. भारतातील कागदाचे उत्पादन

वर्ष	गिरण्यांची संख्या	उत्पादनक्षमता (हजार टन)	प्रत्यक्ष उत्पादन (हजार टन)
१९५४	२१	१७३·६०	१५५·३२
१९६०	२५	३९९·९९	३४५·२२
१९६५	५२	६४३·८७	५३८·६७
१९७०	५७	७६८·००	७५९·२५
१९७१	५९	८८२·००	७७४·७६

लाकडाच्या लगद्यापासून बनविलेला स्वस्त कागद भारतात १८९५ साली प्रथम आला व त्यामुळे भारतात तयार होणाऱ्या कागदाच्या किंमती अर्थात उतरवाव्या लागल्या. त्यापुढील काही वर्षे भारतातील कागदाच्या गिरण्यांस अडचणीची गेली. १९१२ साली भारतातील कागदाच्या गिरण्यांचा प्रश्न जकात आयोगाकडे सोपविण्यात आला. त्याच्या शिफारशीस अनुसरून १९२५ साली बांबूपासून कागद बनविण्याच्या धंद्यास ब्रिटिश सरकारकडून संरक्षण मिळाले. त्यानंतर भारतात कागद बनविण्याच्या धंद्याचा चांगला विकास होत गेला. दुसऱ्या जागतिक महायुद्धात भारतातील कागद गिरण्यांची संख्या वाढून ती पंधरा झाली व १९४४ सालचे कागदाचे उत्पादन एक लक्ष टनांहून किंचित अधिक झाले. त्यानंतरच्या काळात कागद गिरण्यांची प्रगती वेगाने होत गेलेली आहे व त्यांची कागद आणि कागदी पुठ्ठे यांचे उत्पादन करण्याची क्षमता दर वर्षास साडेसात लाख टनांहून किंचित अधिक झालेली आहे. सर्वसामान्य कामासाठी भारतात लागणाऱ्या कागदाचा पुरवठा भारतातील गिरण्यांकडून होतो, पण काही विशिष्ट जातींच्या कागदाची मात्र परदेशांतून आयात करावी लागते.

मध्य प्रदेशातील नेपानगर येथे जानेवारी १९५५ मध्ये सुरू झालेली नॅशनल न्यूजप्रिंट व पेपर मिल्स लि. ही भारतातील वर्तमानपत्री कागद तयार करणारी पहिली गिरणी होय. १९५५-५६ साली तिचे उत्पादन सव्वातीन हजार टनांपेक्षा किंचित अधिक होते. ही गिरणी प्रथम खाजगी क्षेत्रातली होती. १९५८ साली तिचे पुनर्संघटन होऊन ती भारत सरकार व मध्य प्रदेशाचे सरकार या दोहोंच्या मालकीची झाली. १९६७ साली या गिरणीतील उत्पादन तीस हजार टन इतके होते व तिचे वार्षिक उत्पादन तसेच टिकून राहिलेले आहे. आयात केलेला लगदा वापरून कागद तयार करणारी नवी यंत्रसामग्री या गिरणीत बसविलेली आहे. या गिरणीची एकूण उत्पादनक्षमता ३०,००० टन असून ती ७५,००० टनांपर्यंत वाढविण्याची योजना आहे. या गिरणीत १९७१–७३ या तीन वर्षांच्या काळात सु. ४०,००० ते ४२,००० टन वार्षिक उत्पादन झाले. पाचव्या पंचवार्षिक योजनेत वर्तमानपत्री कागदाचे उत्पादन १९७८-७९ साली २,०५,००० टन व्हावे असे

कोष्टक क्र. ४. भारतात तयार होणारे कागदाचे प्रकार व त्यांचे उत्पादन (हजार टनांत)

वर्ष	उत्पादन-क्षमता	प्रत्यक्ष उत्पादन				
		छपाई व लेखन कागद	गुंडाळण्याचा कागद	विशिष्ट प्रकार	तक्ते	एकूण
१९६७	७०१	३७७·६४	१२०·६०	९·२४	१०१·२८	६०८·७६
१९६८	७३०	३९३·७२	१२७·४९	१९·४४	१०६·०८	६४६·६८
१९६९	७६८	४१५·४४	१४५·९२	२०·५२	१२४·६८	७०६·४४

उद्दिष्ट ठरविण्यात आले आहे. वर्तमानपत्रांसाठी लागणारा सु. ७०% (सु. आठ कोटी रुपयांचा) कागद दरवर्षी कॅनडा, फिनलंड, नॉर्वे, स्वीडन, पोलंड व रशिया या देशांतून आयात केला जातो.

१९५० मध्ये भारतातील कागदाचे उत्पादन १,०९,००० टन होते. पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या सुरुवातीस भारतात कागद व पुठ्ठा तयार करणाऱ्या १७ गिरण्या होत्या. त्यांची उत्पादनक्षमता जवळजवळ १,३७,००० टन एवढी होती. १९७१ मध्ये गिरण्यांची संख्या ५९ होती. त्यांची उत्पादनक्षमता ८,८२,००० टन इतकी आहे. ह्यामध्ये छपाईचा कागद तयार करणाऱ्या नेपानगर येथील गिरणीचा अंतर्भाव नाही. कागदाची मागणी आणि निर्मिती यांत फरक पडू लागल्यामुळे देशात कागदाचा तुटवडा पडू लागला. म्हणून केंद्र सरकारने देशाची कागदाची गरज भागविण्यासाठी सरकारी क्षेत्रात

कोष्टक क्र. ५. भारतातील कागदाची आयात-निर्यात (लक्ष रुपयांत)

प्रकार	आयात		निर्यात	
	१९६८-६९	१९६९-७०	१९६८-६९	१९६९-७०
कागद, पुठ्ठे व इतर वस्तू	१,८३१	२,३७१	५१५	४८८
लगदा व टाकाऊ कागद	१,०४३	१,२४७	५९	५२

हिंदुस्थान पेपर कॉर्पोरेशन या संस्थेची १९७० मध्ये स्थापना केली. या संस्थेकडे देशातील कागद प्रकल्पांच्या अंमलबजावणीचे काम सोपविले. सध्या या संस्थेतर्फे दररोज १०० टन उत्पादनक्षमतेच्या नागालँड येथील लिहावयाच्या कागद गिरणीचा, दररोज २५० टन उत्पादनक्षमतेच्या नौगाँग व सिल्चर (आसाम) येथील लिहिण्याच्या व छपाईच्या कागदाच्या आणि कोचीन (केरळ) येथील दररोज २५० टन उत्पादनक्षमतेच्या छपाईच्या कागदाच्या गिरण्यांचे अशा चार प्रकल्पांचे काम चालू आहे. पहिल्या तीन प्रकल्पांसाठी बांबूचा तर चौथ्या प्रकल्पासाठी यूकॅलिप्टसचा उपयोग करण्यात येणार आहे. बांबूऐवजी दुसरा पर्यायी कच्चा माल शोधण्याचे कार्य कॉर्पोरेशन करीत आहे. सध्या देशात असलेल्या गिरण्यांकडून त्यांच्या उत्पादनक्षमतेप्रमाणे जास्तीतजास्त उत्पादन कसे होईल याकडे, तसेच बंद पडणाऱ्या गिरण्यांना आर्थिक साहाय्य देणे व त्यांच्या व्यवस्थापनाकडे लक्ष देणे यांकडेही कॉर्पोरेशन लक्ष पुरवीत आहे. सध्या देशात वर्षाला सु. १,६०० लक्ष रु. चा छपाईचा कागद आयात करण्यात येतो. कोष्टक क्र. ३ मध्ये देशातील कागदाच्या उत्पादनाची आकडेवारी, क्र. ४ मध्ये कागदाच्या प्रकारांच्या उत्पादनाची आकडेवारी व क्र. ५ मध्ये आयात निर्यातीची आकडेवारी दिली आहे.

देशातील ५९ कागद गिरण्यांची वार्षिक उत्पादनक्षमता ९,५३,६०० टन आहे. आणखी २,००,००० टन उत्पादनक्षमता वाढविण्याची योजना आहे. कागद व कागदाचे पुठ्ठे यांचे १९७१-७२ साली ७,९१,१६२ टन, १९७२-७३ साली ८,२५,००० टन व १९७३-७४ साली (अंदाजे) ७,६०,००० टन इतके उत्पादन झाले. काही विशिष्ट प्रकारच्या कागदांचीच आयात करण्यात येते. १९७०-७१ साली १४,७८० टन, १९७१-७२ साली १४,२८० टन व १९७२-७३ साली २१,६५० टन इतक्या कागदाची आयात करण्यात आली. सिगारेटचा टिश्यू कागद, काही प्रकारचे लिहिण्याचे, छपाईचे व औद्योगिक उपयोगाचे कागद अशा काही विशिष्ट प्रकारच्या कागदांचीच निर्यात करण्यात येते. ही निर्यात सु. दोन कोटी रुपयांची होते. लिहिण्याच्या व छपाईच्या कागदाच्या देशातील टंचाईमुळे त्यांच्या निर्यातीवर १९७४ मध्ये बंदी घालण्यात आली. पाचव्या पंचवार्षिक योजनेच्या उद्दिष्टांनुसार १९७८-७९ साली कागद व कागदाचे पुठ्ठे तयार करण्याची उत्पादनक्षमता १४,००,००० टन होईल असा अंदाज आहे.

कागदाचा लगदा व कागद तयार करण्यासाठी लागणारी बहुतेक यंत्रसामग्री देशातच उपलब्ध असून तिच्या आयातीस परवानगी नाही. देशामध्ये तयार करण्यात येत नाहीत अशी काही विशिष्ट अंतिम संस्करणाची द्रव्ये मात्र आयात करण्यात येतात.

हातकागद : भारतात मोगल अंमल सुरू झाल्यावर सोळाव्या शतकात हातकागदाची निर्मिती होऊ लागली. ह्या काळात कागद तयार करणे ही एक कला मानली जात असे. उत्तर भारतामध्ये त्यावेळी हातकागद बनविण्याचे 'कागझीपुरे' बरेच होते व धंदेवाईक कागद बनविणारे 'कागझी' भरपूर कमाई करीत. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी ह्या धंद्यास, भारतात कागद तयार करण्याचे कारखाने निघाल्याने उतरती कळा लागली. तसेच हातकागदास लागणारा प्रमुख कच्चा माल भारतातून इंग्लंडला निर्यात होऊ लागल्याने विसाव्या शतकात निर्मिती झपाट्याने कमी होऊ लागली व उच्च दर्जाचे कागद बनविणारे बेकार झाले. १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे भारतात २,००० कागझी आहेत. कागझी जुने तंत्र वापरत व नवीन पद्धत, तंत्र, यंत्र इ. स्वीकारण्यास ते नाखूष असल्याने उत्पादन घटले. प्रात्यक्षिक व प्रशिक्षण दिल्यानंतरच उत्पादन वाढ करण्याकडे, तसेच नवीन प्रकारचे कागद बनविण्याकडे त्यांनी लक्ष दिले. खादी व ग्रामोद्योग आयोगाने नवीन यंत्रे, कच्चा माल आणि रसायने यांचा वापर करण्याकडे त्यांचे लक्ष वेधले.

अखिल भारतीय ग्रामोद्योग मंडळ या संस्थेने १९३५ सालापासून हाताने कागद बनविण्याच्या धंद्याच्या विषयाकडे बरेच लक्ष दिले. १९३९ साली या संस्थेने पुणे येथे एक अन्वेषण (संशोधन) प्रयोगशाळा सुरू केली व त्या प्रयोगशाळेत हाताने कागद बनविण्याच्या कृतीसंबंधी पुष्कळ अन्वेषण होऊन कागद तयार करण्याच्या उपयुक्त अशा पद्धतींचा शोध लावण्यात आला. या पद्धतीत लगद्यापासून कागद हातपद्धतीने केला जातो पण लगदा मात्र यांत्रिक शक्ती वापरून केला जातो. त्यामुळे हातपद्धतीने कागद बनविण्याचे काम सुटसुटीत झालेले आहे. १९५७ साली खादी व ग्रामोद्योग आयोगाची स्थापना झाली. त्या आयोगाने हातकागदाच्या धंद्याचा प्रसार करण्याकडे विशेष लक्ष दिले. कामगारांना धंद्याचे प्रशिक्षण व कारखान्यांना तांत्रिक सल्ला देण्याची सोय केली. यंत्रे व उपकरणे विकत घेण्यासाठी व कारखाना सुरू करण्यासाठी लागणारे भांडवल कर्जाच्या सवलतीच्या दराने व अंशतः अनुदान म्हणून मिळण्याची सोय केली. अशा सवलती उपलब्ध झाल्यामुळे हातकागदाच्या धंद्याचा बराच प्रसार झाला. १९५३-५४ साली देशात हातकागद बनविणारे पस्तीस कारखाने व त्यांचे उत्पादन सु. दोनशे टन होते. १९६०-६१ साली कारखान्यांची संख्या दोनशे चौदा झाली व उत्पादन चार हजार टनांहून किंचित अधिक झाले.

हातकागद कारखान्यात तयार होणारा माल म्हणजे मुख्यतः टीपकागद, गाळण्याचा कागद (फिल्टर पेपर), चित्रे काढण्याचा व

दस्तऐवज कागद, पातळ पुठ्ठे (कार्डबोर्ड) हा होय. लिहिण्याचा किंवा छापण्याचा कागदही थोड्या प्रमाणात केला जातो. हातकागद तयार करण्याचा लगदा हा रद्दी कागद, कापडाच्या किंवा गोणपाटाच्या चिंध्या, वाया गेलेले सूत किंवा कापूस, गवते आणि काही झाडांच्या साली यांपासून तयार केला जातो.

हातकागद तयार करण्याची कृती साधी आहे. प्रथम तंतुयुक्त कच्च्या मालाचे बारीक बारीक तुकडे करून त्यातील कचरा व टाकाऊ भाग अलग करून नंतर ते तुकडे दाहक सोड्यात सु. आठ तास शिजवितात. हा भाग वाटण यंत्रात घालतात. या यंत्रात त्याचे बारीक बारीक तुकडे होऊन लगदा तयार होतो व त्याचबरोबर ते तुकडे धुतलेही जातात. लगद्याचा रंग घालविण्यासाठी त्यात विरंजक पदार्थ घालतात व त्याचे कूट करतात. जाळी बसविलेल्या लाकडी चौकटीत हा लगदा ओततात. या वेळीच कागदाला आवश्यक ती जाडी व त्याचबरोबर आवश्यक ते गुणधर्मही त्यात आणले जातात. काही वेळेनंतर चौकटी उलट्या करून आतील कागद नमद्यावर (फेल्टवर) पसरतात व दाबयंत्राने तो दाबून त्यातील पाणी काढतात. नंतर तो वाळवितात व त्यावर सरस इ. पदार्थांचे संस्कार करतात. परत एकदा कागद दाबतात. अशा तऱ्हेने तयार झालेल्या हातकागदाचे योग्य त्या आकाराचे तुकडे कापतात.

भारतात १९७१ मध्ये ३०० हून अधिक कारखाने हातकागद तयार करीत होते. त्यांपैकी १३ मोठे, ११४ मध्यम व १३४ लहान स्वरूपाचे कारखाने असून ५० हून जास्त कारखाने घरगुती स्वरूपाचे होते. खादी व ग्रामोद्योग आयोगाच्या योजनेखालील हातकागद कारखान्यांची संख्या, उत्पादन, विक्री व त्यांमधील कामगार यांची माहिती कोष्टक क्र. ६ मध्ये दिली आहे.

कोष्टक क्र. ६. खादी व ग्रामोद्योग आयोगाच्या योजनेखाली येणाऱ्या हातकागद कारखान्यांची संख्या, उत्पादन, विक्री व कामगार.

वर्ष	कारखाने		उत्पादन		विक्री		कामगार (हजारात)	
	नोंदलेले	सहकारी	नग (टन)	किंमत (रु. कोटी)	नग (टन)	किंमत (रु. काटी)	पूर्ण वेळ	अर्ध वेळ
१९५५-५६	–	६६	६६१	०·१८	–	०·०४	२	–
१९६०-६१	–	१०८	१,२४८	०·२४	९८१	०·२१	४	२
१९६५-६६	–	१४९	१,९६०	०·३९	१,७२८	०·३६	४	१
१९६८-६९	११५	४७	२,७८८	०·५४	२,४३१	०·५५	४	१
१९७०-७१	१२८	४८	३,०७१	०·७१	२,७२७	०·७५	३	१

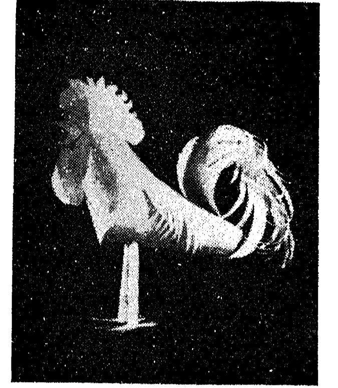
१९६९-७० मध्ये हातकागदाचे उत्पादन ६०·८६ लाख रुपयांचे होते, म्हणजे ते १९६८-६९ च्या उत्पादनापेक्षा १३ टक्क्यांनी जास्त झाले. १९६९-७० मध्ये २,६५६ टन हातकागदाची (६६·४३ लाख रु.) विक्री करण्यात आली. (चित्रपत्र २४ व २५).

संदर्भ : 1. Britt, K. W., Ed. *Handbook of Pulp and Paper Technology*, New York, 1964. 2. Cassey, J. P. *Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology, 3 Vols.*, New York, 1960. 3. Libby, C. E., Ed. *Pulp and Paper Science and Technology, 4 Vols.*, New York, 1962.

घारपुरे, म. य. (इं.); ओक, वा. रा. (म.);
केळकर, क. वा.; मिठारी भू. चिं.

कागद कलाकाम : विविध प्रकारच्या कागदापासून शोभेच्या व उपयुक्त वस्तू तयार करण्याची हस्तकला. कागदाच्या साहाय्याने कलाकुसरीची कामे सहज करता येतात. अगदी साधी, सोपीच नव्हे, तर अत्यंत गुंतागुंतीची कलाकुसर करण्यासाठी कागद हे एक उत्कृष्ट माध्यम आहे. कागदी कलाकामाचे असंख्य प्रकार असले, तरी त्यांची रचना पुढे दिलेल्या दोनतीन मुख्य प्रकारांवरच आधारलेली आढळते. (१) कागदाच्या घड्या घालून आणि त्या विशिष्ट पद्धतींनी उलगडून, (२) कागद वेगवेगळ्या आकारांत कापून, (३) मूळ योजनेनुसार त्याच रंगांचे किंवा विविध रंगांचे आणि विविध आकारांचे कागद चिकटवून कागदकाम करतात. कागदी वस्तू अधिक आकर्षक करण्यासाठी त्यांस रंगही देतात.

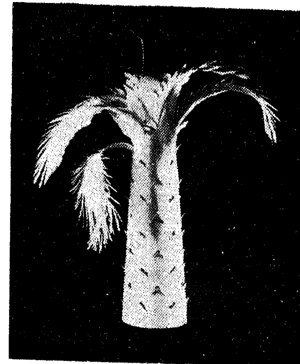
कागदाचे चौकोनी, त्रिकोणी, वर्तुळांचे किंवा वर्तुळखंडांचे आणि इतर अनेक प्रकारचे विभाग पाडून किंवा आडवे, सरळ, उभे, वेडेवाकडे किंबहुना भौमितिक आकाराचे आणि त्यांचे मिश्रण करून अनेक प्रकारचे भाग पाडून त्यांपासून भिन्न प्रकारच्या कलावस्तू निर्माण करता येतात. हे विभाग समान व कमी-अधिक मापांचे तसेच लयबद्ध साम्य साधून करता येत असल्यामुळे त्यांतून अनेक प्रकारचे आकार, मुखवटे, झाडे, फुले, प्राणी इत्यादींशी साम्य असलेल्या कलाकृती निर्माण होऊ शकतात; तसेच कागदाच्या अनेक होड्या व बोटी करण्यात येतात. कागदाची पिशवी करून ती फटाक्यासारखी फोडतात. कागदाची विमाने, बाण, कोंबडा, बदक, बकरा, हंस, साप यांसारखे अनेक प्राणी बनविता येतात. कागदाच्या विविध प्रकारच्या टोप्याही तयार करता येतात. त्याप्रमाणे हलव्याच्या डब्या, पाकिटे, दौती, पिशव्या इ. उपयुक्त वस्तूही तयार होऊ शकतात. विविध प्रकारचे आकर्षक कागदी पतंग व वाऱ्यावर फिरणाऱ्या रंगीबेरंगी चकऱ्या सर्वपरिचित आहेतच. कागदाचा उपयोग अनेक प्रकारांची व आकारांची घरे, बंगले, किल्ले, मंदिरे, मोटारी, ट्रकसारखी वाहने, आकाशातील तारे, गमतीदार बाहुल्या, फुले, विविध खेळणी, चक्रे, मुखवटे, दिवे, नखचित्रे, चित्रचौकटी इ. तयार करण्याकडे होतो.



कागदी सुरळ्यांचा कोंबडा

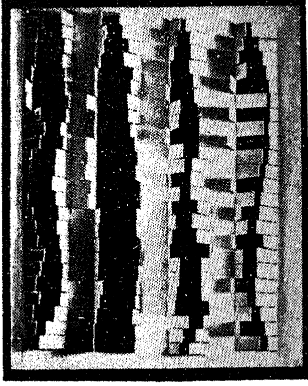
कागदाचे काप कापून, त्यांच्या घड्या घालून, कापलेले तुकडे पुन्हा चिकटवून किंवा वळवून भौमितिक आकाराच्या अनेक प्रकारच्या वेधक कलाकृती निर्माण करता येतात. तसेच कागदाचे पोकळ नळकांडे तयार करून व त्यास काप देऊन त्याच्या घड्या घालतात. त्या घड्या नळकांड्याच्या वरच्या भागावरच चिकटवून अथवा पोकळ भागात दाबून किंवा काप दिलेल्या कागदाच्या गुंडाळ्या करून त्यांतून असंख्य प्रकारचे नमुने तयार करता येतात. या कामासाठी कागदाचे पुठ्ठेही वापरण्यात येतात.

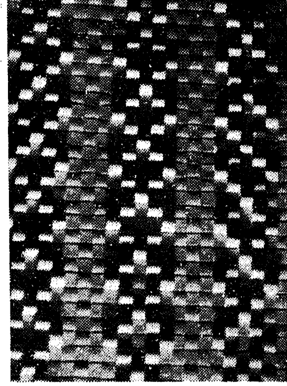
क्रेप किंवा टिश्यू कागद गडद रंगाच्या पार्श्वभूमीवर चिकटवून व त्या कागदाच्या घड्या घालून अनेक आकर्षक रचना साधता येतात. या कामातही भूमितीचे ज्ञान उपयुक्त ठरते. तसेच कागदाचे कपटे अनेक प्रकारांत



कागदी फुलदाणी

बसवूनही एखादी विशिष्ट रचना करता येते. हे कागद कापून व विशिष्ट ठिकाणी ताणून आणि ते ठराविक पद्धतींनी एकत्र करून अत्यंत

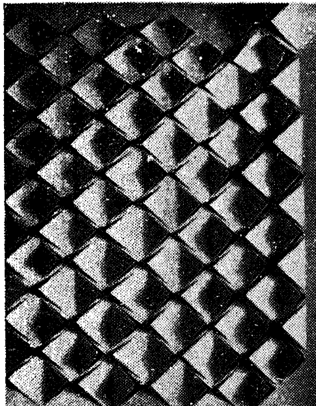


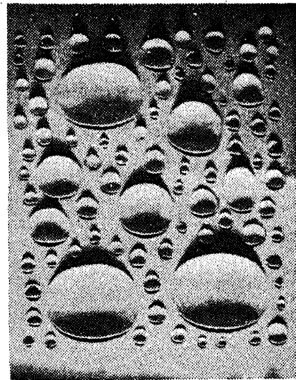


कागदी आकृतिबंध

आकर्षक अशी चिनी पद्धतीची फुले-पाने यांची निर्मिती करता येते. त्याचप्रमाणे क्रेप व इतर कागदांचे चित्रविचित्र पोशाखही तयार करता येतात. मात्र हे कपडे अंगावर घातल्यानंतर त्या व्यक्तीला मोकळेपणाने हालचाल करणे अशक्य असते.

कागद-घडीचे कलाकाम (ओरिगामी) : कागद न कापता केवळ त्याला विविध घड्या मारून त्यांतून अनेक आकारांच्या आकृत्या तयार करता येतात. या पद्धतीचे मूळ प्राचीन काळी कपड्याला मारण्यात येणाऱ्या घड्यांमध्ये दिसून येते. ही कला मूळची जपानी असून तिला जपानी भाषेत 'ओरिगामी' नाव आहे. 'ओरिगामी'चा मूळ अर्थ कागदाच्या घड्या असा आहे; परंतु कालांतराने जपानमध्ये कागदाच्या या विविध प्रकारच्या घड्या घालण्याचे एक शास्त्रच निर्माण झाल्यामुळे 'ओरिगामी'ला आता कागदाच्या घड्या घालण्याचे शास्त्र असा विशिष्ट अर्थ प्राप्त झाला आहे. परंपरेने चालत आलेल्या हजारो घड्यांच्या प्रकारांचा आणि तत्संबंधीच्या शास्त्रीय मांडणीचा ऊहापोह *कान-नो-माडो* या प्राचीन जपानी ग्रंथात केलेला आढळतो. 'ओरिगामी'चे स्थूलमानाने दोन विभाग पडतात. त्यांपैकी पहिल्यात समारंभ-प्रसंगी भेट म्हणून देण्यात येणाऱ्या वस्तूंचा व दुसऱ्यात पशू, पक्षी, मासे, फुले, मनुष्याकृती अथवा फर्निचर इत्यादींच्या प्रतिकृतींचा अंतर्भाव होतो. या पशुपक्ष्यांपैकी पाठीवर टिचकी मारताच टुणकन उडी मारणारा बेडूक किंवा शेपटी ओढताच आपले पंख पसरविणारा पक्षी, या जपानी कलाकृती अत्यंत नावाजलेल्या आहेत. दिवसेंदिवस या



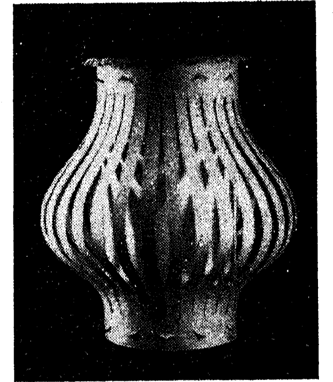


कागदी उत्थित शिल्पे

कलेत प्रगती होऊन भूमितीच्या साहाय्याने हे शास्त्र अतिशय सोपे बनविण्यात आले आहे. आधुनिक नवनवीन तंत्रांचा वापर करून चौकोनी कागदाऐवजी आता गोल, त्रिकोणी, पंचकोनी, षट्कोनी व अष्टकोनी असा विविध आकारांचा कागद वापरण्यात येऊ लागला आहे. केवळ एका कागदाच्या तुकड्याला हाताने उलटसुलट घड्या मारून प्राण्यांचे सारे विश्व या कलेतून साकार करता येते. चिमणी, कावळा, बगळा, कोंबडा, मोर, राजहंस आणि अस्वल, घोडा, हत्ती, सिंह, मांजर, ससा इ. पशुपक्ष्यांप्रमाणेच टेबल, खुर्ची, कप, बशी, दिवे आणि डबे यांसारख्या विविध वस्तूही थोड्या वेळात झटपट तयार करता येतात. या आधुनिक सोप्या व संकीर्ण पद्धतीने घड्या मारून तयार करण्यात येणाऱ्या विविध वस्तूंची शास्त्रीय मांडणी करणारी अनेक पुस्तके अलीकडील कलाकार अकिरा योशिझावा याने लिहिली आहेत.

१९३० नंतर स्पेन आणि दक्षिण अमेरिकेमध्येही या कलेचा प्रसार झाला; परंतु या पौर्वात्य पद्धतीच्या पांढऱ्या कागदकामाऐवजी रंगीत कागदकामाची सुरुवात फ्रीड्रिख फ्रबेल याने जर्मनीमधील किंडर गार्टनमध्ये एकोणिसाव्या शतकात केली. तसेच बौहाउस या कलाविद्यालयात विद्यार्थ्यांना शिकविण्यात येणाऱ्या कमर्शिअल डिझाईन्ससाठी कागद-घडीकामावर भर देण्यात आला आणि १९३९ मध्ये आर्थर एच्. स्टोन याने या कागद-घड्यांची 'फ्लेक्झॅगोल' नामक विशिष्ट मांडणी शोधून काढली.

कागदी शिल्पकाम व पारदर्शिका : कागदाच्या घड्यांप्रमाणेच त्याचे काप कापून व त्याला दुमडून, गुंडाळून किंवा गुंफून विविध आकर्षक वस्तू तयार करता येतात. या वस्तू कोरीव शिल्पांप्रमाणे दिसत असल्यामुळे या कलाकामाला कागदी शिल्पकाम म्हणतात. या प्रकाराने विविध आकाराचे प्राणी, झाडे, मासे, मनुष्य इत्यादींच्या आकृती; मुखवटे, कंदील, तोरणे व झुंबरे इ. विविध आकर्षक वस्तू तयार करता येतात. विशेषतः कागदाच्या निमुळत्या सुरळ्यांपासून तयार केलेले प्राणी, कागदाचे काठ कापून तयार केलेल्या



कागदी आकाशदिवा

झालरीच्या वस्तू, कागदाच्या मध्यभागाला उभे चिरे देऊन केलेला गोल आकाराचा आकाशदिवा, लांबट वर्तुळाकार चिनी पद्धतीच्या 'स्टिक-टॉसिंग' खेळाला उपयुक्त अशा केसेस, रंगीबेरंगी कागदांच्या पट्ट्या आडव्या उभ्या विणून तयार केलेली चटई इ. वस्तू मनोवेधक वाटतात. पारदर्शक कागदाच्या साहाय्यानेही विविध आकर्षक वस्तू तयार करता येतात. यात कागदाचा हवा तो भाग कापून मागील बाजूस दुमडतात, त्यामुळे तीन विविध प्रकारच्या पारदर्शिका तयार होतात व त्यांच्या मागील बाजूस प्रकाशझोत टाकला की, त्या मनोवेधक दिसू लागतात. या प्रकारात विविध पशुपक्षी, मासे यांच्या आकृती किंवा मनोवेधक आकृतिबंध करण्यात येतात. (चित्रपत्र २७).

संदर्भ : 1. Hils, Karl, *Creative Crafts*, London, 1965. 2. Rottger, Ernst, *Creative Paper Craft*, London, 1959. 3. Sperling, Walter, *How to Make Things Out of Paper*, London, 1961. 4. Zechlin, Ruth, *Girl's Book of Crafts*, London, 1967.

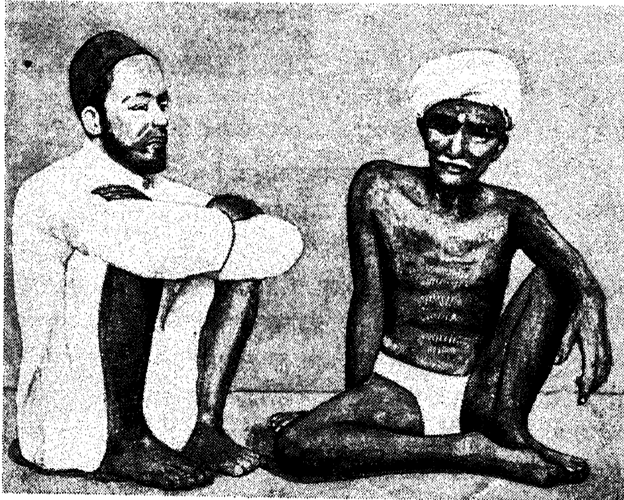
गोखले, श्री. पु.; जोशी, चंद्रहास

कागदलगद्याचे कलाकाम : कागदाच्या लगद्यापासून विविध प्रकारच्या कलात्मक वस्तू निर्माण करण्याची हस्तकला. हिलाच काश्मीरमध्ये कारीकलमदारी असे म्हणतात. कसलाही कागद पाण्यात पुरेसा भिजवल्यानंतर तो कुटून किंवा घुसळून त्याचा लगदा तयार

करतात. लगद्यातील जादा पाणी काढून टाकल्यावर त्याला चिकटपणा आणण्यासाठी त्यात जरूरीप्रमाणे डिंक मिसळतात. काही ठिकाणी या लगद्यात विशिष्ट प्रकारची माती, वाळू, चुना, मीठ किंवा टाकणखार मिसळतात. अशा लगद्यापासून बनविलेल्या वस्तूंना चांगला आकार देता येतो. त्यात सोडियम फॉस्फेट हे रसायन मिसळले, तर तो अग्निरोधक होतो. लगदा साच्यात दाबून मुखवटे, बाहुल्या, बाहुल्यांचे मुखडे, खेळण्यांतील शिरस्त्राणे इ. अनेक वस्तू तयार करतात. उठावाचे नकाशे, छपाईसाठी लागणाऱ्या मातृका (मॅट्रिक्स) करण्यासाठी कागदाच्या लगद्याचा अत्यंत मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येतो. हा लगदा वाळला, की पुरेसा कठीण आणि टिकाऊ होतो व त्यावर चांगले रंगकाम करता येते.

यूरोपमध्ये या कलेचा प्रसार होण्यापूर्वी कागदी लगद्याचा उपयोग पौर्वात्य देशांत अनेक शतके करीत असत. त्यावर पौरस्त्य पद्धतीची कामे करून लाखेचे रंगकाम करण्यात येई. अठराव्या शतकाच्या प्रारंभी प्रथम फ्रान्समध्ये साच्यातून काढलेल्या कागदी लगद्याच्या वस्तू तयार करण्यास सुरुवात झाली. त्या काळात कागद महाग पडत असे. त्याचा पुन्हा उपयोग करण्याच्या हेतूने हा प्रयत्न तेथे सुरू झाला. अठरावे शतक संपण्यापूर्वी या बाबतीत जर्मन व इंग्लिश कारखानदारांनी फ्रान्सवर आघाडी मारून चांगल्या प्रतीच्या वस्तू मोठ्या प्रमाणात करावयास सुरुवात केली. फ्रीड्रिख द ग्रेटने कागदी लगद्याचा एक कारखाना १७६५ सालीच सुरू केला होता. बर्मिंगहॅमच्या (इंग्लंड) हेन्री क्ले यांनी १७७२ साली विशेष प्रकारचा कागद एकावर एक चिकटवून त्याच्यापासून कागदाच्या वस्तू तयार करावयाची कल्पना प्रथम शोधून काढली. हे जाड कागद साच्यात दाबून ट्रे, फर्निचरच्या चौकटी इ. अनेक वस्तू तयार करावयास त्यावेळी प्रारंभ झाला होता.

कागदी लगद्यात डिंक, रेझिन, वाळणारे तेल व लेड ॲसिटेट मिसळले म्हणजे चिनी मातीसारखा लगदा तयार होतो. त्यापासून खेळणी,



कागदलगद्याच्या मानवाकृती

चित्रचौकटी, लहान पुतळे व इतर अनेक शोभिवंत वस्तू तयार करता येतात. कागदाचा लगदा वाळवून त्याची पूड केल्यावर तीत योग्य ती चिकट द्रव्ये आणि पोटॅश मिसळून ते मिश्रण अनेक वस्तू करण्यासाठी वापरण्यात येते. पाश्चिमात्य देशांत कागदी लगद्याचा उपयोग विशेषतः उठावाचे नकाशे तयार करण्याकडे करण्यात येतो.

कागदी लगद्याच्या वस्तू हळूहळू वाळू द्याव्या लागतात. त्या वाळविण्यासाठी कोणतीही कृत्रिम उष्णता वापरता येत नाही. भारतीय लगदाकामासाठी पूर्वी स्थानिक व जवळपास मिळणाऱ्या वस्तूंपासून रंग तयार करीत असत. रंग पाण्यात भिजवून, कुटून ते वाळविल्यानंतर पिवळसर व्हार्निश आणि पाणी यांत मिसळून त्या मिश्रणाचे निवळलेले रंग बकऱ्याच्या केसांच्या ब्रशाने लावीत असत. हल्ली मात्र रंगकामासाठी जलरंग वापरतात व त्यांवर टर्पेंटाइन लावून चकाकी आणतात. यूरोपात या वस्तूंवर चकाकी येण्यासाठी तैलरंग वापरतात. पूर्वी भारतात चकाकीसाठी बकरीचे पातळ कातडे त्यांवर लावीत असत.



कागदलगद्याचे मुखवटे

अलीकडे काश्मीरमध्ये खरे व उत्तम प्रकारचे कागदी लगदाकाम करीत नाहीत. त्याऐवजी कमी प्रतीच्या लाकडांचा भुस्सा वापरतात आणि रंगकामावर व्हार्निशचा जाड थर लावतात. क्वचित लाकडी लगद्याच्या वस्तूंवर कागदी लगद्याचा पातळ थर लावण्यात येतो.

कागदी लगद्याची जयपूरची खेळणी आणि मुखवटे उल्लेखनीय आहेत. गेल्या शतकात राजस्थानातील या वस्तू प्रसिद्ध होत्या. तेथे वराह, नरसिंह यांची रूपे, मुखवटे इ. तयार करीत असत. त्याचप्रमाणे लगद्यापासून तयार केलेल्या पूर्ण मानवाकृती व जनावरे धार्मिक उत्सवात वापरीत. तसेच हत्तींच्या व उंटांच्या प्रतिकृती मिरवीत नेत असत. तंजावर आणि दक्षिण भारतातील मानव व पशू यांच्या पूर्णाकृती मनोवेधक व वास्तवपूर्ण असतात. कागदाचा लगदा, डिंक आणि राख यांच्या मिश्रणाचे दुजोडी नमुने करून त्यांना पाय, शेपटी, पंख व हात जोडतात. त्यावर प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस, रंग आणि व्हार्निश यांचे हात देतात. ग्वाल्हेरच्या कुंभारांनी स्वस्त दराच्या खेळण्यांसाठी कागदी लगदा आणि मातीचे मिश्रण वापरण्यास प्रथम सुरुवात केली. ही खेळणी हलकी असतात आणि सहजासहजी मोडत नाहीत. साच्यातून काढलेल्या या वस्तू पुन्हा पातळ लगद्यात बुचकळल्या की त्यांचा खडबडीतपणा जातो. वाळल्यावर त्यांवर रंगकाम करतात.

दक्षिण भारतातील नाचणारी व हलणारी खेळणी कागदी लगद्याची आणि आकर्षक रंगीत पेहरावाची असतात. ही खेळणी वर्तुळाकृती बैठक व पाय, कमरेखालील भाग, कमरेवरचा भाग व हात आणि तोंड अशा चार भागांत तयार करून ते सर्व भाग तारेने जोडतात. त्यामुळे थोडीशी हालचाल झाली, तरी सर्व भाग लयीत हलतात.

कारीकलमदारी : काश्मीरी पद्धतीच्या कागदाच्या लगदाकामाला कारीकल्मदारी असे म्हणतात. हा व्यवसाय मोगल काळात भरभराटीत होता. या काळातल्या काश्मीरी वस्तू, त्यांचा रेशमासारखा मऊ कागद, त्यांची चकाकी व कलापूर्ण रंगकाम यांसाठी प्रसिद्ध होत्या. काश्मीरच्या बाजारातून फुलांचे व इतर पद्धतीचे रंगकाम केलेल्या भुकटीमंजूषा, गुलदानी दिव्याच्या व मेणबत्त्यांच्या बैठकी, चेंडू, पेन ट्रे, आगपेट्यांची आवरणे इ. अनेक वस्तू पाहणारांचे मन आकर्षित करतात. या वस्तू भारतातच नव्हे, तर परदेशांतही काही प्रमाणात खपतात. आता त्यांना व्यावसायिक चढाओढीला तोंड द्यावे लागत असल्याने तेथील कलेचा ऱ्हास होऊ लागलेला आहे. तरीही काश्मीरची ही पारंपरिक कला आणि कलात्मक वृत्ती आजही टिकून आहे.

यूरोपीय आणि भारतीय काश्मीरी कामाच्या पद्धतींत फरक आहे. यूरोपात कागदाचा पूर्ण लगदा करीत नाहीत. तेथे एकावर एक कागद चिकटवीत योग्य त्या जाडीचे तक्ते तयार करतात. तक्ता ओला करून पुरेसा मऊ झाल्यावर साच्यात दाबतात. साच्यात दाबलेली वस्तू ओलसर असतानाच तीवर डिंकात भिजविलेल्या प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसचा पातळ थर देतात. नंतर ती ओल्या दगडाने घासून, मऊ व चकचकीत



कागदलगद्याच्या डुलत्या बाहुल्या

झाली की तीवर रंगाचा पहिला हात देतात. किंमती वस्तू करताना डिंकात मिसळलेला सोनेरी किंवा रुपेरी वर्ख लावतात. व्हार्निश व तऱ्हेतऱ्हेचे रंगकाम त्यावर करतात. अशा रीतीने केलेल्या वस्तू कमी वेळात आणि कमी श्रमात तयार होतात.

काश्मीरच्या बहुतेक कलाकृतींत शाल आणि गुलाबाच्या बारीक फुलांची रचना प्राचीन काळापासून चालत आलेली असून त्या आजही लोकप्रिय आहेत. त्या विविध रचना अलीकडच्या काळातील असून त्यांचे विविध प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत.

अरबी पद्धत : यांत बदामी, राखी किंवा मंद तपकिरी रंगाच्या पार्श्वभूमीवर सोनेरी रंगकाम करतात.

हातरुमालाचा नमुना : यांत पौराणिक प्रसंग किंवा शिकारीची दृश्ये असत.

आधुनिक रचना : हे रंगकाम फिकट रंगांचे आणि वास्तवपूर्ण स्वरूपाचे असते. ते पांढरे, फिकट, निळे, गुलाबी किंवा सोनेरी रंगाचे असल्यास पृष्ठभागाचे काम प्रथम करतात.

गुलाबांची रचना : यातील कलाकुसर उत्तम असते. यात गुलाब व इतर फुले, लहान लहान पक्षी विशिष्ट पद्धतीने रंगवितात. अलीकडील रचनेत विखुरलेले गुलाबगुच्छ भडक रंगात चित्रित केलेले असतात. त्यांत कलात्मकतेचा खऱ्या अर्थाने अभावच जाणवतो.

शालीचे नमुने : जुने असले, तरी चांगले असतात. यांत पृष्ठभाग पांढरा किंवा फिकट रंगी ठेवून त्यावर जलरंगांनी चित्रे काढतात.

पांढरे व सोनेरी नमुने : यांत पृष्ठभाग पिवळसर पांढरा काढून त्यावर नागमोडी पद्धतीच्या सोनेरी आकृत्या काढतात. भडक रंगांच्या किनारीत फिकट निळा रंग प्रामुख्याने दिसतो.

यारकंद नमुना : यांत पृष्ठभागावर सोनेरी रंगातील नागमोडी रचनेचे लहान गुलाब वेगवेगळ्या केंद्रातून निघालेले दाखवितात. तसेच सोनेरी गुंडाळीवर पांढरी फुलेही रंगवितात. हे नमुने आकर्षक वाटले, तरी आता फारसे दिसत नाहीत.

गोखले, श्री. पु.; जोशी, चंद्रहास

संदर्भ : Cones, J. G. *Cone's Book of Handicrafts*, London, 1961.

कागल : कोल्हापूर जिल्ह्याच्या कागल तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या १३,४२८ (१९७१). हे पुणे–बंगलोर हमरस्त्यावर कोल्हापूरच्या आग्नेयीस १८ किमी. व दूधगंगा नदीपात्रापासून दोन किमी. उत्तरेस आहे. कोल्हापूर संस्थानच्या अधिकारातील जहागीरदार घाटगे यांची ही राजधानी होती. येथे नगरपालिका, दोन माध्यमिक विद्यालये व एक जुना भुईकोट किल्ला आहे. येथील राजवाडा प्रेक्षणीय असून कार्तिक महिन्यात गैबीसाहेबांचा मोठा उरूस भरतो. मागावर कापड विणणे, विटा, चांदीचे जिन्नस इ. घरगुती धंदे येथे चालतात.

कुलकर्णी, गो. श्री.

काच : या नावाने ओळखला जाणारा घन पदार्थ हा सामान्यतः सिलिका (सिलिकॉन डाय-ऑक्साइड) व सिलिकेटे (सिलिकॉन, ऑक्सिजन व एक वा अधिक धातू यांनी बनलेली हायड्रोजनासह वा हायड्रोजनरहित संयुगे) यांचा बनलेला असतो. वितळलेली सिलिका व सिलिकेटे यांचा तप्त रस वेगाने निवून घन झाल्यावर काच तयार होते. तप्त रस वेगाने निवल्यामुळे त्याच्यातील घटकांचे स्फटिक तयार होण्यास वेळ मिळत नाही आणि त्यामुळे काच ही अस्फटिकी असते. काच कठीण, एकंदरीत समांग (एकजिनसी) व पारदर्शक असते. ती ठिसूळ असते. ती फुटली म्हणजे जे तुकडे पडतात त्यांची टोके अणकुचीदार असतात व पृष्ठे फुटलेल्या शंखाच्या पृष्ठासारखी दिसतात. काच ही उष्णता व विद्युत् यांची कुसंवाहक आहे. सामान्य तापमानात असलेली काच ही अतिशीतित (अतिशय थंड केलेल्या) द्रवासारखी असते व तिची श्यानता (चिकटपणा) इतकी उच्च असते की, त्या उच्च श्यानतेमुळे ती दृढ व स्थितिस्थापक पदार्थासारखी होते. १९०३ साली गुस्टाव टॅमान यांनी असे दाखवून दिले होते की, काच ही अतिशीतित द्रव असते. सैद्धांतिक दृष्ट्या काच ही संज्ञा कोणत्याही अतिशीतित द्रवाला लावता येईल मग तो द्रव अकार्बनी पदार्थांचा वा कार्बनी पदार्थांचा असो. उदा., ग्लिसरॉलाचे अतिशीतन करून मिळालेल्या घनालाही काच म्हणता येईल. पण सामान्यतः काच ही संज्ञा इतक्या व्यापक अर्थाने वापरली जात नाही. अकार्बनी व कमीअधिक सिलिका ज्यांच्यात आहेत अशा पदार्थांचा वितळलेला द्रव वेगाने थिजून तयार होणाऱ्या घन पदार्थांनाच काच म्हणतात.

सिलिका व एक किंवा अनेक ऑक्साइडे यांचे कमीअधिक प्रमाणात मिश्रण होऊन काचा तयार झालेल्या असतात व निरनिराळ्या काचांचे रासायनिक संघटन सारखेच नसून निरनिराळे असते. त्यांच्यातील सिलिकेचे (SiO_2) प्रमाण एकूण भाराच्या ६० ते ८०% असते. उरलेला भाग एखाद्या किंवा अधिक ऑक्साइडांचा असतो. त्यांपैकी अधिक सामान्य म्हणजे सोडा (Na_2O) व लाइम (CaO) होत.

नैसर्गिक काच : ज्वालामुखीच्या उद्‌गिरणात बाहेर पडलेला लाव्हा वेगाने निवला तर त्याच्यापासून ही काच तयार होते. निरनिराळ्या लाव्ह्यांचे रासायनिक संघटन निरनिराळे असते. पण त्या सर्वांत सिलिकेचे प्रमाण पन्नास टक्क्यांहून अधिक असते. लाव्ह्यांपासून तयार होणाऱ्या काचेस नैसर्गिक काच म्हणतात. नैसर्गिक काचांपैकी वारंवार आढळणाऱ्या काचेच्या प्रकारास ⇨ *ज्वालाकाच* (ऑब्सिडियन) म्हणतात. त्याच्यात सु. ७५% सिलिका असते. त्याचा रंग काळा असतो व त्याचे भंजन शंखाभ असते.

कृत्रिम किंवा मानवनिर्मित काच : निरनिराळ्या काचांचे रासायनिक संघटन निरनिराळे असते व त्यांचे गुणधर्म म्हणजे रंग, कठीणपणा, वितळबिंदू, विशिष्ट गुरुत्व व रसायनांस प्रतिरोध करण्याची शक्ती इत्यादीही भिन्न असतात. घटक द्रव्ये, निर्मितीची पद्धत व उपयोग या गोष्टी लक्षात घेऊन काचेचे खाली दिल्याप्रमाणे वर्गीकरण करता येईल.

सिलिका काच : ही शुद्ध सिलिकेची असते. जिच्यात केवळ गारेचे

(SiO_2) कण आहेत अशी वाळू किंवा गारेचे शुद्ध स्फटिक वितळवून ही काच तयार केली जाते. सिलिकेचा वितळबिंदू बराच उच्च (१,७१०° से.) असल्याने वितळविण्यासाठी विजेच्या भट्ट्या वापराव्या लागतात. म्हणून हिचे उत्पादन महाग असते. वाळू वितळवून तयार होणाऱ्या रसातील हवेचे बुडबुडे काढून टाकणे अतिशय कठीण असते. काही सूक्ष्म बुडबुडे शिल्लक राहतात व त्यामुळे रस निवून थंड होणारी काच पारदर्शक असत नाही. विशेष तंत्र वापरून किंवा मोठे स्फटिक वितळवून तयार होणारी काच पारदर्शक असते. या काचेचा प्रसरण गुणांक (१° से. तापमान वाढविल्यास होणारे प्रसरण) अत्यंत कमी (५×१०⁻⁷ सेंमी./से. इतका) असल्यामुळे तिची खूप तापविलेली वस्तू एकाएकी पाण्यात बुडवून निववली तरी फुटत नाही. दाहक क्षार (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणारा पदार्थ, अल्कली) किंवा हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्ल यांखेरीज इतर रासायनिक द्रव्यांचा या काचेवर परिणाम होत नाही. या काचेतून जंबुपार किरण (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य किरण) पार जाऊ शकतात. म्हणून तिच्यापासून तयार केलेली भिंगे ताऱ्यांची छायाचित्रे घेणाऱ्या कॅमेऱ्यासाठी अतिउपयुक्त ठरलेली आहेत. सिलिका काच बरीच महाग असते. ती मुख्यतः वैज्ञानिक उपकरणांसाठी वापरली जाते.

अल्कली सिलिकेट काच : गारेची वाळू व एखादा क्षार (सामान्यतः सोडा) यांचे मिश्रण वितळवून तयार केलेली काच ही पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारी) असते. म्हणून तिला वॉटर ग्लास म्हणतात. तिचे विद्राव डिंक किंवा लुकणे बनविण्यासाठी वापरले जातात.

सोडा-लाइम काच : काचेच्या एकूण जागतिक उत्पादनापैकी ऐंशी टक्क्यांहून अधिक उत्पादन या प्रकारच्या काचेचे असते. भांडी, बाटल्या, बरण्या, तावदानांच्या काचा, चिमण्या व सामान्य व्यवहारात वापरीत असलेल्या बहुतेक वस्तू या काचेच्या केलेल्या असतात. गारेची वाळू ६०–६७%, सोडा १२–१८% व लाइम ३–६% हे या काचेचे मुख्य घटक होत. शिवाय मॅग्नेशिया (MgO), ॲल्युमिना (Al_2O_3) व इतर काही ऑक्साइडे अल्प प्रमाणात असतात. अशा पदार्थांचे मिश्रण वितळवून ही काच तयार केलेली असते. लाइम, मॅग्नेशिया इ. ऑक्साइडे असल्यामुळे ही काच केवळ सोडा घालून तयार केलेल्या काचेपेक्षा रसायनतः पुष्कळच अधिक स्थिर असते. तिच्यावर पाण्याचा किंवा सामान्य द्रव्यांचा फारसा परिणाम होत नाही.

बोरोसिलिकेट काच : ही मुख्यतः गारेची वाळू ७५–८०%, बोरिक ऑक्साइड (B_2O_3) १०–१२%, सोडा व ॲल्युमिना २–४% यांचे मिश्रण वितळवून बनविलेली असते. अंतःक्षेपणे (इंजेक्शने) व इतर औषधे ठेवण्याच्या कुप्या व बाटल्या रसायनतः स्थिर असाव्या लागतात. म्हणजे त्यांचा व त्यांच्यात ठेविलेल्या औषधांचा एकमेकांवर परिणाम होणार नाही अशा त्या असाव्या लागतात. बोरोसिलिकेट काच अशाच प्रकारची असते. तिचा प्रसरण गुणांकही अल्प असतो. तापमानाच्या फेरबदलाने ती सहज तडकत नाही. रासायनिक द्रव्ये साठविण्यासाठी व प्रयोग करण्यासाठीही ती उपयुक्त असते. पायरेक्स, मोनॅक्स, हायसिल, बोरोसिल, सिकॉल इ. व्यापारी नावांनी प्रसिद्ध असलेल्या काचा बोरोसिलिकेट काचांपैकीच होत.

शिसेयुक्त काच : मुख्यतः गारेची वाळू सु. ६०%, शिशाचे ऑक्साइड (PbO) १० ते ३०% व थोड्या प्रमाणात सोडा, लाइम, मॅग्नेशिया इत्यादींचे मिश्रण वितळवून ही काच बनविलेली असते. हिच्यात शिसे असल्यामुळे तिचा प्रणमनांक (प्रकाशाचा एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात जाताना होणारा दिशाबदल म्हणजे प्रणमन क्रियेच्या व्याख्येनुसार आलेले गुणोत्तर, वक्रीभवनांक) उच्च असतो व तिच्यापासून बनविलेल्या वस्तू चकचकीत दिसतात आणि त्यांच्यावर नाजूक, सुंदर झिलईदार काम करता येते. म्हणून या काचेला क्रिस्टल ग्लास (स्फटिकासारखी काच) असे म्हणतात. विजेच्या दिव्यांचे गोळे, नळ्या, नक्षीकामाची भांडी आणि इतर वस्तू बनविण्यासाठी ही काच वापरतात. रासायनिक द्रव्ये साठविण्याच्या भांड्यांसाठी हिचा उपयोग करता येत नाही.

प्रकाशीय काच : हिचा कच्चा माल स्थूलमानाने सोडा-लाइम-सिलिका या जातीच्या काचेसारखाच असतो, पण त्यात बेरियम, बोरॉन इत्यादींची ऑक्साइडे घातलेली असतात. दुर्बिणी, चष्मे, सूक्ष्मदर्शक इत्यादींची भिंगे बनविण्यासाठी ही काच वापरली जाते. या जातीची काच रंगहीन व समांग असावी लागते आणि तिचे प्रणमन व अपस्करण (काचेतून प्रकाश जात असताना त्याचे निरनिराळ्या रंगांत होणारे पृथक्करण) ही विवक्षित असावी लागतात. या सर्व गोष्टी साधण्यासाठी अतिशय शुद्ध असा कच्चा माल वापरावा लागतो. तो वितळविण्यासाठी ज्या मुशी वापरावयाच्या त्या अशा असाव्या लागतात की, त्यांच्यामुळे कच्चा माल वितळून तयार झालेला काचेचा रस संदूषित (खराब) होणार नाही. ह्यासाठी अत्यंत आधुनिक कारखान्यात प्लॅटिनमाच्या पत्र्याने आतून मढविलेल्या मुशी वापरतात.

रंगहीन काच : काच तयार करण्यासाठी घेतलेला कच्चा माल कितीही शुद्ध करून घेतला तरी त्याच्यात थोडी, ५% किंवा त्याहून कमी, अशुद्धी राहतेच व अत्यंत अल्प प्रमाणात असलेल्या अशुद्धीमुळेही स्वच्छ रंगहीन काच तयार होण्याऐवजी एखाद्या रंगाची छटा असलेली काच तयार होते. एखादे काचेचे तावदान त्याच्या कडांकडून पाहिले असता त्याचा रंग पिवळसर हिरवट दिसतो तो त्याच्यात लेशमात्र असलेल्या लोहाच्या ऑक्साइडामुळे. अशा काचेच्या कच्च्या मालात थोडे मँगॅनीज ऑक्साइड (MnO), घातले तर काचेतून जाणाऱ्या प्रकाशातील हिरव्या व निळ्या छटांचे शोषण होऊन लोहाच्या ऑक्साइडामुळे येणारी छटा झाकली जाऊन दिसेनाशी होते.

रंगीत काच : गारेची वाळू, लाइम, सोडा इ. कच्चे पदार्थ एकंदरीत शुद्ध असले म्हणजे त्यांच्यापासून तयार होणारी काच स्वच्छ व बिनरंगी असते. अशा कच्च्या पदार्थांत निरनिराळी लवणे मिसळून ते वितळविल्यावर निरनिराळ्या रंगांच्या काचा तयार केल्या जातात. कोणत्या लवणामुळे कोणत्या रंगाची काच तयार होते याची माहिती कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे.

कोष्टक क्र. १. लवणे व त्यांच्यामुळे तयार होणाऱ्या रंगीत काचा

लवण	काचेचा रंग
फेरस लोह	निळसर हिरवा
कलिल सोने किंवा तांबे	तांबडा
आयर्न डायसल्फाइड (FeS_2)	अंबरी
युरेनियम डाय-ऑक्साइड (UO_2)	पिवळा
क्रोमिक ऑक्साइड (Cr_2O_3) फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) कॉपर ऑक्साइड (CuO)	हिरवा
कोबाल्टस ऑक्साइड (CoO)	निळा
मँगॅनिक ऑक्साइड (Mn_2O_3)	जांभळा
कॅल्शियम फ्ल्युओराइड (CaF_2)	पांढरा (दुधी) अपारदर्शक

गुणधर्म : सर्वसाधारण काचेची घनता २·१ ते ८ पर्यंत असते. ही घनता काचेतील घटकद्रव्यांच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. उदा., पारदर्शक सिलिका काचेची घनता २·२, शिशाच्या स्फटिक काचेची ३·२ तर पूर्णतः शिशाच्या काचेची ८ पर्यंत असते.

काचेचा रैखिक प्रसरण गुणांक तापमानाच्या सम प्रमाणात असतो.

काही काळपर्यंत हे सम प्रमाण कायम रहाते परंतु तापमान वाढल्यानंतर हा प्रसरण गुणांक एकदम वाढतो. त्यानंतर काच मऊ होऊ लागते. काच ही उष्णतेची मंदवाहक असल्यामुळे तिला जलद उष्णता दिल्यास किंवा ती जलद थंड केल्यास फुटण्याचा संभव असतो कारण त्यावेळी काचेत ताण निर्माण होतो.

तापमान वाढविल्यावर काचेच्या श्यानतेत तापमानाच्या व्यस्त प्रमाणात तिप्पट बदल होतो. म्हणून थंड असताना ठिसूळ व कठीण असणारी काच उष्णता दिल्यावर चिकट व लवचिक बनते. त्याहून जास्त उष्णता दिल्यास ती द्रवरूप बनते.

सामान्यतः काचेची कठिनता मोज मापक्रमानुसार ५–७ इतकी असते [--> कठिनता].

काच ही विद्युत् रोधक असल्यामुळे तिचा अनेक विद्युत् उपकरणांत व विद्युत् शक्तीच्या प्रेषण मार्गात उपयोग केला जातो. काचेचा पृष्ठभाग अतिशय स्वच्छ करून त्यावर जलाकर्षक नसणाऱ्या पदार्थांचे आवरण घातल्यास तिची विद्युत् रोधनाची क्षमता टिकून रहाते.

काचेतील घटक द्रव्यांनुसार तिचे प्रकाशीय गुणधर्म बदलतात. काचेमुळे काही प्रमाणात प्रकाशाचे परावर्तन होते. ती पारदर्शक असल्यास काही प्रमाणात प्रणमन होते आणि काही प्रमाणात प्रकाश शोषला जातो. शिसे, क्रोमियम, व्हॅनेडियम व फेरिक ऑक्साइड हे घटक प्रकाश तरंगांचे तीव्र शोषण करतात. जंबुपार किरणांपासून डोळ्यांचे रक्षण करण्यासाठी वापरावयाच्या काचांत सिरियम ऑक्साइड वापरतात. अशा काचेला क्रूक यांची काच म्हणतात [--> चष्मा; प्रकाशकी; भिंग].

काचेचा रस तयार करणे : गारेची वाळू, चुनखडक, सोडा ॲश (बाजारी सोडियम कार्बोनेट) इ. पदार्थांचे मिश्रण वितळवून काचेचा रस तयार करण्यात येतो व त्या रसापासून काचेच्या निरनिराळ्या वस्तू बनविल्या जातात. काचेचा रस तयार करण्यासाठी मुख्यतः दोन पद्धती वापरल्या जातात : (१) मुशीची भट्टी वापरून किंवा (२) टाकीची भट्टी वापरून.

मुशीची भट्टी : ही भट्टी म्हणजे गोलसर आकाराचे बंदिस्त बांधकाम असते. त्याच्या आत बांधकामाच्या परिघालगत अनेक मुशी वर्तुळाकार मांडलेल्या असतात. प्रत्येक मुशीलगत खिडकीसारखे एक भोक ठेवलेले असते व त्याच्याद्वारे मुशीवर लक्ष ठेवता येते व तिच्यातील काचेचा रस काढून घेता येतो. भट्टीच्या तळाच्या मध्यभागी असलेल्या नळ्यांतून वायुरूप जळण पुरविले जाते व त्याच्या ज्वलनाने मुशी तापविल्या जातात. काही भट्ट्यांत कोळसा, दगडी कोळसा किंवा खनिज तेल जाळून उष्णता दिली जाते. जेथे दररोजचे उत्पादन थोडे असेल तेथे किंवा जेव्हा थोडीच काच तयार करावयाची असेल तेव्हा मुशीच्या भट्ट्या वापरतात.

टाकीची अखंड भट्टी : प्रगत देशांतील काचेच्या मोठ्या कारखान्यांत काचेच्या वस्तूंचे उत्पादन यंत्रांच्या साहाय्याने केले जात असल्यामुळे त्यांना लागणाऱ्या काचेच्या रसाचे परिमाणही मोठे असते. यंत्रे रात्रंदिवस चालविणे शक्य असते व काचेच्या रसाचा पुरवठा मुबलक व अखंड व्हावा लागतो. मुशी वापरून तसा पुरवठा होणे शक्य नसते. म्हणून त्या कारखान्यात टाकीच्या अखंड भट्ट्या वापरल्या जातात. टाकीची अखंड भट्टी म्हणजे एक उथळ हौदच असतो. त्याची लांबी, रुंदी व खोली ही अनुक्रमे ३०, १० व २ मी. किंवा त्यापेक्षा कमी असतात. ही टाकी (हौद) उच्चतापसह (उच्च तापमान सहन करणाऱ्या) विटांची बांधलेली असते व ती एका कमानीसारख्या छताने झाकलेली असते. छतही उच्चतापसह विटा वापरून बांधलेले असते. ज्वलनशील वायूत हवा मिसळून व ते मिश्रण जाळून भट्टी तापविली जाते. जळणाऱ्या इंधनाच्या ज्वाला टाकीच्या भिंतीतील काचेच्या थरापेक्षा अधिक उंच अशा जागेतून निघतील व त्या थराच्या पृष्ठावर खेळतील अशी ज्वलनाची व्यवस्था केलेली असते. इंधन म्हणून खनिज तेलही वापरले जाते. काही कारखान्यांतील भट्ट्या विजेने तापविल्या जातात. टाकीच्या एका टोकाकडून तिच्यात कच्चा माल भरला जातो आणि त्याच्यापासून तयार झालेला काचेचा रस दुसऱ्या टोकाकडून काढून घेतला जातो.

कच्चा माल वितळविणे : कच्चा माल मुशीत किंवा टाकीत घालताना त्याच्यात काचेचा चुराही काही प्रमाणात मिसळून घालतात. मुशीचे किंवा टाकीचे तापमान सु. १,३००° ते १,६००° से. असताना कच्चा माल आत घालतात. मुशीत घातलेला कच्चा माल वितळत असताना त्याच्या निरनिराळ्या घटकांत अनेक विक्रिया होऊन वायू मोठ्या प्रमाणात निर्माण होतात. अशा वायूंचे बुडबुडे तयार होत असल्यामुळे कच्चा माल वितळवून तयार झालेला द्रव बुडबुड्यांनी भरलेला असतो. या बुडबुड्यांना रसाबाहेर जाऊ देऊन रस निवळ करून घ्यावा लागतो. अशा निवळ रसापासून निरनिराळ्या वस्तू बनविल्या जातात. मुशीत कच्चा माल घातल्यापासून त्याचा निवळ रस तयार होण्यास कित्येक तास लागतात. एकदा केलेला रस संपला म्हणजे मुशीत कच्चा माल पुन्हा भरावा लागतो व त्याचा रस होईपर्यंत काम थांबवावे लागते. त्यामुळे मुशीची भट्टी वापरून होणारा काचेच्या रसाचा पुरवठा खंडित होत असतो. टाकीच्या अखंड भट्टीपासून मिळणारा पुरवठा अखंड असतो. तिच्या एका टोकाकडून कच्च्या मालाची भर सतत टाकता येते व तिच्या दुसऱ्या टोकाशी साचत असलेला रस काढून घेता येतो. टाकीच्या ज्या टोकाकडून तिच्यात कच्चा माल भरतात त्या टोकापासून तिच्या आत काही अंतरापर्यंत तापमान अधिक असेल व त्यानंतर दुसऱ्या टोकाकडे कमी होईल अशी व्यवस्था केलेली असते. त्यामुळे टाकीत भरलेल्या कच्च्या मालाचे द्रवीभवन होणे, त्या द्रवात तयार झालेले वायूंचे बुडबुडे निघून जाणे व निवळ रस टाकीच्या दुसऱ्या टोकाकडे जाणे ह्या क्रिया आपोआप घडून येतात व काचेच्या निवळ रसाचा पुरवठा अखंड होत राहतो. कित्येक महिने किंवा काही वर्षे अशा भट्ट्या न थांबता कार्य करू शकतात. टाकीच्या अखंड भट्ट्यांत ५० ते १०० टनांइतक्या भाराचा व काहींत याच्या दसपटीइतका काचेचा रस मावू शकतो.

काही कारखान्यांत टाकीच्या अखंड भट्ट्या वापरण्याऐवजी दैनिक भट्ट्या वापरतात. टाकीत भरलेला कच्चा माल वितळून त्याचा रस तयार होणे व तो सर्व वापरला जाणे या क्रियांना सु. २४ तास लागतात. टाकीतील रस संपला की, तिच्यात कच्चा माल पुन्हा भरतात व त्याच्यापासून रस तयार होईपर्यंत काम थांबवावे लागते. अशा दैनिक भट्ट्यांच्या टाक्यांत सु. १ ते ४ टन इतक्या भाराचा काचेचा रस तयार होऊ शकतो.

काचेच्या रसापासून वस्तू तयार करणे : रसापासून वस्तू तयार करण्यासाठी निरनिराळ्या पद्धती वापरल्या जातात. त्यांपैकी मुख्य पुढील होत.

(१) फुंकनळीने फुंकून : यासाठी सु. दोन मीटर लांबीची लोखंडी नळी वापरली जाते. तिचे वरचे टोक कामगाराने तोंडात धरावयाचे असते आणि त्या टोकाकडून हवा फुंकावयाची असते. नळीचे खालचे टोक मुशीत खुपसून तिच्यातील थोडा रस त्या टोकावर घेतला जातो आणि फुंकनळीचे ते टोक बाहेर काढले जाते. या क्रियेसाठी काचेच्या रसाचे तापमान योग्य तितकेच ठेवणे आवश्यक असते. नाहीतर काचेचा रस फुंकनळीच्या टोकावर घेता येत नाही. नंतर फुंकनळी उभी धरून सतत मागे पुढे हलवितात. त्यामुळे फुंकनळीच्या टोकावरील काचेच्या रसाच्या गोळ्याला लांबट आकार येतो. तेल किंवा मेण लावलेल्या लोखंडी किंवा लाकडी पट्टीवर काचेच्या रसाचा लांबट गोळा

पसरून तो चिकट व गुळगुळीत बनवितात. शिवाय त्याच वेळी त्याला गोलाकार येतो. नंतर त्यात हवा फुंकून तो गोळा पुनः पुन्हा मागे पुढे हलवितात व लोखंडी पट्टीवर फिरवून त्याला जरूर तो आकार देतात. त्यामुळे आतील व बाहेरील अशा दोन थरांत काचेची सम प्रमाणात वाटणी होते. यानंतर पुन्हा भट्टीत घालून हा गोळा गरम व मऊ करतात व साच्यात घालून फुंकून आकार देतात. साच्याचा आकार आल्यावर ती वस्तू साच्याच्या बाहेर काढतात आणि फुंकनळीच्या टोकाजवळील काच फोडून तयार झालेली वस्तू फुंकनळीपासून वेगळी करतात. नंतर तिचे तुटलेले टोक दुरुस्त करून तिच्यावर इतर संस्कार करतात.

फुंकनळीची पद्धती वापरून भांडी, बरण्या व इतर पोकळ वस्तू तयार केल्या जातात. फुंकनळीने केलेल्या दंडगोलावर अधिक संस्कार करून तावदानाच्या काचाही (शीट ग्लास) पूर्वी तयार करीत व अजूनही काही कारखान्यांत करतात. फुंकनळीची पद्धती फार जुनी, इसवी सनाच्या आधी तीन शतके इतक्या जुन्या कालापासून चालत आलेली आहे. मनुष्याने फुंकनळ्.तून फुंकून काचेच्या वस्तू तयार करणे ही पद्धती आता मागे पडत चालली आहे. फुंकण्याचे काम करणारी यंत्रे आता प्रचारात आली आहेत व सर्व प्रकारच्या बाटल्यांचे व विजेच्या दिव्यांच्या काचेच्या गोळ्यांचे (बल्बांचे) उत्पादन आता स्वयंचलित यंत्रांकडून करून घेतले जाते. ज्यांचे दररोजचे उत्पादन पाऊण लाख ते सहा लाख गोळे इतके होऊ शकते, अशी स्वयंचलित यंत्रे आता उपलब्ध झालेली आहेत. बाटल्या करणाऱ्या यंत्रांद्वारे होणारे उत्पादनही असेच प्रचंड असते.

(२) दाब देऊन : काचेचा रस साच्यात ओतून त्याच्यावर दट्ट्याने दाब देऊन काचेची पात्रे किंवा भांडी तयार करतात. काचेच्या रसाच्या बाहेरील बाजूवर साच्याचा, तर आतील बाजूवर दट्ट्याचा दाब पडतो. घड्याळास लागणाऱ्या तसराळ्यासारख्या व इतर प्रकारच्या वक्र काचा व मोटारीच्या पुढच्या भागात बसविण्यात येणाऱ्या दिव्यांच्या काचाही याच पद्धतीने बनविल्या जातात.

(३) ओतीव काच : काचेचा रस साच्यात ओतून काही वस्तू तयार करण्यात येतात. उदा., कॅलिफोर्नियातील मौंट पॅलोमार नावाच्या वेधशाळेतील दुर्बिणीचा सु. पाच मीटर व्यासाचा प्रचंड आरसा ओतकाम करून तयार करण्यात आला. परंतु ओतकामाची पद्धती फारशी वापरली जात नाही. वास्तुशिल्पात किंवा कलाकामात लागणाऱ्या काचेच्या कित्येक वस्तू मात्र या पद्धतीने बनवितात.

(४) रुळाने लाटून : ही पद्धती काचेचे सपाट पत्रे तयार करण्यासाठी वापरतात. एखाद्या सपाट पृष्ठावर काचेचा रस ओतून त्याच्यावर लोखंडी रूळ फिरवून त्याच्या दाबाने काचेचे पत्रे बनवितात.

(५) सपाट काच : आधुनिक काच कारखान्यात पुढील पद्धती वापरून सपाट काचा तयार करण्यात येतात. अशा काचांचे खिडकी काच (विंडो ग्लास) व तक्ता काच (प्लेट ग्लास) असे दोन प्रकार आहेत.

(अ) खिडकी काच : काचेच्या रसाची जी टाकी असते तिच्या पुढच्या भागातील रस उचलून वर ओढणारे एक यंत्र असते. त्याच्या साहाय्याने उचललेल्या व ओढल्या गेलेल्या रसाचा पत्रा तयार होतो. तो उभ्या स्थितीत वर सरकविला जातो व नंतर एका उभ्या तापानुशीतनाच्या (उष्ण वस्तू हळूहळू निवविण्याच्या) पेटीसारख्या कोठडीतून पुढे नेला जातो. असा पत्रा सलग व बऱ्याच लांबीचा करता येतो. तापानुशीतनाच्या कोठडीतून बाहेर पडल्यावर त्याचे इष्ट मापाचे तुकडे करण्यात येतात. अशा पद्धतीने तयार केलेल्या पत्र्यांची पृष्ठे घासून सपाट करावी लागत नाहीत किंवा त्यांना झिलई करावी लागत नाही.

(आ) तक्ता काच : टाकीतील काचेचा रस टाकीतून बाहेर ओढला जाईल आणि तो दोन फिरत्या रुळांच्या मध्ये शिरून आडव्या पातळीत पुढे ओढला जाईल अशी व्यवस्था केलेली असते. ओढल्या गेलेल्या काचेच्या रसाचा पत्रा तयार होतो. तो अर्थात सलग व कितीही लांबीचा करता येतो. या पद्धतीने तयार केलेल्या पत्र्यांची काच अर्धवट वितळलेल्या स्थितीत असताना तिचा रुळांशी संपर्क येत असतो. त्या रुळांचे वण पत्र्याच्या पृष्ठावर उमटलेले असतात. तयार झालेला पत्रा तापानुशीतनाच्या कोठडीतून नेला जातो. त्यानंतर त्याची पृष्ठे घासून सपाट करतात व त्यांच्यावर झिलई करतात. अशा रीतीने तयार केलेल्या काचेच्या पत्र्यांना तक्ता काच म्हणतात.

वरील पद्धतींपेक्षा अधिक चांगली अशी एक नवी पद्धती शोधून काढण्यात आली आहे. तिला प्लावी (फ्लोट) पद्धती म्हणतात. तिचा उपयोग वाढत आहे. ती पद्धती अशी : भट्टीच्या टाकीतून बाहेर पडणारा काचेचा रस दोन फिरत्या रुळांमधून जाऊन एखाद्या पट्ट्याप्रमाणे बाहेर पडतो. तो पट्टा वितळलेले कथिल ज्याच्यात आहे अशा एका टाकीतून व तिच्यातील वितळलेल्या कथिलाच्या पृष्ठावर तरंगत आणि सरकत पुढे नेला जाईल अशी व्यवस्था केलेली असते. असा पत्रा वितळलेल्या कथिलावरून सरकत गेल्यामुळे त्याच्या पृष्ठावर वण राहत नाहीत. त्याची पृष्ठे घासून सपाट करावी लागत नाहीत व त्यांना झिलई करावी लागत नाही. त्यामुळे उत्पादनाचा खर्च कमी होतो. तापानुशीतन केल्यावर पत्र्याचे इष्ट मापाचे तुकडे करतात.

काचेच्या नळ्या : पूर्वी काचेच्या नळ्या फुंकनळीच्या पद्धतीने व मानवी श्रमाने केल्या जात. फुंकनळीची पद्धती अशी : काचेच्या रसाचा एक मोठा लपका फुंकनळीच्या टोकावर घेतात. ते टोक एका गुळगुळीत पट्टीवर फिरवून तेथल्या लपक्याला शंकूचा आकार देतात. फुंकनळीच्या दुसऱ्या टोकाने हवा फुंकून काचेच्या शंकूच्या गोळ्यात हवेचा बुडबुडा तयार होईल व त्याच्या लांबीभर पसरेल असे करतात. काचेच्या रसाच्या शंकूचे टोक एका गरम लोखंडी चकतीवर अडकवितात व फुंकनळी हातात घेऊन काच कामगार मागे मागे व चकतीपासून दूर चालत जातो. त्यामुळे काचेचा रस खेचला जाऊन त्याला नळीसारखा आकार येऊ लागतो. काचेचा रस खेचला जात असताना नळी अधिकाधिक लांब होत जाते. काचेच्या रसाचा शंकू ओढून नळी तयार करीत असताना मधून मधून फुंकनळीतून हवा फुंकणे आवश्यक असते. त्यामुळे नळीचा अंतर्व्यास सर्वत्र सारखा राहण्यास मदत होते. या पद्धतीने २·४ मिमी. ते १५·२५ सेंमी. पर्यंतचा व्यास असणाऱ्या व जास्तीत जास्त ३३ मी. लांबीच्या नळ्या तयार करता येतात. परंतु ह्या पद्धतीने केलेल्या नळ्यांचा अंतर्व्यास व काचेची जाडी ही सर्वत्र सारखी नसते.

काचेच्या नळ्या तयार करण्याची स्वयंचलित यंत्रे आता उपलब्ध झालेली आहेत. काचेचा रस ओढून घेण्यापासून तो त्याची नळी तयार करण्यापर्यंतच्या सर्व क्रिया यंत्रे करतात. त्यांच्या साहाय्याने १३ मिमी. ते २० सेंमी. व्यासाच्या नळ्या बनविता येतात व त्या पाहिजे तितक्या लांबीच्या करता येतात. त्यांचा अंतर्व्यास व काचेची जाडी ही सर्वत्र जवळजवळ सारखी असतात.

काचेचे दांडे किंवा सळया : हे फुंकनळीच्या पद्धतीने किंवा यंत्राने केले जातात. फुंकनळीच्या टोकाशी घेतलेल्या काचेच्या लपक्यात हवा न भरता त्या लपक्याचे टोक एका चकतीत अडकवून, फुंकनळी चकतीपासून दूर नेत गेले म्हणजे काचेचा लपका खेचला जाऊन काचेचा दांडा किंवा सळई तयार होते. काचेच्या रसापासून नळ्या बनविणाऱ्या यंत्रात काचेच्या रसात हवा फुंकणारी जी यंत्रणा असते तिचे नियंत्रण करून लहानमोठ्या अंतर्व्यासाच्या नळ्या बनविता येतात. हवा फुंकणे बंद होईल असे करून काचेचे दांडे व सळया बनविता येतात. म्हणून काचेचे दांडे व सळया ही आता सामान्यतः यंत्रांच्या साहाय्यानेच बनविल्या जातात.

तापानुशीतन : वितळलेल्या काचेपासून तयार केलेल्या वस्तू

प्रारंभी तप्त असतात. तयार झाल्यावर त्यांना सावकाश निववावे लागते. या सावकाश निवविण्याच्या प्रक्रियेला तापानुशीतन म्हणतात. तापानुशीतन केले नाही, तर त्या वस्तूत आंतरिक प्रतिबले (विकृती निर्माण करणाऱ्या प्रेरणा) निर्माण होऊन त्या निवताना त्यांना तडे पडतात किंवा त्या फुटतात. काचेच्या रसापासून नवीनच तयार केलेली वस्तू प्रथम अर्थात तप्त असते. ती निवताना तिचे सर्व भाग सारख्याच वेगाने निवत नाहीत. उदा., बरण्यांसारख्या वस्तूचे पृष्ठभाग अधिक वेगाने व आतले भाग कमी वेगाने निवतात. वेगाने निवणारे भाग आधी व मंद गतीने निवणारे भाग मागाहून व निरनिराळ्या वेळी दृढ होतात. त्यामुळे त्या वस्तूत प्रतिबले निर्माण होतात. ते टाळण्यासाठी तापानुशीतन करतात. नवीनच तयार केलेली वस्तू प्रथम एका विवक्षित तापमानापर्यंत तापविली जाते व नंतर तिला एका विशेष कोठडीत ठेवून ती अगदी मंद गतीने निवेल अशी व्यवस्था केलेली असते. उत्पादन अल्प असेल तर काचेच्या वस्तू तापवून त्यांना निवविण्याच्या क्रिया बंदिस्त कोठडीत केल्या जातात.

अलीकडील बऱ्याचशा कारखान्यांचे उत्पादन मोठे असल्यामुळे काचेच्या तापानुशीतनासाठी बोगद्यासारख्या व शंभर मी. पेक्षा अधिक लांबीच्या कोठड्या वापरतात. बोगद्याच्या एका टोकाशी त्याच्या आत शिरून त्याच्या दुसऱ्या टोकाकडून बाहेर पडणारा एक निरंत (अखंड) पट्टावाहक बसविलेला असतो. तो सतत फिरत असतो. त्या पट्ट्याच्या बोगद्याच्या तोंडाशी असलेल्या भागावर तापानुशीतन करावयाच्या वस्तू ठेविल्या जातात. पट्टावाहकाबरोबर त्या वस्तू बोगद्याच्या दुसऱ्या टोकाकडे नेल्या जातात व तेथून त्या काढून घेतल्या जातात. इंधन वायू किंवा तेल जाळून बोगदा तापविला जातो. बोगद्याच्या निरनिराळ्या भागांचे तापमान निरनिराळे पण नियंत्रित असते. पट्टावाहकाचा वेगही नियंत्रित असतो. त्यामुळे बोगद्याच्या तोंडाशी ठेवलेल्या वस्तू पट्ट्याबरोबर बोगद्यातून जात असताना योग्य त्या तापमानापर्यंत तापविल्या जातात व नंतर निवविल्या जातात. बोगद्याच्या शेवटाशी जाईपर्यंत त्यांचे तापानुशीतन पुरे झालेले असते.

पुनःसंस्कार : काचेचा रस निववून तयार केलेल्या नळ्या किंवा सळया दिव्यावर पुन्हा तापवून त्यांना वेगवेगळे आकार देता येतात. नळ्या किंवा सळया वाकविल्या जातात, त्यांना पीळ दिला जातो किंवा खेचून त्यांना लांब केले जाते. नळ्यांची भोके बंद केली जातात किंवा नळ्या व सळया एकत्र जोडल्या जातात. असे संस्कार करून प्राण्यांची, जहाजांची किंवा इतर चित्रे, काचेचे डोळे, शास्त्रीय उपकरणे, रेडिओ आणि दूरचित्रवाणी यांना लागणाऱ्या नळ्या, विजेच्या दिव्यांच्या नळ्या इ. वस्तू बनविल्या जातात. विजेच्या किंवा रासायनिक उद्योगधंद्यांत लागणाऱ्या उपकरणांचे शेकडो लहान भाग तयार करणारी स्वयंचलित यंत्रे तयार झालेली आहेत आणि आधीच तयार केलेल्या काचेच्या वस्तूंना पुन्हा आकार देऊन असे लहान भाग तयार केले जातात.

काचेचे प्रकार : काचेचे शेकडो प्रकार आहेत. प्रत्येक प्रकारच्या काचेचे रासायनिक संघटन व प्राकृतिक गुणधर्म विशिष्ट व इतर प्रकारांहून भिन्न असतात. प्रत्येक प्रकारची काच काही विशिष्ट उपयोगांसाठी वापरली जाते. उदा., बाटल्या, काचपात्रे, तावदाने, चष्म्यांची भिंगे व रासायनिक प्रयोगशाळेत वापरावयाची काचेची उपकरणे ही निरनिराळ्या प्रकारच्या काचेची बनविलेली असतात. आपण वापरीत असलेल्या बऱ्याचशा वस्तू पारदर्शक व रंगहीन काचेच्या व काही रंगीत काचेच्या असतात. रंगीत काचांच्या रंगांचेही शेकडो प्रकार आढळतात. काचांचे काही विशेष प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत.

दुधी काच : काचेच्या इतर कच्च्या मालात फ्ल्युओराइडाची भर टाकून ही काच बनविलेली असते. भोजनगृहात वापरावयाची भांडी व विजेच्या उपकरणांसाठी वापरावयाच्या बैठकींचे भाग दुधी काचेचे बनविलेले असतात.

पत्रित सुरक्षित काच : काचेच्या दोन किंवा अधिक पत्र्यांची पृष्ठे पारदर्शक कार्बनी डिंकाने एकमेकांस चिकटवून ही काच तयार केलेली असते. पत्र्यांमध्ये डिंक घातल्यावर त्यांना विशिष्ट तापमानापर्यंत तापवून व त्यांच्यावर उच्च दाब देऊन काच तयार करावी लागते. काही कारणांनी काचेवर आघात झाला व ती फुटली तरी तिचे तुकडे इतस्ततः उडत नाहीत. काचेच्या पत्र्यांमधील डिंकाच्या स्थितिस्थापक थरामुळे काचेचे तुकडे मूळ जागीच धरून ठेविले जातात. काचेवर आकस्मिक आघात होण्याचा संभव आहे अशा जागी उदा., मोटारगाड्यांच्या खिडक्यांना अशा काचेची तावदाने लावतात. एखादा दगड आदळून किंवा इतर आकस्मिक आघात होऊन अशी काच फुटली, तरी तिचे तुकडे उडून शेजारी असणाऱ्या व्यक्तीस इजा होत नाही.

दृढीकृत काच : काचेच्या वस्तूचे बाह्य पृष्ठ लाल होईपर्यंत तापवून व त्याच्यावर थंड वाऱ्याचा झोत सोडून किंवा ते पृष्ठ तेलात बुडवून एकाएकी निवविल्यावर त्या वस्तूत बाह्य पृष्ठात उच्च संपीडक (दाबयुक्त) प्रतिबले निर्माण होतात. काचेचे ताणबल कमी असते, त्यामुळे बाह्य पृष्ठातील संपीडक प्रतिबलांचा परिणाम त्या वस्तूचे बल वाढविण्यात होतो. तिचे बल सामान्य काचेच्या वस्तूच्या पाचपटींपर्यंत असू शकते. असा संस्कार केलेल्या काचेच्या वस्तू फुटावयास कठीण असतात व हातोड्याने ठोकले तरी त्या फुटत नाहीत. मोठा आघात होऊन त्या फुटल्या तरी त्यांचे बारीक तुकडे होतात आणि ते उडून मोठी इजा होण्याचा संभव नसतो. अशा वस्तूचे बाह्य पृष्ठ काही कारणाने फुटले तर मात्र त्या सर्व वस्तूचा चुरा होतो. दरवाजांच्या काचांसाठी आणि काचेचे नळ बनविण्यासाठी दृढीकृत काचा वापरल्या जातात.

फिगर्ड ग्लास : ज्यांच्यावर छाप मारून चित्रे उठविलेली असतात अशा सपाट काचा. इष्ट असलेल्या आकृतीचा शिक्का ज्यांच्यावर काढलेला आहे अशा रुळांनी काचेचा रस दाबून या काचा तयार करतात.

तारेच्या जाळीने प्रबलित केलेल्या सपाट काचा : काचेच्या रसात तारेची जाळी बुडविल्यावर त्याच्यावर रूळ फिरवून या प्रकारच्या सपाट काचा तयार केलेल्या असतात. साध्या तावदानापेक्षा त्या अधिक भक्कम असतात. कारखान्यांच्या इमारतींच्या छपरांवर घालण्यासाठी त्या वापरल्या जातात.

काचेचे इमारती कामाचे ठोकळे : झाकण नसलेल्या चापट खोक्याच्या आकाराच्या काचेच्या दोन तुकड्यांची उघडी तोंडे एकमेकांस जोडून तयार केलेले पोकळ व लाद्यांच्या आकाराचे ठोकळे बांधकामासाठी वापरतात. त्यांच्यातील हवेच्या थरांमुळे उष्णतेचे निरोधन होते व इमारतींच्या बाहेरील हवेच्या उष्णतेपासून किंवा थंडीपासून आतील रहिवाशांचा किंवा वस्तूंचा बचाव होतो. काही प्रगत देशांतील कारखाने, कचेऱ्या, रहावयाची घरे इत्यादींच्या भिंती अशा ठोकळ्यांच्या बांधलेल्या आहेत.

फेन काच : (फोम ग्लास). काचेचे व कोळसा किंवा चुनखडक यासारख्या पदार्थांचे चूर्ण एकत्र मिसळून एका साच्यात घालतात. काचेचे कण बिलबिलीत होऊन एकमेकांस चिकटतील इतक्या तापमानापर्यंत तो साचा तापवितात. कोळसा किंवा चुनखडक यांचे चूर्ण तापविल्यावर त्यांच्यापासून वायू तयार होतो. त्या वायूचे असंख्य बुडबुडे जिच्यात आहेत अशी काळी काच तयार होते. ती साध्या करवतीने कापता येते. कापून तिचे फरशीसारखे ठोकळे तयार करतात. कापल्यावर तिच्यातील असंख्य बुडबुड्यांमुळे ती मधमाश्यांच्या पोळ्यासारखी दिसते. ती बुचासारखी हलकी असून पाण्यावर तरंगते. इमारतींच्या उष्णतारोधक व ज्वलनरोधक बांधकामासाठी फेन काचेचा उपयोग करतात.

तंतुरूप काच : काचेचे सूक्ष्म तंतूही तयार करता येतात व त्यांची जाडी मनुष्याच्या केसाच्या जाडीच्या $\frac{1}{20}$ इतकी कमी असू शकते. तंतू दोन प्रकारचे असतात. (१) सुतासारखे अखंड व वाटेल तितक्या लांबीचे, (२) आखूड व कापसाच्या किंवा लोकरीच्या धाग्यासारखे. अखंड तंतू हे काचेचा रस ओढून बनविले जातात. ते विणून कापड तयार केले जाते. अग्निरोधक कपडे आणि पडदे करण्यासाठी असे कापड वापरले जाते. आखूड धागे हे काचेच्या रसात हवा किंवा वाफ फुंकून तयार करतात. त्यांचा उपयोग विजेचे, उष्णतेचे किंवा ध्वनीचे निरोधन करण्यासाठी किंवा प्लॅस्टिकच्या प्रबलीकरणासाठी होतो [→ काच, तंतुरूप].

रंगीत काचा : रंगीत काचांचा उपयोग प्राचीन काळापासून होत आलेला आहे. आजही भांडी, बांगड्या, मणी, तावदाने व आराशीच्या अनेक वस्तू रंगीत काचेच्या केल्या जातात. त्यांना रंगीत करण्याचा हेतू त्या सुंदर दिसाव्या एवढाच असतो. त्याशिवाय आता अशा अनेक रंगीत काचा बनविण्यात येतात की, ज्यांच्यातून पार जाणारा प्रकाश हा एकूण वर्णपटाच्या काही मर्यादित भागातलाच असतो व वर्णपटाच्या इतर भागातील किरण त्या काचेतून जाऊ शकत नाहीत. ज्याच्यातून फक्त जंबुपार किरण किंवा फक्त अवरक्त किरण (वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य किरण) जाऊ शकतात व दृश्य वर्णपटाचे बहुतेक किरण जाऊ शकत नाहीत अशा काचा आता उपलब्ध आहेत. दृश्य वर्णपटलातील काही भागच ज्याच्यातून पार जाईल अशा काचाही तयार करण्यात आल्या आहेत. छायाचित्रणात व अनेक शास्त्रीय उपकरणांत त्या वापरल्या जातात. ज्याच्यातून वर्णपटापैकी बराचसा भाग जाऊ शकतो पण अवरक्त किरण जाऊ शकत नाहीत, अशी काच-गाळणीही तयार करण्यात आली आहेत. चित्रे किंवा चित्रपट दाखविणाऱ्या प्रक्षेपणाच्या यंत्रातला दिवा व त्याच्यातील चित्राची फिल्म किंवा सरक काच यांच्या मध्ये अशी काच-गाळणी बसविली म्हणजे दिव्याची उष्णता फिल्मशी किंवा सरक काचेशी पोहोचत नाही पण त्याच्या दृश्य प्रकाशाचा पुष्कळसा भाग काच-गाळण्याच्या पार जातो व त्याच्या तीव्रतेत किंवा रंगात फरक पडत नाही.

व्हायकर काच : ही सु. ९६% सिलिकेची बनलेली असते. तिचे गुणधर्म जवळजवळ शुद्ध सिलिकेच्या काचेसारखे असतात. पण शुद्ध सिलिकेची काच तयार करण्यास उच्च तापमान लागते व ती बनविण्याची क्रिया कठीण असते. त्यामानाने व्हायकर काच बनविणे सोपे असते. एक विवक्षित सोडा बोरोसिलिकेट घेऊन त्याच्यापासून व्हायकर काच तयार करतात. त्या बोरोसिलिकेटाला विवक्षित तापमानापर्यंत तापविले म्हणजे त्याच्यात दोन प्रावस्था निर्माण होतात व त्यांपैकी एक द्रव असून ती निष्कर्षणाने (दुसऱ्या एखाद्या योग्य द्रवाशी संयोग करून) काढून घेतली जाते. ती काढून घेतल्यावर शिल्लक राहणारा पदार्थ सच्छिद्र व बव्हंशी सिलिकेचा बनलेला असतो. तापविल्यावर तो बराच आकुंचन पावतो. त्याला तापवून त्याच्यापासून छिद्रहीन, स्वच्छ व पारदर्शक वस्तू बनविता येते.

काचेवरील कलाकुसर : काचेवर वेगवेगळ्या पद्धतींनी कलाकुसर केली जाते. काचपात्रावरील थोडी काच कापून टाकून, रेतीने काच खरवडून किंवा अम्लाच्या साहाय्याने झाळून पारदर्शक काचपात्रावरील थोडी काच अपारदर्शक होते किंवा नक्षीकाम कोरून काचेवर सजावट करतात. काचेवर मिनाकाम करून किंवा मुलामा देऊनही सजावट करण्यात येते. कलाकुसरीच्या काही पद्धती पुढे वर्णिल्या आहेत.

(१) अम्लाने कोरणे : सल्फ्यूरिक व हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्ल यांच्या मिश्रणाचा काच कोरण्यासाठी उपयोग केल्यास पृष्ठभाग अधिक चकचकीत, गुळगुळीत आणि पारदर्शक बनतो. अम्लात बुडविलेल्या रबरी शिक्क्यांनी काचपात्रावर आकडे, खुणा आणि इतर चिन्हे उमटविता येतात.

(२) वालुका-क्षेपण : जाड व गोलाकार कण असलेली बारीक वाळू काचेच्या वस्तूवर हवेच्या दाबाने फुंकण्यात येते. जेव्हा नक्षी काढायची असेल, तेव्हा काचेवर रबरी पातळ थर दिला जातो व नक्षीच्या आकाराप्रमाणे त्यावर वाळू फुंकण्यात येते. रेतीने नक्षी काढण्याची विविध यंत्रे उपलब्ध आहेत.

(३) कोरीव काम : काचेच्या वस्तूवर प्रथम मेण, रेझिन किंवा पॅराफीन यांचा थर देऊन त्यावर पोलादी सुईच्या साहाय्याने नक्षी कोरतात. काम केलेली काचवस्तू हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्लात दहा मिनिटे बुडवून ठेवतात आणि सर्वांत शेवटी गरम पाण्याने मेण किंवा रेझिन यांचा थर धुतला जातो आणि पोलादी सुईने कोरलेली व हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्लाने कोरलेली नक्षी कायम स्वरूपाची होते. पाणी पिण्याच्या भांड्यावर चटकन नक्षी कोरण्यासाठी यांत्रिक सुयांचा उपयोग करतात. सुई स्थिर ठेवून वस्तू हलवितात किंवा वस्तू स्थिर ठेवून सुई हलवितात व नक्षी करतात. डिंकाचा उपयोग करून नक्षीकाम करण्याचीही पद्धती बरीच प्रचलित आहे. यात काचेच्या वस्तूच्या पृष्ठभागावर डिंकाचा थर पसरून तो कठीण होऊ देतात. नंतर तो डिंक काढून टाकण्यात येतो. डिंक काचेला अतिशय चिकटतो. त्यामुळे डिंक काढताना डिंकाबरोबर काचेच्याही अर्धवर्तुळाकृती कपच्या निघतात आणि काचेवर सुंदर नक्षीकाम तयार होते. कोरीव काम करण्यासाठी पोटॅश-लेड काच ही सर्वांत जास्त सोपी असते. विशिष्ट प्रकारची शाई व कुंचला वापरून प्रथम काचेवर नक्षी रंगवितात आणि नंतर वाळूच्या दगडांनी किंवा सिलिकॉन कार्बाइडाच्या चाकाने ही नक्षी कोरून काढतात. हे चाक सतत कमी गतीने फिरत असते. बहिर्गोल चाकाने पोकळ नक्षीही कोरण्यात येते.

(४) उत्कीर्णन : तांब्याच्या चक्रांनी काचेवर कोरता येते. गतिमान असणाऱ्या चक्रावर ॲल्युमिनाची पूड व अळशीचे तेल लावून त्यावर काचेची वस्तू दाबून धरण्यात येते आणि अशा रीतीने काचेवर नक्षीकाम कोरण्यात येते.

(५) मिनाकाम : रंगहीन, रंगीत किंवा अपारदर्शक अशा पातळ काचेवर प्रथम डिंकाच्या विद्रावाने नक्षी काढतात व तिच्यावर ॲल्युमिनाची अतिशय बारीक पूड पसरतात. त्या पुडीमुळे ती नक्षी अधिक चकचकीत व आकर्षक दिसते.

(६) धातूचा मुलामा देणे : काचेवर पाऱ्याचा, चांदीचा किंवा इतर धातूचा मुलामा देऊन आरसे तयार करण्यात येतात [→ आरसा]. मुलामा देण्यासाठी रासायनिक किंवा विद्युत् विलेपनाच्या (विजेच्या साहाय्याने लेप देण्याच्या) पद्धती वापरल्या जातात.

(७) रंगीत चित्रे काढणे : चिनी मातीच्या वस्तूंच्या पृष्ठावर रंगीत आकृती किंवा चित्रे काढण्यासाठी जी द्रव्ये व ज्या पद्धती वापरल्या जातात ती द्रव्ये व त्या पद्धती वापरून काचेच्या पृष्ठावर निरनिराळ्या रंगांची चित्रे व आकृत्या काढता येतात. इष्ट ते रंग देणारी द्रव्ये वापरून काचेच्या पृष्ठावर आकृत्यांच्या आकाराचे लेप दिले जातात. ते वाळल्यावर काच योग्य त्या तापमानापर्यंत तापविली जाते.

पाणी किंवा इतर पेये व खाद्य पदार्थ ठेवण्यासाठी किंवा त्यांचे सेवन करण्यासाठी काचेच्या वस्तू वापरण्याचा प्रघात पाश्चिमात्यांत फार आहे. विशेषतः मेजवानीच्या वेळी टेबलावर ठेवावयाच्या किंवा इतर रीतीने वापरावयाच्या ज्या वस्तू असतात त्या सुंदर असाव्यात अशी त्यांची हौस असते व शक्यतो हाताने बनविलेली व शोभिवंत भांडी ते वापरतात व हाताने बनविलेल्या शोभिवंत वस्तूंना त्या देशांत मोठी मागणी असते. तशा वस्तू बनविणारे पुष्कळ कारखानेही तेथे आहेत. त्यांपैकी कित्येक जुने असून पिढ्यानपिढ्या कामकाज करणारे कारागिरही

त्यांच्यापैकी कित्येकांत असतात. तशा व तितक्या चांगल्या वस्तू किंवा काचेची झुंबरे व तक्ता काच यांचे उत्पादन भारतात होत नाही [—> काचपात्रे; काचेचे कलाकाम].

काचेचा इतिहास : अतिप्राचीन काळापासून मनुष्य काचेच्या वस्तू वापरीत आलेला आहे. त्यांचा उपयोग आता अगदी सामान्य झाला आहे व आपल्या रोजच्या व्यवहारात काचेच्या कित्येक वस्तू सर्रास वापरल्या जातात. पण पूर्वी काच ही दुर्मिळ असे व रत्नाप्रमाणे वापरली जात असे. स्त्रिया काचेचे दागिने घालीत असा उल्लेख *यजुर्वेदात* आढळतो. काचेची मौल्यवान भांडी फोडल्याच्या गुन्ह्यासाठी एका सरदाराला औरंगजेबाने देहदंडाची शिक्षा फर्मावित्याची कथाही प्रचलित आहे.

काचेचा शोध कसा लागला याविषयीची दंतकथा अशी आहे की, काही फिनिशियन व्यापारी वाळवंटातील रेतीवर स्वयंपाकाच्या भांड्यांना चुन्याच्या दगडाचा आधार देऊन स्वयंपाक करीत असताना भांड्याखालील रेतीत काचेसारखा पदार्थ तयार झालेला आढळला. ही गोष्ट खरी असण्याची शक्यता आहे, कारण काचेचा शोध प्रथम सिरियात लागला असे प्लिनी यांनी नमूद केले आहे. सोडा फेल्सपाराचे काचेत रूपांतर करण्याच्या शोधाचाही उल्लेख प्लिनी यांनी केलेला आहे. तेथील भौगोलिक परिस्थितीही या मतास पुष्टी देते. इ. स. पू. ३००—२० या काळात फिनिशियनांनी फुंकनळ्यांचा शोध लावला व फुंकनळ्या वापरून काचेची पात्रे बनविण्यास सुरुवात केली.

ईजिप्त ही काचेच्या शोधाची जन्मभूमी आहे असे पूर्वी मानण्यात येई, परंतु तेथे प्रगत कारखान्याच्या काहीच खाणाखुणा सापडत नाहीत. ईजिप्तमध्ये जुन्या काचकामाचा पुरावा आढळतो. पण काचेचा शोध ईजिप्तमध्ये लागला असे निश्चित म्हणता येण्यासारखा पुरावा मिळत नाही. सिरिया व ईजिप्त या दोन देशांत व्यापार चालू असे. वारंवार युद्धेही होत. व्यापारी व कैदी यांच्यामार्फत काच बनविण्याची कला ही एका देशातून दुसऱ्या देशात गेली असणे शक्य आहे. ईजिप्तमध्ये सापडणारी जुनी काचेची भांडी म्हणजे उभट पेले, बाटल्या, सुरया व बरण्या होत. त्यांच्यावर नागमोडी रेषांचे नक्षीकाम असे. या भांड्यांचे आतील पृष्ठ खडबडीत व बाहेरील पृष्ठ गुळगुळीत असे. आतील पृष्ठास वाळूचे कण चिकटलेले असत. त्यावरून ही भांडी वाळूच्या केंद्रीय साच्याच्या पद्धतीने तयार केली असावीत असे वाटते. रोमन साम्राज्यकाळी ईजिप्तमध्ये अनेक प्रकारची काचपात्रे, साच्याचा उपयोग करून किंवा साच्याशिवाय नुसती फुंकून तयार करण्यात येत असत. तेथील कारागिरांनी काचेच्या रंगीत सळया एकत्र जोडून व त्याचा आडवा छेद घेऊन मोझेक काचही तयार केली होती. अशाच मोझेक काचेपासून सुप्रसिद्ध मिलिफ्लोरी भांडी बनविण्यात येत असत. उत्कृष्ट रंगसंगती व तपशिलातील बारीकसारीक गोष्टीही रेखाटण्याचे कसब ही ईजिप्तमधील काचकलेची वैशिष्ट्ये होत. त्याकाळी ईजिप्त हे काचकलेचे केंद्र होते. काचेच्या वस्तू तयार करण्याकरिता साच्याचा प्रथम उपयोग इ. स. पू. ७००० च्या सुमारास करण्यात आला. नंतर इ. स. पू. १५०० च्या सुमारास केंद्रीय साच्यांचा वापर करण्यात आला. इ. स. पू. १२०० च्या सुमारास उघड्या (पोकळ) साच्यात काच दाबून वस्तू तयार करण्यात येऊ लागल्या.

ऑगस्टस सीझर यांनी ईजिप्तवर विजय मिळविल्यावर खंडणी म्हणून काचेच्या कारागिरांची मागणी केली आणि अशा रीतीने रोमन साम्राज्यात काचेचा प्रवेश झाला. रोमनांच्या अधिपत्याखालील सर्व देशांत मोठ्या प्रमाणावर काचकलेचा प्रसार झाला. त्या काळी ॲलेक्झांड्रियात तयार होणारी ऑनिक्स पात्रे सुप्रसिद्ध आहेत. पाँपेई येथे केइमो जातीची काचेची भांडी सापडलेली आहेत. रंगीत काचा एकावर एक जोडून व त्याच्यावर नक्षी कोरून ही भांडी तयार करीत. पृष्ठ उंचसखल असल्यामुळे या भांड्यांत विविध रंगांचा आभास निर्माण होई. चौथ्या शतकानंतर काचपात्रे तयार करण्याच्या पद्धतीत थोडा बदल झाला. यात एका कपाला काही थोड्या ठिकाणीच काच जोडीत आणि त्या जोडलेल्या काचेला हाताने किंवा चाकाने आकार देऊन त्यावर नक्षीही काढत. रोमन साम्राज्यकाल हा त्या साम्राज्यातील काचकलेचा सुवर्णकाल होय.

मध्ययुगात कॉन्स्टँटिनोपल येथे राजाश्रय मिळाल्याने काचकलेची पुन्हा प्रगती झाली. आठव्या, दहाव्या व अकराव्या शतकांत दमास्कस आणि कार्डोव्हा येथे मोझेक काच तयार करीत व तिची निर्यात मोठ्या प्रमाणावर होत असे. अकराव्या शतकातील ग्रीक मुद्रा, मिनाकाम व रंगीत काचा सापडतात. खिडक्यांसाठी रंगीत काचांचा उपयोग होण्यास याच कालात सुरुवात झाली. बाराव्या शतकापर्यंतची ही बायझँटीन काच सामान्यतः हिरवी असून तिच्यात बुडबुडेही असत.

सेरॅसेनिक कालात मिनाकाम व धातूचा मुलामा देण्याची कृती यांना पूर्णत्व प्राप्त झाले होते. तेरावे, चौदावे व पंधरावे शतक (विशेषतः चौदावे शतक) या कालात मिनाकामाचा अतिशय उत्कर्ष होत होता. हा व्यवसाय मुख्यतः दमास्कस, कैरो, ॲलेक्झांड्रिया आणि त्रिपोली येथे होत असे.

व्हेनिसमध्ये पाचव्या शतकापासून काच व्यवसाय सुरू झाला. या भागात इ. स. १४४० च्या पूर्वी मिनाकाम केलेली काचपात्रे आढळत नाहीत. इ. स. १६०० मध्ये तांब्याचे कण घालून तयार केलेल्या ॲव्हेंचुराइन काचेची पात्रे मिळतात. याच काळात आरशासाठी लागणारी स्वच्छ व पारदर्शक काच तयार होऊ लागली. फुंकनळीच्या साहाय्याने काचवस्तू तयार करण्याची क्रिया याच कालात पूर्णत्वास गेली. काचेची जाडी व जडपणा कमी करण्यात व्हेनेशियनांना खूपच यश आले होते. आकार व नक्षीकाम यांतील त्यांचे कलाकौशल्य प्रशंसनीय होते. काचेच्या पेल्यांना ते जहाज, सिंह, पक्षी इत्यादींचे आकार देत. काचकामगारांचे एक स्वतंत्र शहर वसवून त्याभोवती व्हेनेशियनांनी तटबंदी घातली होती. आपली काचकला इतरत्र जाऊ नये यासाठी व्हेनेशियनांनी फार प्रयत्न केले. काचेला मुलामा देण्याची कृती रोमन व ईजिप्शियन लोकांना माहीत होती, पण त्या कलेचा खरा विकास व्हेनेशियन लोकांनी केला. सोळाव्या शतकात ही कला विशेष प्रचारात होती. पंधराव्या शतकापासून काचेचे मणी तयार करण्यात येऊ लागले. १७६४ मध्ये मणी तयार करणाऱ्या एकूण २२ भट्ट्या होत्या. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस फुंकनळ्यांचा उपयोग करून मण्यांवर नक्षीकाम करणारे एक हजार कामगार होते. व्हेनिस व म्यूरॅनो येथे ही कामे विशेषेकरून होत. व्हेनेशियन काचेने काचकामाच्या विकासात आपले एक युग निर्माण केले. पण अठराव्या शतकाच्या अखेरीपासून व्हेनेशियन काचव्यवसायाचा अपकर्ष होण्यास सुरुवात झाली.

जर्मनीमध्ये सोळाव्या शतकापूर्वीच्या काचनिर्मितीचे फारच थोडे उल्लेख आढळतात. जर्मन काचपात्रे ही आकार व सजावट या बाबतींत प्रगत असत. जर्मन काच रंगीत असून काचेचे रंगीत ठिपके व धागे यांनी तिची सजावट होत असे. इ. स. १५५३ मध्ये मिनाकामास प्रारंभ झाला. त्यावर व्हेनेशियनांचा अप्रत्यक्ष प्रभाव असलेला आढळतो. सजावटीची चित्रे मात्र राजा, गरुड इ. वेगळ्या स्वरूपाची असत. जर्मनीतील अठराव्या शतकापर्यंतच्या खिडक्यांच्या काचांवर युद्धातील व नागरी जीवनातील चित्रे रंगविलेली आढळतात. स्वच्छ व कठीण असणाऱ्या बोहेमियन काचेवर कोरीव काम व नक्षीकाम करण्यात जर्मनांनी बरेच यश मिळविले होते. जर्मनीतील काचव्यवसाय प्राग येथे मोठ्या प्रमाणात सुरू होता. जर्मनीच्या शेजारच्या इतर लहानसहान देशांतही काचव्यवसाय सुरू होता. तेथील काचपात्रे मुख्यतः इंग्लडात निर्यात होत. ब्रसेल्स, अँटवर्प, लीज ही या कालातील काचव्यवसायाची

प्रमुख ठिकाणे होत. प्रकाशीय काच व काचेची रासायनिक उपकरणे यांकरिता अनेक वर्षे जर्मनी अग्रेसर मानला जात होता.

रोमन अंमलाखाली असतानाच स्पेनमध्ये व्हॅलेन्शिया, मर्सिया इ. क्षेत्रांत काचव्यवसायास सुरुवात झाली होती. तेराव्या शतकात मूर लोकांनी काचकला अस्तित्वात ठेवली. या काळात काचेचे धागे, ठिपके व नागमोडी रेषा यांनी काचेवर सजावट केली जात असे. सतराव्या शतकानंतर व्हेनेशियन पद्धतीचा प्रभाव दिसत नाही. याच काळात पाच सहा मुठी असलेली काचपात्रे तयार करण्यात येत. बार्सिलोना हे ठिकाण बऱ्याच काळपर्यंत काचकलेचे केंद्रस्थान होते. येथील काचेचा दर्जा व्हेनेशियन काचेइतकाच असे. १७७२ मध्ये महत्त्वाच्या काच-भट्ट्या रेक्यूएन्को येथे होत्या. उष्णता देऊन काचेवरील मुलामा पक्का करण्याचा शोध याच काळात लागला.

फ्रान्समध्ये काचनिर्मिती बऱ्याच ठिकाणी व मोठ्या प्रमाणावर होत असे, असे प्लिनी यांच्या उल्लेखावरून दिसते. नॉर्मंडी, पॉईटन व लॉरेन हे या व्यवसायातील प्रमुख प्रदेश होते. सातव्या शतकात येथून काही काचकामगार इंग्लंडमध्ये पाठविल्याचा उल्लेख आहे. १३०२ मध्ये वातायन काच (खिडकीची काच) आणि क्राऊन काच (सोडा-लाइम काच) तयार करण्यात आली. सतराव्या शतकात मुख्यत्वेकरून आर-शाला लागणारी काच तयार करण्यात येऊ लागली. याच काळात ओतीव काच तयार करण्यात ल्यूका द नेहो व ए. थेव्हार्ट यांस यश आले. त्यामुळे काचेच्या पत्र्यांची व तावदानांची निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागली. १८१८ मध्ये स्फटिक काच तयार करण्यास प्रारंभ झाला. फ्रेंच कामगारांनी काचव्यवसायात एकंदरीने बरेच नाव मिळविले होते.

रोमन साम्राज्यकालात इंग्लंडमधील मँचेस्टरजवळ काही प्रमाणात काचव्यवसाय अस्तित्वात होता. परंतु खिडक्या व काचपात्रे तयार करण्याबाबत इंग्रजांना काही माहिती नव्हती. त्यामुळे इंग्लंडमधील एका उमरावाने इ. स. ७५८ मध्ये एका बिशपाकडे काही कुशल काच-कारागिरांची मागणी केलेली आढळते. १३३० पर्यंत इंग्लंडमध्ये फारच थोड्या काचभट्ट्या होत्या व त्या सर्व विदेशीयांनी चालविलेल्या होत्या. १५६७ पर्यंत इंग्लंडमध्ये अगदी कमी दर्जाचे काचसामान होत असे. सोळाव्या शतकात नक्षीकाम करण्यास नुकताच प्रारंभ झाला होता. १५७४ मध्ये याकोपो व्हर्झेलीनी यांनी व्हेनेशियन धर्तीच्या काचेच्या पेल्यांचे एकस्व (पेटंट) घेतले. इंग्लंडमधील काचव्यवसाया-वर फ्रान्स व इतर देशांतील काचव्यवसायाचा बराच परिणाम झाला. १६१० मध्ये डब्ल्यू. स्लिंगस्बाय यांनी प्रथम कोळशाचा इंधन म्हणून उपयोग केला. गारेच्या (क्वॉर्ट्‌झाच्या) काचेचा विकास इंग्लंडमध्येच पूर्ण झाला. १६६२ मध्ये रिल्सन यांनी स्फटिक काचेचे एकस्व घेतले. १६९६ मध्ये इंग्लंडमध्ये ८८ काचभट्ट्या होत्या. अठराव्या शतकात इंग्लंडमध्ये काचनिर्मितीच्या सर्वच क्षेत्रांत बरीच सुधारणा झाली. विशेषतः काचेच्या पेल्यांच्या निर्मितीत अधिक प्रगती झाली. बहुतेक पेल्यांना मजबूत, दंडगोलाकृती पाय असून त्यावर वर्तुळाकार मिनाकाम केलेले आढळते. इंग्लिश काचेची चकाकी बोहेमियन काचेपेक्षा जास्त असे त्यामुळे इंग्लंडमध्ये कोरीव कामाला जास्त महत्त्व आले. १७८० ते १८१० या काळातील कोरीव कामाचे उत्कृष्ट नमुने सापडतात. पुढे-पुढे मात्र त्रिपार्श्वीय चकाकी आणण्याच्या प्रयत्नात आकाराकडे दुर्लक्ष केले गेले. १८३३ मध्ये इंग्लंडमध्ये १०५ आणि स्कॉटलंड व आयर्लंड येथे प्रत्येकी दहा काचकारखाने होते. हे काचकारखाने विशेषतः लंडन, ब्रिस्टॉल, मँचेस्टर, बर्मिंगहॅम, न्यू कॅसल, यॉर्क, ग्लासगो, लीथ, पोर्टबेलो, बेलफास्ट, कॉर्क, डब्लिन व वॉटरफर्ड या ठिकाणी होते.

इ. स. पू. १४० मध्ये चीनमधील वू-ती यांनी अपारदर्शक काच तयार केली होती. तिसऱ्या शतकात चीनमध्ये रंगीत काच तयार करण्यात आली. शांगचुंग येथील शाउलिन या ठिकाणी बऱ्याच काळ-पर्यंत काचव्यवसाय मोठ्या प्रमाणावर सुरू होता. ही काच अत्यंत शुद्ध असून ती क्वॉर्ट्‌झापासून बनविलेली असे. ही कल्पना मूलतः चिनी लोकांचीच होती की, त्यांनी ती श्रीलंकेतील किंवा ईजिप्शियन लोकां-कडून घेतली हे समजण्यास काही मार्ग नाही. चिनी काचपात्रे फिकट परंतु उत्कृष्ट रंगसंगतीने भूषित असत. त्यांमध्ये कोरीव कामाचाच विशेष वापर केला जाई.

व्हर्जिनियातील जेम्सटाऊन येथील काचभट्टी ही अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील पहिली काचभट्टी होय. इ. स. १६०९ मध्ये प्रथम काचसामानाच्या निर्मितीस सुरुवात झाली. यात मणी, बाटल्या व अलंकार यांचा समावेश होई. पण ह्या भट्ट्या फार काळ टिकल्या नाहीत. जेव्हा डच लोक मॅनहटन बेटावर स्थिर झाले तेव्हा १६४५ ते १७६७ मध्ये तेथे काचव्यवसाय होता. १७३९ मध्ये न्यू जर्सीत फुंकून तयार केलेल्या काचपात्रांचे काही अतिशय सुंदर तुकडे सापडले आहेत. १८२७ मध्ये जेम्स यांनी वितळलेली काच साच्यात दाबून काचपात्रे करण्याच्या पद्धतीचे एकस्व घेतले.

विसाव्या शतकात सर्वत्र यंत्रांचा वापर होऊ लागला. त्याचप्रमाणे काचनिर्मितीमधील विविध प्रक्रियांवर भौतिक व रासायनिक दृष्टींनीही ताबा ठेवणे आता शक्य झाले. त्यामुळे दिवसेंदिवस काचव्यवसायाची खूपच प्रगती होत आहे. या विकासातील सिंहाचा वाटा जर्मनीचा व अमेरिकेचा आहे, हे नमूद करणे आवश्यक आहे. कलाकुसरीच्या काचेच्या वस्तू अनेक देशांत, विशेषतः स्वीडन व फ्रान्स या देशांत, तयार करण्यात येतात.

बऱ्याच पाश्चिमात्य विद्वानांचे असे मत आहे की, काचेची कला ही पाश्चात्त्य देशांतून भारतात आली. अलेक्झांडरच्या भारतावरील स्वारीनंतर (इ. स. पू. ३२७ नंतर) भारत व रोमन साम्राज्य यांच्यात दळणवळण सुरू झाल्यानंतर पाश्चिमात्यांकडून ही कला भारतात आली. इतर विद्वानांच्या मते काचेच्या बांगड्या करण्याची कला हूण लोकांनी इ. स. ८०० ते ९०० च्या सुमारास भारतात आणली. परंतु वर उल्लेख केलेल्या कालाच्या बऱ्याच किंवा पुष्कळ आधी भारतात काचेचे पदार्थ बनविले जात असे मानण्याला भरपूर पुरावा आहे.

भारतीयांना काचेची माहिती होती याचे उल्लेख जुन्या संस्कृत ग्रंथां-तूनही मिळतात. कृष्ण यजुर्वेदाच्या *कपिष्ठल-कठसंहितेप्रमाणे* (३१.९) यज्ञकर्मांत दुर्वेष्टिका म्हणून जी वीट वापरीत, तिच्या दोन्ही बाजूंना काचेचे मणी बसवीत. *शतपथ ब्राह्मण* ग्रंथात (१३.२, ६, ८) म्हटल्या-प्रमाणे अश्वमेध यज्ञात सोडण्यात येणाऱ्या घोड्याची आयाळ आणि शेपटीचे केस यांना विविध रंगांचे मणी लावून घोड्यास सुशोभित करीत असत. असाच उल्लेख *तैत्तिरीय ब्राह्मण* ग्रंथात (३, ९, ४, ४-५) मिळतो. हे उल्लेख ग्रंथाच्या काळाप्रमाणे इ. स. पू. ८०० पूर्वीचे समजले जातात. यांशिवाय *चरक संहिता* (इ. स. पू. ४०० पूर्वी), *महावग्ग* (इ. स. पू. ३००), *चूलवग्ग* (इ. स. पू. ३००), *कौटिलीय अर्थशास्त्र* (इ. स. पू. ३००), *आचारांग सूत्र* (इ. स. पू. सु. २०० पूर्व); *औपपातिक सूत्र*, *हितोपदेश* (इ. स. पू ५०० ते १००) इ. ग्रंथांत काचेसंबंधी उल्लेख आहेत. ह्या ग्रंथांमध्ये विविध रंगांचे मणी, भांडी, मुक्ताध-चूर्ण (काचचूर्ण) इ. काचेच्या वस्तू बनवीत असा उल्लेख आहे. *कौटिलीय अर्थशास्त्रात* काचेच्या तुकड्यांचा जवाहिरात होणारा उपयोग, काचेच्या वस्तूंची चोरी करणाऱ्याकडून घ्यावयाचा दंड तसेच काचेचा धंदा करणाऱ्याकडून किती कर घ्यावा इ. काचेसंबंधी उल्लेख आहेत.

इ. स. पू. २८०० ते १००० या ताम्रपाषाण (कॅल्कोलिथिक) कालखंडात भारतीयांना काचेची माहिती होती की नाही, यासंबंधी स्पष्ट माहिती देणारे मोहें-जो-दडो–हडप्पा कालातील काचेचे अवशेष अद्याप आढळलेले नाहीत. तथापि त्या काळातील लोक विशिष्ट प्रकारच्या

मातीपासून, वितळवून साच्याने सुशोभित व रंगीत वस्तू बनवीत. हडप्पातील लोक गारेच्या मण्यास बाहेरून चकाकी आणीत. त्यामुळे बाहेरून ह्या वस्तू काचसदृश वाटतात. तसेच बलुचिस्तानमधील तुर्बात, शाही थुप, पेरिआनो धुंडाई, डाबरकोट येथील ताम्रपाषाणकालीन प्रेते पुरण्याच्या ठिकाणी काचेच्या बांगड्या मिळाल्या आहेत. दख्खनच्या दक्षिण भागातील मस्की येथे इ. स. पू. १००० च्या काळातील काचेचे मणी उत्खननांत सापडलेले आहेत. यावरून पुरातात्त्विक व ग्रंथांतील पुरावे पहाता भारतीयांना इ. स. पू. सु. १००० पासून काच व ती तयार करण्याची कृती यांची माहिती होती हे स्पष्ट आहे.

इ. स. पू. १००० च्या सुमारास व त्यानंतरच्या काळात भारतीय लोकांत पूर्वीप्रमाणे लाल रंगाची रंगीत भांडी वापरण्याची ताम्रपाषाण-युगीन पद्धती मागे पडून करड्या रंगाची भांडी वापरात आली. या काळात काचेच्या उद्योगाची भारतात बरीच प्रगती झालेली आढळते. गंगा खोरे ते राजस्थानपर्यंतच्या विविध भागांत इ. स. पू. १०००–४०० या कालातील काचेचे विविध नमुने मिळालेले आहेत. हस्तिनापूर (इ. स. पू. ८००–५००) येथे तपकिरी रंगाची काच मिळाली आहे. ही काच सोडा-लाइम-सिलिकेट यांची असून तिला रंग आणण्यासाठी लोह वापरलेले आढळले. तसेच ॲल्युमिनियम, सिलिका, सोडियम, फॉस्फेट व पोटॅशियम असलेली काळ्या रंगाची काचही आढळली आहे. अलमगीरपूर, रूपार, श्रावस्ती येथे इ. स. पू. १०००–४०० या कालातील काचेचे मणी व बांगड्या मिळाल्या आहेत.

तक्षशिला येथील भीर टेकडीच्या उत्खननात काचेच्या वस्तू मिळाल्या. तेथे इ. स. पू. ७००–५०० या कालातील निळ्या, काळ्या, तांबड्या, हिरव्या, नारिंगी वगैरे रंगांचे मणी, कर्णकुंडले, पेटिका इ. काचेच्या वस्तू मिळाल्या. मौर्यकालीन काच भारतात उज्जैन, माहेश्वर, पाटणा, त्रिपुरी, कौशांबी, नागदा, पैठण, श्रावस्ती वगैरे ठिकाणी मिळते. या काळातील पाटणा येथे मिळालेल्या ब्राह्मी अक्षरातील काचेच्या मुद्रा महत्त्वाच्या आहेत. या निळ्या व हिरव्या रंगातील मुद्रा इ. स. पू. सु. ४००–२०० कालातील आहेत. या मुद्रांवर 'अभयवमी', 'देवरक्षित' अशी अक्षरे आढळली आहेत. काचेच्या मुद्रा बऱ्याच ठिकाणी सापडल्या आहेत. विशेषतः 'नेत्रमणी' हा प्रकार मौर्य काळात पुष्कळ मिळतो. हे मणी बहुतेक भारताबाहेरून आले असावेत. तक्षशिला येथे इ. स. पू. ५०० काळातील नेत्रमणी मिळाले आहेत. महाराष्ट्रात कौंडिण्यपूर येथेही असे नेत्रमणी मिळाले आहेत. असे नेत्रमणी भारताबाहेर ईजिप्त व रोम येथे इ. स. पू. १००० पासूनचे मिळतात, तर भारतात इ. स. पू. ५०० पासूनचे मिळतात.

इ. स. पू. २०० ते इ. स. २०० या मौर्योत्तर कालात भारतात काच उद्योग बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात वाढला. रोमन व ग्रीक लोकांशी व्यापार सुरू झाल्यामुळे देशी व परदेशी काचेचा व्यापार भारतात चालू झाला. काचेच्या वस्तू आणि मणिमाला सामान्य लोकही वापरू लागले होते. काच उत्पादनाची केंद्रे निघाली. तक्षशिलेच्या परिसरातील सिरकाप ही नगरी इ. स. पू. २०० मध्ये ग्रीक राजकर्त्यांनी स्थापन केली. तेथे काचेचे चंबू आढळले आहेत. हस्तिनापूर, कौशांबी, पाटणा इ. ठिकाणी काचेचे उत्पादन होत असे. शक, शुंग, कुशान, सातवाहन, चौल, पांड्य इ. मौर्योत्तर राज्यांतून काचेचे उत्पादन व वस्तू विविध रंगांत तयार होत असत. रोमहून काचेच्या वस्तू भारतात येत तसेच भारतातून तिकडे जात असत.

पैठण, तेर, नेवासे, कौंडिण्यपूर, कोल्हापूर, कृष्णा-गोदावरी भागात, तसेच मस्की, अरिकामेडु, चांद्रवल्ली इ. ठिकाणी काचेचे उत्पादन होत असे. येथील उत्खननांत त्या काळातील (इ. स. पू. २०० ते इ. स. ३००) काचेची भांडी, बांगड्या, मणी, अंगठ्या, बशा, कर्णकुंडले इ. वस्तू सापडल्या आहेत.

उत्तर प्रदेशातील कोपिया येथील उत्खननात एक काचेचा कारखाना सापडलेला आहे व तो इ. स. पू. ३००–२०० या कालातील असावा. कारण कोपियानजीक इ. स. पू. ३००–२०० सुमाराची कुशानांची नाणी मिळाली आहेत. या ठिकाणी पुढील महत्त्वाच्या वस्तू सापडलेल्या आहेत : (१) काच वितळविण्याकरिता वापरलेल्या मुशी; या फुटलेल्या स्थितीमध्ये असून त्यांच्यात खनिज पदार्थ वितळवून तयार केलेली काच आहे, (२) कच्च्या मिश्रणापासून पूर्ण तयार झालेल्या काचेच्या निरनिराळ्या अवस्था, (३) जवळजवळ ५४ किग्रॅ. वजनाचा काचेचा एक तुकडा, (४) निरनिराळ्या रंगांचे काचेचे मणी व इतर ल्हान तुकडे. ह्या काचेत ॲल्युमिनियमाचे प्रमाण अधिक तर मॅग्नेशियमाचे प्रमाण कमी मिळते. यावरून ह्या काचा बनविण्यासाठी डोलोमाइट किंवा डोलोमाइटयुक्त चुनखडी वापरीत असत असे दिसते. कोपिया येथील काचकारखान्याला भारतीय काचकारखान्याच्या इतिहासामध्ये अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. या ठिकाणी सापडलेल्या वस्तू निःसंशयपणे भारतामध्येच बनविलेल्या आहेत.

कोष्टक क्र. २. काचेच्या धंद्यातील काही महत्त्वाच्या घटना

काल	घटना
इ. स. पू. १०००० ते ३०००	पहिली मानवनिर्मित काच
इ. स. पू. सु. १५००–३००	ईजिप्त काचकलेचे केंद्र; उघड्या साच्यात दाबून काचेच्या वस्तू बनविल्या
इ. स. पू. सु. ३००	फुंकनळीचा शोध
इ. स. सु. ४	रोम काचकलेचे केंद्र; पारदर्शक तावदानी काच प्रथम बनविली
इ. स. ४७६	रंगविलेल्या काचेच्या खिडक्या
इ. स. सु. १२००	व्हेनिस काचकलेचे केंद्र; व्हेनेशियनांनी क्रिस्टलो नावाची रंगहीन, पारदर्शक काच तयार केली
इ. स. १३५०	मिनाकाम व मुलामा देणे
इ. स. १६७४	शिसे असलेली काच इंग्लंडात तयार केली
इ. स. १७९०	चांगली प्रकाशीय काच फ्रान्समध्ये तयार केली
इ. स. १८९७	अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत काचेच्या पत्र्याच्या तापानुशीतनाचा निरंत पट्टावाहक तयार केला
इ. स. १९०३	बाटल्या तयार करण्याच्या स्वयंचलित यंत्राचा शोध अमेरिकेतील ओवेन यांनी लावला
	फ्रान्समध्ये पत्रित काच प्रथम तयार केली गेली
इ. स. १९०८–१५	अमेरिकेत पायरेक्स नावाच्या बोरोसिलिकेट काचेचा विकास करण्यात आला
इ. स. १९२६	पत्रित सुरक्षित काचेचा शोध
इ. स. १९३१–३८	काचतंतू तयार करण्याच्या नवीन पद्धतींचा शोध
इ. स. १९३९	९६% सिलिकायुक्त काचेचा शोध
इ. स. १९४२	फेन काचेचा शोध

भारतातील काच उद्योग : काचेच्या बांगड्या किंवा मणी यासारख्या वस्तू तयार करण्याचा उद्योग भारतात प्राचीन कालापासून चालत आलेला आहे, यात शंका नाही. पण आधुनिक काचव्यवसायाची

सुरुवात एकोणिसाव्या शतकातच (१८७०) पंजाबातील झेलम (आता पाकिस्तानातील) येथे झाली. त्यानंतर जपानी व जर्मन तंत्रज्ञांच्या मदतीने हैदराबाद, मुंबई, बडोदा, जबलपूर, सोदपूर (बंगाल) इ. ठिकाणी काचकारखाने सुरू करण्यात आले. पण काचेच्या व्यवसायाची प्रगती मात्र अत्यंत मंद गतीने होत होती. भारतातील काचव्यवसायाच्या प्रगतीचे एकूण चार टप्पे मानण्यात येतात.

(१) पहिल्या महायुद्धापूर्वीची प्रगती : या कालात भारतातील कारखान्यांची आपल्या अस्तित्वाच्या रक्षणासाठी सतत चाललेली धडपड लक्षात येते. १९०६ ते १९१३ पर्यंत भारतात सोळा काचकारखाने होते. त्यांमध्ये बहुतांशी परकीय तंत्रज्ञ असत. परंतु ते तंत्रज्ञ कितीही कुशल असले, तरी केवळ त्यांच्यावर अवलंबून राहून भारतीय काचव्यवसायाचा विकास होणार नाही हे लवकरच लक्षात आले. त्याचा परिणाम म्हणून १९०८ मध्ये महाराष्ट्रात लोकमान्य टिळकांच्या प्रेरणेने तळेगाव येथे पैसाफंड काचशाळा स्थापन करण्यात आली. त्यानंतर देशी कारखाने वाढू लागले.

(२) स्वदेशीच्या चळवळीपर्यंतचा काळ : पहिल्या महायुद्धानंतर भारतीय बाजारपेठेत जपान, जर्मनी व इतर देशांतील काचसामान मोठ्या प्रमाणावर येऊ लागले. त्यामुळे भारतीय काचव्यवसायास उतरती कळा येण्यास सुरुवात झाली. म्हणून भारतात काचसामानाचा आयात-निर्बंध कायदा करावा अशी मागणी करण्यात आली. परंतु त्या वेळेच्या स्वदेशीच्या चळवळीमुळे भारतातील काचकारखान्यास प्रोत्साहन मिळाले यात शंका नाही. त्यामुळे भारतीय काचसामानाचा दर्जा व संख्या ही निश्चित उंचावली गेली. १९३२ मध्ये भारतात ५९ काचकारखाने झाले. बांगड्यांची विक्री १९२० मध्ये वीस लाख होती ती एकशेपंधरा लाखावर गेली. या ५९ काचकारखान्यांपैकी ३४ उत्तर प्रदेशात, ११ बंगालमध्ये, ९ महाराष्ट्रात, २ मध्य प्रदेशात व पंजाब, बिकानेर आणि हैदराबाद येथे प्रत्येकी एक अशी त्या कारखान्यांची वाटणी होती. त्यांपैकी २७ काचकारखाने बांगड्या व मणी तयार करीत. इतर कारखाने बरण्यांसारखी भांडी व दिव्यांच्या चिमण्या तयार करीत. १९२५-२६ मध्ये ओगलेवाडी येथील कारखान्यात प्रसिद्ध प्रभाकर कंदीलाची निर्मिती सुरू झाली.

(३) दुसऱ्या महायुद्धापासून ते भारत स्वतंत्र होईपर्यंतचा काळ : दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळी काचसामानाची आयात बरीच कमी झाली. त्यामुळे भारतीय काचव्यवसायाची प्रगती होण्यास बराच वाव मिळाला. काचव्यवसायाची प्रगती योग्य मार्गाने होऊन काचपात्रांचा दर्जाही सुधारला.

(४) स्वातंत्र्य प्राप्तीनंतरचा काळ : स्वातंत्र्योत्तर कालात आर्थिक प्रगतीच्या दृष्टीने पंचवार्षिक योजना आखण्यात आल्या आणि त्यात काचव्यवसायाची प्रगती होण्यासाठी पद्धतशीर प्रयत्न करण्यात आले. जकात आयोगाची एक समिती नेमण्यात येऊन तिच्या शिफारशीनुसार १९५० मध्ये काचव्यवसायास संरक्षण देण्यात आले. त्यामुळे काचव्यवसायाची मोठी प्रगती झाली.

भारतातील काचेच्या व्यवसायाची १९५५ नंतर मोठी प्रगती झालेली आहे. भारतात तयार होणाऱ्या मालाचे प्रमुख प्रकार म्हणजे तावदानी काच (शीट ग्लास), फुंकनळीने केलेल्या वस्तू व बांगड्या हे होत. प्रयोगशाळांत लागणारी काचेची बहुतेक उपकरणे भारतात तयार केली जातात.

प्रयोगशाळांतील उपकरणांसाठी व लष्करातील आयुधांच्या भागांसाठी अनेक प्रकारच्या प्रकाशीय काचा लागतात. त्यांपैकी बहुतेक प्रकार भारतात तयार होऊ लागले आहेत. कलकत्ता येथील सेंट्रल ग्लास अँड सेरॅमिक रिसर्च या संस्थेने शोधून काढलेल्या पद्धतीमुळे प्रकाशीय काचा तयार करण्याच्या बाबतीत अशी प्रगती शक्य झाली. चष्म्यांच्या भिंगांना लागणाऱ्या काचा तयार करण्यासाठी रशियाच्या मदतीने पश्चिम बंगालातील दुर्गापूर येथे एक कारखाना काढण्यात आला आहे आणि १९६९ सालापासून त्याचे उत्पादनाचे काम सुरू झाले आहे.

ज्यांच्या आतल्या किंवा बाहेरच्या किंवा दोन्ही पृष्ठांवर काचेचा लेप दिलेला आहे अशा टाक्या, भांडी, बाष्पनपात्रे, नळ, तोट्या किंवा उपकरणांच्या बैठका ही कित्येक रासायनिक कारखान्यांत वापरावी लागतात. असा लेप असलेल्या वस्तू तयार करणारा एक कारखाना गुजरात राज्यातील आणंदजवळील उमरेठ येथे सुरू झाला आहे.

काच तयार करण्यासाठी भारतात सामान्यतः वापरल्या जाणाऱ्या कच्च्या पदार्थांपैकी मुख्य म्हणजे पुढील होत. वाळू, टाकणखार (बोरॅक्स), सोडा ॲश, सॉल्ट केक, डोलोमाइट, चुना किंवा चुनखडी, सॉल्ट पीटर, गंधक आणि मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड हे होत. काचेला लागणाऱ्या कच्च्या मालापैकी बहुतेक पदार्थ भारतात मिळतात. टाकणखार मात्र परदेशातून आणावा लागतो.

काच बनविण्यास लागणारी वाळू ही मुख्यतः उत्तर प्रदेशातील शंकरगड, लोहगड इ. भागांत मिळते. शुद्ध गारेच्या वाळूचे वालुकाश्म भारतातील पुष्कळ ठिकाणी विशेषतः आंध्रात आढळतात. अशा खडकांचे चूर्ण करून काचेला लागणारी उत्कृष्ट वाळू मिळते व अशी वाळू पुरविणारे पुष्कळ कारखाने आंध्रात आहेत. काचेच्या भट्ट्यांच्या विटा, मुशी इत्यादींसाठी लागणारे उच्चतापसह पदार्थ व जळण हीही भारतात मिळतात. जळण म्हणून सामान्यतः दगडी कोळसा वापरला जातो.

भारतात काचेच्या वस्तूंचा वापर फारच कमी, माणशी दरवर्षी अर्ध्या किग्रॅ. पेक्षा किंचित कमी आहे. तुलनेने अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील काचेचा दर माणशी खप याच्या जवळजवळ शतपट आहे.

भारतात तावदानी काच, तंतुरूप काच, नळ्या, प्रकाशीय काच, बाटल्या, काचपात्रे, बांगड्या, मणी, दिव्याची काच, काचेच्या विविध वस्तू इ. बहुतेक सर्व प्रकारच्या काचा व त्यांच्या वस्तू तयार केल्या जातात. भारतात ७० कारखाने काच निर्मिती करीत असून त्यांची एकूण उत्पादनक्षमता ४,१०,००० टन आहे (१९७०-७१).

कोष्टक क्र. ३. भारतीय काच उत्पादन

प्रकार	उत्पादन-क्षमता	उत्पादन १९६८	उत्पादन १९६९	उत्पादन लक्ष्य १९७३-७४
धारक पात्रे (लाख टनांत)	२·६०	१·७०	१·७५	३·००
तावदानी काच (दशलक्ष चौ. मी.)	२०·२०	१५·२९	१४·४९	२०·००
प्रयोगशाळेत लागणाऱ्या वस्तू (हजार टनांत)	१०·३०	७·२	—	१२·००
विजेच्या दिव्यांचे गोळे (दशलक्षांत)	११७·६०	९५·६०	१०८·००	२२०·००

कोष्टक क्र. ४. भारतातील काचेची आयात-निर्यात (लक्ष रुपयांत).

वर्ष	आयात	निर्यात
१९६७-६८	१६३·००	६२·००
१९६८-६९	१४८·६५	१२१·१६
१९६९-७०	१२८·७५	१३३·०८
१९७०-७१	१८१·३०	१८४·८०

हंगेरीच्या सहकार्याने हैदराबादजवळ स्फटिककाच, उत्कृष्ट काचेची भांडी व धारक यांची निर्मिती करण्याचा कारखाना आणि ब्रिटन, प. जर्मनी, स्वित्झर्लंड इ. देशांच्या सहकार्याने उत्तर

प्रदेशात स्पर्शक भिंगांच्या निर्मितीचा कारखाना सुरू करण्याच्या योजना आहेत. (चित्रपत्र २८ व २९).

पहा : आरसा; काच, तंतुरूप; चष्मा; चित्रकाच; प्रकाशकी; बांगडी; बाटली; भिंग; मणि; मृत्तिका उद्योग; रासायनिक उपकरणे; शास्त्रीय उपकरणे.

संदर्भ : 1. Cooper, A. R. *Advances in Glass Technology*, New York, 1962. 2. Dikshit, M. G. *History of Indian Glass*, Bombay, 1969. 3. Kingery, W. D. *Introduction to Ceramics*, New York, 1960. 4. McMillan, P. W. *Glass-Ceramics*, New York, 1964. 5. Phillips, C. J. *Glass, The Miracle Maker*, New York, 1948. 6. Schand, E. W. *Glass Engineering Handbook*, New York, 1958. 7. Tooley, F. V., Ed. *Handbook of Glass Manufacture 2 Vols.*, New York, 1960-61. 8. Volf, M. B. *Technical Glasses*, London, 1961.

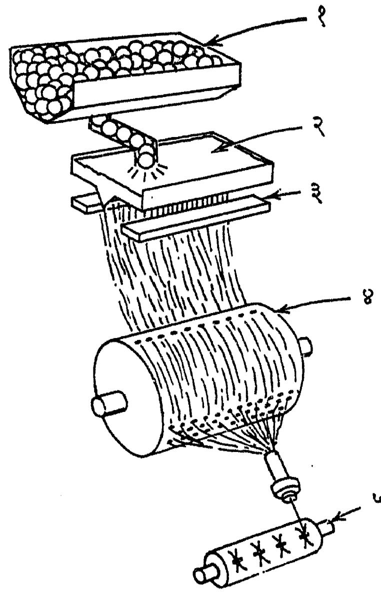
चाफेकर, गो. गो.

काच, तंतुरूप : सूक्ष्म तंतूंच्या रूपातील काचेला तंतुरूप काच म्हणतात. तप्त काचेपासून तंतू निघू शकतील हे मानवाला काच तयार करता येऊ लागल्यापासून माहीत आहे. इ. स. पू. ईजिप्तमध्ये व प्राचीन रोमन साम्राज्यात भांडी सुशोभित करण्यासाठी काचतंतू वापरीत. १८९३ साली ड्रमँड लिबी यांनी शिकागोमध्ये भरलेल्या प्रदर्शनात काचतंतू आणि रेशीम यांच्यापासून बनविलेला पोषाख ठेवला होता. पहिल्या महायुद्धाच्या काळात जर्मनांनी ॲस्बेस्टसाऐवजी काचतंतूंचा उपयोग केला होता.

अठराव्या शतकात तापवून मऊ केलेल्या काचेच्या कांडीच्या टोकापासून तंतू ओढून काढीत. बारीक तंतू मिळविण्यासाठी प्रथम चरख्याला व नंतरच्या काळात मोठ्या चाकाला जोडून तंतू त्यावर गुंडाळीत. १८४१ सालीच मँचेस्टर येथे काचेचे तंतू काढण्याचे एक यंत्र ब्रिटिश असोसिएशनला दाखविण्यात आले होते. १९०८ साली जी. फोन पॉझिस्की यांनी काचेच्या टाकीला तळाशी असलेल्या छिद्रांमधून पडणाऱ्या रसापासून तंतू ओढून काढण्याची पद्धत शोधून काढली. १९२९ साली एफ्. रोझेनगार्थ व हॅगर बंधू यांनी केंद्रोत्सारी (केंद्रापासून दूर जाणाऱ्या) प्रेरणेच्या तत्त्वावर आधारलेली पद्धती सुचविली. या पद्धतीत तापसह मातीपासून बनविलेल्या, आडव्या फिरणाऱ्या व अरीय (त्रिज्यीय) खोबणी असलेल्या तबकडीवर काचेच्या रसाची धार सोडीत. त्यामुळे काचतंतूंचा गुंता निर्माण होई व त्यांत गाठीही राहून जात. याच तत्त्वावर आधारलेल्या दुसऱ्या पद्धतीमध्ये बाह्य पृष्ठावर तोट्या असलेल्या भांड्यात काचेचा रस घालून ते वेगाने फिरवीत. तोट्यांमधून रस बाहेर पडून तंतू निर्माण होत असत. कधीकधी रसावर आतून दाबही देत. १९३१–३८ च्या दरम्यान तंतुरूप काच तयार करण्यासाठी अनेक प्रयोग करण्यात आले. त्यांच्यातूनच आधुनिक औद्योगिक पद्धतींचा विकास झाला आहे.

आ. १. अखंड तंतूंचे उत्पादन : (१) काचेच्या गोट्या, (२) गोट्या वितळविण्याची भट्टी, (३) अखंड तंतू, (४) बंधकद्रव्याची फवारणी, (५) रीळ.

निर्मिती : तंतुरूप काचेसाठी साध्या काचेकरिता लागणाराच कच्चा माल वापरतात. उपयोगानुसार काचेचे रासायनिक संघटन ठरविण्यात येते. तंतुरूप काचेचे आखूड तंतू, अखंड तंतू व काचलोकर असे तीन मुख्य प्रकार असून त्यांच्या उत्पादनाच्या पद्धती भिन्न आहेत. अखंड तंतू रेशमासारखे तर आखूड तंतू त्यामानाने खडबडीत दिसतात.



आ. २. आखूड तंतूंचे उत्पादन : (१) काचेच्या गोट्या, (२) गोट्या वितळविण्याची भट्टी, (३) हवेचा झोत, (४) मोठे रीळ, (५) कांडी.

अखंड तंतू : (आ. १). प्रथम काचेच्या सु. १·५ सेंमी. व्यासाच्या गोट्या तयार करून घेतात. त्यामुळे काचेत काही मलद्रव्ये राहिली असल्यास ती तपासून पाहणे सोयीचे होते. अशा तपासलेल्या गोट्या विशिष्ट प्रकारच्या विद्युत् भट्टीत पुन्हा वितळवितात. ही भट्टी सामान्यतः प्लॅटिनमाच्या मिश्रधातूची असून तिच्या तळाशी १०० ते ५०० सूक्ष्म छिद्रे असतात. योग्य तपमानाला छिद्रांमधून काचेच्या रसाच्या धारा पडू लागतात. हेच तंतू होत. पडणारे सर्व तंतू एकत्र आणून त्यांना बंधकद्रव्य (स्टार्च व तेल) लावण्याची व्यवस्था केलेली असते. त्यामुळे ते एकत्र राहतात व त्यांचा पृष्ठभाग वंगण दिल्याप्रमाणे गुळगुळीत होतो. नंतर ते सर्व एका रिळावर गुंडाळले जातात. तंतूंच्या पडण्याच्या वेगापेक्षा रिळाचा गुंडाळण्याचा वेग खूप जास्त असतो (मिनिटास ३·२ किमी.). त्यामुळे तंतू गरम असतानाच ताणले जाऊन अधिक बारीक होतात. एका गोटीपासून सु. १६० किमी. लांब तंतू निघू शकतो. कापड विणण्यासाठी तंतूंचा व्यास सर्व लांबीभर सारखा असावा लागतो. भट्टीतील काचेच्या रसाच्या पातळीवर रस बाहेर पडण्याचा जोर व त्याच्यावर तंतूचा व्यास अवलंबून असतो. म्हणून भट्टीतील काचेच्या रसाची पातळी कायम ठेवण्यासाठी तिच्यातून बाहेर पडणाऱ्या रसाच्या आकारमानाएवढ्याच आकारमानाच्या गोट्या आपोआप तिच्यात पडतील अशी व्यवस्था केलेली असते. नंतर तंतूंना पीळ देऊन धागा तयार करण्यात येतो. एका धाग्यात पन्नासापासून आठशेपर्यंत पदर (तंतू) असतात. धाग्यांपासून दोरी, दोर, गोफ, फिती, पट्टे, कापड इ. तयार करतात. अखंड तंतू प्रामुख्याने विद्युतीय निरोधनासाठी आणि प्रबलनासाठी (अधिक बळकटी आणण्यासाठी) वापरतात.

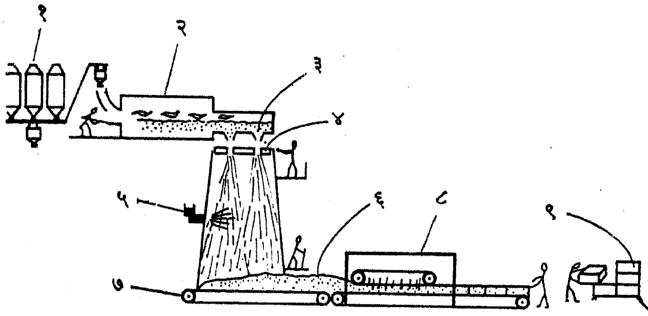
आखूड तंतू : (आ. २). वरीलप्रमाणेच गोट्या वितळवून धारा पडू देतात. परंतु पडताना त्या हवेच्या किंवा वाफेच्या दोन अधोमुख झोतांमधून जाऊ देतात. त्यामुळे तंतू ताणले जाऊन बारीक होतात. अशा तऱ्हेने १५ ते ४० सेंमी. लांबीचे तंतू मिळतात. ते प्रथम मोठ्या रिळावर गोळा करून नंतर एकत्र आणून कांड्यांवर गुंडाळले जातात. नंतर त्यांच्यापासून कापड, चटया इ. तयार करतात. आखूड तंतूंचा मुख्यतः गाळण्यांसाठी व प्रबलनासाठी वापर होतो.

काचलोकर : (आ. ३). काचलोकरीकरिता गोट्या तयार करून घेत नाहीत. काचेचा रस सरळ प्लॅटिनमाच्या चाळणीसारख्या सच्छिद्र भांड्यात जाईल अशी व्यवस्था केलेली असते. त्यातून पडणाऱ्या धारांवर उच्च दाबाखाली असलेल्या वाफेचे झोत सोडण्यात येतात. त्यामुळे तंतू ताणले जाऊन बारीक होतात. नंतर त्यांच्यावर बंधकद्रव्य (रेझीन)

फवारण्यात येते. अशा तंतूंचा गुंता खालील पट्टा वाहकावर गोळा केला जातो. तंतूंचा व्यास सर्वत्र सारखा नसल्याने त्यांचा गुंता पांढऱ्या लोकरीसारखा दिसतो. म्हणून अशा तंतुरूप काचेला काचलोकर म्हणतात. नंतर भट्टीत सुकवून व दाब देऊन आवश्यक त्या घनतेची काचलोकर तयार करतात. शेवटी कापून तिचे हव्या त्या आकारमानाचे ठोकळे, चादरी, तक्ते इ. बनविण्यात येतात. काचलोकरीचा मुख्यत्वे ध्वनिशोषक किंवा तापनिरोधक म्हणून उपयोग होतो.

अतिसूक्ष्म व्यासाचे (२–४ मायक्रॉन; १ मायक्रॉन = $१०^{-३}$ मिमी.) तंतू तयार करण्यासाठी जाडसर तंतू एकमेकींकडे तोंडे असलेल्या दोन ज्योतींमधून जाऊ देतात. त्यांचा गाळण्याचे कागद तयार करण्यासाठी व कागद प्रबलित (चिवट) करण्यासाठी उपयोग होतो.

गुणधर्म : साध्या काचेचे वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्म तंतुरूप काचेतही असतात. काचेचे तंतू अकार्बनी व कृत्रिम असून ते अदाह्य (न जळणारे), टिकाऊ, गंधहीन, अशोषक, अतिमंदवाहक आणि रासायनिक दृष्ट्या स्थिर असतात. क्षारांशिवाय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणाऱ्या संयुगांशिवाय) इतर रसायने, तेले, सूक्ष्मजंतू, कृमी,



आ. ३. **काचलोकरीचे उत्पादन :** (१) कच्चा माल, (२) काचेचा रस, (३) सच्छिद्र भांडे, (४) उच्च दाबाखालील वाफेचे स्रोत, (५) बंधकाची फवारणी, (६) काचलोकर, (७) पट्टावाहक, (८) सुकविण्याची भट्टी, (९) काचलोकरीचे ठोकळे.

कीटक इत्यादींचा त्यांच्यावर परिणाम होत नाही. ते अतिशय नम्य (वाकणारे) व ठिसूळही असतात. त्यांचा स्पर्श रेशमासारखा असून त्यांना रंग देता येतो व त्यांच्या कापडावर छपाईही करता येते. ते इतके बारीक (व्यास २–१० मायक्रॉन) असतात की, पंधरा तंतूंचा जुडगा मानवी केसाएवढा जाड होतो. परंतु त्यांच्या एवढ्याच व्यासाच्या धातूंच्या तंतूंपेक्षा ते अधिक मजबूत व हलकेही असतात. कारण त्यांचे ताणबल अधिक व वि. गु. कमी म्हणजे २·५–२·७ असते. काचलोकरीचे वि. गु. तर ०·०२५ इतके असते. कारण तिच्या तंतूंमधील पोकळ्यांतून हवा असते. तंतुरूप काचेला हवा तो आकार देता येतो. तिचा मृदुकरण बिंदू (मऊ होण्याचे तपमान) ७५०° ते ८५०° से.च्या दरम्यान असतो.

उपयोग : वरील गुणधर्मांमुळे तंतुरूप काचेच्या वस्तू चटकन जळत नाहीत, सडत नाहीत, ताणल्या किंवा आकसल्या जात नाहीत व त्यांना कसरही लागत नाही. त्यामुळे या काचेचे पुष्कळ उपयोग होतात. काचेच्या कापडाचा पडदे, टेबल क्लॉथ, नेकटाइज इत्यादींसाठी उपयोग केला जातो. रसायने, क्ष-किरण किंवा बीटा प्रारण (अणुकेंद्रीय रूपांतरणांत बाहेर पडणारे, उच्च ऊर्जा असलेल्या इलेक्ट्रॉनांनी बनलेले भेदक किरण) यांच्यापासून संरक्षण करण्यासाठी वापरण्यात येणारे झगे आणि पाश्चात्त्य देशांत विवाहाचे पोषाखही या कापडाचे बनवितात. थंड प्रदेशात वापरावयाच्या पोषाखाला याचे अस्तर लावतात. मात्र नेहमीच्या कपड्यांसाठी हे कापड योग्य नसते. कारण ते थंड पडते, आर्द्रताशोषक नसते व एकमेकांवर घासून तंतू तुटतात आणि त्यामुळे कापड वाईट दिसते.

रेयॉन, लोकर किंवा सूत यांच्या जोडीने काचतंतू वापरून विशिष्ट प्रकारांचे कापड तयार केले जाते. अशा तऱ्हेने काचतंतूंचा नैसर्गिक तंतूंना पर्यायी म्हणून नव्हे तर पूरक म्हणून उपयोग होतो. विद्युतीय तारांची व केबलींची वेष्टने, चलित्र (मोटर), रोहित्र (विद्युत् दाब बदलणारे साधन), संचायक घटमालेतील (बॅटरीमधील) विभाजक, पाणी तापविण्याचे साधन इत्यादींमध्ये विद्युतीय निरोधक म्हणून तर घरे, सभागृहे, विमाने इत्यादींमध्ये ध्वनिशोषक म्हणून आणि घराचे किंवा जहाजाचे बांधकाम, बाष्पवाहक नळांची वेष्टने, शीतघरे, शीतपेट्या, आगगाड्या, भट्ट्या, वातानुकूलनाचे साहित्य, युद्धोपयोगी वाहने, वाफर (बॉयलर) इत्यादींमध्ये तापनिरोधक म्हणून तंतुरूप काच वापरली जाते. प्रकाश रोखण्यासाठी किंवा तो विखुरण्यासाठी, काही प्रकारच्या गाद्यांत व उशांत भरण्यासाठी, शस्त्रक्रियेच्या वेळी अवयवांना आधार देण्यासाठी, नम्य मलमपट्टी म्हणून किंवा वस्तूंची बांधणी करताना भरणद्रव्य म्हणून तंतुरूप काचेचा उपयोग करतात. हवेच्या व रसायनांच्या गाळण्या, पायट्यांच्या व वल्ह्यांच्या होड्या, दिव्यांच्या वाती, अदाह्य व आघातसह पिशव्या, प्राणरक्षक पट्टे, टायरमधील दोरे इत्यादींसाठी तंतुरूप काच वापरतात. प्लॅस्टिक, डांबर किंवा बिट्युमेन यांच्या जोडीने तंतुरूप काच वापरून ती द्रव्ये प्रबलित म्हणजे मजबूत केली जातात. मोटारगाड्यांची व जहाजांची बाह्यांगे, तावदाने, मासे धरण्यासाठी वापरावयाच्या काठ्या, प्राणरक्षक नौका, यंत्रांची कवचे, दूरचित्रवाणी संचांचे बाह्यावरण, विमानाचे काही भाग, दूरगामी अस्त्रे, खाणीत व इतरत्र वापरावयाच्या टोप्या, फर्निचर, उपग्रहातील काही उपकरणे इत्यादींमध्ये असे प्रबलित प्लॅस्टिक वापरतात. तंतुरूप काच व सिलिकोन किंवा ॲस्बेस्टस किंवा अभ्रक यांच्यापासून आश्चर्यकारक द्रव्ये बनविता येतात. त्यांचे पुष्कळ वेगवेगळे उपयोग होणे शक्य असल्याने तंतुरूप काचेच्या उद्योगाची वाढ सतत होत आहे. काचेच्या पारदर्शक तंतूंचा प्रकाशवहनासाठी उपयोग करण्यात येतो. या प्रकाशवहनात प्रकाशाचा व्यय अतिशय कमी होतो तसेच तंतूंच्या नम्यतेमुळे वेड्यावाकड्या मार्गानेही त्यांतून प्रकाशवहन होऊ शकते. त्यामुळे ज्या भागांचे निरीक्षण करणे सामान्यतः अवघड असते (उदा., पोटातील रोगग्रस्त भागाचे) तेथे अशा तंतूंच्या जुडग्यांचा उपयोग केला जातो. या तंतूंचा संदेशवहनासाठी उपयोग करण्यासंबंधीही प्रयोग चालू आहेत.

उत्पादनाची आकडेवारी : रशिया व चीन या देशांत तंतुरूप काचेचे उत्पादन होत असले तरी त्याची आकडेवारी उपलब्ध नाही. हे दोन देश वगळता १९७० साली जागतिक उत्पादन, काचलोकरीचे सु. ७,६१,८०० टन व अखंड तंतूंचे सु. ४,२५,४०० टन इतके झाले.

काही प्रमुख देशांचे तंतुरूप काचेचे उत्पादन (१९७०).

देश	काचलोकर (हजार टन)	अखंड तंतू (हजार टन)
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	३६०·०	२१२·२
प. जर्मनी	६५·०	१४·५
फ्रान्स	४८·२	२३·०
स्वीडन	४५·०	८·६
जपान	३४·०	५२·८
युनायटेड किंग्डम	३१·०	२०·४
कॅनडा	२५·०	९·९
इटली	२०·१	१३·९
नेदर्लंड्स	१४·१	२४·१
फिनलंड	२७·०	–

नॉर्वे, बेल्जियम, ऑस्ट्रेलिया, स्पेन, ऑस्ट्रिया इ. देशांमध्येही तंतुरूप काचेचे उत्पादन होते.

फायबरग्लास पिल्किंग्टन लि. या कंपनीचा तंतुरूप काचेचा

कारखाना महाराष्ट्रात ठाण्याला असून १९६५ साली जुलै महिन्यात तेथे उत्पादन सुरू झाले. १९७१ साली या कंपनीचे भारतातील उत्पादन काचलोकर ९४९ टन, अखंड तंतू ३५२ टन व आखूड तंतू ५१ टन होते. (चित्रपत्र ३२). ठाकूर, अ. ना.

काचपात्रे : उपयोगिता व कलात्मकता या दोन्ही दृष्टींनी काचपात्रे तयार करण्यात येतात. त्यांत कुप्या, फुलदाणी, विविध आकारांची भांडी, मदिरापात्रे, सौंदर्यप्रसाधनासाठी वापरण्यात येणाऱ्या डब्या, सुरया, खुजे, हुक्कादाणी, खेळणी, मणी, रत्नजडित अलंकार, खिडक्या-दरवाज्यांची तावदाने, मेजपात्रे व मोजपात्रे, हंड्याझुंबरे, कलात्मक आरसे अशा विविध तऱ्हेच्या पात्रांचा समावेश होऊ शकतो. अशा काचपात्रांची बनावट, त्यांवरील रंगकाम, सुशोभन, त्यांचे आकार आणि प्रकार या सर्व अंगोपांगांची प्रगती कालपरत्वे व देशपरत्वे घडून आलेली दिसते. ही प्रगती बहुधा त्या त्या काळी, त्या त्या देशात उपलब्ध असलेला कच्चा माल, कारागिरांचे तंत्रज्ञान, लोकांची अभिरुची आणि गरज या गोष्टींवर अवलंबून होती.



जडावकाम केलेले भारतीय काचपात्र, १८ वे शतक.

पाश्चिमात्य देशांत काचपात्रांची सुरुवात इ. स. पू. १५०० नंतर झाल्याचे आढळत असले, तरी भारतामध्ये अतिप्राचीन काळापासून काचपात्रांची निर्मिती होत असावी, असे रोमन पंडित प्लिनी याने केलेल्या उल्लेखावरून मानता येते. ती काचपात्रे, कुटून भुकटी केलेल्या स्फटिकांपासून तयार करण्यात येत असल्यामुळे अन्य देशांतील काचपात्रांपेक्षा ती सरस आणि सौंदर्यपूर्ण असत. त्यामुळे अर्थातच त्यांना परदेशातही खूप मागणी असे; असा प्लिनीचा अभिप्राय आहे. *यजुर्वेद*, *युक्तिकल्पतरु*, *महाभारत* इ. ग्रंथांतील वर्णनांवरून प्राचीन काळी भारतामध्ये काचेचे सुंदर सुंदर दागिने, अलंकृत व सौंदर्यपूर्ण पानपात्रे, नानारंगी वा नाना तऱ्हेच्या कौशल्यपूर्ण बांगड्या तयार होत असत, असे म्हणता येईल. या बांगड्या तयार करण्याच्या पद्धतींत उत्तरोत्तर सुधारणा होत गेल्या. ऐतिहासिक काळात तर या निर्मितिपद्धती विविध होत्या. कधी लाखेच्या तप्त रसावर काचभुकटी फवारून विविध प्रकारच्या बांगड्या तयार करण्यात येत, तर कधी लाखेऐवजी काचमणी, रंगीत काचतुकडे अथवा सोन्याचांदीचे पत्रे यांचाही वापर करून त्या

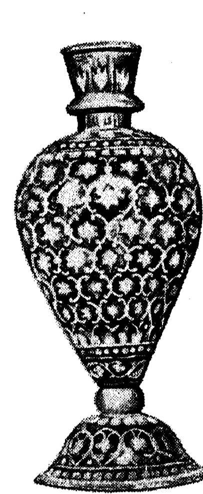


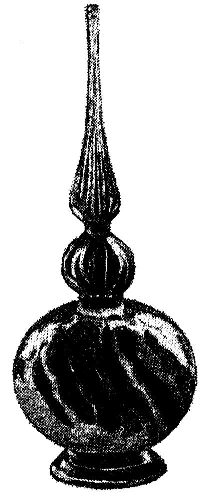
गोफाच्या नक्षीची भारतीय थाळी, सु. १८ वे शतक

तयार करीत असत. शिवाय त्यांचे रंगही अस्मानी, उदी (जांभळा), जर्दा (पिवळा), सब्जा (हिरवा) आणि तांबडा अशा नाना प्रकारचे असत आणि त्या सुशोभित करण्यासाठी त्यांवर दोन भिन्न रंगी काचतंतूंची गुंफण करीत. त्यामुळे त्यांवर ठिपक्यांचा आभास निर्माण होऊन त्यांच्या सौंदर्यात भर पडे. अशा बांगड्यांना 'सर' असे नाव होते. या बांगड्यांच्या जोडीला सुरई, ताटल्या, पुष्पपात्रे, कुप्या, हुक्कादाणी आणि काचेच्या काठ्या तयार करीत असत. ही काचपात्रे आकाराने जरा लहान असली, तरी अत्यंत रेखीव, सुबक व कौशल्यपूर्ण असून ती सर्व काचस्फटिकी स्वरूपाची असत. कारागीर ही भांडी कुंभारकामाला उपयुक्त पडणाऱ्या साध्या चाकासारख्या उपकरणाच्या साहाय्यानेच तयार करीत असत.

भारतात सध्या प्रचलित असलेल्या काचकारखान्यांमध्ये महाराष्ट्रातील ओगलेवाडी येथील काचकारखाना सर्वांत जुना आहे. या कारखान्यात आजही तोंडाने फुंकूनच विविध आणि उत्कृष्ट पद्धतीची नित्योपयोगी काचपात्रे, विविध प्रकारच्या दिव्यांच्या काचा इ. वस्तू बनविण्यात येतात. हे काम पिढीजात कारागीरवर्गच करतो. तळेगाव व मुंबई येथील काचकारखान्यांतही रंगीत काचतुकड्यांपासून कुर्‍हेम (मोझेइक) पद्धतीची रंगीबेरंगी काचपात्रे तयार करण्यात येतात, तर गुजरात राज्यातील बडोदे येथील ॲलेंबिक ग्लास इंडस्ट्रिज लि. या कारखान्यात नित्योपयोगी कलात्मक काचपात्रांबरोबरच औषधांच्या बाटल्या व शास्त्रीय उपकरणे वगैरे वस्तू तयार करण्यात येतात.

स्टुबेन काच कंपनीने इ. स. १९५६ च्या सुमारास मुंबई येथे एक काचपात्रांचे प्रदर्शन भरविले होते. ह्या प्रदर्शनात आशियातील निवडक कलावंतांच्या काच कलाकृती तसेच खोदून नक्षीकाम केलेली विविध आकारांची स्फटिकी काचपात्रे इ. वस्तू मांडण्यात आल्या होत्या. त्या वस्तू पाहून काच ही वस्तू प्रतिभावंताच्या हस्तस्पर्शाने कलात्मक व वैभवशाली कलामाध्यम कसे ठरू शकते, याची साक्ष पटत होती.





मोगलकालीन भारतीय फुलदाणी व गुलाबदाणी, १८ वे शतक.

ईजिप्तमध्ये काचपात्रांचा वापर इ. स. पू. ३२०० मध्ये सुरू झाला. तेथील सुरुवातीची भांडी आकाराने लहान, प्रकाराने मोजकी, अपारदर्शक व आकर्षक रीतीने रंगविलेली असत. त्यांवर कधीकधी रंगीत तंतूने आकृतीही उठविलेल्या असत, तर कधी पुष्पपात्र किंवा कळशी यांसारख्या काचपात्रांमध्ये गोमेद, वैदूर्य, नीलमणी अथवा अन्य मूल्यवान रत्नांच्या रंगछटांचा आभास निर्माण करण्यात येत असे. हे सर्व काम त्या काळी कारागीर हातानेच करीत. ते त्यासाठी वाळूच्या तप्तरसालाच हवा तो आकार देत व त्या मूळ आकारावरच नागमोडी वळणे देऊन ती पात्रे सुशोभित करीत. यासाठी ते वाळूचा रस तप्त स्थितीत असतानाच त्यावर अपारदर्शक रंगीत काचतंतू लपेटून हवी ती आकृती उठवीत, तर कधी ते हत्याराने खोदून त्याला फाशांचा आकार देत. कधी त्यावर नागमोडी वळणे काढीत, तर कधी इंग्रजी 'व्ही' अक्षराचा आकार देऊन तो त्या भांड्यांच्या अंगाला गुंडाळीत व घट्ट बसवीत. अशा वेळी भांड्याचा पृष्ठभाग बहुधा कृष्णनील किंवा फिकट हरितनील अथवा जांभळट वा लाल रंगाचा असे. हे रंगकाम अर्थातच

फिकट पण चमकदार असे. सर्वच पात्रांचा आकार लहान असून मर्यादित तंत्रज्ञानामुळे त्यांचे प्रकारही मर्यादितच असत. बहुधा सौंदर्यप्रसाधनाच्या कुप्या, अंगराग वा उटणी ठेवण्यासाठी लहान आकाराचे गोलाकार व उभट करंडक इ. पात्रांचा त्यात समावेश होई. त्यांचे आकारप्रकारही तत्कालीन मृत्तिकापात्रांप्रमाणे वा धातुपात्रांप्रमाणे असत. पुढे मात्र त्यांवर ग्रीक पात्रांचा परिणाम घडून आला. तथापि ईजिप्तमधील ही काचपात्रे कौशल्यपूर्ण व विलोभनीय असत. त्या काळी या पात्रांची गणना रत्नासारख्या मूल्यवान पण दुय्यम प्रतीच्या वस्तूत होई.



'टोपाझ' : एक ईजिप्शियन काचपात्र, ११-१२ वे शतक.

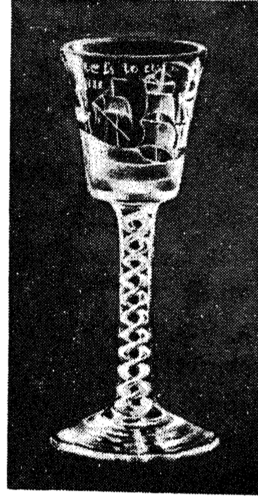
इ. स. पू. चौथे ते पहिले शतक या काळातील रोममधील काचपात्रे केवळ फुंकनळीने फुंकून केलेल्या साध्या आकाराची नसत; तर फुंकतानाच त्यांना कधी फासळ्यांचा, तर कधी खोबणयुक्त, तर कधी बहुकोनाकृती आकार दिलेला असे. याशिवाय कधी त्यांना एखाद्या प्रसिद्ध धर्मवेत्त्याचा, तर कधी मानवाचा अथवा एखाद्या जनावराच्या मुखाचा आकारही दिलेला असे. पुष्कळदा त्यांवर द्राक्षांचे घोस, धर्मचिन्हे, शिलालेख अथवा स्वाक्षरी यांसारख्या प्रतिमाही उठविलेल्या असत. काचपात्रांवरील अशा या सुशोभनासाठी नितळ व वर्णहीन पार्श्वभूमीवर रंगीत व लवचिक काचतंतूंचा वापर प्राचीन काळातच सुरू झाला होता व त्याचाच प्रसार पुढील काळात होत राहिला. या रोमन कौशल्याचे पडसाद नंतरच्या मध्ययुगीन यूरोपीय व पौर्वात्य देशांतील काचपात्रांमध्ये उमटलेले दिसतात.

यानंतर अकराव्या शतकात मुस्लिमांचे काचकलाकाम पुढे आले. यातील रंगीत मीनाकारी व सुबक कलाकुसर उत्कृष्ट प्रकारची असे. अलेप्पी व दमास्कस ही कलाकेंद्रे यासाठी प्रसिद्ध होती. दमास्कसमधील कलाकुसरीत ईजिप्त व सिरिया येथील पद्धतींचे मिश्रण आढळून येते. प्रथम काचपात्रांच्या पृष्ठभागावर सुवर्णपत्राच्या साहाय्याने हवा तो आकृतिबंध उठविण्यात येतो. नंतर ते काचपात्र तापविण्यात येते. मग त्यावर तांबड्या ⇨ *मीनाकारी*ने बाह्यरेषा स्पष्ट करण्यात येतात व आकृतिबंधाच्या विस्तृत भागावर विविध रंगांचे घट्टसर लेपन करण्यात येऊन शेवटी आच्छादिलेल्या वीटभट्टीत ते पात्र पुन्हा तापविण्यात येते. त्यामुळे आतील मीना वितळून काचेशी तो सांधला जातो. अशा मीनाकारीमुळे रंग प्रकाशाभेद्य बनतात व अपारदर्शक पृष्ठभाग शुभ्र होतो. या पद्धतीने तयार करण्यात आलेल्या तत्कालीन काचपात्रांमध्ये बाटल्या, पंचपात्री, तसराळी, ताटल्या, दीपदाणी, भूमितीय पद्धतीने एकमेकींत गुंफलेल्या शोभेच्या आकृती, मानव व पशुपक्ष्यांच्या प्रतिकृती, पौर्वात्य जीवनातील देखावे, अरबी भाषेतील ⇨ *सुलेखन*युक्त उतारे इत्यादींचा अंतर्भाव होतो.



मीनाकाम केलेले एक काचपात्र, सु. १७ वे शतक.

चौदाव्या शतकातील यूरोपीय प्रबोधनकालीन काचपात्रांत व्हेनिसमधील काचपात्रे काहीशी जड, चांदीच्या पात्रांच्या धर्तीची, मीनाकारीने अलंकृत केलेली व मुलामा चढविलेली असत. त्यातच उत्तरोत्तर विकास घडवून आणून विविध प्रकारची काचनिर्मिती होऊ लागली. पंधराव्या शतकात प्रसिद्ध स्फटिकी व रंगविहीन काच, सोळाव्या शतकात लॅटिसिनिओ काच, तंतू अथवा पट्टिका काच, वेत्रकाच, दुधी काच, कॅक्लड काच, संकीर्णस्वरूपी काच इ. विविध काचप्रकार निर्माण झाले व त्या विविध प्रकारच्या काचांपासून विविध प्रकारच्या काचपात्रांचे उत्पादन होऊ लागले. मग त्यांतील काहींवर फुंकणक्रिया करून, तर काहींना बाक देऊन विविध आकारप्रकारांची, अतिशय पातळ स्वरूपाची, मनोवेधक काचपात्रे रूपास येऊ लागली. विशेषतः मदिरापात्रे आकाराने उभट असून त्यांचा तो पातळ उभट दांडा व त्यांवरील आश्चर्यकारक सर्पाकृती त्या काचपात्रांचे सौंदर्य खुलवीत असे. त्यातच मग त्यावरील रेशमी बंधसदृश व नाजूक आकृती म्हणजे कारागिराने केलेली एक विलक्षण चमत्कृतीच वाटे. त्यामुळे व विविध रंगलेपनामुळे त्या काचपात्राला आगळेच सौंदर्य प्राप्त होई. तथापि त्यामुळे काचपात्राची वातानुकूलता व प्रकाशानुकूलता यांना यत्किंचितही बाध येत नसे. किंबहुना तेच व्हेनिसच्या काचकलेचे आकर्षण व ठळक लक्षण मानण्यात येई.



मद्यपात्राचा एक नमुना, सु. १८ वे शतक.

अठराव्या शतकातील जर्मन व बोहीमियन काचपात्रेही मोठी सौंदर्यपूर्ण व नक्षीकाम केलेली असत. त्यांवरील शंख, पाने, गुंडाळ्या इ. सौंदर्याकृती अत्यंत नयनरम्य असत. अठराव्या शतकानंतर बोहीमियन कारागिरांनी निर्मिलेली 'सँडविच' पद्धतीच्या काचपात्रांची निर्मिती खूपच वैशिष्ट्यपूर्ण होती. अशा पद्धतीच्या काचपात्रांत सोने किंवा चांदीच्या पत्र्यावर एक आकर्षक आकृतिबंध कोरण्यात येई व तो पत्रा काचेच्या दोन अतिशय पातळ थरांमध्ये घट्ट बसविण्यात येई. योहान मिल्डनर या ऑस्ट्रियन कारागिराने एका पदकावर सोन्याचांदीच्या चित्रांचे कोरीव काम व एका मोठ्या जाड पेल्यावरील कोरलेल्या जागांच्या बाजूवर कोरीव लेख उठविले होते.



जर्मन काचपात्राचा एक नमुना, १६-१७ वे शतक.

स्पेनमधील काचनिर्मितीची दोन केंद्रे प्रसिद्ध होती. दक्षिण स्पेनमधील आल्मेरीआ व उत्तर स्पेनमधील बार्सेलोना येथील काचपात्रांत पौर्वात्य व व्हेनिशियन पद्धतींचे मिश्रण दिसून येते. तथापि दक्षिणेकडील निर्मितीवर मूरिश शैलीचा प्रभाव तीव्रतेने जाणवतो. तेराव्या शतकात आल्मेरीआची अशा प्रकारच्या काचपात्रांसाठी प्रसिद्धी होती.

या पद्धतीची भांडी बहुधा हिरवट किंवा पिवळसर रंगांची असून त्यांचा आकार एककेंद्री स्वरूपाचा असे. त्यांना विविध मुठी असून सुतांचे गोंडे लावीत व फीत इत्यादींनी ते सुशोभित करीत.

फ्रान्समध्ये उपयुक्त काचपात्रांचीच निर्मिती अधिक होई. त्यांत खिडक्यांची तावदाने, आरसे व शोभादायक झुंबरे इ. असत. १७६५ मधील बॅकॅरेट वर्क्स पद्धतीने स्फटिकी काचेला कापून त्यापासून शोभायमान वस्तू तयार करण्यास सुरुवात केली. पुढे एकोणिसाव्या शतकात शोभनकला म्हणून कारागिरांनी तिचे पुनरुज्जीवन केले.

जर्मन व इटालियन काचपात्रांच्या धर्तीवर नेदर्लंड्समध्ये सोळाव्या शतकात काचपात्रांच्या निर्मितीला प्रारंभ झाला. त्यांमध्ये काचेच्या दर्जापेक्षा काचपात्रावरील कलाकुसरीला फार महत्त्व असे. त्यावरील उत्कीर्णन हिरकणीच्या साहाय्याने करण्यात येई. या कामाला उपयुक्त ठरणाऱ्या 'लेड' काचेची सतराव्या शतकात इंग्लंडमधून मुद्दाम आयात करण्यात येई. एवढेच नव्हे, तर काही इंग्रज कंपन्यांनी आपली काचव्यवसायाची केंद्रेही हॉलंड व बेल्जियम येथे उघडली. डेव्हिड व्होल्फ, फ्रान्स ग्रीनवुड इ. कलाकारांच्या कलाकृती त्या काळी सर्वश्रेष्ठ ठरल्या होत्या. काचेच्या पृष्ठभागावर हिरकणीने ल्हान ल्हान बिंदूंनी उठविलेले आकृतिबंध मोठेच वैशिष्ट्यपूर्ण असत. त्यातच मग कधी मेझोटिंट पद्धती वापरली जाई व कधी नाजूक कलाकुसर करून मानवाकृती किंवा निसर्गदृश्ये उठविण्यात येत असत.

इंग्लंडमध्ये एलिझाबेथ राणीच्या कारकीर्दीत म्हणजे १५७५ च्या सुमारास व्हेनिशियन पद्धतीच्या काचपात्रनिर्मितीला सुरुवात झाली व तीच काचपात्रे पुढे यूरोपीय संस्कृतीच्या परंपरेची प्रतीके म्हणून प्रसिद्धीस आली. अठराव्या शतकातील ब्रिस्टलची काचपात्रे बहुरंगी असून त्यात निळ्या, तांबड्या, पिवळ्या व दुधिया रंगांच्या मोहक छटा असत. तसेच अतिशय ठिसूळ व नाजूक अशा चिनी काचेसारख्या दुधिया काचेचीही निर्मिती सुरू झाली. या काचपात्रांवर चिनी पद्धतीची कलाकुसर करण्यात येई. काचपात्रांप्रमाणेच नाना अलंकार व तंतुरेषा असलेल्या बहुविधरंगी काचवस्तू तयार होऊ लागल्या. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस आयर्लंडमध्ये उच्च प्रतीच्या 'लेड' काचनिर्मितीला सुरुवात झाली. अशा काचेपासून पैलूदार सुशोभित काचवस्तू तयार होत असत. त्यांची केंद्रे कॉर्क व वॉटरफर्ड येथे होती. एकोणिसाव्या शतकात पैलू पाडणाऱ्या यंत्राचा शोध लागल्यावर या पैलूदार काचवस्तू खूपच प्रसिद्ध झाल्या व त्यांची मागणीही बरीच वाढली होती.

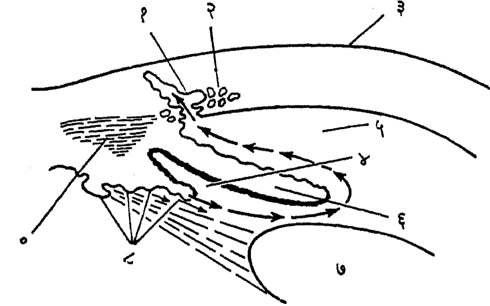
उत्तर अमेरिकेतील काचपात्रांची निर्मिती अठराव्या शतकातही केवळ ऐश्वर्यप्रदर्शनाच्या दृष्टिकोनातून होत नसून, उपयुक्ततेच्या दृष्टिकोनातूनही केली जाई. हाताळण्यायोग्य व उपयुक्त असा आकार, चकाकीयुक्त रंगलेपन, बटबटीत पण साधे आकृतिबंध हे त्या काचपात्रांचे वैशिष्ट्य होते. स्टेगल काचप्रकारामुळे निर्माण करण्यात येणाऱ्या काचपात्रांतील जलकुंभ, पानपात्रे, मदिरापात्रे इत्यादींवर विविध प्रकारचे स्थानिक अथवा चमत्कृतिजन्य आकृतिबंधांचे उत्कीर्णन करणे किंवा रंगीत मीनाकारी उठविणे शक्य झाले. एकोणिसाव्या शतकात दाबप्रक्रियेमुळे काचपात्रनिर्मितीच्या प्रक्रियेमध्ये बराच बदल घडून आला व त्यामुळे मेजकाच, अलंकृत काचपटले इत्यादींच्या मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादनास योग्य वाव मिळाला. या प्रक्रियेमुळे काचेला बाक देऊन फ्रेंच व इंग्रजी पद्धतीची भांडी तयार करणे किंवा या दोहोंच्या संमिश्रणातून भिन्न भिन्न प्रकारची काचपात्रे निर्माण करणे, त्यांवर भूमितीय व बरोक शैलीतील आकृतिबंध उठविणे इ. प्रकार सुरू झाले. त्याबाबतीत बॉस्टन व सँडविच काच कंपनी प्रसिद्ध होती. त्यावेळेपासून त्यापुढील काळात अमेरिकेमध्ये काचवस्तूंच्या क्षेत्रातही झपाट्याने औद्योगिकीकरण होण्यास सुरुवात झाली. (चित्रपत्र ३०).



'कट ग्लास' प्रकारातील एक काचपात्र, २० वे शतक.

जोशी, चंद्रहास

काचबिंदु : डोळ्यातील पुढच्या पोकळीतील द्रव पदार्थाचा (नेत्रजलाचा) दाब वाढल्यामुळे होणाऱ्या विकाराला काचबिंदू किंवा श्यामहरित रोग असे म्हणतात. या विकारात बाहुलीचा रंग पांढरट हिरवट दिसतो म्हणून हे नाव पडले आहे.



नेत्रजलाच्या परिवहनाचा मार्ग : (१) श्लेम नलिका, (२) फाँताना पोकळ्या, (३) स्वच्छमंडल, (४) पश्चागार, (५) पूर्वागार, (६) कनीनिका, (७) काच (भिंग), (८) लोमश प्रवर्ध, (९) लोमश स्नायू.

नेत्रजलाची उत्पत्ती कनीनिकेच्या (डोळ्यातील गोलाकार काळ्या दिसणाऱ्या चकतीच्या) मागे पश्चागारात म्हणजे मागील पोकळीत लोमशकायेमध्ये (केसल पिंडामध्ये) होते. तेथून ते कनीनिका व काच यांच्यातील फटीतून पूर्वागारात (पुढील पोकळीत) येते. कनीनिकेची पुढची बाजू व स्वच्छमंडल (डोळ्याच्या तंतुमय आवरणाचा पुढचा पारदर्शक भाग) यांच्यामधील कोणात (पुरस्संपुट कोणात) असलेल्या ल्हान ल्हान पोकळ जागांतून (फाँताना पोकळ्यांतून; फाँताना या शास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या पोकळ्यांतून) ते बाहेरच्या बाजूच्या श्लेम नलिकेवाटे (श्लेम या शास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या नलिकेवाटे) नेत्रातील नीलांमध्ये वाहून नेले जाते.

प्राकृतावस्थेत (सर्वसामान्य अवस्थेत) या द्रवाचा दाब सु. १५ ते २५ मिमी. पाऱ्याइतका असतो. पुरस्संपुट कोणात होणाऱ्या द्रवशोषणाला रोध उत्पन्न झाला, तर नेत्रजलाचा दाब वाढतो व त्यामुळे हा विकार होतो.

काचबिंदू हा फार महत्त्वाचा नेत्रविकार आहे. अंधत्व येण्याच्या एकूण कारणांपैकी या विकारामुळे येणाऱ्या अंधत्वाचे प्रमाण १२–१५ टक्के असते. अज्ञान, उपेक्षा आणि वैद्यकीय सल्ल्याचा अभाव यांमुळे भारतात या विकारामुळे येणाऱ्या अंधत्वाचे प्रमाण जास्तच असावे. चाळीस वर्षांवरील व्यक्तींपैकी दोन टक्के व्यक्तींमध्ये या विकाराची प्रवृत्ती दिसून येते. विकार त्वरित ओळखला गेला नाही, तर सु. दहा टक्के रोगी पूर्ण अंध होतात म्हणून या विकाराचे निदान लवकर करणे ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे.

विशिष्ट मानववंशात या विकाराचे प्रमाण अधिक असल्याचे दिसून आलेले नाही, पण ३० टक्के रोग्यांमध्ये काही आनुवंशिक प्रवृत्ती दिसून येते. पुरुषांपेक्षा स्त्रियांमध्ये या विकाराचे प्रमाण अधिक दिसून येते. थकवा, मनस्ताप, अंधारात सारखे काम करावे लागणे अशा गोष्टींचे पूर्ववृत्त आढळून येते.

प्रकार : काचबिंदूचे तीन प्रकार कल्पिले आहेत : (१) मूलभूत, (२) गौण आणि (३) जन्मजात.

(१) मूलभूत काचबिंदू : या प्रकारात विशेष असे काही कारण लक्षात येत नाही. याचे दोन पोटप्रकार आहेत. एका प्रकारात डोळ्याला शोथ (दाहयुक्त सूज) येतो. बाहुली प्रथम भुरकट दिसू लागते. कपाळ दुखणे व दिव्याभोवती रंगीबेरंगी वलये दिसणे ही प्राथमिक लक्षणेही दिसतात. अशी लक्षणे मधूनमधून उत्पन्न होतात व नाहीशी होतात. त्यामुळे त्यांच्याकडे विशेष लक्ष दिले जात नाही, पण पुढे एकाएकी डोळ्यात भयंकर वेदना होऊ लागून डोळा लाल होतो. डोकेदुखी, उलट्या वगैरे लक्षणे होऊन दृष्टी झपाट्याने कमी कमी होत जाते. वेळच्यावेळी उपचार न झाल्यास पूर्ण अंधत्व येते. क्वचित आपोआप बरे वाटते पण दृष्टी मात्र पुष्कळच कमी होते. याचेच रूपांतर चिरकारी (कायम स्वरूपाच्या जुनाट) कांचबिंदूत होते. बाहुली प्रसृत (मोठी) व स्तब्ध झालेली असून तिचा रंग हिरवट भुरकट दिसू लागतो.

दुसऱ्या प्रकारात डोळ्याला सूज वा शोथ येत नाही. हा प्रकार अधिक प्रमाणात दिसतो. यात लक्षणे अगदी हळूहळू वाढत जातात. रक्तवाहिन्या अधिक टणक होत गेल्यामुळे हा प्रकार होत असावा. यात लक्षणे इतकी हळूहळू वाढत जातात की, रोग्याला ते वयोमानामुळे होत आहे असे वाटते. डोळे व डोके दुखणे, चष्म्याचा नंबर वारंवार बदलावा लागणे, वाचन, लेखन वगैरे जवळची कामे करण्यास कष्ट पडणे आणि दृष्टिक्षेत्र हळूहळू कमीकमी होत जाणे ही लक्षणे असतात. समोर पाहिले असता स्पष्ट दिसते पण बाजूची दृष्टी कमीकमी होत जाते.

(२) गौण प्रकार : बहुधा डोळ्याला झालेल्या इजेमुळे, रक्तस्राव झाल्यामुळे अथवा डोळ्याच्या स्वच्छमंडल, काच वगैरे भागांच्या विकृतीमुळे हा प्रकार उत्पन्न होतो.

(३) जन्मजात प्रकार : भ्रूणावस्थेत (विकासाच्या पूर्व अवस्थेतील बालजीवाच्या अवस्थेत) श्लेम नलिकेची उत्पत्ती नीट झाली नसल्यामुळे हा प्रकार दिसतो. हा प्रकार अगदी क्वचित आढळतो.

निदान : डोळे तपासले असता दृग्बिंब (डोळ्याच्या आतील पडद्यावरील मज्जातंतूंचा बनलेला भाग) खोल आणि चषकाकार दिसते. त्यातील तंत्रिका तंतूवर (मज्जातंतूवर) दाब पडल्यामुळे त्याचे कार्य नीट चालत नाही आणि त्यामुळे अंधत्व येते. दृग्बिंब पांढरट व फिकट दिसते.

डोळ्यातील पुरस्संपुट कोण तपासण्याची एक विशेष पद्धत आहे. तिला कोणपरीक्षा (गोनिओस्कोपी) असे म्हणतात. या पद्धतीमध्ये कनीनिका व स्वच्छमंडल यांमध्ये होणारा पुरस्संपुट कोण विशेष प्रकारे तपासता येतो. स्वच्छमंडलाची संवेदनक्षमता विशेष औषधांनी नाहीशी करून ही परीक्षा करता येते.

दुसरी एक तपासण्याची पद्धत म्हणजे डोळ्यातील दाब तपासणे. हातांच्या तर्जन्या डोळ्यावर शेजारी शेजारी ठेवून एक दाबली असता तरंग उत्पन्न होतो. त्यावरून आतील दाबाची कल्पना करता येते. दाब तपासण्यासाठी दाबमापक यंत्रही उपलब्ध आहे. या यंत्राने प्रत्यक्ष दाब किती आहे ते मोजता येते. मात्र प्राकृतावस्थेतही डोळ्यातील दाब दिवसातून अनेक वेळा बदलत असल्यामुळे या यंत्राने अनेक वेळा परीक्षा करावी लागते. २५ मिमी. पाऱ्याच्या दाबापेक्षा दाब सारखाच वाढलेला दिसला तर काचबिंदूचे निदान करता येते. तीव्र डोकेदुखी, ओकाऱ्या वगैरे लक्षणांमुळे मेंदूमध्ये दाब वाढविणाऱ्या रोगापासून व्यवच्छेदक (फरक दाखविणारे) निदान करावे लागते.

चिकित्सा : बाहुली आकुंचित करणारी पायलोकार्पिनासारखी औषधे वापरल्यास तात्पुरते बरे वाटते. मूत्रल (लघवी साफ करणारी) औषधे दिल्याने शरीरातील द्रव कमी पडूनही थोडा गुण येतो. निदान करून शस्त्रक्रिया त्वरित केली तर चांगला गुण येऊन दृष्टिनाश टाळता येतो. बाहुलीचा विस्तार करणारी ॲट्रोपिनासारखी औषधे कटाक्षाने टाळणे जरूर आहे कारण त्यामुळे लक्षणे अधिक तीव्र होतात.

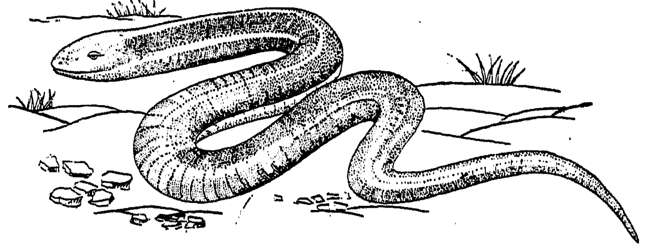
पहा : डोळा; नेत्रवैद्यक.

चिटणीस, व. के.

काचरापारा : पश्चिम बंगालच्या चोवीस परगणा जिल्ह्यातील औद्योगिक केंद्र. लोकसंख्या ७८,७६८ (१९७१). हे कलकत्त्याच्या ईशान्येस ४१ किमी., हुगळीच्या किनारी आहे. येथे तागाच्या गिरण्या व पूर्व रेल्वेची मोठी कर्मशाळा आहे.

ओक, शा. नि.

काचसर्प : सरीसृपांच्या (सरपटणाऱ्या प्राण्यांच्या) ॲंग्विडी कुलातील *ऑफिसॉरस* वंशाच्या सरड्याची ही एक जाती आहे. शरीर सापासारखे लांब असून पायांच्या जोड्या नसल्यामुळे हा साप



काचसर्प

आहे अशी पूर्वी समजूत होती. काचेचे जसे तुकडे होतात तसेच याच्या शरीराचेही तुकडे पडतात अशी देखील समजूत होती. यामुळेच या प्राण्याला 'काचसर्प' (ग्लास स्नेक) हे नाव मिळाले.

काचसर्पाच्या एकूण पाच जाती आहेत. त्यांपैकी तीन विशेष माहितीच्या आहेत. *ऑफिसॉरस ॲपोडस* ही जाती आग्नेय यूरोप, नैर्ऋत्य आशिया व उत्तर आफ्रिकेत सापडते; *ऑफिसॉरस व्हेंट्रॅलिस* ही अमेरिका व मेक्सिकोत आढळते आणि *ऑफिसॉरस ग्रॅसिलिस* ही हिमालयाच्या पूर्व भागात व ब्रह्मदेशात राहणारी आहे. येथे दिलेले वर्णन जरी *ॲपोडस* या जातीचे असले, तरी ते इतर जातींनाही बव्हंशी लागू पडणार आहे.

काचसर्प दाट झुडपांत राहणारा आहे. झुडपांच्या खाली पडलेल्या पालापाचोळ्यात तो लपून बसतो. याला झाडावर चढता येत नाही आणि पाण्यात तो केव्हाही जात नाही. याच्या हालचाली सापासारख्या असल्या तरी शरीरावरील ताठ चिलखतामुळे त्या सापाच्या इतक्या डौलदार नसतात. शरीर सापासारखे असून लांबी १२० सेंमी. पर्यंत असते; शरीराच्या जाड भागाचा व्यास सु. ५ सेंमी. असतो; शरीरावर चौकोनी अस्थिमय तकटे असतात; पाठीचा रंग तपकिरी व खालची बाजू फिकट असते; शरीराच्या दोन्ही बाजूंवर मानेपासून शेपटीकडे गेलेली त्वचेची एकेक खोल घडी असते. शेपटी शरीराच्या दोन-तृतियांश असते; डोके स्पष्ट व मोठे असून जबडे मजबूत असतात; डोळे पिवळे व लुकलुकणारे असून दृष्टी तीक्ष्ण असते.

गोगलगाई आणि उंदीर हे जरी यांचे मुख्य भक्ष्य असले तरी किडे, कृमी, लहान सरडे, पक्ष्यांची पिल्ले इ. हे खातात. भक्ष्य पकडल्यावर तो त्याला वेगाने गरगर फिरवतो किंवा जोरजोराने हालवितो; यामुळे भक्ष्य बेशुद्ध होते; नंतर चावून चावून त्याचे तुकडे करून तो ते गिळतो. याला शेपटीने पकडला तर तो ती एक हिसडा देऊन तोडून टाकतो व निसटतो. तुटलेले शेपूट बराच वेळ वळवळत असते. याला पकडल्यावर हा चावत नाही, पण हाताभोवती शरीराचे विळखे घालून अतिशय दुर्गंधी येणारी आपली विष्ठा पकडणाऱ्याच्या हाताला चोपडतो. हे प्राणी गरीब आणि बुद्धिमान आहेत.

मादी उन्हाळ्याच्या सुमारास पाचोळ्याच्या खाली सु. सतरा अंडी घालते व ती उबविते. पिल्ले प्रौढ होण्याकरिता कित्येक वर्षे लागतात.

अमेरिकेत आढळणारी *व्हेंट्रॅलिस* ही जाती बरीच लहान पण देखणी असते. ती फक्त किडेच खाते.

कुलकर्णी, स. वि.

काचेचे कलाकाम : काचकलाकाम काचनिर्मितीइतकेच प्राचीन आहे. काचेवरील रंगलेपन-प्रक्रिया खिस्तपूर्व दुसऱ्या शतकापासून ईजिप्शियनांना परिचित होती, तर ⇨ *मीनाकारी*चे तंत्र ५,००० वर्षांपूर्वीपासून त्यांना ठाऊक होते. नंतर अरबांनी तेराव्या व चौदाव्या शतकांत मीनाकारीच्या तंत्रात बरीच सुधारणा घडवून आणली, तर जर्मनांनी यूरोपीय काचकामाच्या परंपरेचे पंधराव्या शतकात पुनरुज्जीवन केले. अठराव्या शतकात काचेवरील कलाकाम अत्यंत प्रगत अवस्थेत होते. विल्यम व मेरी बिल्बी या इंग्लंडमधील कलावंतांनी काचकलेचा खूपच विकास घडवून आणला.



'मिलेफिअरी' काचपात्र, व्हेनिस, सु. १६ वे शतक.

कुट्टिमकाच (मोझेइक) व बहुरंगी काच यांची निर्मिती खिस्तपूर्व पाचव्या शतकाच्या आसपास वा तत्पूर्वी झाली असावी. त्यांची निर्मितिप्रक्रिया अतिशय साधी व सोपी होती. त्यासाठी प्रथम विविधरंगी काचतुकडे जुळवून ठेवत व नंतर त्यांना उष्णता देत. त्यामुळे ते सर्व तुकडे वितळून परस्परांत मिसळून जात. ह्या एकसंध झालेल्या काचतुकड्यांस वाकवून हवा तो आकार देत. या प्रक्रियेच्या साहाय्याने इ. स. पू. चौथ्या शतकात प्राण्यांच्या आकृत्या किंवा गुंतागुंतीचे आकृतिबंध काचपात्रावर उठवीत असत. या पद्धतीत पुढे व्हेनिसच्या कारागिरांनी बदल घडवून आणला. 'मिलेफिलरी' म्हणजे 'सहस्र-पुष्प' या नावाने त्यांची कलात्मक काचनिर्मिती प्रसिद्धीस आली. या पद्धतीत विविधरंगी काच-तुकड्यांऐवजी विविधरंगी काच-शलाका वापरत असत. दोन भिन्नरंगी काचशलाका अशा रीतीने एकमेकांना जोडण्यात येत, की त्यांच्या आडव्या छेदातून दृग्गोचर होणारे भाग पुष्पसदृश वाटावे व काचेवरील खोलगट भागांमुळे विखुरलेल्या फुलांचा किंवा पुष्पमालिकेचा आभास निर्माण व्हावा.

काचपात्राच्या पृष्ठभागावर पातळ काचतंतूंनी सुशोभन करण्याची कला ईजिप्तमध्ये इ. स. पू. १५०० च्या सुमारास उदयास आली. इसवी सनाच्या दुसऱ्या शतकात या कलेत बरीच प्रगती झाली. त्यानंतर इराणी व स्पॅनिश कारागिरांनी अठराव्या शतकात काचतंतूंपासून तयार केलेले प्राणी, टोपल्या इत्यादींची निर्मिती केली. जर्मनांनी संगमरवरी काचकला विकसित केली. तिला 'श्मेल्झ' काच म्हणत. या काचेवरील आडव्या उभ्या शुभ्र काचशलाकांची गुंफण जाळीकामासारखी भासत असे. तिला ते 'लॅटिसिनिओ' म्हणत.



इराणी काचपात्र, ९-१० वे शतक.

इ. स. पू. पहिल्या शतकात मुलामा चढविण्याची पद्धत रूढ होती, असे मानण्यात येते. परंतु दुसऱ्या शतकात अस्तित्वात आलेली सोन्याच्या सुशोभनाची पद्धती तीहून भिन्न आहे. तिला 'लॅमिनेशन' म्हणजे 'पत्रण-पद्धती' म्हणतात. या पद्धतीत सोन्याचा पातळ व नितळ पत्राच काचेवर घट्ट जडवून त्यावर आकृतिबंध उठविण्यात येतात. या आकृतिबंधानुसार कोरीव काम करून पत्र्याचा उरलेला भाग काढून टाकण्यात येतो. नंतर त्यावर काच-रसाचा पातळ थर देण्यात येतो. हा पातळ थर व सुवर्णपत्रा एकजीव होईपर्यंत ते काचपात्र तापविण्यात येते. या पद्धतीचा अवलंब मात्र अगदीच अल्प प्रमाणात करण्यात येतो.

'कॅमिओ' व 'ओव्हरले' या पद्धती रोमनांच्या आहेत. या पद्धतींत विरोधाभास निर्माण करणाऱ्या रंगांचे आकृतिबंध कोरण्यात येतात किंवा काचपात्राच्या पृष्ठभागावर दाब देऊन ते उठविण्यात येतात. त्यामुळे मूळ पृष्ठभागावर आकृतिबंध उठून दिसतो. नंतर काचपात्र पुन्हा तापविण्यात येते व ते दोन्ही एकसंध करण्यात येतात.

अशा प्रकारे काचेवरील कलाकाम विविध प्रकारांनी करण्यात येत असले, तरी मीनाकारी, उत्कीर्णन, छेदन, फुंकन, रंगविलेपन, रौप्यलेपन व वालुका-क्षेपण या पद्धती सर्वसाधारण आहेत. छेदन व उत्कीर्णन या पद्धतींचे मूळ सु. ३,६०० वर्षांपूर्वी आढळत असले, तरी त्या तशा आधुनिकच आहेत. आज तांबे व एमरी चक्र यांच्या साहाय्याने ते करण्यात येते. प्रत्यक्ष प्रक्रियेपूर्वी काचपात्रावरील आकृतिबंध कलाकाराला ठळकपणे दृग्गोचर व्हावा म्हणून आकृतिरेषा विशिष्ट शाईने काढण्यात येतात.

वालुका-क्षेपण पद्धती साध्यासुध्या व लहानसहान वस्तूंच्या सुशोभनासाठी उपयोगात आणतात. उदा., मोजपात्रे, काचदिवे, फलक-काच, तबक-काच इत्यादी. या पद्धतीमध्ये काचपात्राच्या पृष्ठभागावर आकृतिबंधाची बाह्यरेखा काढलेली असते व त्यावर वाळूचे गोल बारीक कण फुंकून बसविण्यात येतात.



भारतीय हुक्कादाणी, १७ वे शतक.

पारदर्शक व अपारदर्शक अशा दोन्ही प्रकारच्या सुशोभनासाठी तपनक्रियेच्या साहाय्याने कार्बनी धातुसंयोगांचे लेपन काचपात्रावर करण्यात येते. हव्या त्या धातूचा पातळ पत्रा काचपात्रावर बसवून झाला, की मग डिंकाचे विद्राव किंवा व्हार्निश यांनी चितारलेल्या काचपात्रावरील आकृतिबंधावर ऑक्साइड रंगांची वस्त्रगाळ पूड फवारून, उडवून किंवा कुंचला फिरवून लावण्यात येते. यासाठी कार्बनी संयुगांचे माध्यम वापरून त्यावर विविध रंगांची चकाकी आणण्यात येते. नंतर ते काचपात्र उष्णता देऊन तापविण्यात येते; त्यामुळे त्यावर रंगद्रव घट्ट बसतो व कार्बनी संयुगे नाश पावतात.

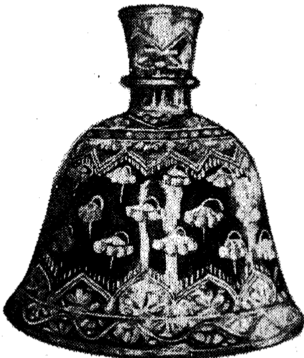
काचपात्रावरील रौप्यलेपनासाठी प्रथम तो काचतुकडा टीन क्लोराइड द्रावणाने ओलसर करून घेतात. मग त्यावर अमोनियम सिल्व्हर नायट्रेटचे द्रावण व रोशेल साल्ट किंवा टार्टरिक अम्ल ओतण्यात येते. सु. अर्ध्या तासानंतर सिल्व्हर सोल्यूशनमधील द्रवाचे प्रमाण कमी होऊन काचतुकड्यावर घट्ट स्वरूपाचे चांदीचे पातळ कवच तेवढे शिल्लक राहते. यापेक्षा अगदीच अल्पावधीत म्हणजे क्षणार्धात रौप्यविलेपनाचा परिणाम काचतुकड्यावर घडवून आणता येतो; परंतु त्यासाठी

अमोनियायुक्त सिल्व्हर नायट्रेटचे द्रावण व क्षपणक यांचा फवारा समकेंद्रित मुखाग्र असलेल्या फवारणी यंत्राने करावा लागतो.

काचचित्रे : पारदर्शक काचचित्रांच्या निर्मितीची सुरुवात १६९० ते १७६० या काळात झाली. ही चित्रे बहुधा प्रसिद्धीसाठी व प्रचारकार्यासाठी यूरोपीय देशांत वापरण्यात येतात. या पद्धतीत एका काचेच्या तुकड्यावर ओलसर मेझोटिंट कागद आच्छादण्यात येतो. काचेच्या त्या तुकड्याला तत्पूर्वीच चिकटसर टर्पेंटाइनचा लेप दिलेला असतो. नंतर हाताच्या बोटांनी त्या मेझोटिंट कागदावर हळूहळू घर्षण करण्यात येते, त्याबरोबर काचतुकड्याच्या पृष्ठभागावर चित्राकृतीच्या बाह्यरेषा उमटू लागतात. या बाह्यरेषांवरूनच मऊ काचतुकड्याच्या उलट बाजूला रंगलेपन करून मोठ्या कौशल्याने चित्रनिर्मिती करण्यात येते.

काचमुद्रण : काचमुद्रण हे एक प्रकारचे उत्कीर्णनच असते. या पद्धतीत काचेच्या तुकड्यावर पांढऱ्या अपारदर्शी तैलरंगाचे लेपन करण्यात येते. त्या लेपावरच मग उत्कीर्णन करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या तीक्ष्णाग्र नळईने कलाकार हवा तो आकृतिबंध कोरतो. ती काच दिव्यासमोर धरली असता त्या कोरलेल्या रेषांमधून प्रकाशकिरणे आरपार जातात. या काचतुकड्यामागे एक प्रभावित (सेन्सिटाइज्ड) कागदाचा तुकडा लावण्यात येतो. त्यामुळे काचतुकड्यावर प्रकाशझोत टाकला असता त्या कागदाच्या तुकड्यावर छायाचित्राच्या निगेटिव्हप्रमाणे परिणाम घडून येतो व तो आकृतिबंध त्यावर मुद्रित होतो. हाच मुद्रित आकृतिबंध एखाद्या छायाचित्राप्रमाणे भासतो.

भारतात इ. स. पू. २००० वर्षांपासून काचकलाकाम ज्ञात होते, याची साक्ष सिंधुसंस्कृतीतील मोहें-जो-दडो, हडप्पा, लोथल इ. ठिकाणी झालेल्या उत्खननांत सापडलेले मणी, बांगड्या वगैरे वस्तू देतात, त्यानंतरच्या तक्षशिला येथील उत्खननात हे नगर काचकलाकामाचे एक प्रमुख केंद्र होते, असे आढळून आले आहे. येथे मणी, बांगड्या, औषधाच्या कुप्या, विविध प्रकारची काचेची भांडी इ. वस्तू मोठ्या प्रमाणावर तयार होत असत. त्यासाठी त्या काळी विविधरंगी काचा वापरीत असत. पाटणा व त्याचा परिसर येथेही काचकामाचा उद्योग चालत असे. हिंदू आणि बौद्ध वाङ्मयात काच व काचेच्या वस्तू यांचे अनेक उल्लेख आढळतात. खिस्तशतकाच्या सुरुवातीलाच तयार झालेली २५ × २५ × ०·८ सेंमी. या आकाराची फरशी काचकामाच्या इतिहासातील एक अजोड उदाहरण आहे. सातवाहनांच्या काळी (इ. स. पू. २०० ते इ. स. २०० पर्यंत) मणी, बांगड्या व कुट्टिम काचपद्धती व विविध आकृत्या इत्यादींनी अलंकृत केलेली रंगीबेरंगी भांडी प्रसिद्ध होती. हर्षवर्धनाच्या काळी (इ. स. सातवे शतक) काचेच्या वस्तू केवळ शोभेच्याच वस्तू राहिल्या नव्हत्या, तर दैनंदिन जीवनातही त्यांचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होत असे. मुसलमानांच्या आगमनानंतर बऱ्याच परदेशी कारागिरांचा भारतात प्रवेश झाला, त्यामुळे भारतीय काचकलाकामाचे स्वरूप बहुविध बनले. सामान्यपणे विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत भारतीय काचकामाचे स्वरूप हस्तकला व कुटिरोद्योग या स्वरूपाचे होते व आजही ते काही प्रमाणात टिकून आहे. या गृहोद्योगात बहुधा मणी, बांगड्या इ. सौभाग्य लेण्यांचेच उत्पादन प्रामुख्याने करण्यात येते. (चित्रपत्र ३१).

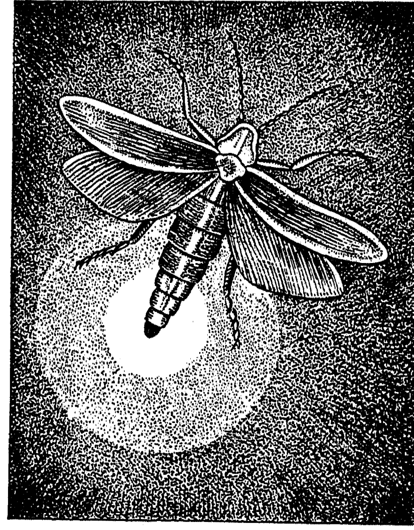


सुरेख नक्षीची मोगलकालीन हुक्कादाणी.

पहा : हंड्या व झुंबरे.

जोशी, चंद्रहास

काजवा : एकसारखा किंवा अधूनमधून निसर्गतः प्रकाश देणारा विशिष्ट कीटक. त्याच्या सु. दोन हजार जाती असून त्यांचा प्रसार उष्ण व समोष्ण कटिबंधांत आहे. कोलिऑप्टेरा गणाच्या लॅंपिरिडी व फेंगोडिडी कुलांतील काजवे संख्येने बरेच, महत्त्वाचे व सर्वांना परिचित आहेत. कॅरॅबिडी, सेरॅंबिसिडी, इलेटेरिडी, पौसिडी व स्टॅफिलिनिडी कुलांतील काजवे कमी महत्त्वाचे आहेत. अगदी थोड्याच काजव्यांच्या बाबतीत अंडे, अळी, कोश व प्रौढ या विकासाच्या सर्व अवस्थांत प्रकाशाची उत्पत्ती होते. तथापि बहुतेक सर्व काजवे फक्त अळी व प्रौढावस्थेत स्वयंप्रकाशी असतात.



काजवा

काजवे साधारणतः दोन सेंमी. लांब, मऊ शरीराचे असून मंद काळसर, भुरे, पिवळे किंवा तांबूस रंगाचे असतात. त्यांचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांच्या बहुतांशी माद्या अळीसारख्या असतात व त्या हालचाल कमी करतात. त्या पंखहीन व इलीट्ररहित (कठीण झालेले पुढचे पंख नसलेल्या) असतात. तसेच त्यांचे डोळेही कमी विकसित असतात. नरात प्रकाश देणारा अवयव उदराच्या सहाव्या व सातव्या खंडांत आणि मादीत त्यामागील खंडांत असतो. नर चांगले उडू शकतात व ते भरपूर उजेड देतात. त्यांना पंख असतात व डोळेही चांगले विकसित असतात. दिवसा ते लपून बसतात आणि रात्र झाली की बाहेर पडतात.

प्रौढावस्थेत काजव्यांना फारच थोडे अन्न लागते किंवा लागतसुद्धा नाही. मात्र त्यांच्या अळ्या मांसाहारी असतात आणि गोगलगाई व स्लग (कवचहीन गोगलगाय) यांवर त्या आपला उदरनिर्वाह करतात. त्या आपले खाद्य विळ्यासारख्या चिबुकास्थीने (जबड्यासारख्या अवयवाने) पकडतात. प्रत्येक चिबुकास्थीमध्ये अगदी बारीक वाहिन्या आडव्या असतात व त्यांमधून खाद्यावर गडद रंगाचा स्राव सोडला जातो. ह्या स्रावाने मॉलस्कांच्या (मृदुकाय प्राण्यांच्या) स्नायूंचे अपघटन (मूळ रेणूचे तुकडे पडून लहान रेणू अथवा अणू बनणे) होऊन बहुतांशी पचन बाहेरच होते. अळीमध्ये तयार अन्न सिबेरियमच्या (तोंडाच्या अगोदरच्या व तोंडाच्या अवयवांनी वेढलेल्या जागेच्या) साहाय्याने आत ढकलले जाते. अळ्यांना लाळग्रंथी नसतात.

काजव्यांचा प्रकाश असामान्य आहे. त्याला शीत प्रकाश असेही म्हणतात. तो बहुधा पांढरा, पिवळा, नारिंगी, हिरवट, निळा किंवा तांबूस असतो व तो जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) किरणरहित असतो. विकासाच्या विविध अवस्थांचा विचार करता प्रकाशाचे निश्चित कार्य काय याचा उलगडा होत नाही. परंतु प्रौढावस्थेत बहुतांशी तो नर व मादीला एकत्र आणण्याकरिता उपयोगी पडतो. या शीत प्रकाशाचा अभ्यास झाल्यास त्याचा व्यवहारात खूपच उपयोग करता येण्याची शक्यता आहे.

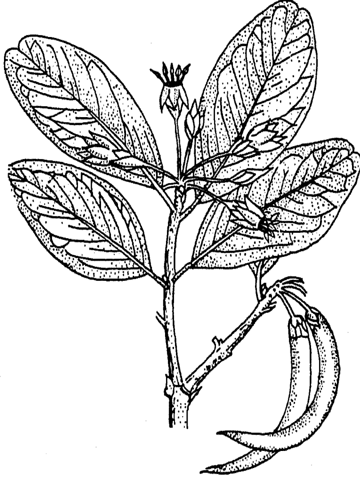
पहा : जीवदीप्ति.

जमदाडे, ज. वि.

काजळ : डोळ्यांचे एक सौंदर्यप्रसाधन. पुरातन काळापासून डोळ्यांत काजळ किंवा अंजन घालण्याची प्रथा आढळते. काजळ घातल्याने डोळे सतेज व आकर्षक दिसतात. विशेषतः स्त्रिया काजळ घालतात. लहान बालकांच्या डोळ्यांत काजळ घालण्यात येते. नेत्ररोग होऊ नयेत, म्हणूनही डोळ्यांत काजळ घालतात. काजळाला स्त्रियांच्या सोळा शृंगारांत स्थान आहे. सुवासिनींमध्ये सणासुदीला मुद्दाम काजळ घालण्याची प्रथाही दिसून येते. काजळाप्रमाणे सुरमा नावाचा पदार्थ विशेषतः मुसलमान स्त्रिया व पुरुष वापरतात. काजळाप्रमाणे अनेक प्रकारची नेत्रांजनेही आहेत; त्यामुळे डोळे चुरचुरतात व पाणी येऊन स्वच्छ होतात. काजळाशी अशुभनिवारणाचा संकेतही निगडित असल्याचे दिसून येते. लहान मुलाला काजळाचे गालबोट लावतात. काजळ तयार करण्याची कृती *सुश्रुतसंहितेत* आढळते. सामान्यतः एरंडेलाच्या किंवा तुपाच्या ज्योतीवर तांब्याचे भांडे पालथे धरून काजळी धरतात. ती लोण्यात कालवून काजळ बनवितात.

शहाणे, शा. वि.

काजळा : (फांगळी; हिं. हलसी; लॅ. *एजिसिरॅस मॅजूस*; कुल-मिर्सिनेसी). समुद्रकिनारी चिखलात वाढणारे हे झुडूप सु. दोन ते सहा मी. उंच वाढते. मुंबई, कारवार, सुंदरबन, अंदमान बेटे व कराची ह्या ठिकाणी ते आढळते. त्यात पांढरा चीक असतो. पाने मोठी, साधी, एकांतरित (एकाआड एक), वरून फिकट हिरवी व खालून निळसर, तळाकडे निमुळती, आखूड देठाची, टोकास खाचदार; फुलोरा चवरीसारखा असून त्यावर अनेक, लहान, पांढरी व सुवासिक फुले फेब्रुवारीत येतात. फळ २·५ – ७ सेंमी. लांब, लांबट, वाकडे, टोकदार, तळाशी पेल्यासारख्या संवर्ताने (फुलाच्या सर्वांत बाहेरील मंडलाने, पुष्पकोशाने) वेढलेले व पिंगट असते; बी एकच असून ते फळात रुजते व आदिमूळ (वनस्पतीच्या गर्भाच्या अक्षाचा खालचा भाग) बाहेर येते (अपत्यजनन). लाकूड लालसर, कठीण आणि किरकोळ उपयोगाचे असते. साल कातडी कमाविण्यास उपयुक्त; सालीची पूड मत्स्यांना विषारी असते.


काजळा

पहा : वनश्री (कच्छ वनश्री).

नवलकर, भो. सुं.

काजळी : काजळी हा औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचा असा कार्बनाचा एक प्रकार आहे. तिच्या विशिष्ट गुणधर्मांमुळे कार्बनाच्या इतर प्रकारांपासून ती वेगळी गणली जाते. काजळीचे अनेक प्रकार असून त्यांचे वर्गीकरण काजळी निर्माण करण्याच्या पद्धतीनुसार केले जाते. जसे चॅनेल काजळी, उष्ण वायुभट्टीची काजळी, ज्वलन भट्टीची काजळी, दिव्याची काजळी, ॲसिटिलीन काजळी इत्यादी.

काजळी ही कार्बनाच्या अतिसूक्ष्म व गोलाकार अशा अस्फटिकी कणांची बनलेली असते. तिच्या रंगाचा गडदपणा तिच्या कणांच्या आकारमानावर अवलंबून असतो. उदा., अगदी काळ्याभोर काजळीचे कण ५० ते ३५० Å इतक्या लहान व्यासाचे असतात (१ Å = $१०^{-८}$ सेंमी.). चॅनेल काजळी २५० ते ३५० Å इतका व्यास असलेल्या कणांची बनलेली असते. काजळीची ऊष्मीय संवाहकता (उष्णता वाहून नेण्याची क्षमता) अगदी कमी असते, तर विद्युत् संवाहकता (वीज वाहून नेण्याची क्षमता), विशेषतः ॲसिटिलीन काजळीची, फारच उच्च असते.

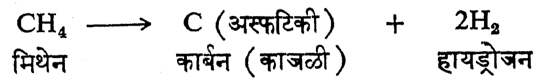
इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने असे आढळून आले आहे की, काजळीतील कणांचा आकार गोल असतो. तसेच क्ष-किरण विवर्तनाने (पार्य किंवा अपार्य पदार्थाच्या कडेवरून जाताना होणारा किरणांचा दिशाबदल) असे दिसून आले आहे की, काजळीच्या कार्बन अणूंची रचना ग्रॅफाइटामधील कार्बन अणूंच्या रचनेप्रमाणेच असते, परंतु ग्रॅफाइटामधील कार्बन अणूंच्या रचनेच्या इतकी ती नियमित नसते.

रासायनिक दृष्ट्या काजळीचे पृथक्करण पुढीलप्रमाणे देता येईल : कार्बन ८८–९९·३ %, हायड्रोजन ०·४–०·८ %, ऑक्सिजन ०·३–११·२ %, राख ०·१ % पेक्षा कमी. काजळीत असणारा हायड्रोजन कार्बनाशी संयुजाबंधाने (अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची शक्ती असलेल्या बंधाने) जोडलेला असतो त्यामुळे काजळी ही अति-अतृप्त (काही संयुजा मुक्त असलेले) हायड्रोकार्बन मानता येते. तिच्यातील ऑक्सिजन मात्र कार्बन अणूंशी संयुजाबंधाने जोडलेला नसून तो फक्त शोषित झालेला असतो, असे क्ष-किरणांच्या साहाय्याने सिद्ध झाले आहे.

पाणी व कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) काजळी विरघळत नाही. अम्ले, क्षारके (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणारे पदार्थ) इ. रासायनिक द्रव्यांचाही तिच्यावर परिणाम होत नाही. छापण्याच्या शाईमध्ये काजळीचे सूक्ष्म कण तेलामध्ये व इंडियन इंकमध्ये (दिव्याच्या काजळीपासून बनविलेल्या अतिशय गर्द टिकाऊ शाईमध्ये) पाण्यात निलंबित (लोंबकळत्या) अवस्थेत असतात.

काजळीच्या निर्मितीस मुख्यतः पुढील कच्च्या मालाची आवश्यकता असते. (१) नैसर्गिक इंधन वायू : या वायूत जवळजवळ ८५ % मिथेन वायू असतो. तो खनिज तेलाच्या खाणीत आढळतो. (२) द्रवरूप हायड्रोकार्बने : ही खनिज तेलाच्या शुद्धीकरणात मिळतात. कच्चा माल म्हणून यांचा वापर वाढत आहे. (३) ॲरोमॅटिक तेले, (४) ॲसिटिलीन इत्यादी.

काजळीची औद्योगिक निर्मिती अल्प किंमतीच्या नैसर्गिक इंधन वायूच्या भरपूर पुरवठ्यावर अवलंबून आहे, परंतु नैसर्गिक इंधन वायूच्या वाढत्या किंमतीमुळे हायड्रोकार्बनापासून काजळी बनविण्यावर जास्त भर दिला जात आहे. मिथेनापासून काजळी पुढील रासायनिक विक्रियेने बनवितात :



$$\underset{\text{मिथेन}}{CH_4} \longrightarrow \underset{\text{कार्बन (काजळी)}}{C\ (\text{अस्फटिकी})} + \underset{\text{हायड्रोजन}}{2H_2}$$

वरील विक्रियेत मिथेनाऐवजी दुसरी वायुरूप हायड्रोकार्बनेही वापरता येतात.

निर्मिती : काजळीचे औद्योगिक उत्पादन पुढील पद्धतींनी करतात : (१) चॅनेल काजळी, (२) उष्ण वायुभट्टी काजळी, (३) औष्णिक काजळी, (४) दिव्याची काजळी, (५) ॲसिटिलीन काजळी.

(१) चॅनेल काजळी : या पद्धतीत भरपूर धूर येणाऱ्या ज्वालांचा झोत बारीक ज्योतींच्या रूपात लोखंडी पत्र्यांच्या (चॅनेलच्या) खाली सोडण्यात येतो. यामुळे काजळीचा थर पत्र्याच्या खालील बाजूस साठू लागतो. स्थिर ठेवलेल्या खरवडणाऱ्या यंत्रावरून पत्र्याच्या खालील काजळीयुक्त पृष्ठभाग काढण्यात येतो. त्यामुळे काजळी खरवडली जाऊन खाली साठते.

(२) उष्ण वायुभट्टी काजळी : उच्चतापसह (उच्च तापमान सहन करू शकतील अशा) विटांच्या बांधलेल्या मोठाल्या कोठ्यांमधून वायुरूप किंवा द्रवरूप हायड्रोकार्बनाचे अपूर्ण ज्वलन केले असता जी काजळी

निर्माण होते, तिला उष्ण वायुभट्टी काजळी म्हणतात. सर्व तऱ्हेच्या कार्बनयुक्त इंधनांचा वापर या भट्ट्यांत करण्यात येतो.

(३) औष्णिक काजळी : हवेच्या अनुपस्थितीत हायड्रोकार्बनाचा उष्ण केलेल्या उच्चतापसह भट्टीशी संयोग आला असता हायड्रोकार्बनाचे विघटन (मोठ्या रेणूंचे लहान रेणूंत तुकडे) होऊन काजळी मिळते.

(४) दिव्याची काजळी : या प्रकारची काजळी मिळविण्यासाठी एका भट्टीमध्ये क्रिओसोट (डांबरापासून मिळविलेले) तेल उथळ कढयांमध्ये जाळण्यात येते. या ज्वलनक्रियेकरिता लागणारा हवेचा पुरवठा नियंत्रित करून जास्त प्रमाणात धूर निर्माण करण्यात येतो. विटांच्या मोठाल्या कोठ्यांमधून हा धूर थंड केला जातो व काजळी गोळा करण्यात येते. ही काजळी वापरातून जवळजवळ नाहीशी झालेली असून तिची जागा चॅनेल काजळीने घेतली आहे.

(५) ॲसिटिलीन काजळी : ॲसिटिलीन वायू ८००° से. तापमानापर्यंत तापवून मोठाल्या उच्चतापसह कोठ्यांतून हवेच्या अनुपस्थितीत त्याचे विघटन घडवून आणले जाते. या प्रक्रियेने काजळीचे बारीक कण मिळतात. तिला ॲसिटिलीन काजळी म्हणतात.

उपयोग : काजळीची औद्योगिक उपयुक्तता तिच्या कणांच्या आकारमानावर अवलंबून असते. अतिसूक्ष्म कणांनी बनलेली दिव्याची काजळी रंगरोगणे किंवा छापण्याची शाई तयार करण्यासाठी उपयोगी पडते, तर मोटारीच्या रबरी धावा (टायर) करताना त्यातल्या त्यात मोठ्या कणांनी बनलेली काजळी वापरली जाते. काजळीच्या एकूण निर्मितीपैकी ९०% पेक्षा जास्त काजळी रबराच्या धंद्यात वापरली जाते. रबरामध्ये काजळी मिसळल्याने रबराचा अपघर्षणरोध व टिकाऊपणा कित्येक पटींनी वाढतो. नैसर्गिक रबरामध्ये दर ४५·३६ किग्रॅ. मध्ये सरासरी ९·२६ किग्रॅ. आणि संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने तयार केलेल्या) रबरामध्ये दर ४५·३६ किग्रॅ. मध्ये सरासरी १८·५२ किग्रॅ. काजळी घातली जाते. ॲसिटिलीन काजळी स्फोटक द्रव्ये आणि कोरडे विद्युत् घट बनविण्यासाठी वापरतात. ह्या व्यतिरिक्त काजळीचा उपयोग बूटपॉलिश, कार्बन पेपर, लिनोलियम, ग्रामोफोनाच्या तबकड्या, टंकलेखनासाठी लागणाऱ्या फिती, प्लॅस्टिके, उष्णतारोधके, छायाचित्रणाच्या वस्तू गुंडाळण्यास लागणारा काळा कागद वगैरे उपयुक्त वस्तू तयार करण्याकडे होतो.

काजळीच्या धंद्याचे भवितव्य रबर आणि त्यापासून बनणाऱ्या मोटारीच्या धावांच्या धंद्यावर अवलंबून आहे. पॉलिस्टरपासून धावा निर्माण करण्याची कृती पूर्णत्वास पोहोचताच रबराचे आणि पर्यायाने काजळीचे महत्त्व बरेचसे कमी होण्याची शक्यता आहे. रबराच्या धंद्याव्यतिरिक्त स्फोटक द्रव्ये आणि थंडीपासून जमिनीचे व वनस्पतींचे रक्षण करणारी द्रव्ये यांच्या निर्मितीत काजळीचा उपयोग होण्याची खूप शक्यता आहे.

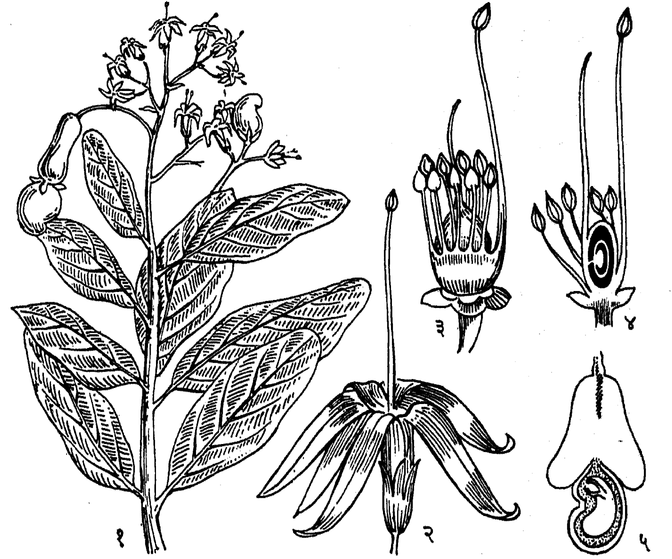
संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India* (*Raw Materials*), *Vol. II,* New Delhi, 1952. 2. Farth, W. L.; Keyes, D. B.; Clark, R. L. *Industrial Chemicals,* London, 1957.

पटवर्धन, अ. वि.

काजी : इस्लाम धर्मातील न्यायदानाचे काम करणारा न्यायाधीश. शरीयत म्हणजे इस्लामी धर्मशास्त्रानुसार न्याय दिला जावा, या धर्माज्ञेनुसार राजा वा खलीफा काजीची नेमणूक करीत असे. वयात आलेला, स्वतंत्र, शहाणा, निष्कलंक चारित्र्याचा, दृष्टी व कान चांगले असलेला तसेच *कुराण*, हदीस, विविध न्यायशास्त्रे, अरबी व्याकरण व *कुराणा*वरील भाष्ये यांचे उत्तम ज्ञान असलेला मुसलमान शाफी कायद्यानुसार काजी होण्यास पात्र समजला जातो. अन्य व्यवसाय न करता त्याला मशिदीखेरीज कोणत्याही सार्वजनिक सोयीच्या ठिकाणी उघड्यावर न्यायदानाचे कार्य करावे लागे. रुग्णांची तसेच तीर्थयात्रा करून परतलेल्या प्रवाशांची भेट घेणे; दफनप्रसंगी पौरोहित्य करणे; विवाह, घटस्फोट यांची नोंद करून पौरोहित्य करणे; न्यायनिर्णय करून त्याची कार्यवाही करणे; अज्ञानांच्या वा वेड्या बालकांच्या दायधनाची व्यवस्था पाहणे; प्रार्थनामंदिरे व पाठशाळा (मदरसा) यांच्या निधींची व्यवस्था पाहणे; रस्ते व सार्वजनिक वास्तू यांची देखभाल; मृत्युपत्रांची अंमलबजावणी त्याचप्रमाणे धर्मांतर; धार्मिक कर्तव्यांची हेळसांड; कराला नकार; चोरी, व्यभिचार, अत्याचार, हत्या इ. अपराधांसाठी शारीरकष्ट, मृत्युदंड वा धनदंडाची शिक्षा देणे इ. त्याची विहित कर्तव्ये होती. ⇨*इमामा*चे कामही त्याच्या अनुपस्थितीत काजीकडेच येई. यूरोपीय शासनपद्धती स्वीकारलेल्या देशांत मात्र हल्ली काजीकडे केवळ धार्मिक अधिकार व कर्तव्येच राहिलेली आहेत.

करंदीकर, म. अ.

काजू : काजू वृक्षाचे मूलस्थान वेस्ट इंडीज, ब्राझील इ. विषुववृत्तीय अमेरिका खंडातील देश आहेत. काजूला ब्राझीलमध्ये 'अकाजौ' असे म्हणतात. त्याचा फ्रेंच भाषेत 'कॅश्यू' असा अपभ्रंश झाला.



आ. १. काजू—फूल व फळ : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फूल, (३) फुलातील केसरमंडल, (४) फुलातील किंजमंडल, (५) रसाळ देठ व खरे फळ.

पोर्तुगीज लोकांनी हे फळ भारतात सु. ४०० वर्षांपूर्वी (सोळाव्या शतकाच्या सुरुवातीस) आणले. पोर्तुगीज भाषेत त्याला काजु असे म्हणतात. मराठीत तेच नाव रूढ झाले आहे.

काजू वृक्ष (हिं. गु. काजू; क. गेरूबी, गोडांबे, कांपू; सं. काजुतक; इं. कॅश्यूनट ट्री; लॅ. *ॲनाकार्डियम ऑक्सिडेंटेल*; कुल-ॲनाकार्डिएसी) लहान असून त्याची उंची सु. १२ मी. असते. कधीकधी तो विस्तारलेला असतो. त्याची साल जाड, खरबरीत व करडी असते. पाने व्यस्त, अंडाकृती व चिवट असून त्यांची वरची बाजू चकचकीत असते. फुले लहान, पिवळट असून त्यांवर लालसर रेषा असतात. फांद्यांच्या टोकास ती परिमंजरीवर जानेवारी–मार्चमध्ये येतात. फळ (कपाली, काजूगर) कडक सालीचे, मूत्रपिंडाकृती असून ते हिरवट व पिवळ्या नारिंगी रंगाच्या, फुगीर व रसाळ पुष्पस्थलीवर (आभासी फळावर) बसलेले असते. ही दोन्ही खाद्य आहेत. फुलांची रचना आणि इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *ॲनाकार्डिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. आभासी फळाला बोंडू असे म्हणतात. बोंडूचा रस आंबटगोड व तुरट असतो. त्यात साखरेचे प्रमाण १२·२८% आणि क जीवनसत्त्व १·७–२·३ मिग्रॅ./मिलि. तसेच टॅनिने, अम्ल, रंगद्रव्ये इ. असतात. रस टिकविण्यासाठी तो तापवून त्यात संरक्षक पदार्थ घालतात. या

रसापासून जॅम, गोळ्या, सरबत, सायरप, मद्य व शिर्का (व्हिनेगार) तयार करतात. रस आंबवून ऊर्ध्वपातन केल्यास (उकळून व वाफ थंड करून) मद्य मिळते. प्रथम ऊर्ध्वपातित द्रवास 'अरक' म्हणतात व अरक पुन्हा ऊर्ध्वपातित करून मिळणाऱ्या द्रवास 'कजेल' म्हणतात. गोव्यामध्ये हे मद्य 'फेणी' या नावाने प्रसिद्ध आहे. झाडाची साल स्तंभक (आकुंचन करणारी) आहे. मूळ रेचक असते. बियांतील मगज (गर) पौष्टिक, शामक व वेदनाहारक असतो. सालीपासून नऊ टक्के टॅनीन मिळते. तसेच एक प्रकारचा तांबूस किंवा पिवळसर डिंक मिळतो. हा डिंक जंतुनाशक असून त्याचा उपयोग पुस्तक बांधणीमध्ये तसेच कुष्ठरोग, जखमा, घट्टे इत्यादींवर करतात. सालीपासून मिळणारा दुधी रस हवेवर उघडा राहिल्यास काळा पडतो. या रसाचा कपड्यांवर खुणा करावयाची न पुसणारी शाई म्हणून उपयोग करतात. फळ अतिसाररोधी असते. काजूगराच्या टरफलापासून काळसर 'टरफल तेल' मिळते. काजूगरापासूनही तेल मिळते. काजूगरातील घटक पुढीलप्रमाणे आहेत : पाणी ५·९%, प्रथिने २१·२%, वसा (चरबी) ४६·९%, कार्बोहायड्रेटे २२·३%, खनिजे २·४%, कॅल्शियम ०·०५%, फॉस्फरस ०·४५%. काजूगराचे पोषणमूल्य ५९० कॅलरी प्रती १०० ग्रॅमला असते. लाकूड तांबूस तपकिरी रंगाचे असून बरेच कठीण असते. श्रीलंकेत व ब्रह्मदेशात त्याचा मालाची खोकी, कोळसा तसेच होड्या तयार करण्यासाठी उपयोग करतात. दक्षिण भारतात समुद्रकिनाऱ्यावरील जमिनीचा उद्धार करण्यासाठी काजूच्या वृक्षाचा उपयोग करतात.

काजूची लागवड मेक्सिको, पेरू, वेस्ट इंडीज, ब्राझील, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचा दक्षिण भाग, इंडोनेशिया, मलेशिया, श्रीलंका, ब्रह्मदेशाचा दक्षिण भाग, मॅलॅगॅसी (मादागास्कर), केन्या, टांझानिया, युगांडा व पोर्तुगाल येथे केली जाते. भारतात विशेषतः केरळ राज्य, महाराष्ट्रातील कोकण व त्यालगतचा कोल्हापूर जिल्ह्याचा भाग, गोवा, तमिळनाडू राज्यातील तिरूचिरापल्ली, तंजावर व द. अर्काट हे जिल्हे, आंध्र प्रदेशातील कृष्णा, नेल्लोर, गोदावरी व विशाखापटनम हे जिल्हे आणि कर्नाटक राज्यातील द. व उ. कॅनरा जिल्हे या प्रदेशांत त्याची प्रामुख्याने लागवड केली जाते. भारतात १९६८-६९ मध्ये काजूच्या लागवडीखाली २·६ लक्ष हेक्टर जमीन होती असा अंदाज आहे. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेमध्ये काजू लागवडीखाली आणखी २,४०,००० हेक्टर जमीन आणावयाचे उद्दिष्ट होते. जमदाडे, ज. वि.

हवामान व जमीन : काजूचे झाड उष्ण आणि उपोष्ण प्रदेशांत वाढू शकते, परंतु त्याला थोडीशीही थंडी सहन होत नाही. यामुळे ते उत्तरेकडील प्रदेशात वाढत नाही. रेताड आणि दरसाल सु. ७५–३८० सेंमी. पाऊस पडणाऱ्या जांभ्या जमिनीत ते सारख्याच प्रमाणात वाढते. इतर झाडांच्या मानाने हे झाड अवर्षणातही जगू शकते. यामुळे ते दरसाल ७५ सेंमी. पाऊस पडणाऱ्या भागातही चांगले वाढते. सामान्यतः काजूची लागवड समुद्रकिनाऱ्यानजीकच्या प्रदेशात केली जाते. परंतु समुद्रकिनाऱ्यापासून १६० किमी. इतक्या आत किमान तपमान ७–१०° से. असलेल्या प्रदेशातही त्याची लागवड करता येते. सोसाट्याच्या वाऱ्यातही हे झाड तग धरते. द. भारतात सु. ९१५ मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात त्याची लागवड केली जाते. मळीच्या खोल जमिनीत त्याची वाढ फार चांगली होते. उतारावरील हलकी जमीनही त्यास चालते. मात्र क्षार जमीन त्यास मानवत नाही.

प्रकार : काजूच्या प्रकारांना नावे दिलेली नाहीत. नवीन लागवड बियांपासून करीत असल्यामुळे काजूबियांचे एकूण उत्पादन, त्यांचा आकार, रंग तसेच बोंडांचा रंग, आकार इ. प्रत्येक झाडागणिक बदलत असतात. तरीदेखील इतक्या विविध झाडांचे बोंडांच्या रंगावरून ठोकळमानाने (१) तांबडा, (२) पिवळा आणि (३) नारिंगी छटा असे तीन वर्ग केले जातात.

लागवड : काजूची लागवड सर्वसाधारणपणे बियांपासून रोपे तयार करून केली जाते. इतर फळझाडांप्रमाणे डोळे भरणे, भेट कलम इ. पद्धतींनी कलमे करून चांगल्या वाणाच्या झाडांची निर्मिती करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

रोपे तयार करण्यासाठी लागणारे बी निरोगी, एकसारख्या मोठ्या आकाराचे व वजनदार आणि भरपूर बी देणाऱ्या झाडांपासून मिळणाऱ्या बियांतून निवडून घेतात. तयार केलेल्या वाफ्यात ह्या बिया लावतात. सामान्यतः २० दिवसांत रोपे १०–१३ सेंमी. उंच वाढतात, मग ती रोपे इतरत्र लावली जातात. पण भारतात सामान्यतः या पद्धतीने लागवड करीत नाहीत, कारण रोपे कायम जागी लावल्यानंतर त्यांच्यांपैकी बरीच मरतात. यासाठी कायम जागी ४५×४५×४५ सेंमी. आकाराच्या खड्ड्यात मे-जूनमध्ये पाऊस पडण्यास सुरुवात झाल्यावर निवडक बिया लावतात. कोकणाच्या काही भागांत माडाच्या पानांपासून बनविलेल्या टोपल्यांत रोपे तयार करून कायम जागी टोपल्यासह लावतात. दोन रोपांमधील अंतर हे जमिनीच्या मगदुराप्रमाणे ४–९ मी. ठेवतात. प्रत्येक खड्ड्यात किंवा टोपल्यात दोन-तीन बिया सु. ५–७ सेंमी. खोल, देठाकडचा भाग वर करून किंचित तिरप्या लावतात. पॉलिथिलीनच्या पिशव्यांतही रोपे तयार करतात. खड्ड्यातील रोपे एक महिन्यानंतर विरळ करतात. एका हेक्टरात सु. २५० झाडे बसतात.

काजूचे झाड फार काटक असते. एकदा झाडाने तग धरली की, त्याची विशेष मशागत करावी लागत नाही. तीन-चार महिन्यांच्या रोपात तेलाचे प्रमाण भरपूर असल्याने त्यास जनावरांचा त्रास होत नाही. विशिष्ट प्रकाराच्या जमिनीतील रोपांचे गुरेढोरे, शेळ्या, मेंढ्या, पाखरे, उंदीर, कोल्हे इत्यादींपासून संरक्षण करण्यासाठी खड्ड्याभोवती काटेरी कुंपण घालणे जरूर असते. उतारावरील रोपांना पावसाच्या पाणलोटापासून अपाय होऊ नये म्हणून खड्ड्याच्या वरच्या बाजूला मातीचा बांध घालून संरक्षण देतात.

चार महिन्यांनंतर व झाडे सु. ६० सेंमी. उंचीची झाल्यावर संरक्षणाची विशेष गरज नसते. याच वेळी कमजोर व किरकोळ रोपे काढून टाकतात. साधारणपणे लहान व कोवळ्या झाडांना खत किंवा पाणी देत नाहीत. पण दोन वर्षे वयाच्या झाडांना एकदोनदा पाणी दिल्यास फायदेशीर ठरते. या वयाच्या झाडांना खत घालीत नाहीत. पाणी देण्याची सोय असलेल्या व चांगल्या प्रकाराच्या जमिनीतील काजूच्या लागवडीत, भाजीपाला किंवा कडधान्ये यांची दुय्यम पिके होतात. त्यांना दिलेल्या खतपाण्याचा काजूवर चांगला परिणाम होतो. पूर्ण वाढलेल्या झाडांना सहसा खत देत नाहीत, पण खत दिल्यास उत्पन्नात वाढ होते.

झाडाच्या तिसऱ्या किंवा चौथ्या वर्षी फुले, फळे यावयास सुरुवात होते. झाडे ७-८ वर्षांची झाल्यावर भरपूर फळे येतात. योग्य काळजी घेतल्यास ती ३०–३७ वर्षांपर्यंत भरपूर फळे देतात. खोल व चांगला निचरा असलेल्या जमिनीत ही झाडे ७० वर्षांपर्यंत उत्पन्न देतात. नोव्हेंबर–फेब्रुवारी या दरम्यान त्यांना फुले येतात. परागण (परागसिंचन) झाल्यापासून दोन महिन्यांत फळे पिकतात. फुले येण्याच्या काळात ढगाळ हवा किंवा पाऊस पडल्यास फळ चांगले लागत नाही. मात्र फळ लागल्यानंतर पाऊस पडल्यास चांगले असते. सामान्यतः वर्षांतून एकदा बहार येतो.

फळे पिकू लागली म्हणजे ती जशी पिकतील तशी काढून घेतली जातात. पूर्ण पक्व फळे गळून पडतात. यांपासून मिळणाऱ्या बिया, उतरून घेतलेल्या फळांपासून मिळणाऱ्या बियांपेक्षा चांगल्या असतात. फळांपासून बिया वेगळ्या करतात. प्रत्येक झाडापासून मिळणारी फळे

व बिया यांचे उत्पन्न निरनिराळे असते. पूर्ण वाढ झालेल्या झाडापासून सरासरी ६८ किग्रॅ. फळे व ९ किग्रॅ. बिया मिळतात. काही झाडांपासून ४५–७० किग्रॅ. बिया मिळतात. सबनीस, रा. प.

रोग : काजूला बरेच रोग होतात. महत्त्वाचे रोग पुढीलप्रमाणे आहेत.

रोपट्यांची कूज : हा रोग *पिथियम स्पायनोसम* व *फायटोप्थोरा* जातीच्या कवकांमुळे (हरितद्रव्यरहित बुरशीसारख्या सूक्ष्म वनस्पतींमुळे) होतो. यामुळे रोपे उगवल्यानंतर कुजतात. रोग निवारणासाठी बिया लावण्याच्या वेळी खड्ड्यात बोर्डो मिश्रण टाकतात.

भुरी : *ओइडियम* जातीच्या कवकामुळे हा रोग होतो. डिसेंबर-जानेवारी महिन्यात ढगाळ हवा पडल्यास, मोहोरावर या रोगाचा प्रादुर्भाव होतो. याचवेळी तुडतुड्यांचाही उपद्रव होतो. मोहोर गळून फलोत्पादन कमी होते. दोहोंवर उपाय करण्यासाठी मोहोर दिसू लागताच १० % बीएचसी व गंधक सम प्रमाणात घेऊन ती भुकटी मोहोरावर मारतात.

फळकूज : *ऱ्हायझोपस* व *ॲस्परजिलस* जातीच्या कवकांमुळे हा रोग होतो. रोगनाशनासाठी बोर्डो मिश्रण फवारतात.

सल लागणे : *पेलिक्युलेरिया साल्मोनीकलर* या कवकामुळे झाडाच्या फांद्या वरून खाली सुकू लागतात. रोग इतर सर्व भागांत पसरून झाड मरते. रोग निवारणाचे खात्रीचे उपाय नाहीत. तथापि रोगट झाडे उपटून जाळतात.

कीड : बी पोखरणारी अळी, बी व फळ जेथे एकमेकांना चिकटलेली असतात, त्यामधून आक्रमण करते. करवतलेल्या लाकडाच्या भुशासारखा भुसा बियांवर दिसू लागताच त्याचे अस्तित्व समजते. उपद्रव सुरू होताच प्रथमावस्थेत रोगट फळे व बिया गोळा करून जाळतात. मूळ किडा व खोड किडा यांमुळे झाडे मरतात. त्यांच्या नाशासाठी क्रिओसोटमध्ये भिजवलेले कापसाचे बोळे भोकात ठेवतात व मेलेले किडे काढून टाकतात. बीएचसी फवारल्यास चांगले. पाने खाणाऱ्या अळ्या व गर्दभुऱ्या फुलकिड्यांचाही उपद्रव होतो. त्यांच्या नाशासाठी फॉलिडॉल किंवा बीएचसी फवारतात.

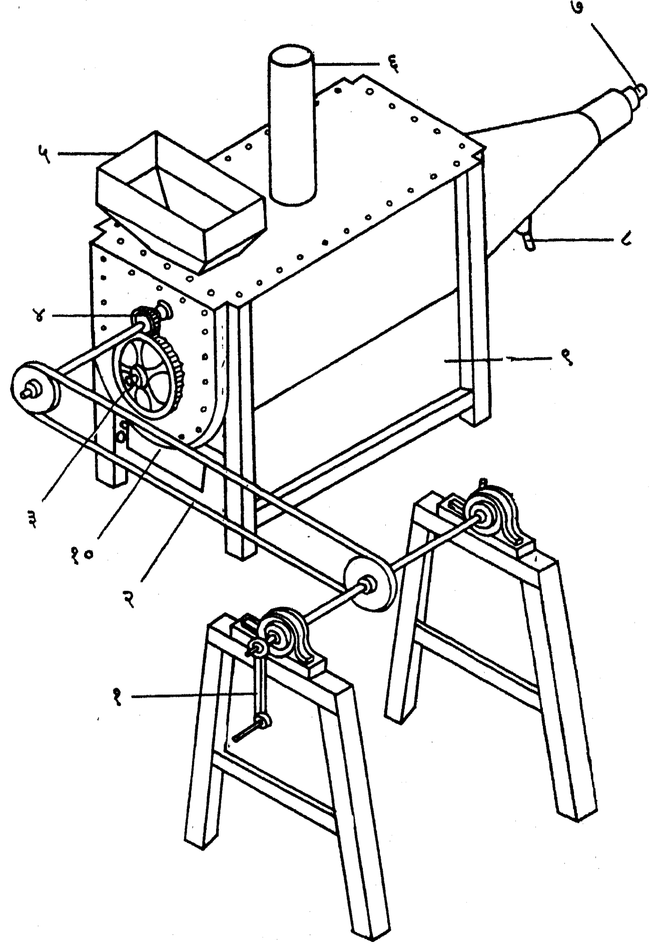
कुलकर्णी, य. स.

काजू उद्योग : भारताला परदेशी चलन मिळवून देणारा हा एक उद्योग आहे. काजूगर व तेल ह्या दोन वस्तूंची निर्यात केली जाते. काजूगराच्या आंतरराष्ट्रीय विक्रीपैकी जवळजवळ ९० % मालाची विक्री भारतातर्फे केली जाते, पण भारतात तयार होणारे काजूचे उत्पादन येथील कारखान्यांना जेमतेम सहा महिने पुरेल एवढेच असते. कारखाने चालविण्यासाठी ब्राझील, आफ्रिका आदी प्रदेशांतून काजूची आयात करावी लागते. १९५३ पर्यंत आफ्रिकेतून काजूची आयात होत असे. या वेळेपर्यंत भारत काजू उद्योगात अग्रेसर होता. ह्या कालानंतर आफ्रिकेत विशेषतः अंगोला भागात काजूगर तयार करण्याचे कारखाने सुरू झाले, ह्यामुळे आफ्रिकेतून काजू येणे बंद झाले. काजूगराच्या विक्रीत अंगोला इ. आफ्रिकी देश प्रतिस्पर्धी म्हणून निर्माण झाले. याचा परिणाम भारतातून निर्यात होणाऱ्या काजूगरावर व तेलावर झाला.

भारतात काजूगर व टरफल तेल काढणे हा धंदा मुख्यतः पश्चिम किनाऱ्यावर चालतो. काजूगर फोडण्याचे व टरफल तेल काढण्याचे १५० कारखाने देशात आहेत. त्यांपैकी १०० कारखाने क्किलॉन (केरळ) शहराच्या आजूबाजूस आहेत.

काजूचे फळ व बिया दोन्ही महत्त्वाची आहेत. फळापासून सरबत, सायरप व मद्य तयार करतात तर बियांपासून काजूगर, गर-तेल व टरफल तेल मिळते. काजूबिया भाजून त्यातील गर वेगळा करणे हे काम कौशल्याचे आहे. काजूबिया भाजल्याने आतील गराच्या गंधात व चवीत वाढ होते. काजूबिया जरूरीपेक्षा कमी किंवा जास्त भाजल्या गेल्यास त्याचा काजूगराच्या प्रतीवर व उत्पादनावर विपरीत परिणाम होतो. काजूबिया भाजत असताना निर्माण होणारा धूर आणि बाहेर फेकल्या जाणाऱ्या तेलाच्या थेंबापासून अपाय होत असल्याने या बाबतीत विशेष काळजी घ्यावी लागते.

पूर्वी काजूबिया भाजण्याचे काम लोखंडाच्या उथळ तव्यामध्ये केले जात असे. हा तवा विस्तवावर ठेवून काजूबिया सारख्या भाजल्या जाव्यात म्हणून त्या एकसारख्या हलवत असत. या पद्धतीतील दोष म्हणजे टरफलांपासून निघणाऱ्या तेलाचा संपूर्ण नाश होत असे. टरफलांपासून मिळणाऱ्या तेलाची उपयुक्तता लक्षात आल्यानंतर काजूबिया



आ. २. काजूबिया भाजण्याची तेल-भट्टी : (१) चालक मूठ, (२) वाहकासाठी 'व्ही' पट्ट्याची चालक-योजना, (३) सर्पिल चालकाचे मोठे दंतचक्र, (४) लहान दंतचक्र, (५) कच्च्या काजूबिया भरण्याचे कंप पावणारे भरण मुख, (६) धुराडे, (७) काजूगर बाहेर पडण्याचा मार्ग, (८) तेल बाहेर पडण्याचा मार्ग, (९) भट्टी, (१०) भट्टीत जळण टाकण्याचे द्वार.

भाजण्याची क्रिया मातीच्या सच्छिद्र तव्यातून केली जाऊ लागली. तव्याच्या छिद्रांतून गळणारे तेल त्याखाली ठेवलेल्या भांड्यात गोळा केले जात असे या पद्धतीतही ५० टक्केच तेल मिळू शकत असे. यानंतर बिया भाजण्याकरिता छिद्रे असलेल्या फिरत्या नळकांड्यांचा उपयोग करण्यात येऊ लागला. या पद्धतीत तेलाची प्राप्ती जास्त होते तरीसुद्धा बरेचसे तेल वाया जात असे.

यापेक्षाही सुधारलेली पद्धत म्हणजे 'तेल-भट्टी' पद्धत ही होय (आ. २). या पद्धतीत काजूबिया लवकर व सारख्या प्रमाणात भाजल्या जाऊन तेल जास्त मिळते. यात काजूच्या टरफल तेलामध्येच बिया

भाजल्या जातात. भट्टीतील तेलाचे तपमान १८७° ते १९३° से. एवढे असते. यातून काजूबिया जाऊ लागल्या की, उष्णता व आर्द्रता यांमुळे टरफलातील तेल बाहेर येते व भट्टीमधील तेलात जमा होते; याच वेळी काजूबियाही सम प्रमाणात भाजून निघतात. टरफलात साधारण १० ते १५ टक्केच तेल उरते. टरफलांपासून तेल काढण्यासाठी वाफेचा (२६०° ते ३७०° से. व २·२५ ते ९ किग्रॅ. दाब) उपयोग करण्यात यावा असेही सुचविण्यात आले आहे.

काजूबिया भाजल्यानंतर त्या फोडल्या जाऊन गर व टरफल वेगळी केली जातात. बिया फोडताना आतील गर फुटणार नाही याची दक्षता घ्यावी लागते. नंतर गरावरील दुसरे आवरण हाताने चोळून काढतात. अखंड व डाग नसलेल्या गरांना जास्त किंमत येते आणि असे गर परदेशी पाठविले जातात. हे गर घासलेट डब्याच्या आकाराएवढ्या (१८ लि.) डब्यात 'व्हिटापॅक' या पद्धतीने भरतात. या पद्धतीत डब्यामधील हवा काढून घेतली जाते व त्याऐवजी डब्यात कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू भरून ते हवाबंद केले जातात. प्रत्येक डब्यात साधारण ११ किग्रॅ. काजूगर भरले जातात. काजूबिया फोडणारे एक नवीन यंत्र तयार करण्यात आलेले आहे. ते स्वस्त व चालावयास सोपे असून वर्षाला सु. ५०० टन काजूबिया या यंत्राच्या साहाय्याने फोडता येतील.

काजूगर-तेल : शेंगदाण्यापासून जसे तेल काढले जाते त्याच पद्धतीने काजूगरापासून तेल काढण्यात येते, पण गराची किंमत त्यापासून मिळणाऱ्या तेलापेक्षा जास्त असल्याने गर-तेल सहसा काढले जात नाही. हे तेल बदामाच्या तेलाप्रमाणेच असून पेंडीमध्ये अल्ब्युमिनॉइडाचे प्रमाण ३३% इतके जास्त असते.

टरफल तेल : टरफलांत २५ ते ३० % तेल असते. यातील मुख्य रासायनिक घटक म्हणजे कार्डोल व ॲनाकार्डिक अम्ल होय. ह्यामुळे ह्या तेलाचा शरीरास स्पर्श झाल्यास कातडीवर फोड येतात.

मचवे, होड्या, मासे पकडण्याची जाळी, लाकूड इ. खराब होऊ नयेत म्हणून या तेलाचे आवरण देतात. तसेच निरोधक व्हार्निश, टंकलेखन यंत्राचे रूळ, मोटारीचे गतिरोधक अस्तर, रंगद्रव्ये, खुणा करावयाची शाई, रंग, व्हार्निश, जलाभेद्य वस्तू इत्यादींच्या निर्मितीत या तेलाचा उपयोग होतो. या तेलाचे उपयोग व मागणी सतत वाढत आहे.

आयात-निर्यात : विशिष्ट व मान्य केल्या गेलेल्या मानकांप्रमाणे काजूगरांची निर्यात केली जाते. यासाठी काजूगरांच्या एकूण २४ प्रती मान्य करण्यात आल्या आहेत. भारतात माल बोटीवर किंवा विमानात चढविण्यापूर्वी काजूगरांची तपासणी करण्यात येते व ते मानकाप्रमाणे असल्यासच परदेशी पाठविले जातात.

गर व टरफल तेल यांची निर्यात १९७१-७२ मध्ये ६२·१३ कोटी रुपयांची होती. पण कच्च्या मालाच्या अपुऱ्या पुरवठ्यामुळे त्यावर्षी पूर्व आफ्रिकेतून सु. २५·३४ कोटी रुपयांचे कच्चे काजू आणण्यात आले. भारतातून काजूगरांची निर्यात जर्मनी, इंग्लंड, रशिया, ऑस्ट्रेलिया, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, कॅनडा, स्पेन, इराण इ. देशांत केली जाते, तर टरफल तेल इंग्लंड, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, जपान, ऑस्ट्रेलिया, नेदर्लंड्स, ग्रीस, द. कोरिया येथे पाठविले जाते.

काजूगर व टरफल तेल यांची भारतातून होणारी निर्यात

वर्ष	काजूगर		टरफल तेल	
	वजन (मे. टन)	किंमत (रु. लक्ष)	वजन (मे. टन)	किंमत (रु. लक्ष)
१९६६-६७	५०,७६०	४,२८०	११,७६०	२०१
१९६९-७०	६०,६२५	५,७४०	८,६४३	१०२
१९७१-७२	६०,६२०	६,१५०	५,६०८	६३

काजूगर व टरफल तेल यांच्या निर्यातीस मदत करण्यासाठी केंद्र सरकारने एर्नाकुलम येथे १९५५ मध्ये कॅश्यू एक्स्पोर्ट प्रमोशन कौन्सिल या संस्थेची स्थापना केली आहे. या संस्थेतर्फे *कॅश्यू बुलेटिन* (मासिक) व *इंडियन कॅश्यू जर्नल* (त्रैमासिक) प्रकाशित करण्यात येतात. १९७० साली केंद्र सरकारने स्टेट ट्रेडिंग कार्पोरेशनचा एक उपविभाग म्हणून कॅश्यू कार्पोरेशन ऑफ इंडिया या संस्थेची कच्चे काजू आयात करण्यासाठी स्थापना केली. या संस्थेमार्फत काजूंवर प्रक्रिया करणाऱ्या कारखानदारांना आयात केलेल्या कच्च्या काजूंचा पुरवठा केला जातो.

इंडियन सेंट्रल स्पायसेस अँड कॅश्यूनट कमिटी : स्पायसेस एनक्वायरी कमिशनने १९५३ मध्ये केंद्र सरकारला सादर केलेल्या अहवालानुसार काजू व मसाले या पिकांच्या धंद्यांच्या विकासाचे कार्य इंडियन कौन्सिल ऑफ ॲग्रिकल्चरल रिसर्च या संस्थेकडे सोपविण्यात आले. या संस्थेने सप्टेंबर १९६३ मध्ये इंडियन सेंट्रल स्पायसेस अँड कॅश्यूनट कमिटीची स्थापना केली व तिच्याकडे या पिकांच्या व व्यापाराच्या विकासाची कामे सोपवली. या संस्थेतर्फे स्थापिलेल्या सेंट्रल स्पायसेस अँड कॅश्यूनट रिसर्च इन्स्टिट्यूट या संस्थेत वरील पिकांसंबंधीचे वनस्पतिविज्ञान, संकरण, कृषिविज्ञान, रसायनशास्त्र, तंत्रविद्या, रोग इत्यादींवर संशोधन केले जाते. कर्नाटकात उल्लाल, तमिळनाडूत वृंदाचलम, आंध्र प्रदेशामध्ये बापाटला व महाराष्ट्रात वेंगुर्ला येथे वरील संस्थेतर्फे संशोधन केले जाते. (चित्रपत्र ४५).

मिठारी, भू. चिं.

संदर्भ : 1. Aiyadurai, S. G. *A Review of Research on Spices and Cashewnut*, Ernakulam, 1966. 2. Hayes, W. B. *Fruit Growing in India*, Allahabad, 1960. 3. I. C. A. R. *Fruit Culture in India*, New Delhi, 1963.

४. नागपाल, र. ला.; अनु. पाटील, ह. चिं. *फळझाडांच्या लागवडीची तत्त्वे आणि पद्धती आणि फळे टिकवून ठेवण्याची तत्त्वे आणि पद्धती*, नवी दिल्ली, १९६३. ५. परांजपे, ह. पु. *फळझाडांचा बाग*, पुणे, १९५०.

काझांटझाकीस, निकोस : (२ डिसेंबर १८८५–२६ ऑक्टोबर १९५७). आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचा अष्टपैलू ग्रीक साहित्यिक. त्याचा जन्म क्रीट येथे झाला. अथेन्स आणि पॅरिस येथे अनुक्रमे कायदा व तत्त्वज्ञान ह्या विषयांचे शिक्षण त्याने घेतले. विख्यात फ्रेंच तत्त्वज्ञ बेर्गसाँ ह्याच्या हाताखाली शिकण्याची संधी त्याला मिळाली. फ्रेंच, इटालियन यांसारख्या यूरोपीय भाषा त्याने आत्मसात केल्या होत्या. अभिजात साहित्यकृतींच्या अनुवादासाठी यूनेस्कोने नेमलेल्या मंडळाचा प्रमुख म्हणून काही काळ त्याने काम केले. त्याच्या आयुष्याचा बराचसा काळ परदेशात–विशेषतः फ्रान्समध्ये (पॅरिस)– गेला.

ओडिसी (१९३८, इं. भा. द *ओडिसी : अ मॉडर्न सीक्वेल*) हे त्याचे ३३,३३३ ओळींचे महाकाव्य म्हणजे महाकवी होमरने लिहिलेल्या *ओडिसी*चा आधुनिक उपसंहार होय. ह्या महाकाव्यात होमरच्या अभिजात महाकाव्यशैलीचे अनुकरण नाही. उलट ते स्वच्छंदतावादी आणि बरोक परंपरेतले वाटते. विशेषणांचा व उपमा-रूपकादी अलंकारांचा त्याने केलेला वापर केवळ थक्क करणारा आहे. ह्या काव्यातून काझांटझाकीसने आपले तत्त्वज्ञान मांडलेले आहे. मानवाची तीन कर्तव्ये तो मानतो : पहिले मनाचे, म्हणजे असंगत जीवनावर संगती लादण्याचे; दुसरे हृदयाचे, म्हणजे मन आणि जड ओलांडून सत्याची स्पंदने जाणण्याचे आणि तिसरे म्हणजे मन आणि जड ह्यांच्यापासून स्वतःला मुक्त करण्याचे आणि शोकात्म हर्षात जीवनाची विधायक पुनर्रचना करण्याचे. ही तीन कर्तव्ये पार पाडत असताना मानव स्वतःच्या अहंकाराचा शोध घेणे, स्वतःच्या वंशमूलांचा शोध घेणे, सर्व वंशांच्या दुःखात सहभागी होणे व सर्व विश्वाशी तादात्म्य पावणे

ह्या चार परीक्षांतून पार पडतो. काझांटझाकीसचे हे तत्त्वज्ञान त्याच्या कादंबऱ्यांतूनही आले आहे. *Alexis Zorbas* (१९४६, इं. भा. *झोर्बा द ग्रीक*), *Ho Christos xanastavronetai* (१९५४, इं. भा. *द ग्रीक पॅशन*), *Ho telephtaios Peirasmos* (१९५५, इं. भा. *द लास्ट टेंप्टेशन ऑफ ख्राइस्ट*) ह्या त्याच्या काही प्रसिद्ध कादंबऱ्या.

*झोर्बा द ग्रीक*मध्ये झोर्बा हा साहसी कलंदर व त्याचा तत्त्वचिंतक विरक्त मित्र ह्यांच्या स्नेहसंबंधांच्या चित्रणातून मानवी जीवनातील मूलभूत संघर्ष मांडले आहेत. *द ग्रीक पॅशन* ही कादंबरी ग्रीक शेतकऱ्यांच्या बोलीभाषेत लिहिलेली असून देह व चैतन्य ह्यांच्यातील संघर्ष हा तिचा विषय आहे. *द लास्ट टेंप्टेशन ऑफ ख्राइस्ट*मध्ये त्याने खिस्ताची अतिवास्तव प्रतिमा रेखाटल्यामुळे ती वादग्रस्त ठरली. काझांटझाकीसला साहित्यिक म्हणून मिळालेली आंतरराष्ट्रीय कीर्ती मुख्यतः त्याच्या कादंबरीलेखनामुळेच आहे. अनेक यूरोपीय भाषांत त्याच्या कादंबऱ्यांचे अनुवाद झालेले आहेत.

त्याच्या तत्त्वज्ञानपर लेखनात नीत्शे व बेर्गसाँ ह्या दोन तत्त्वज्ञांवरील प्रबंध आणि Salvatores Dei (१९२८) हा मार्क्सवादाचे विश्लेषण करणारा निबंध विशेष महत्त्वाचे होत. दान्तेचे *दिव्हीना कोम्मेदीआ* (*डिव्हाइन कॉमेडी*), गटेचे *फाउस्ट* ह्यांसारख्या काही श्रेष्ठ यूरोपीय साहित्यकृतींचे त्याने ग्रीक अनुवाद केले.

जपान, चीन, स्पेन, इंग्लंड ह्यांसारख्या देशांची त्याने लिहिलेली प्रवासवर्णने लोकप्रिय ठरली. *बायबल*मधील कथाभागांवर आधारलेली काही नाटकेही त्याने लिहिलेली आहेत.

जर्मनीतील फ्रायबुर्ग येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Kazantzakis, Helen, *Nikos Kazantzakis : A Biography Based on His Letters*, New York, 1968. 2. Kazantzakis, Nikos; Trans. Kimon, Friar, *The Odyessey : A Modern Sequel*, New York, 1958.

कुलकर्णी, अनिरुद्ध

काझ्वीन : इराणमधील पूर्वीच्या काझ्वीन प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ९२,००० (१९७१ अंदाज). एल्बर्झ पर्वताच्या दक्षिणेकडील विस्तीर्ण व अतिशय सुपीक प्रदेशात ते तेहरानच्या वायव्येस १४५ किमी.वर वसले आहे. काझ्वीन कित्येकदा भूकंपामुळे उद्ध्वस्त झालेले आहे. चौथ्या शतकात अस्तित्वात आलेले हे शहर मध्ययुगात बरेच भरभराटलेले होते. सफाविद घराण्यातील एका राजाने आपली राजधानीच येथे केल्याने काझ्वीन वैभवशाली बनले. त्यावेळच्या कित्येक वास्तू, विशेषतः मशिदी, आजही प्रेक्षणीय आहेत. रेल्वे, मोटारी आणि विमान वाहतुकींचे काझ्वीन महत्त्वाचे केंद्र असून शहरात कापड, पीठ व तेल ह्यांच्या गिरण्या आणि सतरंज्या, मद्ये व साबणाचे कारखाने आहेत. येथील रग तसेच रेशीम व भरतकामाच्या वस्तू पूर्वीपासून प्रसिद्ध आहेत. आसमंतातील समृद्ध शेतमालाचे ते एक मोठे व्यापारी केंद्र आहे.

गद्रे, वि. रा.

कातलस, गेयस व्हालीअरिअस : (सु. ८४ – सु. ५४ इ. स. पू.). श्रेष्ठ रोमन कवी. जन्म व्हेरोना येथे एका सुखवस्तू घराण्यात. लॅटिनबरोबरच ग्रीक भाषेवरही त्याने प्रभुत्व मिळविले होते. इ. स. पू. ६२ च्या सुमारास तो रोमला आला आणि तेथील अभिजनवर्गात त्याला मोठी प्रतिष्ठा प्राप्त झाली. तेथे क्लोडिया नावाच्या एका सुंदर विवाहित स्त्रीच्या प्रेमात तो पडला. तथापि तिने त्याची वंचना केली. त्याने रचिलेल्या काही उत्कट भावकवितांमधील 'लेस्बिआ' हीच असावी. आनंद, दुःख, तिरस्कार, विरक्ती अशा अनेक भावभावनांचे प्रतिबिंब या भावकवितांत आढळते. त्याशिवाय त्याने लिहिलेल्या विलापिका आणि सीझरसारख्या राजकीय व्यक्तींवरील विडंबन काव्ये उल्लेखनीय आहेत. त्याने सुभाषितवजा लहान कविताही लिहिल्या. ग्रीक काव्याचा त्याच्यावर प्रभाव होता. भावकवी म्हणून ⇨ *सॅफो* आणि ⇨ *शेली* ह्यांच्याबरोबर त्याचे नाव घेतले जाते. त्याच्या काव्याने व्हर्जिलही प्रभावित झाला होता. ऑगस्टन युगातील कवींना त्याच्या विलापिका मार्गदर्शक ठरल्या. रोम येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Havelock, E. A. *The Lyric Genius of Catullus*, Toronto, 1939. 2. Wheeler, A. L. *Catullus and the Traditions of Ancient Poetry*, Berkeley, California, 1934.

हंबर्ट, जॉ. (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

काटेपूर्णा नदी : अकोला जिल्ह्याच्या मध्य भागातून वाहणारी पूर्णा नदीची उत्तरवाहिनी उपनदी. लांबी सु. ९७ किमी.; नदीखोऱ्याचे क्षेत्रफळ १,१६० चौ. किमी. ही वाशिम तालुक्यातील काटा या गावाजवळ, अजिंठ्याच्या पर्वतराजीत उगम पावून मंगरूळ, अकोला आणि मुर्तिजापूर या तालुक्यांतून वाहत जाऊन भटोरी गावाजवळ पूर्णेस मिळते. अकोल्यापासून आग्नेयीकडे ३५ किमी.वरील वास्तापूर या गावानजीक या नदीवर मातीचे धरण बांधून अंदाजे २४,००० हेक्टर जमिनीचे क्षेत्र ओलीत करण्याची योजना आहे.

कुलकर्णी, गो. श्री.

काटेभोवरी : (कृष्णसारिवा; हिं. काळी दुधी, श्यामलता; क. गोविंबळ्ळी; सं. सारिवा, गोपिनी; इं. ब्लॅक क्रीपर; लॅ. *इक्नोकार्पस फ्रुटेसेन्स*; कुल-ॲपोसायनेसी). ह्या मोठ्या वेलीसारख्या [→ महालता] झुडपाचा प्रसार भारतात बहुतेक सर्वत्र असून श्रीलंका, जावा व ऑस्ट्रेलिया येथेही आहे. कोवळ्या फांद्यांवर बारीक पिंगट लव असते. पाने संमुख (समोरासमोर), दीर्घवृत्ताकृती-आयत, वरून गुळगुळीत, खालून लवदार व फिकट; फुले पुष्कळ, हिरवट पांढरी; ती फांद्यांच्या टोकास किंवा पानांच्या बगलेत, तांबूस, लवदार, त्रिपाद वल्लरीवर [→ पुष्पबंध] नोव्हेंबर-डिसेंबरात येतात. पेटिकाफळ सरळ किंवा किंचित वाकडे, रेषाकृती, बारीक व दंडगोलाकृती; बिया लांबट, काळ्या व त्यांवर केसांचा तोकडा झुबका असतो.

मुळांचे गुणधर्म ⇨ *अनंतमुळा*प्रमाणे, आरोग्यपुनर्स्थापक आणि पौष्टिक असून सार्सापरिलाऐवजी देतात. कातडीस फोड आल्यास किंवा ती फुटल्यास मूळ लावतात. पानांचा व देठांचा काढा तापावर देतात. शोभेसाठी ही वेल बागेत लावतात. खोडाचे दोर करतात.

पहा : ॲपोसायनेसी.

जमदाडे, ज. वि.

काटेरी मुंगीखाऊ : स्तनिवर्गाच्या मॉनोट्रेमाटा गणातील टॅकिग्लॉसिडी कुलातला मुंग्या आणि वाळवी खाणारा प्राणी. याला एकिड्ना असेही नाव आहे. शास्त्रीय नाव *टॅकिग्लॉसस ॲक्युलिएटस*. हा एक विचित्र प्राणी आहे. सरीसृपांची (सरपटणाऱ्या प्राण्यांची) कित्येक लक्षणे याच्यात दिसून येतात. अंसमेखला (पुढच्या पायांची जोडी वा हात हाडाच्या सांगाड्याच्या ज्या भागाशी सांधलेले असतात तो भाग) अस्थिमय, तापमान नियंत्रण अपुरे, दीर्घकाळ अन्नाशिवाय राहण्याचे सामर्थ्य, अवस्कर (आतडे, मूत्रवाहिन्या आणि जननवाहिन्या ज्यामध्ये उघडतात असा शरीराच्या मागच्या टोकाकडे असलेला समाईक कोष्ठ) द्वार, पातळ कवचाची पुष्कळ पीतक (पोषक द्रव्य) असलेली अंडी व स्वसंरक्षणाकरिता विषाचा उपयोग.



काटेरी मुंगीखाऊ

हा ऑस्ट्रेलिया आणि न्यू गिनीत आढळतो. याची एक जाती,

टॅकिग्लॉसस सेटोसस, टस्मेनियात आढळते. जंगलात, खडकाळ व डोंगराळ प्रदेशांत आणि सपाट रेताड जागी हे असतात. बिळात किंवा खडकांच्या कपारीत ते राहतात.

डोक्यासकट शरीराची लांबी सु. ३५–५५ सेंमी.; शेपटीची सु. १० सेंमी.; प्रौढ प्राण्याचे वजन ३–६ किग्रॅ.; बहुतेक शरीर कंटकांनी (काट्यांनी) झाकलेले असते, कंटकांची लांबी सहा सेंमी.पर्यंत; त्यांची बुडे पिवळी व टोके काळी असतात; क्वचित सबंध कंटक पिवळा असतो; हे विशिष्टीभूत (विशेष कार्याकरिता रूपांतर झालेले) केस असून पोकळ असतात; कंटकांच्या मधूनमधून केस असतात. शरीराच्या खालच्या बाजूवर कंटक नसतात; ती मऊ केस व दृढ रोमांनी (दाट लवीने) आच्छादिलेली असते. मुस्कट लांब असते; जीभ लांब, बारीक व चिकट असून तिचा उपयोग मुंग्या व वाळवी पकडण्याकरिता होतो. पायांवर प्रत्येकी पाच बोटे असून त्यांच्या टोकांवर मजबूत चपटे नखर (नख्या) असतात. नराच्या टाचेवर आर असून ती विषग्रंथीला जोडलेली असते.

एकिड्ना संध्याकाळी व रात्री बाहेर पडतो. स्वसंरक्षणाकरिता बिळातल्या मातीत नखर व कंटक खोल खुपसून घट्ट चिकटून बसतो किंवा अंगाचे चेंडूसारखे वेटोळे करतो. तो जलद धावणारा आहे. वाळवीची व मुंग्यांची वारुळे खणून त्यांतील वाळवी व मुंग्या आपल्या लांब, चिकट जिभेने तो टिपतो. याचे तोंड लहान असून दात नसतात.

याच्या शरीराचे तापमान इतर सस्तन प्राण्यांच्या तापमानापेक्षा कमी असते आणि पर्यावरणाच्या (सभोवतालच्या परिस्थितीच्या) तापमानाच्या बदलांप्रमाणे ते थोडेफार बदलते. हिवाळ्यात आणि बहुधा उन्हाळ्यात हा शीत व ग्रीष्मसुप्तीत (विश्रांतीत) जातो.

प्रजोत्पादनाच्या काळात मादीच्या उदरावर चंद्रकोरीच्या आकृतीची त्वचेची एक दुमड उत्पन्न होऊन तिची पिशवी बनते. मादी एकच अंडे घालते व अवस्करातून ते बाहेर पडल्यावर ती ते या पिशवीत ठेवते. अंड्यात पीतकाचा मोठा साठा असतो व त्याचे कवच लवचिक, पातळ चामड्यासारखे असते. अंडे फुटून बाहेर पडलेले पिल्लू, त्याच्या अंगावर केसांचे आवरण तयार होईपर्यंत पिशवीतच राहते. मादीच्या स्तनातून पिशवीत दूध पडते व पिशवीतील केसांचे झुपके चोखून पिल्लू ते पिते. स्तनांना बोंडशी नसते.

पाळलेला एकिड्ना ५० वर्षांपेक्षा जास्त जगल्याची नोंद आहे. याला माणसाशिवाय दुसरा शत्रू नाही. ऑस्ट्रेलियातील आदिवासी याचे मांस खातात.

न्यू गिनीमध्ये एकिड्नाच्या आणखी तीन जाती आढळतात पण त्या *झॅग्लॉसस* वंशाच्या आहेत. यांपैकी *झॅग्लॉसस ब्रुइज्नाय* ही न्यू गिनीत सर्वत्र आढळते. बाकीच्या दोन काही भागांतच आढळतात. *झॅग्लॉसस* वंशातील मुंगीखाऊचे मुस्कट लांब नळकांड्यासारखे व खाली वाकलेले असते; त्याच्या अंगावरील कंटक *टॅकिग्लॉसस*पेक्षा आखूड आणि बोथट असून दाट नसतात. कंटकांचा रंग पांढऱ्यापासून काळ्यापर्यंत कोणत्याही छटेचा असतो.

कर्वे, ज. नी.

काटोल : नागपूर जिल्ह्यातील काटोल तहसिलीचे ठिकाण. लोकसंख्या १९,२३६ (१९७१). हे जाम नदीकाठी, नागपूर–इटारसी लोहमार्गावर नागपूरपासून ६५ किमी. आहे. महाभारतकालीन कुंतलनगर हेच असावे. येथील जुना पडका किल्ला व भवानीचे प्राचीन मंदिर प्रेक्षणीय आहे. कापूस व संत्री यांसाठी काटोल प्रसिद्ध आहे.

जोशी, चंद्रहास

काट्झ, डेव्हिड : (१ ऑक्टोबर १८८४–२फेब्रुवारी १९५३). जर्मन मानसशास्त्रवेत्ता. जर्मनीतील कासेल येथे ज्यू कुटुंबात जन्म. म्यूनिक, बर्लिन व गटिंगेन विद्यापीठांत शिक्षण. १९०६ मध्ये गटिंगेन विद्यापीठातून त्याने डॉक्टरेट घेतली. गटिंगेन येथे तो ⇨ *जी. ई. म्यूलर*चा शिष्य होता व तेथील मानसशास्त्रीय प्रयोगशाळेत त्याला म्यूलरच्या खालोखाल महत्त्वाचे स्थान होते. रॉस्टॉक (१९१९), मँचेस्टर (१९३३) व लंडन (१९३५) येथील विद्यापीठांत त्याने मानसशास्त्राचे अध्यापन व संशोधन केले. सर्वसाधारणपणे ⇨ *प्रक्रियावादी मानसशास्त्रा*चा पुरस्कर्ता म्हणून तो ओळखला जातो. एकोणिसाव्या शतकातील मूलघटकवादी (ॲटोमिस्टिक) व साहचर्यवादी मानसशास्त्र यांविरुद्ध पहिल्या महायुद्धानंतर जी प्रतिक्रिया झाली, तीत काट्झही सामील होता. त्याचा दृष्टिकोन ⇨ *व्यूह मानसशास्त्रा*शी बराच मिळताजुळता असल्याचे, त्याच्या १९४४ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या *Gestaltpsychologie* (इं. भा. *गेश्टाल्ट सायकॉलॉजी : इट्स नेचर अँड सिग्निफिकन्स*, १९५०) ह्या विवरणात्मक ग्रंथावरून दिसून येते. प्रायोगिक मानसशास्त्रात हुसर्लप्रणीत रूपविवेचनात्मक (फिनॉमिनॉलॉजिकल) पद्धतीचा त्याने वापर व पुरस्कार केला [→ रूपविवेचनवाद]. त्याने प्राण्यांच्या वर्तनावर केलेल्या विविध प्रयोगांसाठी आणि बालकांच्या वर्तनाबाबतच्या सखोल अभ्यासासाठी तो विशेष प्रसिद्ध आहे. त्याचे सर्वच लेखन जर्मन भाषेत असून त्यातील बहुतांश लेखन इंग्रजीत भाषांतरितही झाले आहे.

रंग-संवेदन आणि स्पर्श-संवेदन यांबाबतचे त्याचे महत्त्वपूर्ण संशोधन त्याच्या १९११ मधील जर्मन ग्रंथात (इं. भा. *द वर्ल्ड ऑफ कलर*, १९३५) आले आहे. त्याने प्राण्यांवर केलेल्या विविध प्रयोगांधारे प्रत्यक्ष क्षुधा हीच अन्नग्रहणास सर्वस्वी कारणीभूत असते असे नसून, त्यावेळच्या परिसरातील भौतिक तसेच सामाजिक घटकही त्यास कारणीभूत असतात हे दाखवून, त्याने प्रेरणाविषयक द्विघटक सिद्धांत मांडला. *ॲनिमल्स अँड मेन : स्टडीज इन कंपॅरेटिव्ह सायकॉलॉजी* (१९३७) ह्या ग्रंथात त्याने प्राण्यांचे व मनुष्याचे संवेदन, स्मृती व इतर उच्चतर मनोव्यापार तसेच प्रेरणात्मक वर्तन, सामाजिक जीवन वगैरेंबाबतचे महत्त्वपूर्ण संशोधन सादर करून, प्राणी व मानव यांच्यातील उत्क्रांतीचा दुवा मानसशास्त्रीय दृष्ट्या स्पष्ट केला आहे. स्टॉकहोम येथे तो निधन पावला.

सुर्वे, भा. ग.

काट्झ, सर बर्नार्ड : (२६ मार्च १९११–). ब्रिटिश शरीरक्रियावैज्ञानिक. १९७० चे वैद्यक विषयाच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म जर्मनीतील लाइपसिक येथे झाला. १९३४ मध्ये लाइपसिक विद्यापीठाची वैद्यकीय पदवी संपादन केल्यानंतर ते इंग्लंडमध्ये गेले व तेथे तंत्रिका (मज्जातंतू) व स्नायू यांसंबंधी त्यांनी अभ्यास केला. १९३९ मध्ये ते ऑस्ट्रेलियातील सिडनी येथे कार्नेजी संशोधक म्हणून गेले व तेथेच पीएच्. डी. पदवी संपादन केली. दुसऱ्या महायुद्धात त्यांनी ऑस्ट्रेलियाच्या विमानदलात रडार अधिकारी म्हणून काम केल्यानंतर १९५० मध्ये त्यांची लंडनच्या युनिव्हर्सिटी कॉलेजमध्ये प्रथम प्रपाठक (रीडर) व नंतर प्राध्यापक आणि शरीरक्रियाविज्ञान शाखेचे प्रमुख म्हणून नेमणूक झाली.

तंत्रिकांच्या आवेगाचे (तंत्रिकेमार्गे पुढे पाठविल्या जाणाऱ्या क्षोभावस्थेचे) प्रसरण ॲसिटिलकोलीन या पदार्थामुळे होते व यासंबंधीच काट्झ यांनी संशोधन केले. तंत्रिकाग्रांमध्ये ॲसिटिलकोलीन या पदार्थाचे मोचन (अलग होणे) तंत्रिका निष्क्रिय असताना आणि त्यांमध्ये आवेग चालू असताना कसे होते हे त्यांनी दाखवून दिले. याबद्दलच ॲक्सलरॉड व ऊल्फ ऑयलर यांच्याबरोबर त्यांना वैद्यक विषयाचे नोबेल पारितोषिक विभागून देण्यात आले. ते रॉयल सोसायटीचे सदस्य असून १९७० मध्ये त्यांना सर हा किताब देण्यात आला.

ढमढेरे, वा. रा.

काट्स, याकोप : (१० नोव्हेंबर १५७७ – १२ सप्टेंबर १६६०). डच कवी. झीलंड प्रांतातील ब्रौअर्सहेवन ह्या शहरी जन्मला. लायडन आणि ऑर्लेआं शहरी कायद्याचे शिक्षण घेतले. मिडलबर्ग आणि हेग येथे वकिली केली. १६३६ ते १६५१ पर्यंत तो हॉलंडचा 'ग्रँड पेन्शनरी' (हॉलंडचा पहिल्या क्रमांकाचा मंत्री) होता. राजनैतिक कामगिरीसाठी त्याला दोन वेळा इंग्लंडला पाठविण्यात आले होते. तो कॅल्व्हिनवादी होता. हेग येथे तो मरण पावला.

काट्स हा मुख्यतः बोधवादी कवी. डच कॅल्व्हिनवाद्यांच्या प्रेम व विवाह ह्या विषयांसंबंधीच्या नैतिक कल्पना त्याच्या कवितांतून आढळून येतात. प्रेम, समाज आणि धर्म ही त्याच्या दृष्टीने मानवी जीवनाची पायाभूत मूल्यत्रयी. अभिनव प्रतिमा हे त्याच्या काव्याचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य. तथापि सर्वसामान्यांना सहज समजेल, अशीच त्याची भाषाशैली असल्यामुळे तो बराच लोकप्रिय झाला. त्याच्या कवितांतील अनेक वचनांना म्हणींचे आणि वाक्प्रचारांचे स्थान प्राप्त झाले आहे. त्या दृष्टीने *Spieghel van den ouden ende nieuwen Tijdt* (१६३२, इं. शी. द मिरर ऑफ ओल्ड अँड न्यू टाइम्स) हा त्याचा काव्यसंग्रह विशेष उल्लेखनीय आहे. *Houwelyck* (१६२५, इं. शी. मॅरेज) आणि *Trouringh* (१६३७, इं. शी. द वेडिंग रिंग) हे त्याचे आणखी काही महत्त्वपूर्ण काव्यसंग्रह. झीलंडमधील कवींनी १६२३ मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या *De Zeeuwsche Nachtegaal* ह्या कवितासंग्रहाचा तो संपादक असून त्यात त्याच्याही काही कविता समाविष्ट आहेत. डच साहित्यात हा काव्यसंग्रह अतिशय महत्त्वाचा मानला जातो. हेग येथील त्याचे घर एक वाङ्मयीन केंद्रच झाले होते. त्याचे सर्व ग्रंथ संकलित स्वरूपात १९ खंडांत प्रसिद्ध झाले आहेत (१६५५).

जगताप, दिलीप

काठमांडू : नेपाळची राजधानी व मुख्य व्यापारी शहर. लोकसंख्या १,५३,४०५ (१९७१). हे समुद्रसपाटीपासून १,३२१·५ मी. उंचीवर, विष्णुमती व बाघमती नद्यांच्या संगमाजवळ, भारताच्या सीमेपासून सु. १२० किमी. दूर आहे. मंजुपट्टन, कांतिपूर ही काठमांडूची प्राचीन नावे. हल्लीचे शहर राजा गुणकामदेव याने ७२३ मध्ये वसविले. मल्ल राजा लक्ष्मणसिंह किंवा लक्ष्मींद्र याने १५९६ मध्ये बांधलेल्या भव्य लाकडी मंदिरावरून (काष्ठमंडप) काठमांडू नाव रूढ झाले. शहराभोवती पूर्वी तट होता व त्याला बत्तीस वेशी होत्या. शहराचे बत्तीस विभाग असून त्यांना 'टोल' अशी संज्ञा होती. आधुनिक इमारती पाश्चात्त्य धर्तीच्या आहेत. जुन्या शहरातील रस्ते अरुंद असून, लाल विटांची तीनचार मजली कौलारू घरे सर्वत्र दिसतात. घरबांधणीत लाकडाचा पुष्कळ वापर असून त्यावर सर्वत्र प्रेक्षणीय कोरीवकाम दिसते. प्राचीन मल्ल राजाचा भव्य राजवाडा ही जुन्या शहरातील विख्यात वास्तू असून, लगतच राजा महेंद्रमल्लाने बांधलेले तल्लिजुदेवीचे मंदिर (तुळजा भवानी) काठमांडूमधील सर्व देवळांत मोठे प्रेक्षणीय आहे. राजवाड्याच्या मुख्य प्रवेशद्वाराजवळ हनुमानाची प्रचंड मूर्ती असून तीवरून याच्या समोरच्या चौकास हनुमानताल म्हणतात. या चौकात ब्रह्मी पॅगोडा शैलीत बांधलेली अनेक देवळे असून काळभैरवाची काळ्या दगडाची भव्य मूर्ती आहे. जुन्या राजवाड्याजवळच्या आधुनिक बांधणीच्या मोठ्या दिवाणखान्यात दरबार भरतो व तेथूनच महत्त्वाच्या घोषणा केल्या जातात. राजवाड्याच्या पूर्वेस तुंडीखेल म्हणजे कवायतीचे मैदान असून, त्याच्या मध्यभागी असलेल्या वृक्षाभोवती लष्करी संचलनाच्या निरीक्षणार्थ उंच दगडी ओटा बांधला आहे. जुन्या शहरालगतच राणा लोकांनी बांधलेले अनेक भव्य महाल दिसतात.

शहराच्या पूर्वेस पाच किमी. अंतरावर काठमांडूचा विमानतळ असून, तेथून नेपाळातील प्रमुख शहरी व भारताशी हवाई प्रवास सुलभतेने चालतो. काठमांडू–ल्हासा व काठमांडू–रक्सौल सडकांमुळे तिबेट व भारत यांमधील खुष्कीची प्रवास-वाहतूक सुलभतेने होते.

खुद्द काठमांडूत व शहराच्या परिसरात हिंदूंची व बौद्धांची अनेक देवळे आणि तीर्थस्थाने आहेत. पशुपतिनाथ हे प्रख्यात शिवालय शहरापासून चार किमी. वर आहे. स्वयंभूनाथ, बोधनाथ ह्या बौद्ध पवित्र स्थानांच्या दर्शनार्थ तिबेट, जपान वगैरे देशांतून दरवर्षी हजारो यात्रेकरू येतात.

काठमांडूचे कुटीरोद्योग विख्यात असून येथील लाकडाच्या कलापूर्ण वस्तू, कातडी काम, कापडी जोडे, लोकरी कपडे, गालिचे, विविध धातूंची भांडी इत्यादींना चांगली मागणी असते. अलीकडे नेपाळात शिक्षणाचाही बराच प्रसार झाला असून, प्राथमिक व माध्यमिक विद्यालये व ग्रंथालये काठमांडूत सर्वत्र दिसतात. त्रिभुवन विद्यापीठामुळे (स्थापना १९५८) उच्च शिक्षणही सुलभ झाले आहे.

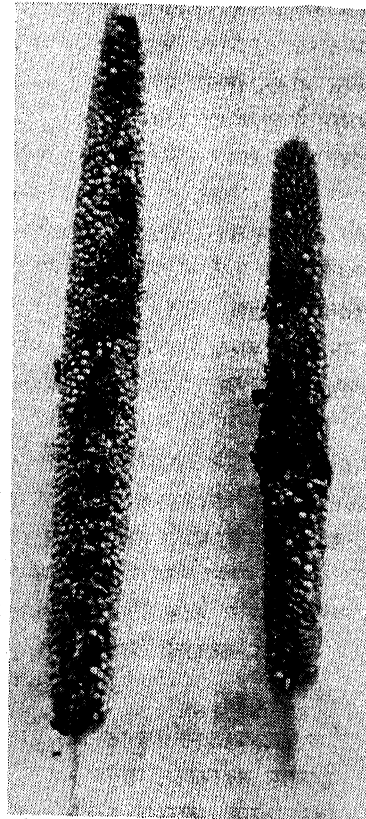
चीन व भारत ह्यांमधील मध्यस्थित राज्याची ही राजधानी असल्याने काठमांडूला राजकीय वर्तुळात महत्त्व आहे.

ओक, द. ह.

काठेवाड : पहा गुजरात.

काडेचिराईत : पहा किराईत.

काणी रोग : बहुतांशी तृणधान्यांच्या कणसांवर दाण्याऐवजी कवकांची (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींची) बीजाणुफळे (लाक्षणिक प्रजोत्पादक भाग धारण करणारे अवयव) अथवा स्वतंत्र रीत्या काळी भुकटी आढळल्यास 'काणी रोग' पडला असे म्हणतात. तृणधान्यांशिवाय उसावर, मक्याच्या पानांवर, खोडावर किंवा फुलोऱ्यावर, मोहरीच्या मुळांवर किंवा इतर गौण वनस्पतींच्या खोडांवरही गाठीयुक्त काणी रोगाची बीजाणुफळे आढळतात. ती फोडल्यास त्यांत काळी भुकटी आढळते. ज्वारीवर चार प्रकारांचे; गव्हावर व मक्यावर दोन प्रकारांचे; बाजरी, सातू, जव, राळा, नाचणी, कोद्रा, ऊस, मोहरी, कांदा व इतर पिकांवर एकाच प्रकारचा असे काणी रोग आढळतात. यांशिवाय गहू, भात इत्यादींवर चिकट्या काणी (बंट) असे काणीसारखेच अन्य रोगही आढळतात. बाह्य लक्षणांवरून काणी रोगाचे पुढील प्रकार ओळखले जातात.



आ. १. बाजरीवरील दाणे काणी

दाणे काणी : कणसात दाण्याऐवजी गोल किंवा चुरमुऱ्यासारखी टपोरी कवकाची बीजाणुफळे आढळतात. उदा., ज्वारी, बाजरी इत्यादी.

काजळी : बीजाणुफळे तयार झाल्यावर लगेच फुटल्यामुळे कणसावर काजळीसारखी भुकटी पसरते. उदा., गहू, ज्वारी, सातू इत्यादी.

झिपऱ्या काणी : कणसातील रोगट भाग रेषायुक्त, काळसर झिपऱ्यासारखा दिसतो. उदा., ज्वारी, मका.

लांब काणी : बीजाणुफळे दाणे काणीसारखी दिसतात परंतु ती २·५ सेंमी. पर्यंत लांब वाढतात. उदा., ज्वारी.



आ. २. ज्वारीवरील काजळी

ध्वज काणी : ध्वज पानावरील (कणीस ज्या पानातून बाहेर पडते त्या ध्वजासारख्या उभ्या रहाणाऱ्या पानावरील, पोटऱ्यावरील) फुगलेल्या काळ्या रेषांत काळी भुकटी आढळते. उदा., गहू. गव्हाची झाडे खुजी रहातात. पानांची पाती पिळवटली जातात व पानांच्या देठांवर करडसर काळे पट्टे उमटतात. रोगट पेशीसमूह वाळून जातात व चिरफळले जातात. रोगट झाडांना क्वचितच ओंबी येते.

चाबूक काणी : फुलोऱ्याऐवजी चाबकासारखा काणीयुक्त कोश फुटतो. उदा., ऊस.

गाठी काणी : फुलोऱ्यावर, कणसावर, मुळावर, खोडावर काणीयुक्त गाठी येतात. उदा., मका, मोहरी.

काणी रोग उस्टिलाजिनेलीझ गणातील कवकांमुळे होतो. काणीकारक कवकांचा समावेश प्रामुख्याने उस्टिलाजिनेसी कुलाच्या *स्फॅसिलोथिका*, *उस्टिलागो*, *सोरोस्पोरियम*, *टॉलीपोस्पोरियम या वंशात* होतो. चिकट्या काणीकारक कवकांचा समावेश टिलेसिएसी कुलाच्या *टायलेशिया* व *निओव्होसिया* या वंशांत होतो.

दोन्ही कुलांतील काणी रोगकारक कवकांची काळी भुकटी ही विश्रामबीजाणूंची (अवर्षण किंवा इतर प्रतिकूल परिस्थितीमध्ये टिकाव धरणाऱ्या जाड भित्तींच्या बीजाणूंची, क्लॅमिडोस्पोअर्स) असते व त्यांच्या रुजण्यावरून त्यांतील भेद ओळखता येतो.

संक्रामण व उपाय : या कवकांचे संक्रामण (लागण) बियांद्वारे, हवेद्वारे, मृदेद्वारे, बियांवर व फुलोऱ्यावर पडलेल्या बीजाणूंमुळे व उसावरील डोळ्यामधून होते. म्हणून त्याच्या बंदोबस्तासाठी निरनिराळी उपाययोजना करावी लागते. याकरिता मळणीच्या वेळी बियाण्याच्या पृष्ठभागावर पडलेल्या बीजाणूंचा नाश करण्यासाठी पेरणीच्या वेळी एक किग्रॅ. बियाण्यास चार ग्रॅ. गंधक या प्रमाणात चोळतात किंवा वीस किग्रॅ. बियाण्यास पन्नास ग्रॅ. एक टक्का पारायुक्त कवकनाशकाची भुकटी या प्रमाणात चोळतात. उदा., ज्वारीची दाणे काणी, काजळी; सातूची गुप्त काणी; राळ्याची काणी. फुलोऱ्यातून बीजगर्भात संक्रामण करणाऱ्या गव्हाच्या व सातूच्या काजळीच्या नियंत्रणासाठी बियाण्यावर गरम पाण्याची प्रक्रिया करतात किंवा ते कडक उन्हात वाळवितात. हवेद्वारे संक्रामण करणाऱ्या ज्वारीची लांब काणी, बाजरीची काणी, मक्याची गाठी काणी या रोगांच्या नियंत्रणासाठी रोगट ताटे नष्ट करतात. मृदेद्वारा संक्रामण करणाऱ्या मका व ज्वारीच्या झिपऱ्या काणीच्या नियंत्रणासाठी रोगट कणसे नष्ट करतात व पिकांची फेरपालट करतात. उसाच्या चाबूक काणीला आळा घालण्यासाठी रोगमुक्त बेणे निवडतात आणि ते पाण्यात विरघळणाऱ्या पारायुक्त कवकनाशकाच्या विद्रावात बुडवून लावतात.

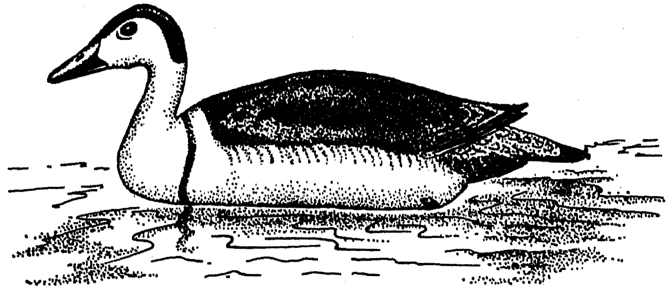
पहा : कवकनाशके.

कुलकर्णी, य. स.

काणूक : भारतात आढळणाऱ्या रानटी बदकांपैकी ही सगळ्यांत लहान जात आहे. सगळ्या बदकांचा ॲनॅटिडी या पक्षिकुलात समावेश केलेला आहे. काणुकाचे शास्त्रीय नाव *नेट्टॅपस कॉरोमांडलियानस* असे आहे. भारतात जवळजवळ सर्व भागांत काणूक आढळतो. तलाव, नद्यांचे डोह, पाण्याने भरलेली भाताची खाचरे इ. ठिकाणी हा राहतो. पाण्याच्या काठावर दाट गवत व झुडपे असली, तर त्यांच्या जवळपास रहाणे याला जास्त आवडते. यांच्या टोळ्या अथवा लहान थवे असतात.

काणूक कबूतरापेक्षा मोठा असून लांबी सु. ३५ सेंमी. असते. विणीच्या हंगामात नराची वरची बाजू तकतकीत गडद तपकिरी असते. डोके, मान व शरीराची खालची बाजू पांढरी; मानेच्या मागच्या भागाभोवती ठळक काळे वलय; पंखावर पांढरा पट्टा; मादीचे रंग नराच्या रंगापेक्षा फिक्के असतात; तिच्या मानेभोवती वलय नसते व पंखावर पांढरा पट्टाही नसतो. विणीचा हंगाम नसताना नराचा रंग मादीच्या सारखाच असतो, मानेभोवतालचे वलय नाहीसे होते पण पंखावरचा पांढरा पट्टा मात्र कायम असतो. चोच आखूड असते; बुडाशी ती बरीच उंच असून टोकाकडे निमुळती होत जाते; ती तपकिरी व पिवळी असते, पण विणीच्या हंगामात नराची चोच काळी होते.

आपला बराच वेळ हा पाण्यातच घालवितो; कधीकधी तो झाडावरही जाऊन बसतो पण त्याला नीट चालता येत नसल्यामुळे जमिनीवर तो क्वचितच येतो. खेड्यापाड्यांच्या शेजारी असणाऱ्या तलावांच्या काठावर राहणाऱ्या काणुकांना सवयीने माणसांची भीती वाटेनाशी होते. हा मुख्यतः शाकाहारी आहे पण झिंगे, किडे वगैरे देखील तो खातो. जूनपासून ऑगस्टपर्यंत यांचा विणीचा हंगाम असतो. पाण्यात किंवा पाण्याच्या कडेला असणाऱ्या झाडांच्या ढोलीत गवत, काड्या व पिसे घालून मादी घरटे बनविते. दर खेपेला ती ६–१२ हस्तिदंती पांढऱ्या रंगाची अंडी घालते.



काणूक

कर्वे, ज. नी.

काणेकर, अनंत आत्माराम : (२ डिसें. १९०५–). आधुनिक मराठी कवी, चतुरस्र लेखक व वृत्तपत्रकार. मुंबई येथे जन्म आणि शिक्षण. बी. ए.; एलएल्. बी. झाल्यावर हायकोर्टाची वकिलीची सनदही त्यांनी मिळविली. मुंबईतील 'नाट्यमन्वंतर' (१९३३) या प्रयोगशील नाट्यसंस्थेचे एक संस्थापक. १९३५ ते १९३९ या काळात मुंबईच्या *चित्रा* या साप्ताहिकाचे ते संपादक होते. १९४१ ते १९४६ पर्यंत मुंबईच्या 'खालसा महाविद्यालया'त ते मराठीचे प्राध्यापक होते. त्यानंतर मुंबईच्याच 'सिद्धार्थ महाविद्यालया'त ते विभागप्रमुख होते.

चांदरात व इतर कविता (१९३३) हा त्यांचा एकमेव काव्यसंग्रह. तत्कालीन काव्यसंकेतांना टाळून लिहिलेल्या त्यांच्या कवितांत प्रादेशिक लोकगीतांचे, विडंबन काव्याचे, पुरोगामी सामाजिक आशयाचे आणि प्रेमभावनेच्या प्रसन्न आविष्काराचे वैशिष्ट्यपूर्ण दर्शन घडते.



अनंत काणेकर

'नाट्यमन्वंतर' या संस्थेमुळे काहीशा संक्रमणकालातील प्रयोगशील मराठी रंगभूमीशी त्यांचा संबंध आला. *निशिकांतची नवरी* (१९३८), *घरकुल* (१९४१) व *फांस* (१९४९) ही त्यांची रूपांतरित नाटके प्रयोगशील रंगभूमीला उपकारक ठरली. *धूर व इतर एकांकिका* (१९४१) यात त्यांच्या एकांकिका आहेत.

पिकली पाने (१९३४) हा काणेकरांचा पहिला लघुनिबंधसंग्रह होय. १९२५ पासून मराठीत अवतरलेला हा नवीन गद्य साहित्यप्रकार सुस्थिर व संपन्न करण्याचे कार्य फडके-खांडेकरांबरोबरच काणेकरांनीही केले. 'गणूकाका' हे त्यांच्या लघुनिबंधातील कल्पित पात्र आपल्या पुराणवादी वादप्रियतेने संस्मरणीय झाले आहे. रूढ संकेतांना धक्के देणारी चतुर वैचारिकता, नाट्यपूर्ण शैली व आटोपशीरपणा हे त्यांच्या लघुनिबंधांचे विशेष गुण आहेत. *शिंपले आणि मोती* (१९३६), *तुटलेले तारे* (१९३८), *उघड्या खिडक्या* (१९४५) व *विजेची वेल* (१९५६) हे त्यांचे अन्य लघुनिबंधसंग्रह होत.

धुक्यातून लाल ताऱ्याकडे! (१९४०), *आमची माती आमचे आकाश* (१९५०), *निळे डोंगर तांबडी माती* (१९५७), *रक्ताची फुले* (१९५९), *खडक कोरतात आकाश* (१९६४), *सोनेरी उन्हात पाचूची बेटे* आणि *गुलाबी प्रकाशात बोलक्या लेखण्या* (१९६९) ही त्यांची प्रवासवर्णनपर पुस्तके होत. मराठीतील प्रवासवर्णनांना काणेकरांनी वाङ्मयीन दर्जा प्राप्त करून दिला. स्थलचित्रे, निसर्गचित्रे, व्यक्तिरेखा, प्रसंगचित्रे व समाजचित्रण यांनी संपन्न असलेल्या त्यांच्या प्रवासवर्णनांत त्यांच्या रसिक व बहुश्रुत व्यक्तिमत्त्वाचे प्रतिबिंब उमटलेले आहे.

काणेकरांनी कथालेखनही केले आहे. *जागत्या छाया* (१९३६), *मोरपिसे* (१९४०), *दिव्यावरती अंधेर* (१९४०) व *काळी मेहुणी (व इतर गोष्टी)* (१९४२) हे त्यांचे कथासंग्रह. मानवी स्वभावातील वैचित्र्याचे वास्तव दर्शन त्यांच्या कथांतून घडते. *रुपेरी वाळूमधील* (१९४७) रूपककथा नावीन्यपूर्ण व परिणामकारक आहेत.

यांशिवाय *राखेतले निखारे* (१९४१), *हिरवे कंदील* (१९४४) व *बोलका ढलपा* (१९५९) या पुस्तकांत त्यांचे टीकात्मक व अन्य प्रकारचे लेखन आढळते. *रसेलनीति* (१९४१) व *समाजवादाचा फेरविचार* (१९४५) ही त्यांची अनुवादित पुस्तके आहेत.

औरंगाबादच्या महाराष्ट्र साहित्य संमेलनाचे (१९५७) ते अध्यक्ष होते. १९५८ पासून ते 'साहित्य अकादेमी'चे व 'संगीत नाटक अकादेमी'चे सदस्य आहेत. 'महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळा'चेही ते सदस्य आहेत. १९६५ साली पद्मश्री होण्याचा बहुमान त्यांना प्राप्त झाला. १९७१ मध्ये 'सोव्हिएट देश नेहरू पारितोषिका'चे ते मानकरी ठरले.

संदर्भ : केळकर, अविनाश, *काणेकर : व्यक्ती आणि वाङ्मय*, १९५६.

जाधव, रा. ग.

काणे, पांडुरंग वामन : (७ मे १८८० – १८ एप्रिल १९७२). विख्यात प्राच्यविद्यासंशोधक आणि धर्मशास्त्राचे गाढे अभ्यासक. जन्म रत्नागिरी जिल्ह्यातील चिपळूण तालुक्यात पेढे पर्शराम ह्या गावी. शिक्षण दापोली आणि मुंबई येथे, एम्. ए.; एलएल्. एम्. पर्यंत. शैक्षणिक जीवनात 'भाऊ दाजी पारितोषिक', 'दक्षिणा फेलोशिप', 'झाला वेदान्त पारितोषिक', 'मंडलिक सुवर्णपदक' (दोनदा) इ. अनेक पारितोषिके आणि सन्मान त्यांनी मिळविले. काही काळ रत्नागिरीच्या आणि मुंबईच्या सरकारी विद्यालयांत, तसेच मुंबईच्या एल्फिन्स्टन आणि विल्सन महाविद्यालयांत त्यांनी अध्यापन केले. १९११ पासून मुंबईच्या वरिष्ठ न्यायालयात त्यांनी अनेक वर्षे वकिली केली. हिंदू आणि मुसलमान कायद्यांचा त्यांचा विशेष व्यासंग होता. मुंबई विद्यापीठाने आयोजित केलेल्या भाषाशास्त्रविषयक व्याख्यानमालेत (विल्सन फिलॉलॉजिकल लेक्चर्स) संस्कृत आणि तत्संबद्ध भाषांवर त्यांनी सहा व्याख्याने दिली (१९१३). पुढे महाराष्ट्राच्या प्राचीन भूगोलाच्या विशेष संशोधनासाठी त्यांना दोन वर्षे (१९१५-१९१६) स्प्रिंगर संशोधन शिष्यवृत्ती मिळाली. १९१७–१९२३ पर्यंत मुंबईच्या गव्हर्नमेंट लॉ कॉलेजमध्ये त्यांनी प्राध्यापकाचे काम केले. १९४७–१९४९ मध्ये ते मुंबई विद्यापीठाचे उपकुलगुरू होते. १९५९ मध्ये भारतविद्येचे राष्ट्रीय प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १९५३–१९५९ पर्यंत ते राज्यसभेचे सदस्य होते.

वकिलीचा व्यवसाय करीत असताना, तसेच इतर अनेक अंगीकृत जबाबदाऱ्या पार पाडीत असताना त्यांचे संशोधनकार्य सातत्याने चालू होते. *हिस्टरी ऑफ धर्मशास्त्र* (१९३०–१९६२) हा पंचखंडात्मक आणि साडेसहा हजारांहून अधिक पृष्ठांचा ग्रंथ हे काण्यांच्या प्रदीर्घ कार्याचे आणि व्यासंगाचे फलित होय. हिंदू धर्मशास्त्राचे त्यात व्यापक आणि अधिकारपूर्ण विवेचन आहे. हिंदू धर्माच्या पुनर्रचनेच्या मार्गदर्शक तत्त्वांचा वेध घेणे, हा त्यांच्या धर्मशास्त्रसंशोधनाचा एक महत्त्वाचा हेतू होता. साहित्य अकादेमीने ह्या ग्रंथाच्या चौथ्या खंडास (१९५३) पारितोषिक दिले (१९५६). ह्या ग्रंथास आंतरराष्ट्रीय कीर्तीही लाभली.

हिस्टरी ऑफ संस्कृत पोएटिक्स (तिसरी सुधारित आवृ. १९६१) हा त्यांचा आणखी एक विशेष महत्त्वाचा ग्रंथ. त्यातील विवेचन एकूण दोन भागांत आलेले आहे. पहिल्या भागात भारतीय साहित्यशास्त्रविषयक महत्त्वाचे ग्रंथ, त्यांचे कर्ते आणि काल इ. विषयांचा परामर्श घेतलेला असून दुसऱ्यात अलंकारशास्त्राचे विषय आणि भारतीय साहित्यशास्त्राच्या विकासाचे वेगवेगळे टप्पे दाखविलेले आहेत.



महामहोपाध्याय पां. वा. काणे

ह्याशिवाय पूर्वमीमांसा, शंखलिखिताचे धर्मसूत्र, *कात्यायनस्मृति*, हिंदू कायद्याचा वैदिक मूलाधार, शंकराचार्यांपूर्वीचे वेदान्त भाष्यकार, विज्ञानेश्वरांचे पूर्वसूरी, कोहलाचे अवशेष, प्राचीन संस्कृत साहित्यातील पह्लव आणि पारसिक, तंत्र वार्तिक व धर्मशास्त्रग्रंथ इ. विविध विषयांवरील त्यांचे लेखन-संकलन प्रसिद्ध झालेले आहे.

साहित्यदर्पण, *कादंबरी*, *उत्तररामचरित*, *हर्षचरित*, *व्यवहारमयूख* ह्यांसारख्या ग्रंथांचे त्यांनी संपादन केले.

भारतरामायणकालीन समाजस्थिति (१९११) आणि *धर्मशास्त्रविचार* (१९३५) हे त्यांच्या महत्त्वाच्या मराठी ग्रंथांपैकी होत. कालिदासाच्या धार्मिक व तत्त्वज्ञानविषयक कल्पना, कालिदासीय ज्योतिष, विदर्भ व महाराष्ट्र, कवी भास व त्याची नाटके इ. विषयांवरही त्यांनी मराठीतून स्फुट लेखन केले.

काण्यांची सामाजिक आणि धार्मिक दृष्टी पुरोगामी होती. लोणावळे येथील धर्मनिर्णयमंडळाने चालविलेल्या हिंदुधर्मसुधारणेच्या चळवळीत त्यांनी मनःपूर्वक भाग घेतला. अस्पृश्यता, केशवपनादी अनिष्ट चालींचा त्यांनी निषेधच केला. सकेशा विधवेला पंढरपुरात विठ्ठलपूजेचा अधिकार मिळवून देण्यासाठी त्यांनी वकीलपत्र घेतल होते. आंतरजातीय विवाह, विधवाविवाह, घटस्फोट ह्यांचा त्यांनी पुरस्कार केला. १९४६ साली नागपूर येथे भरलेल्या अखिल भारतीय प्राच्यविद्या परिषदेचे ते अध्यक्ष होते. त्याचप्रमाणे आंतरराष्ट्रीय प्राच्यविद्या परिषदांनाही ते भारताचे प्रतिनिधी म्हणून उपस्थित राहिले (पॅरिस, १९४८; इस्तंबूल, १९५१; केंब्रिज, १९५४). वॉल्टेअर येथे भरलेल्या भारतीय इतिहास परिषदेचे (१९५३) ते अध्यक्ष होते.

काण्यांचे बरेचसे संशोधनकार्य मुंबईच्या 'एशियाटिक सोसायटी'त झाले. संशोधनकार्यातील विशेष कामगिरीसाठी या संस्थेने आता 'काणे सुवर्णपदक' ठेवले आहे.

अनेक संस्थांशी त्यांचा निकटचा संबंध होता आणि ह्या संस्थांना त्यांचे मार्गदर्शन लाभले होते. मुंबईच्या 'एशियाटिक सोसायटी'चे ते फेलो आणि बरीच वर्षे उपाध्यक्ष होते. पुणे येथील 'भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिरा'च्या नियामक मंडळावर रेग्युलेटिंग कौन्सिल तसेच तेथील 'महाभारत संपादन मंडळा'वरही ते होते. काही काळ ते 'महाराष्ट्र साहित्य परिषदे'चे उपाध्यक्ष आणि तिच्या व्यवस्थापक मंडळाचे सदस्य होते. ह्याशिवाय 'दापोली एज्युकेशन सोसायटी', 'मुंबई मराठी ग्रंथसंग्रहालय' इ. संस्थांचेही ते पदाधिकारी होते.

काण्यांना त्यांच्या हयातीतच अनेक मानसन्मान लाभले. त्यांच्या षष्ट्यब्दिपूर्तीनिमित्त त्यांच्या चाहत्यांनी भारतविद्याविषयक विद्वत्तापूर्ण लेखांचा एक संग्रह त्यांना अर्पण केला (१९४१). ब्रिटिश शासनाने त्यांना 'महामहोपाध्याय' ही पदवी देऊन त्यांचा गौरव केला (१९४२). अलाहाबाद आणि पुणे विद्यापीठांनी त्यांना अनुक्रमे १९४२ व १९६० मध्ये डी. लिट्. ही सन्माननीय पदवी दिली. १९५१ मध्ये 'लंडन स्कूल ऑफ ओरिएंटल अँड आफ्रिकन स्टडीज' ह्या संस्थेचे त्यांना सन्माननीय फेलो करण्यात आले. संस्कृत भाषेचे एक मान्यवर विद्वान म्हणून त्यांना राष्ट्रपतींचे प्रशस्तिपत्र देण्यात आले (१९५८). 'भारतरत्न' हा भारतातील सर्वोच्च बहुमान त्यांना १९६३ मध्ये प्राप्त झाला. मुंबई येथे ते निधन पावले.

करंदीकर, शैलजा

काथ : मुख्यतः खैर वृक्षाच्या (*ॲकेशिया कॅटेच्यू*) लाकडापासून काढलेला अर्क गाळून वाळविल्यावर जो घन पदार्थ मिळतो त्यास 'काथ' असे म्हणतात. खैराशिवाय थोड्या प्रमाणात ताज्या सुपाऱ्या, आवळी फळ, गँबिअर झाडाची (*युन्कॅरिया गँबीर*) पाने काथ तयार करण्यासाठी वापरतात. खैर झाडापासून 'काथ' व 'कच्छ' असे दोन पदार्थ मिळतात. ज्यामध्ये कॅटेचीन जास्त प्रमाणात असते त्यास 'काथ' व ज्यामध्ये कॅटेच्यू टॅनिक अम्ल जास्त असते त्यास 'कच्छ' असे म्हणतात. भारतामध्ये काथ विड्यातून खातात तसेच त्याचा औषधातही उपयोग करतात. कच्छचा उपयोग कपडे रंगविण्यासाठी व कापड छपाईमध्ये तसेच गँबिअर काथाऐवजी कधीकधी करतात. सामान्यतः 'काथ' आणि 'कच्छ' या दोहोंनाही काथ म्हणूनच ओळखले जाते. खैर वृक्ष भारत व ब्रह्मदेश या देशांतील जंगलांत आढळतात.

सरळ झाडापेक्षा वेड्यावाकड्या झाडांपासून काथ जास्त मिळतो. नुकत्याच तोडलेल्या झाडापासून मिळणाऱ्या काथाचे प्रमाण वाळलेल्या झाडापेक्षा जास्त असते. मेलेल्या झाडापासून काथ निघत नाही. शरद ऋतूत व हिवाळ्यात तोडलेल्या झाडांपासून काथ जास्त मिळतो. झाडाचा बुंधा ६० – १२० सेंमी. व्यासाचा झाल्यावर व झाडावर पांढऱ्या रेषा किंवा ठिपके दिसल्यास ती तोडतात. एका झाडापासून त्याच्या लाकडाच्या ७% काथ मिळतो.

खैर झाडामध्ये एल एपिकॅटेचीन, रॅसेमिक ॲककॅटेचीन व कॅटेच्यू टॅनिक अम्ल ही संयुगे असतात. जून झाडात 'खीरसळ' हे करडे-पांढरे स्फटिकीय चूर्ण सापडते. त्यात प्रामुख्याने एल एपिकॅटेचीन हे संयुग आढळते. काथ तयार होत असताना एपिकॅटेचिनाचे रॅसेमिक ॲककॅटेचिनामध्ये रूपांतर होते. ते थंड पाण्यात अविद्राव्य (न विरघळणारे), तर उष्ण पाण्यात विद्राव्य असून पाण्याच्या सान्निध्यात त्याचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] होऊन कॅटेच्यू टॅनिक अम्ल बनते.

उत्पादन : खैर काथ : कुटिर उद्योगात हा काथ एकाच प्रकाराने करतात. यामध्ये कच्छ मिळविण्याचा प्रयत्न केला जात नाही. साधारणपणे नोव्हेंबर–फेब्रुवारीमध्ये काथ तयार करण्यात येतो. खैराची झाडे तोडून त्याचे बारीक बारीक तुकडे करतात. त्यावरील आवरण काढून टाकतात व आतील लाल लाकडाचे आणखी बारीक आकाराचे तुकडे करतात. हे तुकडे मातीच्या भांड्यात पाण्याबरोबर शिजवून त्यातील अर्क काढतात. ही मातीची भांडी भट्टीवर किंवा चुलवणावर एका ओळीत ठेवतात. साधारणतः एकाच वेळी सु. २५ भांड्यांचा उपयोग करतात. प्रत्येक भांड्यात सु. ७ किग्रॅ. तुकडे भरतात.

लाकडापासून पहिला अर्क काढण्यास तीन तास लागतात. तीन तासांनंतर भांड्यातील पाणी ओतून काढतात व दुसरे पाणी घालून परत शिजवितात. असे ३ – ५ वेळा पाणी बदलतात. शेवटच्या खेपेचे पाणी नवीन लाकडाबरोबर शिजवितात. अर्कयुक्त पाणी मसलिन कापडातून गाळतात व या विद्रावाची संहती (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण) मातीच्या भांड्यात वाढवितात. नंतर हा विद्राव बरेच दिवस तसाच ठेवतात. नंतर तो वाळू व मातीयुक्त स्तर असलेल्या भांड्यात ठेवून किलतानाने बंदिस्त करतात व १५ दिवस तो तसाच ठेवतात. विद्रावातील विद्राव्य टॅनीन बाहेर पडते व काथ आत राहतो. त्याचे ठोकळ्यांत रूपांतर करून त्याच्या आवश्यक त्या आकाराच्या वड्या करतात. ह्या वड्या सावलीत वाळवितात. उत्तर प्रदेश व पश्चिम बंगालमध्ये काथाला चव येण्यासाठी विद्रावात सेमुळ झाडाची लाकडे एक आठवडाभर ठेवतात व नंतर काथ घट्ट करतात.

काथ तयार करण्याची वरील पद्धत वेळखाऊ व खर्चिक असून तयार होणाऱ्या काथात टॅनिनाचे प्रमाण वेगवेगळे असते, तसेच काथात मलिनता जास्त असते. शिवाय त्यात कच्छ हा उपपदार्थही मिळत नाही. डेहराडून येथील 'फॉरेस्ट रिसर्च इन्स्टिट्यूट' मध्ये झालेल्या संशोधनानुसार काथ बनविण्याच्या पद्धतीत सुधारणा करण्यात आली आहे. या सुधारलेल्या पद्धतीत कच्छही मिळतो. या पद्धतीमध्ये लाकडाचे तुकडे (२५ किग्रॅ. पर्यंत) तांब्याच्या जाळीवर ठेवतात. ही जाळी तांब्याच्या भांड्यात ठेवलेली असते. त्यात पाण्याच्या साहाय्याने (३० लि. पाणी) अर्क काढतात. पहिला अर्क निघण्यास १½ ते २ तास लागतात. नंतर दोन वेळा अर्क काढतात. यावेळी तीस मिनिटे लाकडे शिजवितात. तिसऱ्या वेळेचा अर्क सौम्य असतो. तो नवीन लाकडाबरोबर वापरतात. सर्व अर्क एकत्रित करून उघड्या काहिलीत त्याची संहती (घनता १·०७ – १·१३ ग्रॅ./घ. सेंमी. होईपर्यंत) वाढवितात व नंतर अर्क २-३ दिवस तसाच ठेवतात. यावेळी काथाचे स्फटिक बनतात. ते काढून घेतात व दुसऱ्यांदा स्फटिक मिळवितात. सर्व स्फटिक पाण्याने धुवून ते कॅनव्हासमधून गाळून हातदाब यंत्राने दाबून वड्या तयार करतात. प्रथम वड्या सावलीत व

नंतर ४०° से. वर वायूच्या साहाय्याने जाळीवर वाळवितात. वरील सर्व प्रक्रिया पूर्ण होण्यास एक आठवडा लागतो व मिळणाऱ्या मालाचा दर्जा उत्तम असतो. मूळ विद्रावाची संहती तांब्याच्या काहिलीत वाढवून, तो विद्राव लाकडी चौकटीत ओततात. यामुळे कच्छ उत्तम प्रतीचा मिळतो. एकाच झाडाच्या लाकडापासून एकाच वेळी ३–३·५% कात व ८–१०% कच्छ मिळतो.

मोठ्या प्रमाणावर कात बनविण्याचे काम यांत्रिक पद्धतीने करतात. मोठ्या प्रमाणात अर्क काढण्यासाठी तांब्याचे ऑटोक्लेव्ह (दाबाखाली शिजविण्याचे पात्र) वापरतात. यामध्ये एका ऑटोक्लेव्हमधून पाणी दुसऱ्यात जाण्याची योजना केलेली असते व अशा रीतीने १२ तासांत अर्क निघतो. अर्काची संहती निर्वातावस्थेत वाढवितात व प्रशीतकामध्ये तो थंड करून काताचे स्फटिक मिळवितात व ते स्फटिक विद्रावापासून दाब-गाळणीने अगर केंद्रोत्सारणाने (केंद्रापासून दूर जाणाऱ्या प्रेरणेने) बाजूला काढतात. त्याच्या वड्या करून उष्ण हवेने वाळवितात. पटल बाष्पीभवन पात्रात विद्रावाची संहती वाढवून कच्छ मिळवितात.

सुपारीचा कात : हा कात ताज्या सुपाऱ्या सोलून व किंचित दुखवून पाण्यात घालून शिजवितात. यावेळी जो लाल व दाट विद्राव मिळतो तो आटवून सुपारीचा कात तयार करतात. कापी व चिकणी सुपारी तयार करण्याच्या कारखान्यात हा कात उपपदार्थ म्हणून मिळतो.

आवळीचा कात : आवळीच्या फळापासून व लाकडापासून हा तयार करतात. हा काळसर पांढऱ्या रंगाचा असतो.

गँबिअर किंवा मलायी कात : हा कात फिक्कट पिवळ्या रंगाचा असतो. सिंगापूर-मलायामध्ये गँबिअर या झाडाच्या पानांपासून हा कात खैर कातप्रमाणेच तयार करतात.

काताचे प्रकार : फूल कात, जनकपुरी कात, गड्डा कात, मधई कात, पापडी कात, गोरा कात इ. काताचे प्रकार बाजारात आढळतात. फूल कात वजनाला हलका व फिक्कट रंगाचा असतो. गोरा कात हा कच्छ, गँबिअर व तांबडी माती यांचे मिश्रण असतो. पापडी कातामध्ये खडू व अरेबिक डिंक असतो. सुवासिक कातात बडीशेप, अजमोदा, वेलची, दालचिनी, लवंग, धने, चंदन, केशर, केवडा इ. पदार्थ मिसळतात. बाजारात येणारा कात हा फिक्कट तांबड्या रंगाचा, विविध आकारांमध्ये किंवा चौकोनी वड्यांच्या स्वरूपाचा असतो. तो तुरट असतो. अतिशुद्ध काताचे स्फटिक असतात. पण बाजारी कातात सामान्यतः अर्जुनाची साल (चूर्ण), गँबिअर कात, कच्छ, हिरडा, गॉल नट, चिनी माती, खडू, स्टार्च, अरेबिक डिंक, तांबडी माती, लोहाचा तांबडा ऑक्साइड इ. मिसळतात. बाजारी काताचे विश्लेषण केल्यास आर्द्रता ११·२%, कॅटेचीन २१·४%, कॅटेच्यू टॅनिक अम्ल ३४·७%, इतर कार्बनी पदार्थ २७·१५% व राख ५·५% आढळते; तर चांगल्या प्रतीच्या कातात कॅटेचीन ६०%, थंड पाण्यात विद्राव्य असणारा भाग ३०%, आर्द्रता ९·२५%, अविद्राव्य भाग ०·७५% व राख ०·५% आढळते.

कच्छ हा करड्या किंवा नारिंगी काळसर रंगाच्या लहान घनांच्या वा ठोकळ्यांच्या स्वरूपात मिळतो. हा कठीण व गंधहीन असून तुरट चवीचा असतो. त्याचे विश्लेषण केल्यास आर्द्रता १०–१२·५%, टॅनीन ४५–५०%, टॅनीनविरहित भाग २४–३२%, राख २–३% मिळते.

उपयोग : भारतात काताचा उपयोग विड्यातून खाण्यासाठी फार प्राचीन काळापासून केला जात आहे. तसेच त्याचा आयुर्वेदीय औषध म्हणूनही उपयोग करतात. त्याच्यात शीतक, पाचक, जंतुनाशक गुणधर्म आहेत. व्रण, रक्तस्राव, त्वचारोग, उपदंश, मूळव्याध व कातडीच्या भेगा यांवर त्याचा पोटातून घेण्यासाठी व बाहेरूनही उपयोग करतात. काताचा इतर औषधांबरोबर चूर्ण, गोळ्या, आसव, अरिष्ट, मलम इ. स्वरूपांतही उपयोग करतात.

कच्छचा उपयोग रंजकक्रियेत व कातडे कमावण्यासाठी करतात, तसेच पाण्याशी वारंवार संबंध येणाऱ्या बोटींना व कोळ्यांच्या जाळ्यांना संरक्षक पदार्थ म्हणून लावतात. कॅलिको कापड छपाईत, लगदा व कागद रंगीत करण्यासाठी, पाणी मृदू करण्यासाठी, स्टेन्सिल व छपाई यांच्यासाठी लागणाऱ्या शाईच्या निर्मितीत, बाष्पित्राच्या (बॉयलरच्या) आतील भागांवर बसणारे पाण्यातील लवणांचे थर नाहीसे करण्यासाठी व खोल असणाऱ्या तेलाच्या विहिरी खोदताना चिखलाची श्यानता (दाटपणा) कमी करण्यासाठीही कच्छचा उपयोग करतात. कातडी कमावण्यासाठी कच्छ वापरल्यास त्यांचा रंग जाऊन ती कठीण होतात.

भारतीय कात उद्योग : भारतात *ॲकेशिया कॅटेच्यू* प्रकार–*कॅटेच्यू मॉपर* (महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश), *कॅटेच्यू ऑइडस* (प. बंगाल) व सुंद्रा (आंध्र प्रदेश) या झाडांपासून कात बनवितात. उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, प. बंगाल, ओरिसा, पंजाब, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश व बिहार या राज्यांत कात तयार करतात. हा उद्योग प्रामुख्याने कुटिरोद्योग म्हणून गणला जातो. इज्झतनगर व हलदावनी (उत्तर प्रदेश), शिवपुरी (मध्य प्रदेश), राजपिपला, देरोळ, डहाणू व मुंबई (महाराष्ट्र), कारवार (कर्नाटक) येथे मोठ्या प्रमाणात कारखान्यात कात व कच्छ तयार करतात.

भारतातील कात उत्पादन, कारखान्यांची संख्या इ. आकडेवारी फारशी उपलब्ध नाही. तयार होणारा कात भारतातच वापरला जातो. मात्र कच्छची आयात व निर्यातही होते. भारतातून ब्रिटनला कच्छ व गँबिअर कात निर्यात करण्यात येतो, तर ब्रह्मदेश व सिंगापूर येथून त्याची काही प्रमाणात आयात करण्यात येते.

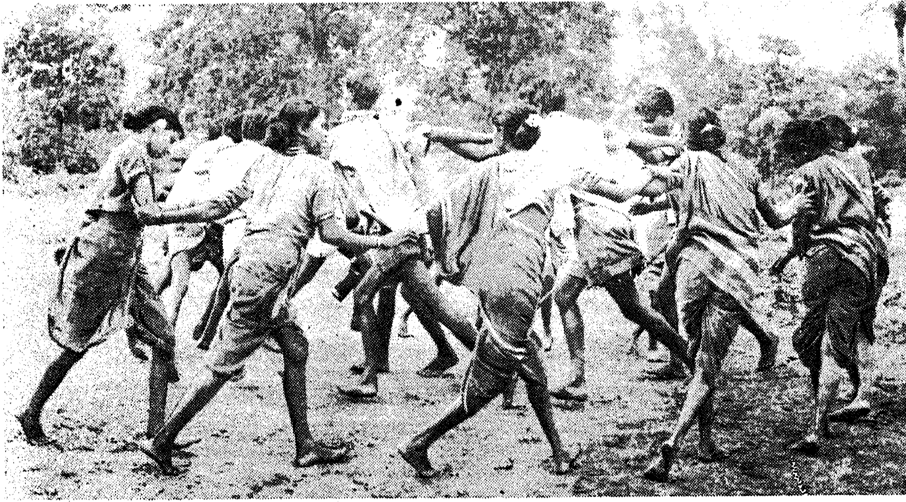
पहा : खैर.

संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Industrial Products, Vol. V,* New Delhi, 1960.

मिठारी, भू. चिं.

कातकरी : महाराष्ट्रातील सह्याद्रीच्या दऱ्याखोऱ्यांत राहणारी एक वन्य जमात. काथोडी ह्या नावानेही ती ओळखली जाते. यांची लोकवस्ती १९६१च्या जनगणनेनुसार १,४३,२५५ असून ती कुलाबा, ठाणे, पुणे व नासिक या जिल्ह्यांत केंद्रित झालेली आहे. कातकरी बहुतेककरून डोंगराळ व उंच पठारांच्या प्रदेशांत वसाहत करून राहतात.

ही खरीखुरी अरण्यवासी जमात आहे. गावापासून दूर नदीकाठी अगर डोंगरकपारीत त्यांची वसाहत असते. तिला कातवाडी असे म्हणतात. एका कातवाडीत पंधरा ते पन्नास चंद्रमौळी झोपड्या असतात. त्यांची स्वतःची अशी जमीन जवळजवळ नाहीच आणि नियमित अर्थार्जन होईल, असा धंदाही नाही. शिकार करणे, कोळसा पाडणे, रानातील कंदमुळे व वाळलेली लाकडे गोळा करून खेडोपाडी विकणे, गोड्या पाण्यात मच्छीमारी करणे, शेतावर मोलमजुरी करणे व वरकस जमीन कसणे हे यांचे व्यवसाय आहेत. जळाऊ व इमारती लाकडे, फळझाडे, भाज्या, कंदमुळे, औषधी वनस्पती, सर्पदंशावर उपयोगी वनस्पती यांसंबंधी यांचे ज्ञान उत्तम असते. हे लोक निष्णात शिकारी असून तिरंदाजीतील यांचे कौशल्य वाखाणण्यासारखे आहे. वन्य पशूंची शिकार करण्यासाठी हे धनुष्य (धुनू) व लोखंडी पातीचे बाण (चिंबुती) वापरतात. उंदीर, खारी, सहाळी, माकडे, जवादे, हरिणे, रानडुकरे, ससे, ऊद, भेकरी, बाऊल, शेळ्या, बोकड वगैरे प्राण्यांचे आणि कवडे, कबुतरे, रानकोंबड्या, होले, मोर, पुसावे, लावरे वगैरे पक्ष्यांचे मांस हे खातात. यांच्या पोटजातीतील ढोर कातकरी हे गाय, बैल, म्हशी यांचेच नव्हे, तर क्वचित मांजर, कुत्री व कोल्हे यांचेही मांस खातात. नाचणी, वरी व हरीक यांची भाकरी, कंदमुळे, पशुपक्ष्यांचे मांस व मासे हे यांचे नित्याचे अन्न. आत्यंतिक दारिद्र्यामुळे तेही त्यांना वेळेवर व रोज मिळू शकत नाही.



कातकरी नृत्य

कातकरी हा वर्णाने काळा, मध्यम उंचीचा, पिंगट-काळ्या व विरळ केसांचा, सरळ, उंच व किंचित पुढे आलेल्या कपाळाचा, दबलेल्या अशा सरळ किंवा फताड्या नाकाचा, रुंद तोंडाचा, लहान हनुवटीचा, सडपातळ पण रेखीव असा असतो. तो अत्यंत बळकट व चिवट, पण तेवढाच आळशी असतो. स्त्रिया उंच व सडपातळ असून त्यांचे केस क्वचितच विंचरलेले असतात. मुले हडकुळी असतात.

कमरेला लंगोटी, अंगात बंडी व डोक्याला फटकूर असा साधारणतः पुरुषांचा वेश, तर स्त्रिया आखूड लुगडी नेसतात व चोळी घालतात. काचमण्यांच्या माळा, पोती, बांगड्या व कर्णभूषणे घालण्याची त्यांना फार हौस असते. कुमारिका गळ्यात रंगीत पोत घालतात, पण पायात जोडवी घालीत नाहीत. सुवासिनी काळी पोत व जोडवी घालतात. कपाळावर, हनुवटीवर व हातांवर गोंदून घेण्याची स्त्रियांना फार आवड असते.

कातकऱ्यांच्या सोन कातकरी व ढोर कातकरी अशा दोन पोटजाती आहेत. पोटजातींत मोरे, वाघमारे, पाटकर, वळवी, मांडवकर इ. कुळी असतात. एकाच कुळीतील तरुण-तरुणींचे लग्न होत नाही, प्रत्येक कातवाडीवर एक प्रमुख कातकरी असतो. त्यास नाईक असे म्हणतात. लहानसहान भांडणतंटे सोडविण्याचे काम तो करतो. लग्न ठरविण्यास मुलाच्या बापाबरोबर तो वधूघरी जातो व लग्न ठरविण्यात पुढाकार घेतो. वधूपित्यास १० ते ५० रुपयांपर्यंत देज द्यावे लागते. याला सोयरीक ठासणे असे म्हणतात. लग्नाच्या आदल्या दिवशी वधूवरांस हळद लावतात. बाशिंगे बांधून व खालूबाजा वाजवीत वरास वधूच्या घरी नेतात. लग्न लावण्याचे काम पाच विवाहित पुरुष व जंगम करतात. तांदूळ, हळद, पानसुपारी व पैसा यांचा कणा मांडतात. वधूला कमरेवर घेऊन वर कण्यास पाच फेऱ्या मारतो व लग्न होते. लग्नानंतर चहापान किंवा मद्यपान केले जाते, पुढे जेवण झाल्यावर सर्वजण रात्रभर वाद्यांच्या तालावर नाचतात आणि गाणी म्हणतात. लग्ने साधारणतः मार्गशीर्ष ते वैशाख महिन्यांच्या दरम्यान होतात.

प्रसूतीचे काम जातीतील सुइणी करतात. मृतांना ऐपतीप्रमाणे जाळतात अगर पुरतात. दहनाच्या वा पुरलेल्या जागी एक दगड ठेवून त्यावर लहानशी झोपडी बांधतात.

गौरी, बांडगी, हिजबानी असे यांचे नाचाचे प्रकार आहेत. कहाळी, सूर, ढोल, टिमकी, चोंडके, डेरा इ. वाद्यप्रकार आहेत. पितळीवर सरबाटीची काठी मेणाने चिकटवून ती घासतात व निघणाऱ्या सुराच्या तालावर कथा सांगतात. यास सुरत लावणे असे म्हणतात.

कातकऱ्यांच्या घरात कोयती, कुऱ्हाड, कुदळ, जाते (घरटी), तवा, गाडगी, धनुष्यबाण, एक दोन ॲल्युमिनियमच्या थाळ्या व पातेले आणि फाटकी मलिन वस्त्रे यांहून अधिक काही असत नाही.

कातकऱ्यांची भाषा ही मुळात भिल्ली भाषा आहे. कातकरी अनेक शतके महाराष्ट्रात राहिल्याने ती मराठीच्या वळणावर गेली आहे. यांच्या भाषेत अनेक शब्द मराठीहून भिन्न आढळतात. उदा., नंडाळ (कपाळ), साकू (अंडे), ओंहोडास (नवरा) इत्यादी. तसेच ह्यांच्या भाषेतील भूतकाळाची रूपे 'ना' हा प्रत्यय लावून होतात, जसे–पडना (पडला), बिसना (बसला) वगैरे. डांगमधील भिल्लांची डांगी भाषा व कातकऱ्यांची भाषा यांतही आश्चर्यकारक साम्य आहे. भिल्ल, कोकणे, वारली व कातकरी यांच्या लोकसाहित्यातील कल्पनाबंधांतही बरेच साम्य आढळते. ह्यावरून कातकरी हे गुजरातमधून सरकत सरकत येऊन कोकणात स्थायिक झालेले असावेत, असे दिसते.

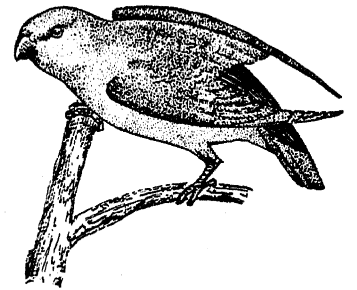
वाघदेव, म्हसा, चेडा, वेताळ, जरीमरी इ. देवतांना कातकरी भजतात, यांच्यामध्ये पितरांना फार मान असतो. सर्वपित्री अमावस्या हा त्यांचा मोठा सण मानण्यात येतो. तो थाटाने साजरा करतात. तांदळाची खीर, वडे किंवा अन्य गोड पदार्थ करून तो त्या दिवशी छपरावर ठेवतात. या अन्नास कावळा शिवला, म्हणजे पितर संतुष्ट झाले, असे ते समजतात. शिमग्याचा सणही ते उत्साहाने साजरा करतात.

संदर्भ : Welling, N. A. *The Katkaris*, Bombay, 1934.

कुलकर्णी, सु. बा.

कात टाकणे : पहा निर्मोचन.

कातरा : सिट्टॅसिडी पक्षिकुलातला हा एक पक्षी असल्यामुळे तो एका जातीचा पोपटच आहे असे म्हणावयास काहीच हरकत नाही. त्याची पुष्कळशी लक्षणे थेट पोपटासारखी आहेत. याचे शास्त्रीय नाव *लोरिक्युलस व्हर्नॅलिस* हे आहे. हिमालयाच्या पूर्व भागात सिक्कीमपासून आसामपर्यंत, पश्चिम भारतात मुंबईपासून कन्याकुमारीपर्यंत, निलगिरी आणि त्याच्या लगतचे डोंगर आणि पूर्वकिनाऱ्यावरील विशाखापटनमच्या भोवतालच्या प्रदेशात हा पक्षी आढळतो. डोंगराळ भागात १,८३० मी. उंचीपर्यंत हा दिसून येतो. सर्व प्रकारची अरण्ये, लहान झाडे आणि कळक यांची जंगले, फळझाडांच्या बागा आणि मळे यांत हा राहतो.



कातरा

हा पक्षी साधारणपणे चिमणीएवढा असतो. शरीराचा रंग गवती हिरवा पण पंख व शेपटी गडद हिरव्या रंगाची असते; कंबर गडद किरमिजी रंगाची; शेपटी अतिशय आखूड; नराच्या गळ्यावर लहान निळा डाग असतो पण मादीच्या गळ्यावर नसतो; डोळे पिवळसर पांढरे; चोच लाल व वाकडी; पाय पिवळसर किंवा फिकट नारिंगी. हे एकेकटे किंवा यांचे लहान थवे असतात.

हा वृक्षवासी पक्षी आहे. दाट पाने असलेल्या व फुलाफळांनी बहरलेल्या वृक्षांवर हा हटकून असतो, पण लहान आकार व हिरवा रंग यांमुळे तो दिसत नाही; एका झाडावरून दुसऱ्या झाडावर उडून जात असताना मात्र दिसतो.

वड, पिंपळ आणि इतर झाडांची फळे हे याचे भक्ष्य होय. फुलातला मधही हा शोषून घेतो. पांगाऱ्याच्या फुलातला मध याला विशेष आवडतो. ताडी गोळा करण्याकरिता ताडाच्या झाडाला टांगलेल्या मडक्यातील ताडी हे पितात व झिंगतात. अशा स्थितीत त्यांना सहज पकडता येते. झाडाच्या पानांमधून हिंडत असताना किंवा उडत असताना ची-चू-चू असा एक प्रकारचा गोड आवाज ते काढीत असतात. यांची रात्री झोपी जाण्याची पद्धत फारच मजेदार असते. वटवाघुळाप्रमाणे झाडाच्या एखाद्या फांदीला पायांनी उलटे टांगून घेऊन हे झोपतात.

प्रजोत्पादनाचा काळ जानेवारीपासून एप्रिलपर्यंत असतो. झाडाच्या बुंध्यातली एखादी पोकळी हे त्याचे घरटे. यात मादी तीन पांढरी अंडी घालते. कर्वे, ज. नी.

कातरा कीड : ह्या किडीच्या अळ्या (*ॲमसॅक्टाच्या जाती*) ज्वारी, मका, कपाशी, एरंड इ. पिकांवर व सर्व प्रकारच्या वनस्पतींवर आपली उपजीविका करतात. त्या ३·८–५ सेंमी. लांब असून त्यांच्या सर्वांगावर उदी रंगाचे दाट केस असतात. त्यांच्या पतंगांचे साधारणतः तीन प्रकार दिसून येतात. पहिल्या प्रकारच्या पतंगांचे शरीर किरमिजी रंगाचे असून त्यावर काळे पट्टे व ठिपके असतात. पंखांच्या पहिल्या जोडीच्या बाह्य कडा शेंदरी असतात. दुसऱ्या प्रकारचा पतंग नारिंगी असून त्याच्या अंगावर काळे पट्टे व ठिपके असतात. तसेच पंखांची पहिली जोडी पांढरी व त्यांच्या पुरस्थ (मागील) कडा लाल असतात. पंखांची मागची जोडी पांढरी असून त्यांवर काळे ठिपके असतात. तिसऱ्या प्रकारच्या पतंगाचे शरीर पिवळे असून पंखांच्या पहिल्या जोडीच्या बाह्य कडा पिवळ्या असतात.

त्यांच्या माद्या गवताच्या किंवा झाडाझुडपांच्या पानांच्या खालच्या बाजूवर पिवळसर पांढरी अंडी घालतात. साधारणतः पाच दिवसांत अंडी उबून त्यांतून अळ्या बाहेर पडतात व तेथेच पाने खाऊ लागतात व नंतर पिकांवर आक्रमण करतात. तीन आठवड्यांत त्यांची पूर्ण वाढ होते व त्या जमिनीत शिरून कोश तयार करतात व पुढील पावसाळ्यापर्यंत सुप्तावस्थेत राहतात. त्यांची वर्षभरात एक पिढी तयार होते. ते फार अधाशीपणाने खातात व सर्व पीक नष्ट करतात.

कातरा कीड : (१) सुरवंट, (२) कोश, (३) पतंग.

त्यामुळे पुनःपुन्हा पेरणी करावी लागते. या किडीवर निश्चित उपाय माहीत नाहीत. तथापि एक हेक्टर क्षेत्रावर ३·७५–५ किग्रॅ. पायरेथ्रम चारशे लिटर पाण्यात मिसळून फवारल्यास उपयुक्त ठरते.

बोरले, मु. नी.

कातिळ उठणे : पहा परिसर्प.

कातेन्या : इटलीच्या सिसिली बेटातील कातेन्या प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ३,९८,८०९ (१९७१). एटना ज्वालामुखीच्या पायथ्याशी असल्याने अनेक वेळा उद्ध्वस्त झालेले कातेन्या अनेक वेळा वसविण्यात आले. हे महत्त्वाचे बंदर तसेच व्यापारी आणि औद्योगिक शहर असून, गंधक शुद्धीकरण व ॲस्फाल्ट उत्पादन हे येथील प्रमुख उद्योग होत. खि. पू. आठव्या शतकात वसलेले हे शहर ग्रीक व रोमन अंमलाखाली होते. १८६२ मधील गॅरिबाल्डीच्या रोमवरील स्वारीला येथूनच सुरुवात झाल्याने इटलीच्या अर्वाचीन इतिहासातही कातेन्याला महत्त्व दिले जाते. बाराव्या शतकातील कॅथीड्रल, सम्राट दुसरा फ्रीड्रिख याचा किल्ला व वेधशाळा या येथील प्रेक्षणीय प्राचीन वास्तू असून, पंधराव्या शतकात स्थापन झालेले येथील विद्यापीठ प्रसिद्ध आहे. ओक, द. ह.

कात्यायन – १ : (इ. स. पू. सु. तिसरे शतक). पाणिनीय सूत्रांवर वार्तिकग्रंथ लिहिणारा कात्यायन. 'कात्यायन' हे त्याचे गोत्रनाम असून त्याचे व्यक्तिनाम बहुधा वररुची असावे. कात्यायन हा दाक्षिणात्य असून तो पाणिनीहून भिन्न व्याकरणसंप्रदायाचा अनुयायी होता, असे एक मत आहे. कात्यायनाने पाणिनीच्या सु. १,५०० सूत्रांवर अदमासे ४,२०० वार्तिके लिहिली आहेत. वार्तिक किंवा वार्त्तिक म्हणजे सूत्रांवरील संक्षिप्त वा विस्तृत टिप्पण अथवा कोणत्याही ग्रंथावरील टीका. उक्त, अनुक्त वा द्विरुक्त काय आहे, तसेच गुण व दोष काय आहेत, यांची मूळ ग्रंथाच्या संदर्भातील चर्चा म्हणजे वार्तिक, अशी या शब्दाची व्याख्या प्रसिद्ध आहे. कात्यायनाच्या वार्तिकांचा स्वतंत्र ग्रंथ आज उपलब्ध नाही. *महाभाष्या*त उद्‌धृत केलेली वार्तिकवचने म्हणूनच ती आज उपलब्ध आहेत. कात्यायन हा पाणिनीचा चिकित्सक टीकाकार म्हणून गणला जातो. वार्तिके लिहिण्यात कात्यायनाचा मुख्य उद्देश, पाणिनीच्या सूत्रांचे स्पष्टीकरण देऊन ती समजण्यास सोपी करून मांडणे हा नव्हता. त्याने वार्तिके मुख्यतः तीन उद्देशांनी लिहिली आहेत : (१) पाणिनीच्या सूत्रांवरील आक्षेप दूर करून त्यांचे समर्थन करणे. (२) चिकित्सक दृष्टीने पाणिनीच्या सूत्रांची छाननी करून त्या सूत्रांतील अनावश्यक भाग काढून टाकणे व आवश्यक भाग भरीस घालणे. (३) पाणिनीच्या सूत्राने ज्या शब्दांची सिद्धी होत नसेल, त्यांची तरतूद करणे. पतंजलीने *महाभाष्य* नावाची टीका (इ. स. पू. सु. १५०) वार्तिकांवर लिहिली आहे. *अष्टाध्यायी*वर कात्यायन, भारद्वाज, सुनाग, क्रोष्टा इ. अनेकांनी वार्तिके लिहिली असली, तरी या सर्वांत कात्यायनाला प्रमुख स्थान पतंजलीने दिले आहे. कात्यायनाची सर्वांत मोठी कामगिरी म्हणजे, व्याकरणशास्त्राला त्याने दिलेली तत्त्वज्ञानाची जोड. जातिव्यक्तिवाद, समुदायावयववाद, शब्दार्थसंबंध इ. दार्शनिक प्रश्नांचा ऊहापोह कात्यायनाने केलेला आहे. पुढच्या काळात आढळणाऱ्या विविध दार्शनिक विचारांचा उगम कात्यायनाच्या वार्तिकांत आढळतो. जोशी, शि. द.

कात्यायन – २ : (इ. स. पू. सु. पाचवे शतक). *शुक्लयजुर्वेदा*च्या पंधरा शाखांपैकी एका शाखेचा प्रवर्तक. या शाखेचे ब्राह्मण महाराष्ट्रात अजून आहेत. 'कात्यायन' हे गोत्रनाम असून ह्याचे विशेषनाम बहुधा 'पारस्कर' असावे, असे *कात्यायनीय परिशिष्टा*च्या एका टीकेमधील एका उल्लेखावरून म्हणता येते. ह्याचे सव्वीस अध्यायांचे श्रौतसूत्र आहे, तसेच स्वतंत्र गृह्यसूत्रही आहे. ह्याच्या गृह्यसूत्राला *पारस्कर गृह्यसूत्र* म्हणतात. *यूपलक्षण*, *छागलक्षण*, *प्रतिज्ञा*, *अनुवाकसंख्या*, *चरणव्यूह*, *श्राद्धकल्प*, *शुल्ब*, *काम्ययजुष*, *पार्षद*, *इष्टकापूरण*, *प्रवराध्याय*, *मूल्याध्याय*, *उंच्छशास्त्र*, *निगम*, *यज्ञपार्श्व*, *हौत्रिक*, *प्रसवोत्थान* आणि *कूर्मलक्षण* असे अठरा परिशिष्टग्रंथ ह्याच्या नावाने प्रसिद्ध आहेत. तसेच *भोजनसूत्र*, *स्नानसूत्र*, *त्रिकंडिकासूत्र* इ. सूत्रग्रंथही ह्याच्या नावाने मिळतात.

*पारस्कर गृह्यसूत्रा*वर कर्क, गदाधर इत्यादिकांच्या टीका प्रसिद्ध असून ह्याच्या श्रौतसूत्रावरील कर्काची टीका विख्यात आहे. अठरा परिशिष्टांपैकी दहा परिशिष्टांवरील *विषमपदालंकिया* नावाची टीका

मुळासह पंडित श्रीधर अण्णाशास्त्री वारे ह्यांनी संपादित केली असून 'माध्यंदिन मध्यवर्ती मंडळ', पुणे ह्यांनी प्रसिद्ध केली आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

कात्यायन – ३ : (सु. चौथे शतक). हा स्मृतिकार कात्यायन होय. व्यवहार प्रकरणावरील *नारदस्मृति* व *बृहस्पतिस्मृति* लक्षात घेऊनच ह्या कात्यायनाने व्यवहारावरील, म्हणजे प्राचीन भारतीय कायद्यावरील, स्मृतिग्रंथ लिहिला. हा ग्रंथ सलग स्वरूपात उपलब्ध नाही; परंतु ह्यातील शेकडो श्लोक विश्वरूप, विज्ञानेश्वर, मेधातिथी, जिमूतवाहन, अपरार्क इ. प्राचीन धर्मशास्त्रटीकाकारांनी उद्‌धृत केलेले आहेत. आचार व प्रायश्चित्त ह्या विषयांवरील *कर्मप्रदीप*नामक स्मृतिग्रंथ ह्याच कात्यायनाचा असावा, असा पां. वा. काणे इ. पंडितांचा कयास आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

काथ्या : नारळाच्या बाहेरील आवरणातील म्हणजे चोड्यातील भागाला 'काथ्या' म्हणतात. फार प्राचीन काळापासून काथ्याची निर्मिती चालू आहे. काथ्यापासून दोर, चटया, हातऱ्या वगैरे उपयुक्त वस्तू तयार करण्यास प्रथम मलबारमध्ये सुरुवात झाली. मलयाळम् भाषेत काथ्याच्या दोराला कायारू (Kayaru) म्हणतात व या शब्दाचाच इंग्रजीमध्ये कॉयर (Coir) असा अपभ्रंश झाला असावा.

काथ्याचा दोर टिकाऊ व खाऱ्या पाण्यात न कुजणारा असल्याने त्याचा उपयोग मुख्यतः जहाजावर करीत असत. अकराव्या शतकात जहाजे नांगरण्यासाठी अरब लोक मलबारी काथ्याचे दोर वापरीत. तेराव्या शतकातील इटालियन प्रवासी मार्को पोलो यांनीही पर्शियन आखातात जहाजे बांधण्यासाठी मलबारी काथ्या वापरीत, असा उल्लेख केलेला आहे. फार पूर्वीपासून मलबारात काथ्या उद्योग चालत असूनही एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत त्याला पुरेसे व्यापारी व औद्योगिक महत्त्व मिळालेले नव्हते. वेम्बले (इंग्लंड) येथील १८५१ च्या प्रदर्शनात काथ्याच्या विविध प्रकारच्या वस्तू मांडण्यात आल्या होत्या. तेव्हापासून काथ्या उद्योगाकडे व्यापारी दृष्टिकोनातून पाहण्यास सुरुवात झाली. १८६२ पर्यंत काथ्याच्या हातऱ्यांना चांगली लोकप्रियता मिळाली व ह्या उद्योगाकडे लोकांचे लक्ष वेधून त्याला स्थैर्य येऊ लागले.

भारतातील मोठ्या प्रमाणावरील काथ्या उद्योगाची सुरुवात १८५९ मध्ये जेम्स दराह यांनी केली. त्यांनी अलेप्पी (केरळ) येथे पहिली काथ्याची गिरणी काढली. त्यानंतर पुष्कळ यूरोपियनांनी व स्थानिक केरळवासियांनी गिरण्या सुरू केल्या. भारतातील काथ्या उद्योग हा मुख्यतः कुटिरोद्योग आहे.

चोडे निसणे : काथ्यासाठी नारळापासून चोडे वेगळे करणे आवश्यक असते. काथ्याला चांगली किंमत येण्यासाठी नारळात करवंटी तयार झाल्यापासून ६ ते ८ महिने ते झाडावर तसेच राहू देतात. काथ्यासाठी नारळ परिस्थितीनुरूप ४५ ते ६० दिवसांच्या अंतराने काढतात.

जमिनीत पुरलेल्या उभ्या लोखंडी किंवा लाकडी सुळक्यावर नारळ आपटून चोडे निसतात (वेगळे करतात). चांगल्या काथ्यासाठी चोड्यांचा हिरवेपणा टिकविणे जरूर असते. ह्याकरिता चोडे वाळणार नाहीत अशी काळजी घ्यावी लागते म्हणून झाडावरून नारळ काढल्याबरोबर लगेच चोडे निसतात व कुजत घालतात.

चोडे कुजविणे : काथ्याचे चांगल्या प्रतीचे, मजबूत आणि लांब तंतू मिळविण्यासाठी चोडे पाण्यात कुजत ठेवावे लागतात. त्यामुळे चोड्याच्या तंतुमय भागातील गाठींचा सूक्ष्मजीवांद्वारे क्षय होऊन तंतू सुटे होतात व सुंभ काढणे सोपे होते. चोडे कुजविण्याचा काल नारळाची पक्वता, पाण्याचा प्रकार व ऋतू यांवर अवलंबून असतो. हा काल चार महिन्यांपासून बारा महिन्यांपर्यंत असू शकतो.

चोडे कुजविण्याची ही प्रक्रिया काथ्या उत्पादनातील एक महत्त्वाची प्रक्रिया असून तिच्या निरनिराळ्या पद्धती प्रचारात आहेत. स्थानिक परिस्थितीनुरूप निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळ्या पद्धती प्रचारात असून सर्वसाधारण प्रचारात असलेली पद्धत म्हणजे खड्ड्यात कुजविण्याची पद्धत होय. खाजणालगत बशीसारखा एक उथळ खड्डा खणून त्याच्या तळाशी वाळू पसरतात आणि भिंती नारळाच्या झावळांनी आच्छादतात. समुद्राच्या भरती-ओहोटीमुळे खड्ड्यात पाणी खेळत राहील अशी सोय केलेली असते. एका खड्ड्यात सु. २० ते ३० हजार चोडे मावू शकतात. तो चोड्यांनी भरल्यावर नारळाच्या झावळांनी झाकतात व वरून चिखल घालून बंद करतात. कुजविण्याची प्रक्रिया पूर्ण झाल्यावर तो उघडतात.

काही वेळा चोडे काथ्याच्या जाळ्यात घालून खाडीच्या पाण्यावर थोडे दिवस तरंगत ठेवतात आणि नंतर त्यावर चिखल घालून खाली बुडवितात. साठलेल्या उथळ पाण्यातही चोडे कुजविण्याची पद्धत आहे.

बरूआ नावाच्या दोघा शास्त्रज्ञांनी कुजविण्याच्या प्रक्रियेचा वेग वाढविण्यासाठी रासायनिक पद्धती शोधली असून ह्या प्रक्रियेत टाकीत चोडे भिजविण्यासाठी सोडलेल्या पाण्यात एक विशिष्ट प्रकारचे एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारा प्रथिनयुक्त पदार्थ) मिसळतात. त्यामुळे तंतूंतील गाठी लवकर कुजतात व तंतू लवकर सुटे होतात. काँक्रीटच्या टाक्या बांधून त्यांत चोडे कुजविणे आर्थिक दृष्ट्या थोडे महाग पडत असले, तरी अशा टाकीत चोडे चांगले कुजतात व त्यांपासून उत्तम दर्जाचा काथ्याही मिळतो म्हणून अशा टाकीत चोडे कुजविण्याचा प्रघात वाढत आहे. मोठमोठ्या टाक्यांपेक्षा छोट्या टाक्या बांधणे सोईचे असते.

कुजविण्याची ही प्रक्रिया मुख्यतः सूक्ष्मजीवांकडून होत असून ती वातानपेक्षी (हवेशिवाय चालणारी) असते. प्रक्रिया चालू असताना पाणी प्रथम तपकिरी बनते. नंतर त्यावर निक्षेप (न विरघळणारा साका) साठून पाण्याचे तापमान वाढू लागते व हायड्रोजन सल्फाइडाचे बुडबुडे येऊ लागतात. हळूहळू बुडबुडे थांबतात, तापमान उतरते व पाणी स्वच्छ होऊ लागते. या सुमारास कुजण्याची क्रिया पूर्ण होत आलेली आहे असे समजतात. ह्या प्रक्रियेत तयार होणाऱ्या हायड्रोजन सल्फाइडापासून गंधक मिळविता येईल असा शास्त्रज्ञांना विश्वास वाटत असून त्यावर संशोधन चालू आहे. प्रयोगशाळेतील चाचण्यांवरून चांगल्या काथ्यासाठी ३ ते ५ आठवडे चोडे कुजविण्यासाठी पुरेसे असतात असे आढळले आहे.

सुंभ : कुजविलेल्या चोड्यांपासून सुंभ सहज वेगळा काढता येतो. सुकलेल्या किंवा अर्धवट ओल्या चोड्यांपासून कुजवून चांगला काथ्या मिळत नाही म्हणून ही प्रक्रिया टाळून यांत्रिक पद्धतीने त्यांपासून सुंभ काढतात. अशा यंत्रावर काढलेला सुंभ चांगल्या प्रतीचा असतो. सुंभ काढण्यासाठी यंत्रांचा वापर करण्याचा प्रथम प्रयत्न जपान व इंग्लंड येथे झाला आणि श्रीलंका व फिलिपीन्स येथे ती प्रथम बसविण्यात आली. भारतातील नऊ केंद्रांत अशी यंत्रे बसविलेली असून महाराष्ट्रात वालावल (रत्नागिरी जिल्हा) येथे अशी यंत्रे बसविलेली आहेत. त्यांवर बुरुसाचे आणि हातऱ्यांचे सूत काढले जाते. भारतात प्रथम अशा तऱ्हेचे अंशतः स्वयंचलित असलेले यंत्र तयार करण्यात मद्रास येथील नारायणस्वामी रामचंद्रन अय्यर यांना यश मिळाले आहे. या यंत्रात चोडे बडवून विंचरून, साफ करून चार दिवसांत सुंभ तयार होतात. या यंत्रातून लांब व बळकट बुरणूस सुंभ आणि आखूड हातरी सुंभ एकाचवेळी व वेगवेगळे मिळतात. बुरणूस सुंभ स्वच्छ असून तो वाळवून पुढील प्रक्रियांशिवाय तसाच वापरता येतो. मात्र हातरी सुंभ त्यातील

मलिनता घालविण्यासाठी निराळ्या यंत्रांनी स्वच्छ करतात. या यंत्रात एका तासाला सु. तीन हजार चोड्यांवर प्रक्रिया केली जाऊन त्यापासून आठ तासांत सु. ५०० किग्रॅ. इतका सुंभ मिळतो. या यंत्राची उपयुक्तता लक्षात घेऊन काथ्या मंडळाने (कॉयर बोर्डाने) मोठ्या प्रमाणावर काथ्या उत्पादन करण्याच्या दृष्टीने या यंत्रांची शिफारस केलेली आहे.

चोडे पुरेसे नरम झाल्यावर खड्ड्यातून बाहेर काढतात व स्वच्छ पाण्याने धुतात. चोड्यांवरील बाहेरचे आवरण आणि त्यांच्या टोकाजवळील आखूड तंतू हातानेच काढून टाकतात. त्यानंतर सर्व चोडे एका सपाट ठोकळ्यावर किंवा दगडावर ठेवून ठोकणीने बडवितात. त्यामुळे कुजलेला टाकाऊ भाग बाजूला उडतो व फक्त तंतुमय सुंभ शिल्लक राहतो. तो सावलीत वाळवितात. हे फार कष्टाचे काम असून एक बाई दिवसात ४५ चोडे बडवू शकते. अशा रीतीने मऊ केलेला सुंभ साफ करण्यासाठी फणीयंत्रात घालतात. यात एक पडघमासारखा वाटोळे फिरणारा दंडगोल असून त्यात करवतीसारखी आठ पाती असतात. ह्यात घातलेला सुंभ विंचरला जाऊन त्यातील तंतू सुटे होतात आणि कचरा काढला जातो.

सु. ३,५०० ते ४,००० नारळांपासून एक कँडी (३०५ किग्रॅ.) एवढा काथ्या मिळतो. भारतातील एकूण उत्पादनापैकी निम्म्याहून अधिक नारळांचे चोडे काथ्यासाठी वापरले जातात. हे प्रमाण केरळमध्ये जास्त म्हणजे जवळजवळ ८० % आहे.

स्वच्छ केलेल्या काथ्यातून बुरणुसाचे सुंभ आणि हातरीचे सुंभ वेगळे करतात आणि त्यांच्या निरनिराळ्या गासड्या बांधतात. बुरणुसाचे सुंभ राठ व आखूड असतात, तर हातरीचे सुंभ नरम व लांब असतात. कताईसाठी ते पाठविण्यापूर्वी त्यांवर काही प्रक्रिया कराव्या लागतात. प्रक्रिया न केलेल्या काथ्याला कमी किंमत येते.

कताई : सुंभाला पीळ देऊन त्यापासून एकसारखे सूत मिळविण्यासाठी कताई आवश्यक असते. चरख्यावरील कताई व हातकताई या दोन्ही पद्धती प्रचारात आहेत. हातकताई पूर्वापार चालत आलेली आहे. सुंभापासून सूत तयार करण्यासाठी सु. १५ ते २३ सेंमी. लांब सुलट बाजूने पीळ भरून एक पदर तयार करतात. असे दोन पदर घेऊन त्यांना उलटा पीळ देऊन दोन पदरांचे सूत तयार करतात. सुताला दिलेला पीळ तितकासा घट्ट असत नाही व तो सुटू नये म्हणून टोकाला गाठ मारतात.

चरख्यामध्ये दोन चाके असून एक चल आणि दुसरे स्थिर असते. चरख्यावर सूत कातण्यासाठी कमीत कमी तीन माणसांची जरूरी असते. सामान्यतः एखादा लहान मुलगा किंवा मुलगी स्थिर चाक वळविण्याचे व दोन कामगार, बहुधा स्त्रियाच, सूत बनविण्याचे काम करतात. प्रत्येक स्त्री एक सुंभ घेऊन त्याचे एक टोक बगलेत धरते आणि दुसऱ्या टोकाला फास तयार करून तो स्थिर चाकावरील चातीच्या खाचेत अडकविते व हळूहळू मागे सरकते आणि अशा तऱ्हेने सुताला योग्य ती जाडी देते. याच वेळी सुताला एकसारखा पीळ मिळावा म्हणून स्थिर चाक वळविणारा ते सावकाश वळवितो. सु. १५ ते २५ मी. लांब सूत तयार झाले म्हणजे त्याची दोन्ही टोके एकत्र बांधतात आणि चल चाकावरील चातीच्या खाचेत अडकवितात. सुताला पुरेसा पीळ बसल्यावर त्यावर गाठी राहू नयेत म्हणून ते खाचा असलेल्या रुळावरून नेतात. नंतर त्यांच्या लडी करतात. तीन कामगार एका दिवसात सु. ५ ते १५ किग्रॅ. सूत काततात.

प्रतवारी : सुताचा रंग, नरमपणा, एकसारखेपणा, पीळ, मजबुती इ. गोष्टींवरून त्याची प्रतवारी करतात. सामान्यतः काथ्याचे सूत ते ज्या गावी तयार होते त्या गावाच्या नावाने ओळखले जाते. कारण त्या त्या ठिकाणी विशिष्ट गुणधर्मांचे सूत स्वतःच्या खास पद्धतीने व कौशल्याने तयार केले जाते. भारतात अशी सोळा प्रकारची सुते वापरात असून अंजेंगो (केरळ) येथील 'अंजेंगो सूत' उत्कृष्ट समजले जाते. वायकोम (केरळ) येथील हातकताईने काढलेले सूत नरम असून आडव्या विणीसाठी चांगले असते. त्याला 'वायकोम सूत' म्हणतात. हलक्या प्रतीच्या काथ्यापासून हलक्या प्रतीचे सूत निघते. बीच सूत अशा प्रकारचे असते. अशा तऱ्हेने सुताची प्रतवारी करून त्याच्या १५ किग्रॅ.च्या गुंडाळ्या करून त्या काथ्याच्या गिरण्यांकडे पाठविल्या जातात.

विणकाम : काथ्याचे सूत खरबरीत असल्यामुळे विणकामासाठी भारतात यंत्रमाग फारसे वापरात नाहीत. तथापि अशा प्रकारचे माग वापरात आणून उत्पादन व वेग वाढविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. काथ्याच्या हातऱ्या, गालिचे, चटया इ. विणण्यासाठी कापडाच्या मागासारखेच भाग आणि इतर यंत्रसामग्री असून फक्त ती अधिक दणकट असते.

चरख्यावर काढलेले सूत उभ्या विणीसाठी, तर हातकताईचे सूत आडव्या विणीसाठी सामान्यतः वापरले जाते. सूत गिरणीतच रंगवितात. काथ्याचे कलाकाम विविध प्रकारचे असते. काथ्यापासून आकर्षक स्वरूपाच्या चटया, गालिचे, हातऱ्या किंवा पायपुसण्या तयार करण्यात येतात. मऊ व खरबरीत अशा दोन्ही प्रकारांत हे कलाकाम आढळते. त्यांतील विविध रंग व कलात्मक आकृतिबंध मनोवेधक असतात. असे रंगीबेरंगी आकृतिबंध कधी स्टेन्सिलच्या साहाय्याने, तर कधी विविधरंगी तंतूंचे विणकाम करून उठविण्यात येतात. सभागृहे, कार्यालये, घरातील बैठकीची दालने इ. ठिकाणी काथ्याचे गालिचे, चटया इत्यादींचा वापर करण्यात येतो.

पायपुसण्या, झाडण्या, बुरणूस वगैरे नित्योपयोगी वस्तू काथ्याच्या राठ सुतापासून करतात; तर जाडसर सुतापासून दोर तयार करण्याच्या चरख्यासारख्या यंत्रावर दोन किंवा तीन पदरी दोर तयार करतात. काही वेळा चार पदरी दोरही वळतात. शेतकामात, बांधकामात, नावा वा पडावांवर, मासेमारीसाठी, तेलाच्या विहिरींवर अशा अनेक ठिकाणी तो उपयोगी पडतो.

काथ्याची इतर उत्पादने : नेहमीच्या वस्तूंशिवाय काथ्याचे इतरही अनेक उपयोग आहेत. नाजुक वस्तूंच्या आवरणात आतील वस्तूंना धक्का बसू नये यासाठी आवेष्टन म्हणून काथ्या घालतात. बाहेरचा गोंगाट, आवाज आत येऊ नये यासाठी सभागृहे, इमारती, खोल्या वगैरेंच्या दारांत, खिडक्यांत व काही वेळा विभाजक भिंतीतही काथ्या वापरतात. याकरिता काथ्याच्या चटईच्या दोन्ही बाजूंना सिमेंट व वाळूचे मिश्रण यांचे लेपन करतात. त्यामुळे त्या घट्ट होऊन त्यांतून ध्वनी आरपार जात नाही. शिवाय त्यांना तडे पडून त्या खराबही होत नाहीत. त्या खर्चाच्या दृष्टीने स्वस्त पडतात. या पद्धतीस मुलव्हन असे नाव आहे. कमी दर्जाच्या काथ्यापासून रेझिने वापरून तक्ते केले जातात. ह्या कामी काथ्याचा चुराही उपयोगी पडतो. यांत्रिक प्रक्रियांनीही तक्ते तयार करतात. रबरयुक्त काथ्या खुर्च्यांच्या बैठका, फर्निचर, दिवाण, वाहनांतील बैठका, गाद्या वगैरे मऊ आणि आरामशीर करण्यासाठी वापरतात. कूप नलिकात तारांच्या गाळण्यांऐवजी काथ्याच्या दोरांच्या गाळण्या जास्त कार्यक्षम असतात व स्वस्तही पडतात असे आढळल्याने त्यांचा वापर वाढत आहे. काथ्याचा चुरा जाळून खत म्हणून वापरतात. तसेच त्यापासून इंधनासाठी वायू तयार करता येईल असे संशोधनान्ती आढळले आहे.

कॉयर रिसर्च इन्स्टिट्यूटच्या सहकार्याने क्लाबूर (केरळ) येथील ट्रेनिंग अँड डिझाइन सेंटर या संस्थेने काथ्याच्या दोरांपासून काथ्यालोकर (कॉयरवूल) तयार केली आहे. या लोकरीपासून तयार केलेल्या चटया-सतरंज्या परदेशी निर्यात करण्यात येतात.

ह्याशिवाय काथ्यावर चालू असलेल्या संशोधनातून त्यापासून

सक्रियित कार्बन (अधिक क्रियाशील केलेला कार्बन), कागदाचा लगदा, छताच्या फरशा, बशा, उष्णता निरोधक पदार्थ यांसारख्या वस्तू मिळविणे शक्य होईल असे दिसते. काथ्यापासून प्लॅस्टिकासारखा कॉयरोलॉइट हा पदार्थ तयार करण्यात मुंबई विद्यापीठाच्या डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजीला यश मिळाले आहे.

उत्पादन व व्यापार : हॉलंड, जर्मनी, ब्रिटन, फिलिपीन्स, मलाया, इंडोनेशिया, फिजी बेटे, श्रीलंका, बांगला देश, ब्रह्मदेश, भारत इ. देशांत काथ्या उद्योग मोठ्या प्रमाणावर चालतो. भारतात लहान मोठ्या प्रमाणावर सु. ३०० गिरण्या असून हा उद्योग विशेषतः पश्चिम किनाऱ्यावर आणि केरळमध्ये पसरलेला आहे. हा उद्योग बहुतांशी कुटिरोद्योगावर अवलंबून असून अशा तऱ्हेची अंदाजे ५,००० कुटिरोद्योग केंद्रे केवळ केरळातच आहेत. त्यामुळे ह्या उद्योगाची आकडेवारी गोळा करणे अवघड आहे. भारतात प्रतिवर्षी सु. १,६२,००० टन काथ्या निघतो म्हणजे सर्व जगाच्या एकूण उत्पादनाच्या जवळजवळ ६० % इतका काथ्या भारतात तयार होतो असा अंदाज आहे. भारताच्या खालोखाल श्रीलंकेचा क्रम लागतो.

भारतात ह्या उद्योगात अंदाजे आठ लाख कामगार गुंतलेले असून केरळ राज्यातील जवळजवळ १०,००० कुटुंबांचा हा मुख्य व्यवसाय आहे. महाराष्ट्रात सु. २,५०० कामगार ह्या व्यवसायात असून काथ्याचे उत्पन्न सु. १५० टन इतके आहे.

जगात काथ्याच्या वस्तूंना चांगली मागणी असून ह्या उद्योगापासून भारतास प्रतिवर्षी सु. तेरा कोटी रुपयांचे परकीय चलन मिळते.

निर्यात होणाऱ्या काथ्याच्या मालावर केंद्र सरकार एका क्विंटलला ९८ पैसे इतका कर घेते. ह्या करापासून सरकारला प्रतिवर्षी सु. ४·५ लाख रुपये मिळतात. काथ्यापासून परकीय चलन मिळत असल्यामुळे केंद्र सरकारने १९५३ च्या काथ्या उद्योग कायद्यानुसार काथ्यावरील संशोधनासाठी, दर्जेदार माल तयार करण्यासाठी, व्यापाराच्या पद्धती सुधारण्यासाठी व निर्यात वाढविण्यासाठी एर्नाकुलम् येथे 'काथ्या मंडळा'ची स्थापना केली.

काथ्याच्या मालाची निर्यात व किंमत

वर्ष (एप्रिल ते मार्च)	माल (टनात)	किंमत (लक्ष रुपये)
१९६६-६७	६४,९००	१,३८९
१९६७-६८	५४,२००	१,३२७
१९६८-६९	६१,७००	१,४५०
१९६९-७०	५५,४८७	१,३६७
१९७०-७१	५२,२१८	१,३८७
१९७१-७२	५२,४१२	१,४८६

दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत ह्या उद्योगासाठी २·३ कोटी रुपयांची तरतूद करण्यात आलेली होती व त्यांपैकी ३० लाख रुपये केंद्र सरकारच्या योजनांसाठी राखून ठेवण्यात आले होते. या मंडळातर्फे केरळ राज्यात अलेप्पीजवळ कालाव्हूर येथे काथ्यावर मूलभूत स्वरूपाचे आणि त्याच्या निरनिराळ्या क्षेत्रांत होऊ शकणाऱ्या उपयोगांवर संशोधन करण्यासाठी एक मध्यवर्ती संशोधन संस्था स्थापण्यात आली. ह्या उद्योगाला आवश्यक असणाऱ्या पद्धतीत सुधारणा करणे, नव्या पद्धती शोधून काढणे या स्वरूपाचे संशोधन येथे केले जाते. निरनिराळ्या सहकारी संस्थांत काम करणाऱ्या अधिकाऱ्यांना प्रशिक्षण देण्यासाठी, नवनवीन अभिकल्प (योजना) तयार करण्यासाठी आणि गालिचे व हातऱ्या यांच्या विणकामात, रंगकामात व नक्षीकामात नावीन्य आणण्यासाठी एक केंद्रही ह्या मंडळातर्फे चालविले जाते. यूरोपातील काथ्याशी स्पर्धा करू शकेल असा काथ्या तयार करण्यासाठी पूर्णपणे यंत्रांवर चालणारी एक गिरणी मंडळातर्फे सुरू होणार असून तिला एकूण १२ लाख रुपये खर्च येणार आहे. त्यांपैकी परकीय मदत ४·६ लाख रुपयांची आहे. निरनिराळ्या राज्यांत मंडळातर्फे काथ्या काढण्यासाठी २२ व रबरयुक्त काथ्या तयार करण्यासाठी ८ उत्पादन केंद्रे सुरू करण्यात आली आहेत.

निर्यात होणाऱ्या मालाचा दर्जा कायम राखण्यासाठी गुणवत्ता नियंत्रण व निर्यातीपूर्वी मालाची तपासणी हे खबरदारीचे उपाय योजण्यात आले. कुजविलेले अथवा न कुजविलेले चोडे हे १९५५ च्या अत्यावश्यक मालाच्या कायद्यान्वये 'अत्यावश्यक माल' म्हणून मानण्यात आलेले आहेत. त्यामुळे सरकारला त्यांच्या किंमतीवर नियंत्रण ठेवता येते. मंडळातर्फे सुंभाचे, सुताचे, हातऱ्यांचे, दोरांचे वगैरे दर ठरवून दिले जातात. ह्या उद्योगात मंडळाच्या मदतीने सहकारी संस्था स्थापन होत आहेत. देशात अशा तऱ्हेच्या एकूण ६४० संस्था कार्य करीत आहेत. त्यांपैकी ५५० केरळातच आहेत. अशा ६ संस्था प्रत्यक्ष निर्यात व्यापारात गुंतलेल्या आहेत.

काथ्याच्या मालाचा खप आणि लोकप्रियता वाढावी म्हणून मुंबई, कलकत्ता, मद्रास, बंगलोर, नवी दिल्ली यांसारख्या प्रमुख शहरांत मंडळातर्फे प्रदर्शक दालने व भांडारे उघडण्यात आलेली आहेत. चौथ्या योजनेत ह्या उद्योगासाठी मंडळाने सुचविल्याप्रमाणे ५·५ कोटी रुपये खर्च होणार असून त्यांपैकी १·५ कोटी रुपये केंद्र सरकारच्या योजनांसाठी मंडळाकडे देण्यात येतील व उरलेले इतर राज्यांतील व केंद्रशासित प्रदेशांतील योजनांसाठी वापरले जातील. (चित्रपत्र २२ व २३).

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *Coir, its Extraction, Properties and Uses*, New Delhi, 1960. 2. Menon, K. P. V.; Pandalai, K. M. *The Coconut Palm, A Monograph*, Ernaculum, 1960.

चार्ल्स, डी. सी. (इं.); देशपांडे, ज. र. (म.)

कादंबरी – १ : एक दीर्घ कथात्मक गद्य साहित्यप्रकार. इंग्रजी 'नॉव्हल' या संज्ञेचा 'कादंबरी' हा मराठी पर्याय असून तो बाणभट्टाच्या *कादंबरी* या संस्कृत कथात्मक ग्रंथनामावरून मराठीत रूढ झाला. *महाराष्ट्र भाषेचा कोश* (१८२९) यात 'कादंबरी' या संज्ञेचे अर्थ, (१) 'निर्मूल कथा रचून कवीने एक काव्य केले आहे'; (२) (लाक्षणिक) 'कल्पित कादंबरी', असे दिले आहेत. 'नॉव्हल' ही संज्ञा मूळ लॅटिन 'नॉव्हस' (Novus) म्हणजे 'नावीन्यपूर्ण' आणि त्याच्या 'नॉव्हेला' (Novella) या इटालियन रूपावरून इंग्रजीत आली. इंग्रजी साहित्यात कादंबरीचा उगम अठराव्या शतकाच्या मध्यास झाला व भारतीय साहित्यात तो इंग्रजी कादंबऱ्यांच्या नमुन्यावर एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात निर्माण झाला.

वर दिलेल्या वर्णनाव्यतिरिक्त या साहित्यप्रकाराची काटेकोर व्याख्या, वर्गीकरण, वर्णन वगैरे करणे कठीण आहे; कारण मानवी अनुभवसृष्टी, कल्पनाविश्व आणि त्यांचा बाह्य परिसर यांतील हरतऱ्हेची विविधता, वैचित्र्य, बहुजिनसीपणा, विपुलता आणि अनेकार्थकता ही या प्रकारात आजवर व्यक्त होत आली आहेत. या अनेकविध आशयांनुरूप कादंबरीची रचनाही बदलत राहिल्याने महाकाव्यादी इतर साहित्यप्रकारांप्रमाणे कादंबरीचे एकच एक तंत्र किंवा नियम निश्चित होऊ शकले नाहीत.

तथापि कादंबरीची काही लक्षणे स्थूलमानाने सांगता येणे शक्य आहे : गद्याचे माध्यम आणि विस्तारपरता ही तिची उघड लक्षणे. कादंबरीत जीवनाचे चित्रण असते, त्याचा आवाका मोठा असतो व ते जीवनाचा सत्याभास निर्माण करण्याइतपत वास्तवपूर्ण ठरण्यासाठी विशिष्ट प्रकारे संघटित केले जाते. कादंबरीसकट सगळ्याच साहित्यप्रकारांत जीवनविषयक आशयाची अशी जी संघटना आढळते, ती प्रतिभाशक्तीचे कार्य होय. कादंबरीचे स्वरूप कथात्मक असते याचा अर्थ, तिच्यात कथानकालाच प्राधान्य असते असा नसून, तिच्यात

व्यक्तिजीवनाच्या संदर्भातील कृतिप्रसंग अपरिहार्य असतात आणि त्यांमागील काहीएक कार्यकारणभाव, सुसंगती किंवा प्रेरक सूत्र तीत महत्त्वाचे असते, असा आहे. वास्तव जीवनाचा आशय कमीअधिक गुंतागुंतीच्या कथानकाद्वारे जसा कादंबरीत व्यक्त होऊ शकतो, तसाच तो लेखकाचा दृष्टिकोन, विचार, तत्त्व किंवा कल्पना यांना सूचित वा सुस्पष्ट करण्यासाठीही प्रकट होऊ शकतो. कादंबरीतील कथानक हेदेखील कृतिप्रसंगांना प्राधान्य देऊन अथवा कृतिप्रसंगांशी संबद्ध असलेल्या पात्रांच्या चित्रणाला महत्त्व देऊन घडविले जाते. कथानक, व्यक्तिचित्रण, लेखकाचा दृष्टिकोन व यांना अनुरूप अशी निवेदन-तंत्रे, वर्णने, वातावरणनिर्मिती, शैली इ. घटकांनी गद्यात विस्तृतपणे संघटित केलेले वास्तव जीवनाचे चित्रण म्हणजे कादंबरी होय.

कादंबरीचे हे सर्वसामान्य स्वरूप हळूहळू उत्क्रांत झाले आहे: वास्तवतेचा पुरस्कार केल्याने मानवी व्यवहाराची जी स्वाभाविक अशी गद्य भाषा असते, तिचा कादंबरीने स्वीकार केला. प्राचीन साहित्य-प्रकारांना संरक्षण, संवर्धन व प्रसार यांसारख्या अनेक व्यावहारिक दृष्टींनीही पद्याचे माध्यम इष्ट ठरले; उलट मुद्रणकलेच्या, वृत्तपत्रसृष्टीच्या व वाचकवर्गाच्या वाढीमुळे, तसेच कादंबरी ही मुख्यतः खाजगीपणे वाचनासाठीच निर्माण झाल्याने, तिला गद्य माध्यम परिपोषक ठरले.

खाजगी वाचनासाठीच निर्माण झालेल्या या प्रकाराचा विस्तार किती असावा, हे ठरविणेही बरेचसे अवघड आणि अनावश्यक आहे: नाटकासारख्या प्रकाराला प्रायोगिक दृष्टीने असतात, तशा कोणत्याच मर्यादा कादंबरीच्या विस्ताराला नसतात. तिचा आशयच तिच्या विस्ताराची मर्यादा निश्चित करतो. मार्सेल प्रूस्त या फ्रेंच कादंबरी-काराच्या कादंबरीमालेची (इं. भा. *रिमेंबरन्स ऑफ थिंग्ज पास्ट,* १९२२ ते ३२) शब्दसंख्या २०,००,००० आहे. एकाहून अधिक खंडांत प्रसिद्ध झालेल्या कादंबऱ्याही आढळून येतात. सामान्यतः कादंबरीची शब्दसंख्या ५०,००० च्या आसपास असली, तरी त्याहूनही कमी विस्ताराच्या कादंबरिकाही आढळून येतात. नियतकालिकां-तून क्रमशः प्रसिद्ध होण्यानेदेखील कादंबरीचा विस्तार कमीअधिक होऊ शकतो.

गद्यात्मकता आणि विस्तारक्षमता यांप्रमाणेच कादंबरीत व्यक्ति-जीवनाभिमुखता व वास्तवता हे घटक आढळतात; त्यांची पार्श्वभूमीही पश्चिमी साहित्याच्या संदर्भात लक्षात घेणे उद्बोधक ठरते : पश्चिमी साहित्यात बाराव्या शतकापासून फ्रेंच व नंतर इंग्रजी व अन्य यूरोपीय भाषांत गद्यपद्य ⇨ *रोमान्स* निर्माण झाले. चौदाव्या शतकापासून इटलीत आणि फ्रान्समध्ये नॉव्हेला हा कथाप्रकार उदयास आला. बोकाचीओने ह्या काळात लिहिलेल्या व *देकॅमेरॉन* मध्ये संगृहीत केलेल्या कथांना नॉव्हेलाच म्हणतात. सोळाव्या शतकापासून विशेषतः स्पॅनिश नमुन्यावर सर्व यूरोपीय साहित्यांत पिकरेस्क हा कादंबरीप्रकार उदयास आला. मध्ययुगीन फ्रान्समध्ये फॅब्लो हा पद्यकथांचा प्रकारही लोकप्रिय होता. या पूर्वकालीन कथासाहित्यात कादंबरीची कच्ची सामग्री होती; परंतु त्या सामग्रीचे संघटन कादंबरीहून वेगळ्या प्रकारे केले जाई. रोमान्समध्ये शिलेदारी युगाचा आणि कल्पनारम्य प्रेमाचा आदर्शवाद महत्त्वाचा होता. पिकरेस्क कादंबरीत सर्वसामान्य वर्गातील नायकाच्या उपद्‌व्यापांचे आणि साहसांचे वर्णन असले, तरी त्यात कल्पिताच्या तत्त्वाला वास्तवाच्या तपशीलांहून अधिक महत्त्व होते. तसेच हे कथासाहित्य मुख्यतः गोष्टीरूप होते व त्यात व्यक्तिचित्रणाला गौण स्थान होते. गोष्टी, प्रसंग किंवा घटना आणि वास्तवाचा तपशील यांना एका व्यापक पातळीवर संघटित करण्याचे तत्त्व या कथाप्रकारांना सापडले नव्हते. कादंबरीला असे तत्त्व व्यक्तिचित्रणात किंवा स्वभाव-दर्शनात सापडले. व्यक्तिजीवनाचा त्याच्या सर्व प्रकारच्या अंतर्बाह्य परिसराच्या पार्श्वभूमीवर शोधबोध घेण्याचा प्रयत्न कादंबरी करू लागली व त्यामुळे उपर्युक्त पूर्वकालीन कथासाहित्याचे सर्व प्रकारचे तपशील कादंबरी नावाच्या संघटनेत नव्या दृष्टीने अर्थपूर्ण ठरू लागले. उदा., डॅन्यल डीफोची *रॉबिन्सन क्रूसो*सारखी (१७१९) कल्पनारम्य कादंबरी तिच्यातील आत्मपरता व प्रतीकतेमुळे किंवा हरिभाऊ आपटे यांची *वज्राघात* (१९१५) ही दंतकथाधिष्ठित ऐतिहासिक कादंबरी तिच्यातील व्यक्तिचित्रणामुळे व एकात्म संघटनेमुळे कादंबरी या संज्ञेस पात्र ठरतात. लॉरेन्स स्टर्नची *द लाइफ अँड ओपिनियन ऑफ ट्रिस्ट्रम शँडी*सारखी (१७६० – ६७) पिकरेस्क प्रकारवजा कादंबरीही जुन्या कथासामग्रीचे नवे संघटन दिग्दर्शित करते.

सर्व्हँटीझच्या *डॉन क्विक्झोट* (*दॉन किहोते*; दोन भाग – १६०५, १६१५) कादंबरीत पूर्वकालीन कथाप्रकारांचे विडंबन केलेले आहे; त्यातून आधुनिक कादंबरीच्या स्वरूपाची काही अंगे सूचित होतात. वास्तवता आणि आदर्श यांतील कलह, व्यक्तिसंबंधांचा शोधबोध व त्यासाठी मानवी स्वभावाचे केलेले विश्लेषण ही त्यांपैकी काही ठळक अंगे होत.

व्यक्तिचित्रण आणि वास्तवता यांचे अधिष्ठान लाभून कादंबरीला जी पृथगात्मता प्राप्त होऊ लागली होती, त्याची कारणे अठराव्या शतकाच्या वैचारिक वातावरणातही दडलेली होती. तो काळ विवेक-वादाचा किंवा ज्ञानयुगाचा होता. वैज्ञानिक आणि औद्योगिक प्रगती वेगाने होत होती. त्यामुळे त्या काळात वास्तव आणि कल्पित, प्रत्यक्ष आणि आदर्श, व्यक्ती आणि समाज यांच्यातील भेद अधिक स्पष्ट झाला. रोमान्ससारख्या पूर्वप्रकारातील कल्पनारम्यता, आदर्शवाद, व्यक्तिचित्रणाची पुसटता यांसारख्या विशेषांना पुरस्कृत करणे कादं-बरीला अवघडच होते. कारण हा व्यक्तिवादाच्या उदयाचा काळ होता. त्यामुळे आत्मचरित्र व अन्य व्यक्तीचे चरित्र कल्पनाशक्तीने संघटित करून मांडण्याकडे कादंबरीचा कल असणे स्वाभाविक होते. डॅन्यल डीफो, रिचर्ड्सन, फील्डिंग, स्मॉलिट, स्टर्न, गोल्डस्मिथ यांसारख्या सुरुवातीच्या इंग्रजी कादंबरीकारांच्या बहुसंख्य कादंबऱ्यांची नावेही व्यक्तिवाचक आहेत, हे लक्षणीय आहे. उदा., *रॉबिन्सन क्रूसो*, *क्लॅरिसा* (१७४७-४८), *टॉम जोन्स* (१७४९), *रॉडरिक रँडम* (१७४८), *ट्रिस्ट्रम शँडी* व *द व्हिकार ऑफ वेकफील्ड* (१७६६). प्रत्यक्ष जीवनात खाजगी पत्रे, आठवणी, रोजनिश्या, आत्मनिवेदने यांसारख्या ज्या प्रकारांनी व्यक्ती आपले मनोगत व्यक्त करते, त्या प्रकारांचा कादंबरीत सहेतुकपणे उपयोग करण्यात आला. इंग्रजी कादंबरीकार रिचर्ड्सन याची *पामेला* (१७४०) ही कादंबरी पत्रात्मक आहे आणि हरिभाऊ आपट्यांची *पण लक्ष्यांत कोण घेतो?* (१८९३) ही मराठीतील पहिली महत्त्वाची सामाजिक कादंबरी आत्मनिवेदनात्मक आहे. सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात पश्चिमी जगात सरंजामशाहीचे वर्चस्व नष्ट झाले व व्यापारी वर्गाबरोबरच नागरी मध्यमवर्ग राजकीय व सामाजिक क्षेत्रांत प्रभावी ठरू लागला. या मध्यमवर्गाने कादंबरीची अंतर्बाह्य जडणघडण घडवून आणली. कादंबरीचा लेखकवर्ग आणि वाचकवर्गही त्याच वर्गातून निर्माण होऊ लागला. साहजिकच सर्वसामान्य जीवनाच्या चित्रणाला कादंबरीत महत्त्व प्राप्त झाले.

कादंबरीच्या उत्क्रांतीत आणखी एक टप्पा महत्त्वाचा आहे : विस्तृत जीवनपटाचे अर्थपूर्ण दर्शन घडविणाऱ्या सुरुवातीच्या कादंबरीकारां-समोर प्राचीन महाकाव्यांचा नमुना होता. प्रसिद्ध इंग्रजी कादंबरीकार फील्डिंग याने आपल्या *जोसेफ अँड्रूज* (१७४२) या कादंबरीचे वर्णन 'ए कॉमिक एपिक इन प्रोज' असे केले आहे. विस्तारक्षम आणि सर्व-विषयक्षम अशा नवोदित कादंबरीप्रकाराची तुलना महाकाव्यासारख्या प्रकाराशी केली जाणे, त्या सुरुवातीच्या काळात तरी स्वाभाविक

होते. या दोन प्रकारांतील भिन्नता उघड आहे. तथापि कादंबरीकाराची महाकवीची महत्त्वाकांक्षा किंवा कादंबरीची महाकाव्यास अनुसरण्याची महत्त्वाकांक्षा यांस कादंबरीच्या पृथगात्म स्वरूपाची जी जडणघडण होऊ पहात होती; त्या दृष्टीने महत्त्व आहे. महाकाव्यातील आदर्शवाद सामाजिक वास्तवाच्या अधिष्ठानावरच उभा असतो. त्याच्यातील अनेकपदरी कथानक आणि अनेक परींचे व्यक्तिचित्रण यांत मानवी स्वभावाच्या शोधाबोधाची प्रवृत्ती असते आणि सामाजिक जीवनाच्या दृष्टीने महाकाव्याला व्यापक महत्त्व असते. कादंबरी या साहित्यप्रकाराने या विशेषांच्या बाबतींत स्वतःच्या मर्यादांत महाकाव्याशी समांतरत्व राखले आहे. टॉलस्टॉयच्या *वॉर अँड पीस* (१८६६) किंवा जेम्स जॉइसच्या *यूलिसीज* (१९२२) यांसारख्या कादंबऱ्यांना गौरवाने 'एपिक' कादंबऱ्या म्हणण्याचा जो प्रघात आहे, तो लक्षणीय आहे. या विवेचनावरून कादंबरी या साहित्यप्रकाराचे वेगळेपण आणि वैशिष्ट्य कोणत्या पार्श्वभूमीवर सिद्ध झाले, त्याची कल्पना येऊ शकेल.

या पार्श्वभूमीतच कादंबरीच्या प्रकृतीत वास्तवाभिमुखता राखण्याचा गुण होता. या वास्तवाभिमुखतेमुळे कादंबरी एक बहुपैलू व अतिपरिवर्तनशील साहित्यप्रकार ठरला. गेल्या दोनशेहून अधिक वर्षांत कादंबरीचे हे प्रकृतिविशेष अधिकाधिक स्पष्ट होत गेले. याची दोन प्रमुख कारणे होती : एक म्हणजे जीवनाचे, विशेषतः व्यक्तिजीवनाचे, बदलते स्वरूप व अर्थ आणि दुसरे म्हणजे त्याचा गांभीर्याने आविष्कार करू पाहणारे प्रतिभावंत कादंबरीकार. आपणास असेही म्हणता येईल, की ज्यांना ज्यांना जीवनाकडे कलात्मक गांभीर्याने पाहता आले, त्यांना त्यांना जीवनचित्रणासाठी कादंबरी हा साहित्यप्रकार सुलभ व समर्थ वाटला. *द पिलग्रिम्स प्रोग्रेस* (१६७८) लिहिणारा जॉन बन्यन हा पहिला इंग्रजी कादंबरीकार व *यमुनापर्यटन* (१८५७) ही पहिली मराठी कादंबरी लिहिणारे बाबा पदमनजी या सुरुवातीच्या धार्मिक प्रवृत्तीच्या व पेशाच्या कादंबरीकारांपासून तो थेट या शतकातील मानवी अनुभवांचा सामान्यतः तात्त्विक, नैतिक, लैंगिक, सामाजिक, मानसिक इ. स्वरूपाचा अर्थ समजून घेणाऱ्या व समजावून सांगणाऱ्या अनेक कादंबरीकारांपर्यंत, मानवी जीवनाकडे गंभीरपणे पाहण्याची आणि जे पाहिले, त्याची कादंबरीतून अभिव्यक्ती साधण्याची एक ठळक प्रवृत्ती दिसून येते. जीवनाच्या बदलत्या स्वरूपाचे आणि अर्थाचे वर्णन कला-साहित्याच्या क्षेत्रांत विविध विचारप्रणालींद्वारा केले जाते. स्वप्नरंजन, अद्भुतरम्यता, आदर्शवाद, दृक्प्रत्ययवाद, स्वच्छंदतावाद, निसर्गवाद, वास्तववाद, अभिव्यक्तिवाद, अतिवास्तववाद, आदिमतावाद, अस्तित्ववाद, मृषावाद वगैरे वादांनी सूचित होणाऱ्या जीवनविषयक दृष्टिकोनाचे आणि आशयाचे दर्शन कादंबरीने घडविले आहे. धर्म, इतिहास, समाज, कुटुंब, विज्ञान इ. क्षेत्रांतील मानवी अनुभवांचे चित्रणही कादंबरीने केले आहे. धार्मिक, औद्योगिक, राजकीय क्रांत्या; युद्धे आणि महायुद्धे इत्यादींचेही चित्रण या साहित्यप्रकारात करण्यात आले आहे. मनोविश्लेषण आणि काममानसशास्त्र यांनी संशोधित केलेल्या मानवी स्वभावाचे आणि वर्तनाचे व मार्क्सवादासारख्या विचारप्रणालींनी मांडलेल्या सामाजिक वास्तवाचे अर्थपूर्ण दर्शनही कादंबरीने घडविले आहे. मानवी जीवनाच्या वास्तवतेत जे जे बदल घडत राहिले व अशा बदलांची जी जी वैज्ञानिक आणि तात्त्विक मीमांसा करण्यात आली, त्यांच्या आधाराने कादंबरीने आपली जीवनवर्णनाची उद्दिष्टे अप्रतिहतपणे साध्य करून घेण्याचा प्रयत्न केला. १९५० नंतर तर फ्रान्समध्ये ज्ञानमीमांसेचा तपशील देणारी प्रतिकादंबरी (अँटीनॉव्हल) निर्माण होऊ लागली. थोडक्यात मानवी अनुभवसृष्टीचे व परिसराचे विज्ञान, तंत्रविद्या व मानव्यविद्या यांनी जे जे वास्तव शोधले व मांडले त्या त्या वास्तवांचा आविष्कार कादंबरीने करण्याचा प्रयत्न केला. एका उदाहरणाने हे स्पष्ट करता येईल : कादंबरीपूर्व काळात व्यक्तिजीवनाचा अर्थ धार्मिक-नैतिक दृष्टीने सुष्टदुष्टादी साचेबंद परिभाषेत जाणला जाई व त्याच परिभाषेत तो कथासाहित्यात व्यक्तही होई. अठराव्या शतकातील व्यक्तिवादामुळे कुटुंब, समाज, धर्म, राजसत्ता, विज्ञान इ. शक्तिकेंद्रे आणि व्यक्ती यांतील द्वंद्व स्पष्ट झाले व त्या दृष्टीने व्यक्तिजीवनाचा बदललेला अर्थ कादंबरीत प्रकट झाला. या शतकातील मानसशास्त्राच्या प्रगतीमुळे व्यक्तीच्या अंतःसृष्टीचे अतिवास्तव व वर्तनाचे अपसामान्य स्वरूप विशद झाले व ते कादंबरीतून प्रकट होऊ लागले. काममानसशास्त्राच्या विकासामुळे व्यक्तीच्या लैंगिक वर्तनाचे वास्तवही या साहित्यप्रकारात उमटू लागले. दोन जागतिक महायुद्धांच्या परिणामांमुळे मानवी जीवनाची मूल्येच कोलमडली आणि अस्तित्ववादासारख्या विचारप्रणालींच्या आधारे स्वत्वहीन आणि सत्त्वहीन व्यक्तिजीवनाचे चित्रण कादंबरी करू लागली. थोडक्यात केवळ व्यक्तिचित्रण या घटकापुरते पाहिले, तरी कादंबरीतून त्याचे स्वरूप मानवी अनुभवसृष्टीच्या शोधाबोधानुसार कसे बदलत गेले, हे दिसून येईल.

जीवनाशी समांतर राहण्यासाठी एक प्रकारच्या हेतुगांभीर्याने कादंबरीची निर्मिती होणे आवश्यकच होते. सुरुवातीच्या काळात पूर्वकालीन कथासाहित्याचा एक वारसा म्हणून केवळ वाचकांचे मनोरंजन करण्यापुरतेच कादंबरीचे उद्दिष्ट मर्यादित होते. हळूहळू जीवनातील सत्यदर्शनाच्या गंभीर हेतूने कादंबरी निर्माण होऊ लागली. अशा सत्यदर्शनाचे एक साधन म्हणून किंवा प्रतीक अथवा प्रतिमा म्हणून कादंबरीने जुन्या अद्भुताचा आणि नव्या अतिवास्तवाचा उपयोग करून घेतला. जीवनाचे सत्य व त्याचे दर्शन घडविण्याची रीत व्यक्तिपरत्वे बदलते. याला कादंबरीकारही अपवाद नाहीत. स्वानुभवांच्या संदर्भात प्रत्येक कादंबरीकार विविध प्रकारे कादंबरीची रचना करीत असतो : सर वॉल्टर स्कॉट किंवा हरिभाऊ आपटे यांच्या ऐतिहासिक कादंबऱ्यांत इतिहासाचे रंजक पुनरुज्जीवन व उदात्तीकरण आढळते, तर टॉलस्टॉय या रशियन कादंबरीकाराच्या *वॉर अँड पीस*सारख्या कादंबरीत किंवा हेमिंग्वे या अमेरिकन कादंबरीकाराच्या *फॉर हूम द बेल टोल्स* (१९४०) या कादंबरीत एका धामधुमीच्या ऐतिहासिक कालखंडाचे करुणोदात्त, सूक्ष्म चित्रण दिसते. *स्वामी*सारखी रणजित देसाई यांची कादंबरी ऐतिहासिक व्यक्तींच्या अंतर्मनांचा प्रत्ययकारी मागोवा घेण्याचा प्रयत्न करते. जेन ऑस्टेन या इंग्रजी कादंबरीकर्त्रीच्या लेखनात कुटुंबचित्रणाला एक स्वायत्त स्वरूप प्राप्त झाले, तर हरिभाऊ आपट्यांच्या तशा चित्रणाला सामाजिक परिवर्तनाची उद्बोधक पार्श्वभूमी लाभली. समाजाच्या उपेक्षित व अभागी वर्गातील व्यक्तिजीवनाचे वास्तव चित्र रेखाटण्याचा प्रयत्न चार्ल्स डिकिन्झ या इंग्रजी कादंबरीकाराने केला, तर अमेरिकन नीग्रो समाजाचे जीवघेणे प्रश्न रिचर्ड राइट (१९०८–१९६०) सारख्या कादंबरीकारांनी मांडले. मानवी जीवन आणि निसर्ग यांच्या संबंधांचे सत्य, प्रादेशिकतेच्या व नियतिवादाच्या पातळीवर टॉमस हार्डी या इंग्रजी कादंबरीकाराने रंगविले, तर औद्योगिक समाजाच्या पातळीवर निसर्गापासून दूरीकरण झालेल्या मानवाचे व त्याच्या लैंगिक वर्तनाचे चित्रण डी. एच्. लॉरेन्स या इंग्रजी कादंबरीकाराने केले. सत्यदर्शनासाठी फ्रेंच कादंबरीकार एमिल झोला आणि फ्लोबेअर अनुक्रमे निसर्गवादाचा व वास्तववादाचा पुरस्कार करतात. टॉलस्टॉय व डॉस्टोव्हस्की यांसारख्या रशियन कादंबरीकारांनी मानवी व्यक्तिमत्त्वाचा त्याच्या भौतिक व नैतिक परिसराच्या संदर्भात सूक्ष्म व मूलभूत शोध घेण्याचा प्रयत्न केला, तर व्हर्जिनिया वुल्फ, जेम्स जॉइस इ. इंग्रजी कादंबरीकारांनी व्यक्तीच्या अंतर्मनाचा संज्ञाप्रवाहाद्वारा वेध घेण्याचा प्रयत्न केला. हेन्री जेम्स या अमेरिकन कादंबरीकाराने कादंबरीचे अभिव्यक्तिसामर्थ्य प्रयोगपूर्वक परिणत केले. प्रस्थापिताविरुद्ध निषेधाची व बंडाची

भावना जॉन वेनसारख्या कादंबरीकाराने व्यक्त केली, तर अस्तित्ववादी जीवनार्थाचे स्वरूप सार्त्र आणि आल्बेअर काम्यू यांसारख्या फ्रेंच कादंबरीकारांनी प्रकट केले.

जीवनविषयक आत्मप्रत्ययाचा कादंबरीकार आविष्कार करीत असतो, हे वरील विवेचनावरून स्पष्ट होईल. या दृष्टीने कादंबरी हा एक प्रकारचा आत्माविष्कार होय, असे म्हणता येईल. चार्ल्स डिकिन्झ, फ्लोबेअर, एमिल झोला, हेन्री जेम्स, हेमिंग्वे, डॉस्टोव्हस्की, टॉल्स्टॉय, डी. एच्. लॉरेन्स, जेम्स जॉइस, फ्रांट्स काफ्का, सार्त्र, आल्बेअर काम्यू व आपल्याकडे शरच्चंद्र चतर्जी, रवींद्रनाथ टागोर, प्रेमचंद, हरिभाऊ आपटे वगैरे प्रतिभावंत कादंबरीकारांच्या कादंबऱ्यांतूनच कादंबरी या प्रकाराला मौलिकता आणि श्रेष्ठता प्राप्त झाली आहे.

म्हणूनच कादंबऱ्यांचे कामचलाऊ वर्गीकरण करणे शक्य असले, तरी आवश्यक ठरत नाही. विवेचनाच्या सोयीसाठी अर्थातच विविध प्रकारच्या निकषांद्वारे कादंबऱ्यांचे वर्गीकरण केले जाते. निवेदनतंत्र, स्थलकालतत्त्वे, व्यक्तिचित्रणाचे स्वरूप, कादंबरीचा विषय इ. निकष कादंबरीच्या वर्गीकरणात वापरले जातात. निवेदनतंत्राच्या दृष्टीने आत्मनिवेदनात्मक, इतिवृत्तात्मक, त्रयस्थनिवेदनात्मक, नाट्यात्मक, पत्रात्मक यांसारखे कादंबरीप्रकार संभवतात. कालतत्त्वाच्या दृष्टीने पौराणिक, ऐतिहासिक, समकालीन, भविष्यकालीन असे प्रकार करता येतील. स्थलव्याप्तीच्या दृष्टीने प्रादेशिक कादंबऱ्यांचा प्रकार महत्त्वाचा ठरतो. व्यक्तिचित्रणाच्या दृष्टीने चरित्रपर, आत्मचरित्रपर, एकव्यक्तिप्रधान, बहुव्यक्तिप्रधान, नायकप्रधान किंवा न-नायकी स्वरूपाच्या कादंबऱ्यांचे गट पाडता येतात. पात्रांच्या सामाजिक वर्गावरून किंवा व्यवसायांवरूनही मध्यमवर्गाच्या कादंबऱ्या, दलितांच्या कादंबऱ्या, नीग्रोंच्या कादंबऱ्या यांसारखे प्रकार संभवतात. यांशिवाय धार्मिक, सामाजिक, राजकीय, वैज्ञानिक (उदा., एच्. जी. वेल्सची *द वॉर ऑफ द वर्ल्ड्स*, १८९८) असेही कादंबरीप्रकार सांगता येतात. विषयदृष्टीने साहसांच्या, गुप्तहेरांच्या, वैज्ञानिक यासारखे वर्गीकरण करता येते.

कादंबरी या साहित्यप्रकाराचे जे सर्वसामान्य घटक आहेत, त्यांत कथानक, व्यक्तिचित्रण, शैली, कादंबरीकाराचा दृष्टिकोन इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. हे सर्व घटक कादंबरीतील आशयाची एक सुसंगत व अर्थपूर्ण संघटना घडवून आणतात. ही संघटना मुख्यतः कादंबरीकाराच्या उद्दिष्टावर किंवा जीवनविषयक दृष्टिकोनावर अवलंबून असते. या दृष्टिकोनानुसार कादंबरीतील कृतिप्रसंग आणि तिच्यातील पात्रे यांचे परस्परसापेक्ष महत्त्व निश्चित होते. त्यांपैकी कोणत्या घटकाला किती महत्त्व द्यावयाचे, हे कादंबरीकारावरच अवलंबून असते.

कादंबरीतील कृतिप्रसंगांत नावीन्य असते; (लॅटिन 'नॉव्हस' शब्दाचा अर्थ 'नावीन्यपूर्ण' असाच आहे) म्हणजेच, ते सद्यःकालाला अनुरूप असतात. ऐतिहासिक कादंबऱ्यांत किंवा भविष्यकालीन कादंबऱ्यांत (उदा., जॉर्ज ऑर्वेल याची *नाइन्टीन एटीफोर*) गतकालीन किंवा भविष्यकालीन कृतिप्रसंग जणू इथे आणि आता घडत आहेत, असेच दाखविले जाते. कृतिप्रसंग आणि कादंबरीतील पात्रे यांच्यातील अन्योन्य संबंधामुळे कथानक तयार होते. ते कितपत गुंतागुंतीचे करावयाचे, हे कादंबरीच्या एकूण आशयावर व कादंबरीकाराच्या दृष्टिकोनावर अवलंबून असते. अशी गुंतागुंत उपकथा, उपपात्रे, उपप्रसंग वगैरेंनी निर्माण होते. कादंबरीच्या विकासक्रमात कथानकाचे महत्त्व व्यक्तिचित्रणाच्या सापेक्षतेने कमी होत गेल्याचे दिसून येते.

कादंबरीतील व्यक्ती या वास्तविक जगातील असतात, याचा अर्थ महाकाव्य, धार्मिक साहित्य इत्यादींतील वीरपुरुष, अवतारी विभूती, संतमहात्मे वगैरेंच्या तुलनेने त्या अधिक वास्तव असतात. किंबहुना ऐतिहासिक किंवा पौराणिक व्यक्तींमधीलही सर्वसामान्य व्यक्ती दाखविण्याचा त्यांचा प्रयत्न असतो. ई. एम्. फॉर्स्टर या इंग्रजी समीक्षकाने राउंड आणि फ्लॅट म्हणजे अनुक्रमे विकसनशील आणि साचेबंद अशी दोन प्रकारची पात्रे सांगितली आहेत. तथापि हे वर्गीकरण फार स्थूल स्वरूपाचे आहे. व्यक्तिचित्रण आधुनिक कादंबरीत महत्त्वाचे असते; कारण व्यक्तिजीवनाचा शोधबोध घेण्यासाठीच बहुतेक कादंबऱ्या अवतरतात. मनोविश्लेषण आणि संज्ञाप्रवाह यांच्या आधारे व्यक्तीच्या अंतःसृष्टीच्या व स्वप्नसृष्टीच्या अतिवास्तवाचे प्रभावी दर्शन घडविता येते. नायकनायिकांची परिभाषा सगळ्याच कादंबऱ्यांतील व्यक्तिचित्रणाला सरसकट लागू पडत नाही. विशेषतः दुसऱ्या महायुद्धानंतर जे जीवनविषयक मूल्यांचे अराजक निर्माण झाले, त्यामुळे प्रत्यक्षातील व्यक्ती ज्याप्रमाणे आपले नायकत्व हरवून बसली; त्याचप्रमाणे कादंबरीतील व्यक्तीही अनायकी ठरली. तथापि महाकाव्याप्रमाणे व्यक्तीची धीरोदात्तता व शोकात्मिकेप्रमाणे तिची शोकात्मता कादंबरीत व्यक्त होऊ शकते (उदा., हेमिंग्वेच्या *व ओल्ड मॅन अँड द सी*मधील नायक). गेल्या दोन शतकांत व्यक्तिजीवनाच्या ज्या ज्या समस्या निर्माण झाल्या, त्यांचे दर्शन प्रामुख्याने कादंबरी या साहित्यप्रकारातच आपणास घडते. कादंबऱ्यांतील प्रमुख पात्रे पुष्कळदा कादंबरीकाराच्या आत्मचरित्राची प्रतीके ठरतात. चार्ल्स डिकिन्झची *डेव्हिड कॉपरफील्ड* (१८५०) याचे उत्तम उदाहरण होय.

कादंबरीतील कृतिप्रसंग आणि व्यक्तिचित्रण व त्यांच्या अनुषंगाने येणारी वर्णने, वातावरणनिर्मिती, प्रतीके आणि प्रतिमा या सर्वांच्या संश्लेषणातून कादंबरीचा घाट तयार होतो. हा घाट लेखकाच्या दृष्टिकोनानुसार घडत असतो. या घाटाचे कृतिप्रसंगादी घटक किंवा त्यांची बेरीज म्हणजे हा घाट नव्हे. स्त्रीच्या लावण्याप्रमाणेच तो एक अमूर्त परंतु प्रयत्नपूर्वक गोचर होणारा किंवा समजू शकणारा कादंबरीचा एक विशेष होय. ई. एम्. फॉर्स्टर या इंग्रजी समीक्षकाने हा घाट दिग्दर्शित करण्यासाठी चित्रकलेतील आकृतिबंधाची (पॅटर्न) संज्ञा वापरली आहे. शृंखला, वर्तुळ, वाळूचे घड्याळ वगैरे प्रतिमांच्या परिभाषेत चोखंदळ वाचकाला कादंबरीचा घाट कसा आहे, ते सांगता येते. अखेर कादंबरीचा घाट म्हणजे तिचे एक प्रकारचे मूलभूत संघटनतत्त्वच होय. कार्यकारणभावाच्या संगतीने ज्याप्रमाणे असे संघटन साधले जाते, तसेच व्यक्तीच्या अंतःसृष्टीच्या अतिवास्तवानेही ते साधले जाते. अनुभवांच्या किंवा संवेदनांच्या क्षणिक प्रत्ययाचे सत्यही कादंबरीचा आशय संघटित करू शकते.

आधुनिक मराठी कादंबरीचा उदय, विस्तार व विकास लक्षात घेताना हरिभाऊपूर्व अद्‌भुतरम्य कादंबरी, हरिभाऊंची सामाजिक कादंबरी, वा. म. जोशी यांची तात्त्विक व चर्चाप्रधान कादंबरी, श्री. व्यं. केतकर यांची समाजशास्त्रीय कादंबरी, ना. सी. फडके, वि. स. खांडेकर, ग. त्र्यं. माडखोलकर यांच्या कलात्मक कादंबऱ्या, विश्राम बेडेकर, मर्ढेकर इत्यादींच्या मनोविश्लेषणात्मक व संज्ञाप्रवाहात्मक कादंबऱ्या, श्री. ना. पेंडसे, गो. नी. दांडेकर इत्यादींच्या प्रादेशिक कादंबऱ्या इत्यादींनी या साहित्यप्रकाराचे विकसनशील स्वरूप आणि सामर्थ्य स्पष्ट केले आहे. साठीच्या दशकात ऐतिहासिक व पौराणिक कादंबरीलेखनात रणजित देसाई, ना. सं. इनामदार, शिवाजी सावंत वगैरेंनी एक नवे चैतन्य निर्माण केले आहे.

सृष्टीतील कोणताही विषय कोणत्याही घाटात अनुरूप अशा वर्णनशैलीने व्यक्त करू शकणारा कादंबरी हा साहित्यप्रकार प्रत्येक प्रगल्भ भाषेच्या साहित्याचा एक मानबिंदू ठरला आहे.

पहा : कथा.

संदर्भ : 1. Forster, E. M. *Aspects of the Novel*, England, 1966.
2. Liddell, Robert, *A Treatise on the Novel*, London, 1967.
3. Lubbock, Percy, *The Craft of Fiction*, London, 1965.

4. Muir, Edwin, *The Structure of the Novel*, Bombay, 1966.
5. Wayne, C. B. *The Rhetoric of Fiction*, London, 1966.

जाधव, रा. ग.

कादंबरी – २ : बाणभट्टाने रचिलेला अभिजात संस्कृत वाङ्मयातील एक अत्यंत प्रसिद्ध कथाप्रबंध. संस्कृत वाङ्मयात कथा आणि आख्यायिका असे गद्यकाव्याचे दोन प्रमुख प्रकार आहेत. जिच्यातील गोष्ट केवळ कल्पनाधिष्ठित असते, ती कथा आणि जिच्यातील वृत्तान्त सत्यांशयुक्त असतो, ती आख्यायिका. बाणभट्टाला या दोन्ही प्रकारांची चांगली माहिती होती आणि त्याच्या मते त्याचे स्वतःचे *हर्षचरित* ही आख्यायिका व *कादंबरी* ही कथा होय. *कादंबरी*वर सहा टीका उपलब्ध आहेत.

*कादंबरी*चे कथासार थोडक्यात असे : विदिशा नगरीचा राजा शूद्रक ह्याच्या राजसभेत एके दिवशी एक चांडालकन्यका वैशंपायन नावाचा एक अद्‌भुत पोपट त्याला अर्पण करण्याच्या हेतूने घेऊन येते. राजदरबारात हा पोपट मनुष्यवाणीने आपली कथा सांगू लागतो. ह्या कथेबरोबरच *कादंबरी*ची कथा सुरू होते. विंध्यारण्यातील एका शाल्मली वृक्षाच्या ढोलीत राहणारा पोपट एका शबराच्या तडाख्यातून सुटून एका तापसकुमाराच्या हाती लागतो आणि तो त्याला आपल्या आश्रमात नेतो. तापसकुमाराचा पिता जाबाली हा त्या पोपटाला त्याच्या पूर्वजन्माची कहाणी सांगतो, ती अशी : हा पोपट पूर्वजन्मी चंद्रापीड-नामक राजपुत्राचा मित्र वैशंपायन होता. चंद्रापीड हा उज्जयिनीचा राजा तारापीड आणि राणी विलासवती ह्यांचा पुत्र आणि वैशंपायन हा तारापीडाचा मंत्री शुकनास ह्याचा पुत्र. यौवराज्याभिषेक झाल्यानंतर चंद्रापीड दिग्विजयासाठी सैन्य घेऊन निघतो. रमणीय अच्छोद सरोवराजवळील एका शिवमंदिरात त्याला महाश्वेता नावाची तरुणी भेटते. मदनबाधेने मरण पावलेल्या पुंडरीक ह्या तिच्या प्रियकरासाठी ती दुःखाकुल झालेली असते. चंद्रापीड तिचे सांत्वन करतो. ह्या निमित्ताने त्याला गंधर्वराजकन्या कादंबरी ह्या महाश्वेतेच्या सखीची माहिती मिळते. महाश्वेतेचे पुंडरीकाशी पुनर्मीलन होईपर्यंत स्वतः अविवाहित राहण्याचा निश्चय कादंबरीने केलेला असतो. तिची समजूत घालण्यासाठी महाश्वेता चंद्रापीडाला घेऊन हेमकूट पर्वतावर जाते. तेथे चंद्रापीड आणि कादंबरी एकमेकांवर अनुरक्त होतात. चंद्रापीड उज्जयिनीला परततो; तथापि कादंबरी विरहाने व्याकुळ होते. हे समजल्यावर चंद्रापीड तिला भेटण्यासाठी गंधर्वलोकात जाण्यास निघतो. त्याच वेळी आपली सेना दशपुरापर्यंत आल्याचे त्याला कळते. त्याचा मित्र वैशंपायन हा मात्र परतण्यास असमर्थ असल्यामुळे अच्छोद सरोवराजवळच राहिलेला असतो. त्याला भेटण्यासाठी चंद्रापीड पुन्हा अच्छोद सरोवराकडे जाण्यास निघतो. तेथे गेल्यावर महाश्वेतेने प्रेमाचा अव्हेर केल्यानंतर आपला मित्र वैशंपायन मरण पावला, असे त्यास समजते. 'तू पोपट होशील' असा शाप महाश्वेतेने त्याला दिलेला असतो. वैशंपायनासंबंधीचे हे दुःखद वृत्त ऐकून चंद्रापीडही प्राण सोडतो. हे पाहून कादंबरीही प्राणत्यागास उद्युक्त होते; तथापि एक दिव्य पुरुष तेथे येऊन तिला आश्वासन देतो, की चंद्रापीड हा चंद्राचाच अवतार असून त्याच्या पार्थिव देहाचे रक्षण केल्यास तो कालांतराने पुन्हा जिवंत होऊ शकेल. चंद्रापीडाच्या मृत्यूने दुःखित होऊन त्याची एक सेविका इंद्रायुध अश्वाला बरोबर घेऊन सरोवरात उडी टाकते. हे होताच एका शापामुळे इंद्रायुध बनलेला कपिंजल हा पुंडरीकाचा मित्र सरोवरातून शापमुक्त होऊन बाहेर येतो आणि चंद्रापीड चंद्रलोकात सुरक्षित असल्याचे सांगतो. वैशंपायन हा पूर्वजन्मीचा महाश्वेतेचा प्रियकर पुंडरीकच होय, हेही तो स्पष्ट करतो.

तारापीडास सर्व वृत्तान्त समजल्यानंतर तो आपली राणी विलासवती आणि मंत्री शुकनास आणि त्याची पत्नी मनोरमा ह्यांच्यासह अच्छोद सरोवराकाठी जाऊन राहतो. तेथे ते सर्व वैराग्याचे आयुष्य घालवू लागतात.

पोपटाला एवढी हकीकत सांगून जाबाली मुनी त्याला तो महाश्वेतेच्या शापाने पोपट झालेला वैशंपायनच असल्याची जाणीव देतो आणि शुकरूप वैशंपायनालाही आपल्या पूर्वजन्माचे स्मरण होते.

जाबाली-आश्रमात असलेल्या शुकाला (वैशंपायनाला) त्याचा तो पुंडरीक असतानाचा मित्र कपिंजल भेटतो व आपण शापमुक्त झाल्याचे सांगून तेथून अदृश्य होतो. पोपट पंख फुटल्यानंतर आश्रमातून उडून जातो आणि एका चांडालाच्या हाती सापडतो. त्याच्याकडून तो चांडालराजाच्या कन्येस भेट म्हणून दिला जातो आणि ही चांडाल-राजकन्या त्याला घेऊन शूद्रकाच्या दरबारी आलेली असते. ह्या साऱ्या प्रकारामुळे शूद्रक राजाचे कुतूहल जागृत होऊन तो त्या चांडालकन्येस तिची माहिती विचारतो. त्यावर ती राजाला तो स्वतःच पूर्वजन्मीचा चंद्रापीड असल्याची जाणीव देते. ती स्वतः त्या पोपटाची माता लक्ष्मी असते. कामांध झाल्यामुळे तिच्या पुत्राला ही दशा प्राप्त झालेली असते. आता तो शापमुक्त झाला असल्याचे सांगून ती चांडालकन्या अदृश्य होते.

हे ऐकल्यानंतर शूद्रकालाही आपल्या पूर्वजन्माचे स्मरण होते. तो कादंबरीच्या आणि शापमुक्त वैशंपायन महाश्वेतेच्या स्मरणाने विव्हल होतो. त्याच वेळी वसंत ऋतू बहरतो आणि गंधर्वलोकात कामदेवाचा उत्सव सुरू होतो. कामदेवाची पूजा करून कादंबरीने चंद्रापीडाच्या पार्थिव देहाला आलिंगन देताच तो पुन्हा जिवंत होतो. शापमुक्त होईपर्यंतच चंद्रापीडाने शूद्रकाच्या देहात जिवंत रहावयाचे असल्यामुळे त्याने शूद्रकाचा देह आता सोडलेला असतो. महाश्वेतेच्या प्रियकराचा शापही आता संपला असल्याचे चंद्रापीड कादंबरीला सांगतो. तेवढ्यात कपिंजलाचा हात धरून पुंडरीक आकाशातून अवतीर्ण होतो. या प्रकारे दोन्ही प्रेमी युगुलांचे मीलन होते.

या *कादंबरी*कथेमध्ये चंद्रापीड-वैशंपायन ह्या दोन नायकांचे तीन जन्म आपल्याला दिसतात. नायक-नायिकांच्या प्रेमकहाण्यांतील गुंतागुंतीमुळे, जन्म-पुनर्जन्म आणि शाप-प्रतिशाप यांच्या मिश्रतेमुळे, तसेच आत्मनिवेदनात्मक अनेकपुटी कहाण्यांमुळे *कादंबरी*चे कथानक अतिशय जटिल बनलेले आहे. मुख्य व्यक्तिरेखांखेरीज कपिंजल, केयूरक, तारापीड, विलासवती इ. कितीतरी अवांतर व्यक्तिरेखा *कादंबरी*मध्ये आढळतात. या सर्व व्यक्तींच्या पूर्वोत्तर जन्मांची सांधेमोड कवीने ठिकठिकाणी केलेली आहे. तसेच, त्यांच्या मनांतल्या विचार-विकारांचे सूक्ष्म विश्लेषणही केलेले आहे. *कादंबरी*ची संपूर्ण कथा आपल्याला वैशंपायन या पोपटाच्या मुखातून ऐकावयाला मिळते. विविध रसांनी उत्कटतेने नटलेली ही अद्‌भुतरम्य कथा संपूर्णतया बाणभट्टाने आपल्या कल्पनेने निर्माण केलेली आहे. तिचे वातावरण सांकेतिक स्वरूपाचे असले, तरी दिव्य व झगमगीत आहे आणि कथेतील व्यक्ती देवगंधर्व-कुलातील आहेत. तिच्यातील प्रेमकहाण्या भावस्थिर झालेल्या जननांतर सौहृदांवर आधारलेल्या आहेत आणि त्यांतूनच विविध व्यक्तिरेखांची अनेक सुखदुःखे उत्पन्न झालेली आहेत.

बाणभट्टाची वर्णनशैली अत्यंत समर्थ, प्रगल्भ, चित्रमय, भव्योदात्त आणि गहिरी आहे. प्रदीर्घ वाक्ये तो लीलया पेलतो आणि त्यांची छोट्याछोट्या चटपटीत वाक्यांशी चातुर्याने गुंफण करतो. ही त्याची धाटणी अपूर्व आणि परिणामकारी आहे. उज्जयिनीनगर, राजप्रासाद, विंध्यारण्य, अच्छोद सरोवर, शाल्मलीतरू, सांजसकाळ, चंद्रोदय, चंडिकेचे देवालय, म्हातारा द्रविड इत्यादींच्या काव्यात्मक प्रत्ययकारी वर्णनांमुळे त्याच्या कृतीला महाकाव्याची डूब चढलेली आहे. प्रमाणहीनता, समासजटिलता, कथामिश्रता, आडवळणीपणा, श्लेषादी अलंकारांची अतिरिक्तता यांमुळे कादंबरी दुर्बोध व दमछाक करणारी झालेली

असली, तरी तिचे गडद काव्यात्मत्व प्रभावी ठरले आहे. मराठीमध्ये कादंबरी हे वाङ्मयप्रकाराचे नाव बाणभट्टाच्या *कादंबरी*वरून आले आहे.

पूर्वभाग आणि उत्तरभाग असे *कादंबरी*चे दोन भाग आहेत. पूर्वभागाची कथा रचून झाल्यावर बाणभट्ट दिवंगत झाला. त्यानंतर त्याचा मुलगा भूषणभट्ट [किंवा पुलिंद (न्ध्र) भट्ट किंवा पुलिनभट्ट] याने ती बेमालूमपणे आणि समर्थपणे पूर्ण केली.

मंगरूळकर, अरविंद

कादर : तमिळनाडू व केरळ राज्यांतील एक वन्य जमात. 'काद' म्हणजे जंगल. कादर म्हणजे वनात राहणारे लोक. केरळात त्यांची वस्ती पालघाट व त्रिचूर जिल्ह्यांत आहे. १९६१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची लोकसंख्या १,२०० होती. कादर मध्यम उंचीचे, मजबूत बांध्याचे, रंगाने काळे, लांब हात असलेले, चपट्या नाकाचे, रुंद नाकपुड्या व कुरळे केस असलेले लोक आहेत. यांचे जीवनमान निकृष्ट असूनही ते आनंदीपणाचे मूर्तिमंत प्रतीक वाटतात. सौम्य स्वभावाचे हे लोक इतर जातींशी मिळून-मिसळून वागतात. ते शिकार करतात; कुरूंब जमातीप्रमाणेच ते हत्तींची निर्भयपणे शिकार करतात. जंगलात ते कंदमुळे व मध गोळा करतात. कादरांना स्वतःची भूमी नाही. ते शिकार करीत हिंडत असतात. अजगर, हरिणे, वानरे, उंदीर व डुकरे यांना मारून त्यांचे मांस ते खातात. नीलगिरीतील कोटांप्रमाणे रानातल्या मृत जनावरांचेही मांस ते खातात. बांबूचे बी, भात, नाचणी वगैरे धान्य ते खातात. हल्ली काही कादर मजुरीही करतात.

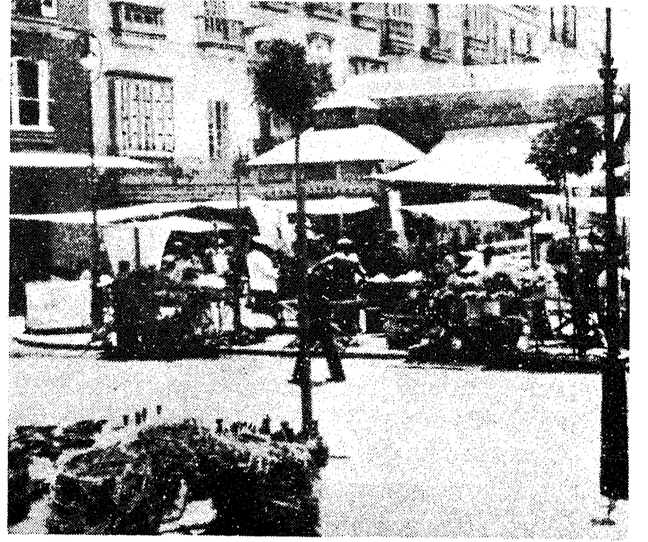
कादरांना दागिन्यांची फार हौस आहे. पुरुष बांबूच्या फण्या करून त्या केसात घालतात. तासलेले दात त्यांच्यात सौंदर्याचे लक्षण समजतात. म्हणून ते पुढले दात मुद्दाम तासून घेतात. नाच, गाणे व मद्य यांची त्यांना आवड आहे.

त्यांच्या झोपड्या अथवा 'पाठी' उंच ओट्यावर बांधलेल्या असतात. आयप्पन, काली व मालावाझी या त्यांच्या आवडत्या देवता. त्यांच्या मुख्याला 'मुप्पन' म्हणतात. तोच सर्व धर्मविधी करतो. अलीकडे मुप्पनची जागा पंचायतीने घेतली आहे. लग्नात मुलीचे देज देतात. लग्नात वधूवर मांडवाभोवती हातात हात घालून फेऱ्या घालतात. वर वधूच्या गळ्यात ताली बांधतो. कादर तऱ्हेतऱ्हेच्या फण्या करतात. लग्नातील अखेरचा विधी म्हणजे वर वधूला आपण केलेल्या फण्या देतो. लग्नाच्या प्रसंगी स्त्रीपुरुष वेगवेगळे नाचतात. देवर-विवाह व मेहुणी-विवाह संमत आहेत. बायकांचे विटाळ मानतात. ते मृतांना दूर नेऊन पुरतात. सोळा दिवसांच्या सुतकात भुतांच्या भीतीने ते दफनभूमीत फिरकत नाहीत. सुतक संपल्यानंतर जेवण देतात.

संदर्भ : Ehrenfels, O. R. L. *Kadar of Cochin*, Madras, 1952.

भागवत, दुर्गा

कादिझ : स्पेनच्या नैर्ऋत्य भागातील कादिझ प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १,३५,७४३ (१९७०). हे कादिझ उपसागराच्या एका नयनरम्य भूशिरावर असून यूरोपातील प्रसिद्ध बंदरांत त्याची गणना होते. स्पेनचा एक आरमारी तळ येथे असून निर्यातबंदर व यूरोपीय जलमार्गावरील विश्रांतिस्थान म्हणून हे प्रसिद्ध आहे. खि. पू. ११०० च्या सुमारास फिनिशियन लोकांनी स्थापन केलेल्या ह्या शहरावर कार्थेजियन, रोमन, मूर इत्यादींनी सत्ता गाजविली. कोलंबसचे अमेरिकेला प्रयाण, ड्रेकचा आर्माडावरील हल्ला, १८१२ चे संविधान इ. स्पेनच्या इतिहासातील अनेक महत्त्वाच्या घटना येथेच घडल्या. कादिझ अत्यंत स्वच्छ शहर असून शहरातील वृक्षाच्छादित राजपथ, पांढरी टुमदार घरे, उद्याने इत्यादींमुळे ते प्रवाशांचे आकर्षण झाले आहे. येथे अनेक संग्रहालये व कलावीथी असून त्यांत मुरिलो, कानो



कादिझ : एक दृश्य.

इत्यादींची प्रसिद्ध चित्रे आहेत. यांशिवाय गॉथिक व प्रबोधनकालीन अनेक वास्तूंमुळे कादिझला महत्त्व आहे.

ओक, द. ह.

कादिमाइन : मध्य इराकच्या बगदाद प्रांतातील टायग्रिस नदीवरील शिया मुसलमानांचे पवित्र स्थळ. लोकसंख्या १,२६,४४३ (१९५७). हे बगदादच्या वायव्येस ८ किमी. असून येथे १५१५च्या सुमारास पर्शियन शैलीमध्ये बांधलेली चार मिनारांची व दोन सोनेरी घुमटांची एक प्रसिद्ध मशीद आहे. ती सातव्या व नवव्या इमामांचे पवित्र स्थान मानतात. शहरात एक कापड गिरणी असून तीळ, खजूर व इतर फळे ह्यांचा येथे मोठा व्यापार चालतो.

गद्रे, वि. रा.

कान : श्रवणाच्या इंद्रियाला कान असे म्हणतात. शरीराचा समतोल राखणे हेही अंतर्कर्णाचे कार्य आहे. याचे बाह्य, मध्य व अंतर्कर्ण असे तीन भाग सस्तन प्राण्यांत स्पष्ट दिसतात. सरीसृप (सरपटणारे प्राणी), उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात वावरणारे) व पक्षी यांत मध्य व अंतर्कर्ण असे दोनच भाग दिसतात. तर जलचरांत फक्त अंतर्कर्णच अस्तित्वात असतो. या लेखात प्रथमतः मानवी कानासंबंधी व त्यानंतर अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांच्या आणि मनुष्येतर पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या कानांसंबंधी माहिती दिली आहे.

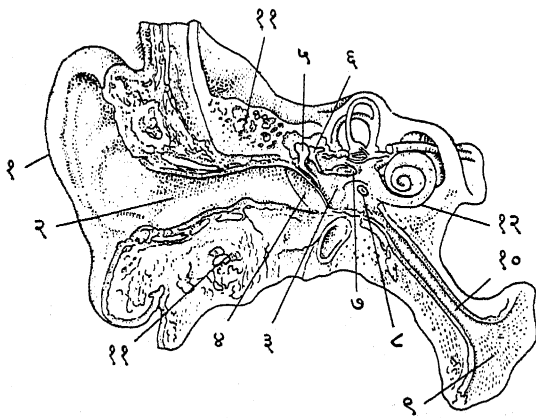
हवेतून आलेल्या ध्वनिलहरी एकत्रित करून बाह्यकर्ण कर्णपटलावर (कानाच्या पडद्यावर) पोहोचवितो. कर्णपटलाचे हे कंपन मध्यकर्णातील अस्थींच्या साखळीने व थोडेफार हवेतून अंतर्कर्णात पोहोचते. सर्पिल कुहरात (अंतर्कर्णातील हाडांनी बनलेल्या नलिकाकार पोकळीत) व श्रोतृ कुहरात (सर्पिल कुहराच्या मध्य भागातील लंबवर्तुळाकार पोकळीत) काही जागी संवेदन ग्राहके (संवेदना ग्रहण करणारी मज्जातंतूंची टोके) असतात. त्यांच्यामार्फत अंगस्थिती (तोल सांभाळण्याच्या दृष्टीने असणारी शरीराची अवस्था) व ध्वनिलहरींमुळे झालेला द्रवदाबातील फरक आपण ओळखू शकतो [→ संस्थिति रक्षण]. पृष्ठवंशी प्राण्यांत समतोलपणाचे ज्ञान श्रवणज्ञानापेक्षा पुरातन आहे. श्रवणाकरिता वापरला जाणारा अंतर्कर्णाचा भाग सस्तन प्राण्यांत जास्त स्पष्ट वाढलेला दिसतो.

बाह्यकर्ण : कर्णपाली (कानाची पाळी) व बाह्यकर्णमार्ग मिळून बाह्यकर्ण बनतो. बाह्यकर्णमार्गाच्या आतल्या टोकाला कर्णपटल असते. कर्णपाली उपास्थीची (मजबूत व लवचिक पेशीसमूहाची, कूर्चेची) बनलेली असून तिच्यावर त्वचेचे आवरण असते. कर्णमार्गाचा बाहेरचा भाग उपास्थीचा व आतील अस्थीचा असतो. त्यावर बहुस्तरीय

पट्टकीय (एकावर एक थर असलेल्या घट्ट चपट्या) स्तरांचे आवरण अगदी ताणून बसलेले असते. यामुळे त्यावर बारीकसा फोड झाला तरी सुद्धा फार वेदना होतात. या अधिस्तरांत (चपट्या कोशिकांच्या दृढ स्तरांत) लोम (केस) व सूक्ष्म ग्रंथी असतात. त्या ग्रंथी चिकट लालसर स्राव निर्माण करतात. घट्ट झालेल्या स्रावास कानातील मळ म्हणतात. मार्गाची लांबी सु. २४ मिमी. असून तो नागमोडी असतो.

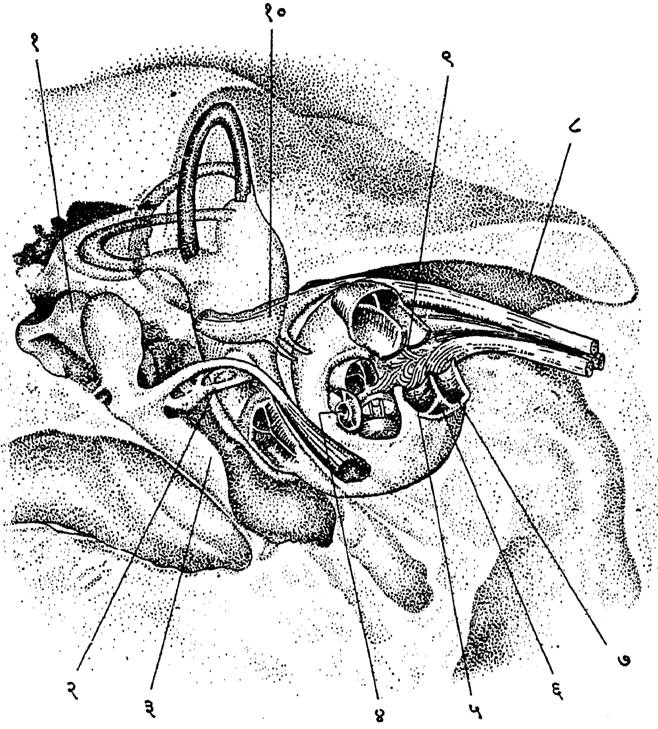
कर्णदर्शिकेतून (कानाच्या आतील भागाच्या तपासणीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या नळीतून) बाह्यकर्णमार्गात पाहिल्यास मोतिया रंगाचे कर्णपटल दिसते. ते हाडाच्या खोबणीमध्ये ताणून व तिरकस बसलेले असते. याचा वरील भाग कमी ताणलेला असतो. कर्णपटल कोलॅजेन (एक प्रकारच्या प्रथिनाच्या) तंतूंचे बनलेले असून त्याच्या बाह्यांगावर पट्टकीय अधिस्तर व आतल्या अंगास श्लेष्मकलेचा (बुळबुळीत अस्तराचा) स्तर असतो. याचे क्षेत्रफळ ५५ चौ. मिमी. असते. ध्वनिलहरीने हा कंप पावतो आणि आतील बाजूस पडद्याला टेकलेल्या अस्थिकांच्या (लहान हाडांच्या) साखळीत कंप निर्माण करतो. मध्य कर्णातील पुष्कळसे विकार या पटलाच्या तपासणीने समजतात.

मध्यकर्ण : कर्णपटलाच्या आतील बाजूस व अंतर्कर्णाच्या बाहेर शंखास्थीच्या (कवटीच्या बाजूच्या दोन्हींकडील कमानीसारख्या भागातील हाडाच्या) लहानशा पण पोकळ वेड्यावाकड्या भागास मध्यकर्ण म्हणतात. मध्यकर्णाची रचना समजण्यासाठी प्रथम तो निर्माण का झाला हे पाहणे आवश्यक आहे. सरीसृप, पक्षी व सस्तन प्राण्यांत तो आढळतो, पण जलचर प्राण्यांत आढळत नाही. अंतर्कर्णात संवेदन ग्राहक द्रव माध्यमात असतात. ध्वनिलहरीने द्रव माध्यमात तरंग उत्पन्न झाल्यासच ते ग्राहक चेतवले जातात व ऐकू येते. ध्वनिलहरी उत्पन्न करण्यास द्रवामध्ये हवेपेक्षा जास्त ऊर्जा खर्च करावी लागते कारण द्रवाची घनता हवेपेक्षा जास्त आहे. जलचर प्राण्यात पाण्यातून आलेल्या तरंगाच्या ऊर्जेमुळे अंतर्कर्णातील द्रव सहज कंप पावू शकतो; पण भूचर प्राण्यांत ध्वनिलहरी हवेतून येतात व त्यांना द्रवात कंप निर्माण करावयाचा असतो. त्यामुळे ते तरंग अंतर्कर्णापर्यंत पोहोचेपर्यंत त्यांच्यातील ऊर्जेचा साठा वाढविला पाहिजे. तो मध्यकर्णातील अस्थिकांमार्फत होतो म्हणून मध्यकर्णाची आवश्यकता आहे. त्यात बिघाड होताच कमी ऐकू येते.



आ. १. कानाची रचना : (१) कर्णपाली, (२) कर्णनलिका, (३) मध्यकर्ण, (४) कर्णपटल, (५) मुद्‌गरास्थिका, (६) ऐरणास्थिका, (७) स्थापन्यस्थिका, (८) गोलाकार रंध्र, (९) नासाग्रसनी, (१०) ग्रसनी-कर्ण नलिका, (११) शंखास्थी, (१२) कर्णशंकू.

मध्यकर्णामध्ये मुद्‌गरास्थिका (मेलीयस–हातोडा), ऐरणास्थिका (इंकस – ऐरण) व स्थापन्यस्थिका (स्टेपीज – रिकिब) या अस्थिकांची साखळी, त्यांना जखडणारी अस्थिबंधने व बारीक स्नायू, ग्रसनी-कर्ण नलिका (तोंड, नाक, घसा व कानाचा पडदा यांमध्ये संबंध प्रस्थापित करणारी नलिका) आणि आनन तंत्रिका (मेंदूतून निघणारी सातवी मज्जा) आढळतात. मध्यकर्णाच्या मध्य भित्तीवर दोन रंध्रे आढळतात.

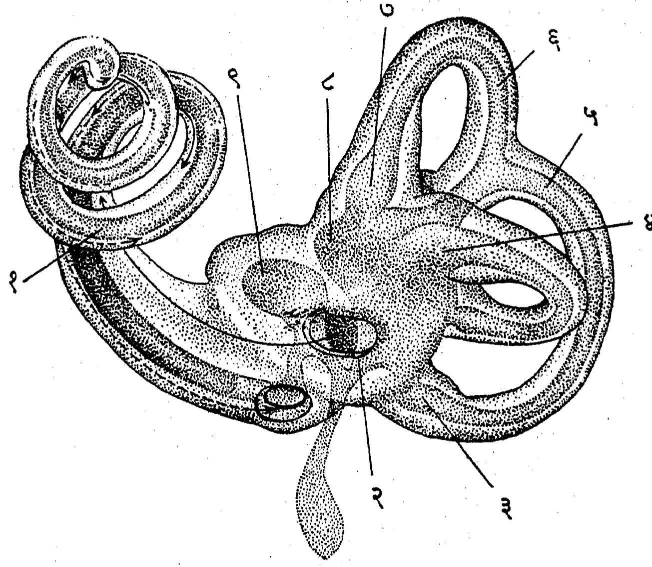


आ. २. उजव्या कानाचे छेदन : (१) ऐरणास्थिका, (२) स्थापन्यस्थिका, (३) कर्णपटल कलेवरील मुद्‌गरास्थिकेचा दांडा, (४) सोपान संधी, (५) प्रकोष्ठ सोपान व अस्थिमय सर्पिल कर्णशंकुपटल, (६) कर्णशंकुवाहिनी, (७) कर्णपटल सोपान, (८) आतील श्रवणमार्ग (कर्णद्वार), (९) कर्णशंकूची सर्पिल गुच्छिका, (१०) आनन तंत्रिका गुच्छिका.

एक लंबगोल व दुसरे गोल. लंबगोलात स्थापन्यस्थिकेचा पाय रुतलेला असतो व ती अंतर्कर्णातील प्रकोष्ठ सोपानात (मळसूत्राकार नलिकेत) उघडते. गोलाकार रंध्रावर एक पटल असते. त्यास आतील कर्णपटल म्हणतात. याचा संबंध कर्णपटल सोपानाशी असतो. ऊर्ध्व व पश्च भागातून (चुचुकास्थीतून, कवटीच्या तळाच्या व बाजूच्या हाडाच्या बोंडशीच्या आकाराच्या वाढीतून) कर्णपश्चास्थीतील (कानाच्या पाठीमागे असलेल्या शंखास्थीच्या भागातील) वायुविवराशी हे जोडलेले असते. मध्यकर्णाच्या संसर्गात कर्णपश्चास्थीला संसर्ग होण्याचा संभव असतो. मुद्‌गरास्थिकेचा एक दांडा कर्णपटलाला आतून चिकटलेला असतो. तर स्थापन्यस्थिकेचा खालचा वर्तुळाकार पाय अंतर्कर्णाच्या लंबगोलाकार विवरात रोवलेला असतो. या दोन अस्थिका मधल्या ऐरणास्थिकेला जोडलेल्या असतात. यांच्या तरफ क्रियेमुळे व मुख्यतः कर्णपटल व लंबगोल विवराच्या क्षेत्रफळातील अनुपातामुळे (प्रमाण १३ : १) ध्वनिलहरीची तीव्रता सतरापट वाढते.

ग्रसनी-कर्ण नलिकेद्वारा मध्यकर्णातील हवेचा दाब बाहेरील हवेच्या दाबाएवढा ठेवला जातो. ही नलिका कोणत्याही कारणाने (उदा., पडसे, दडा बसणे) बंद झाली तर कान दुखू लागतो व बरोबर ऐकू येत नाही; कारण कर्णपटलाच्या दोन्ही बाजूंचा दाब असमतोल होतो. हा अनुभव विमान प्रवाशांना अनेक वेळा येतो. अशा वेळी नाक व तोंड बंद करून श्वास जोराने बाहेर टाकण्याचा प्रयत्न केल्यास ग्रसनी-कर्ण नलिका उघडून हवा कानात शिरते व नीट ऐकू येऊ लागते. या नलिकेस सूज येऊन ती बंद झाल्यास कानाच्या शस्त्रवैद्याकडून ती मोकळी करून घ्यावी लागते.

अंतर्कर्ण : शंखास्थीच्या घन विभागात अंतर्कर्ण असतो. त्याची रचना अत्यंत गुंतागुंतीची आहे. त्याचे प्रमुख भाग दोन आहेत.



आ. ३. **कलामय सर्पिल कुहराचे अस्थिमय सर्पिल कुहरावर प्रक्षेपित केलेले चित्रण :** (१) कर्णशंकुवाहिनी, (२) गोणिका लघुकोश वाहिनी, (३) पश्च अर्धवर्तुलाकार नलिकेची कुंभिका, (४) पार्श्व अर्धवर्तुलाकार नलिकेची कुंभिका, (५) पश्च अर्धवर्तुलाकार नलिका, (६) ऊर्ध्व अर्धवर्तुलाकार वाहिनी, (७) ऊर्ध्व वर्तुलाकार वाहिनीची कुंभिका, (८) गोणिका, (९) लघुकोश.

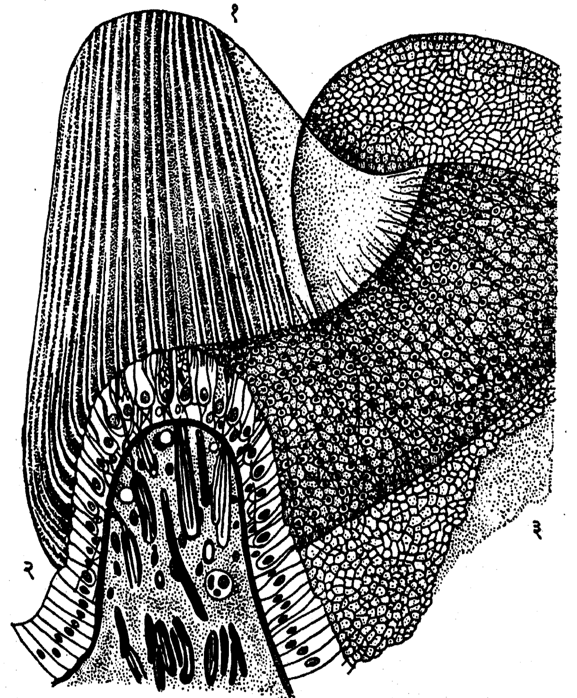
(१) अस्थिमय सर्पिल कुहर व (२) कलामय (पातळ पटलाने बनलेले) सर्पिल कुहर. कलामय सर्पिल कुहराभोवती अस्थिमय सर्पिल कुहराचे आवरण असते. या दोन्ही कुहरांच्यामध्ये असणाऱ्या द्रवाला परिलसीका आणि कलामय कुहरात असलेल्या द्रवाला अंतर्लसीका म्हणतात. अस्थिमय कुहराच्या आतील भागावर पर्यास्थी कलेचे (एक प्रकारच्या संयोजी ऊतकाचे म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या पेशीसमूहाचे) आवरण असते. तेथून बारीक तंतू निघून ते कलामय कुहराला जखडून ठेवतात. अस्थिमय कुहराला असलेल्या चाळणीसारख्या छिद्रांतून मेंदूपासून निघणाऱ्या आठव्या तंत्रिकेचे दोन भाग आत येतात. अस्थिमय सर्पिल कुहराचे तीन भाग आहेत : (१) श्रोतृ कुहर, (२) कर्णशंकू (किंवा कर्णशंबूक, अस्थिमय कुहरातील शंकाकार नाल) आणि (३) अर्धवर्तुलाकृती नलिका.

अस्थिमय व कलामय सर्पिल कुहरांची ठेवण : श्रोतृ कुहरात गोणिका व लघुकोश (गोणिकेपेक्षा लहान पिशवी) या कलेपासून तयार झालेल्या पिशव्या असतात. अस्थिमय कर्णशंकूत कलामय शंकूवाहिनी आणि तीन अर्धवर्तुलाकृती नलिकांत तीन कलामय अर्धवर्तुलाकृती वाहिन्या असतात. कलामय सर्पिल कुहरात काही विशिष्ट जागी संवेदन ग्राहके आढळतात. अंतर्कर्णात श्रवण, शरीराचा समतोल व गतिवर्धनज्ञान हे अनुक्रमे शंकू, गोणिका व तीन अर्धवर्तुलाकृती नलिकांतील संवेदन ग्राहकांमुळे होते. ह्या ग्राहकांची रचना थोड्या फार फरकाने एकाच प्रकारची असते. त्या जागी आधारकोशिका व लोमकोशिकांच्या (सूक्ष्म केस असलेल्या पेशींच्या) अधिस्तरावर जिलेटीनसदृश पदार्थात लोम रोवलेले असतात. विवक्षित हालचालीमुळे लोम ताणले जातात किंवा सैल होतात. परिणामी लोमकोशिका चेतविल्या जाऊन कोशिकांच्या तळाभोवती असलेले तंत्रिकाजाल (मज्जातंतूंचे जाळे) चेतवतात व ती संवेदना आठव्या तंत्रिकेमार्फत मेंदूकडे नेली जाते व तेथे तिचे ज्ञान होते.

तीन अर्धवर्तुलाकार नलिका : ऊर्ध्व (उभी) किंवा अग्र, पश्च (मागील) व पार्श्व (बाजूची) अशा तीन अर्धवर्तुलाकार नलिका आहेत. त्यांतील पहिल्या दोन ऊर्ध्व प्रतलात (पातळीत) असून एकमेकींस ४५ अंशांचा कोन करतात. पार्श्व नलिका ही क्षैतिज (आडव्या) प्रतलाशी ३० अंशांचा कोन करते व ती खालच्या बाजूस तिरकस असते. अशा प्रकारे डाव्या कानातील ऊर्ध्व नलिका उजव्या कानातील पश्च नलिकेच्या प्रतलात असते, तर डाव्यातील पश्च उजव्यातील ऊर्ध्व नलिकेच्या प्रतलात असते. या तीन अर्धनलिका शरीराच्या तीन प्रतलांत असतात. ऊर्ध्व व पश्च नलिकांची टोके एकत्र येऊन गोणिकेत उघडतात. पार्श्व नलिकेचे मागचे टोक स्वतंत्रपणे त्यात उघडते. प्रत्येक अर्धनलिकेच्या पुढच्या टोकावर एक फुगवटा असतो, त्यास कुंभिका म्हणतात. कुंभिकेच्या आतल्या खालच्या भागात कुंभिका-शिखा (लांबट उंचवटा) असते. त्यावरील आधारकोशिकांचा व लोमकोशिकांचा अधिस्तरावरील जिलेटीनसदृश पदार्थाचा झुलता घुमट संपूर्ण कुंभिका व्यापून टाकतो. या घुमटाच्या पुढे किंवा मागे झुकण्याने लोमकोशिका चेतविल्या जातात.

कोनीय गतिवर्धनात अंतर्लसीका द्रव त्याच्या जडत्वामुळे अर्धवर्तुलाकृती नलिकेच्या मागेमागे रहातो त्यामुळे तो कुंभिकेतील घुमटाला मागे ढकलतो. याच्या उलट दुसऱ्या कानातील तशाच अर्धवर्तुलाकृती नलिकेच्या कुंभिकेतील घुमटास तो पुढे खेचतो. घुमटाच्या हालचालीमुळे संवेदना लोमकोशिकांमार्फत मेंदूकडे जातात. उभ्या अक्षात फिरत असताना पार्श्व अर्धनलिकेतील कोशिका चेतविल्या जातात, तर क्षैतिज फिरल्यास इतर दोन अर्धनलिकांतील कोशिका चेतवल्या जातात; यामुळे गतिमान प्राण्यांस आपली क्षणोक्षणीची अंगस्थिती सभोवतालच्या स्थितीच्या संदर्भात कशी आहे ते समजते.

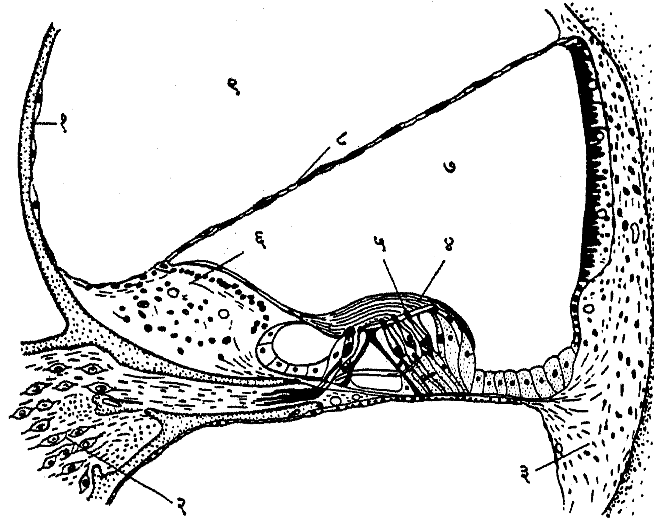
गोणिका व लघुकोश : एका रेषेत होणारे गतिवर्धन व डोक्याची पुढे, मागे किंवा बाजूस झालेली हालचाल गोणिका व लघुकोश यांतील संवेदन ग्राहकांमार्फत समजते. येथील संवेदन ग्राहक श्रवण तंत्रिका शाखेच्या टोकाशी असतो. या ग्राहकाची मूळ रचना इतर अंतर्कर्ण ग्राहकासारखीच असते. येथे जिलेटीनसदृश पदार्थात रेतीसारखे बारीक



आ. ४. **नलिका व तिच्या कुंभिकेच्या लंबाकार छेदातून दिसणारी शिखेच्या भागाची प्लॅस्टिक आकृती (आराखडा) :** (१) घुमटाची जिलेटीनसदृश पदार्थाची राशी, (२) केसांचे झुबके, (३) मध्यस्थ कला.

स्फटिकरूपी कण असतात. त्यांना कर्णवालुका म्हणतात. त्यामुळेच या संवेदन ग्राहकांस कर्णवालुकाग्राहक असे नाव आहे. जसजशी प्राण्यांच्या डोक्याची स्थिती किंवा वेग बदलतो तसतशा कर्णवालुका गुरुत्वाकर्षणाने ओढल्या जातात, लोमावरील ताण कमीजास्त होतो व हा ताणातील फरक ज्ञात होतो आणि त्यावरून डोक्याची स्थिती समजते. यामुळे येथील संवेदन ग्राहकास गुरुत्वाकर्षण संवेदन ग्राहक म्हणतात.

कर्णशंकू (कर्णशंबूक) : हा भाग श्रवणाशी संबंधित आहे. हा पावणे तीन वेटोळ्यांचा असतो. अस्थिमय शंकूच्या वेटोळ्यात कलामय शंकूची वेटोळी असतात. शंकूच्या मधल्या शंक्वाकार कण्यास मध्यनाभी म्हणतात. मध्यनाभीपासून निघणारे नाजूक सर्पिल पत्र (पातळशी पट्टी)



आ. ५. कर्णपटल सोपान : (१) अस्थी, (२) सर्पिल गुच्छिका, (३) सर्पिल बंध, (४) आच्छादक कला, (५) लोमकोशिका, (६) सीमावलय, (७) मध्य सोपान, (८) राइसनर कला, (९) प्रकोष्ठ सोपान.

सर्व वेटोळ्यांतून जाते. हे पत्र अर्धवट रुंदीचे असून ते शंकुभित्तीपर्यंत पोहोचत नाही. हे मधले अंतर आधारकलेने जोडलेले असते. आधारकला तळाच्या वेटोळ्यांत कमी रुंदीची असते व जसजशी ती शंकूच्या टोकाकडे येते तसतशी ती जास्त रुंद होते. अशा प्रकारे शंकूच्या वेटोळ्याचे दोन भाग पडतात. वरच्या भागाचे 'राइसनर' कलेने (राइसनर नावाच्या शास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या कलेने) परत दोन भाग होतात. अशा प्रकारे वेटोळ्यात तीन भाग पडतात. वरच्या भागास प्रकोष्ठ सोपान, मधल्यास मध्य सोपान व खालच्या भागास कर्णपटल सोपान म्हणतात. पहिला व तिसरा भाग शंकूच्या टोकात असलेल्या बारीक सर्पिल छिद्राने एकमेकांस मिळतात. याला संधी सोपान म्हणतात. या दोन सोपानांत परिलसीका असते, तर मध्य सोपानात अंतर्लसीका असते.

मध्य सोपानातील आधारकलेवर आधारकोशिकांची व लोमकोशिकांची एक विशिष्ट मांडणी असते.

त्यावरील जालिकाकार (जाळ्यासारख्या) कलेतून लोम बाहेर पडून ते आच्छादक कलेला लागलेले असतात. आच्छादक कला जिलेटीनसदृश पदार्थाची असते. या कोशिकासमूहांना व निरनिराळ्या कलांना मिळून श्रवणांग किंवा ध्वनिबोधक सर्पिलांग (किंवा कॉर्टी या शास्त्रज्ञांच्या नावावरून कॉर्टी इंद्रिय) म्हणतात. लोमकोशिकांभोवती मध्यनाभी तंत्रिकांचे जाळे असते.

ध्वनिलहरी अस्थिकांच्या साखळीने लंबगोलाकार विवरात आणल्या जातात व प्रकोष्ठ सोपानातील परिलसीकेत लहरी निर्माण करतात. त्या लहरींच्या दाबांमुळे आधारकला व तीवरील श्रवणांग एका विवक्षित लयीत दोलायमान होते. काही भाग जास्त तर काही कमी दोलायमान होतो. लहरींच्या तीव्रतेवर व त्यांच्या कंप्रतेवर (प्रतिसेकंदातील कंपन संख्येवर) दोलायमानता अवलंबून असते. जेथे कला जास्त हलते तेथील लोमकोशिका जास्त चेतावल्या जाऊन जास्त तीव्र संदेश मेंदूकडे पाठवतात. याउलट कमी हालचाल असलेल्या जागेपासून कमी संदेश जातात. यामुळे निरनिराळ्या ध्वनिलहरी ओळखल्या जातात आणि शेवटी मेंदूकडे जाणाऱ्या संदेशामार्फत मेंदूत त्यांचे विश्लेषण होऊन त्याचा अन्वयार्थ लावला जातो. यासच श्रवण म्हणतात. शंकूच्या तळाच्या वेटोळ्यांत जास्त तर टोकाकडील वेटोळ्यांत कमी कंप्रतेच्या ध्वनिलहरी ओळखल्या जातात. श्रवणाचे तंत्रिकाकेंद्र शंखखंडात (मेंदूच्या शंखास्थीमधील भागात) असते.

कुलकर्णी, श्री. रा.

कानाचे विकार : कानाचे तीनही विभाग त्वचा, उपास्थी, अस्थी, श्लेष्मकला, तंत्रिका आणि रक्तवाहिन्यांचे बनलेले असल्यामुळे त्या त्या ऊतकांना होणारे सर्व विकार कानातही उद्‌भवू शकतात. मध्य आणि अंतर्कर्ण मेंदूच्या अगदी जवळ असल्यामुळे त्यांच्या विकारापासून मेंदूतही विकृती होण्याचा संभव असतो.

बाह्यकर्ण विकार : बाह्यकर्णास मार लागल्यास तेथे जखम होऊ शकते; तसेच तेथे रक्त साखळल्यामुळे बाह्यकर्णातील उपास्थीमध्ये शोथ (दाहयुक्त सूज) उत्पन्न होतो. त्यामुळे त्या जागी व्रण उत्पन्न होण्याचा संभव असतो. असा वारंवार मार लागल्यास बाह्यकर्णातील उपास्थी वेड्यावाकड्या होऊन कानाला विद्रूपता येते. मल्लांचे कान चढलेले दिसतात हे याचे उत्तम उदाहरण होय.

बाह्यकर्णमार्गातील ग्रंथीपासून मेणासारखा स्राव उत्पन्न होत असतो. तो स्राव शुष्क होऊन बाह्यकर्णात साठून राहिला तर त्याचा घट्ट गोळा किंवा खडा (मळ) बनतो. त्याच्यामुळे कमी ऐकू येऊ लागते; कान दुखू लागतो. अशा वेळी तज्ञाकडून मळ काढून घेणे योग्य ठरते. कानकोरण्याने अथवा अतज्ञाकडून मळ काढून घेण्याचा प्रयत्न केल्यास कर्णपटलाला इजा होण्याचा संभव असतो. मळ घट्ट झाला असल्यास, ग्लिसरीन, सोडाबायकार्ब आणि टर्पेटाइन तेलाचे थेंब टाकल्यास मळ मऊ होऊन काढून टाकणे सुलभ होते.

केसतूड : कानातील त्वचेतील लोमपुटकाच्या (केसांच्या मुळाच्या) शोथामुळे तेथे फोड उत्पन्न होतो. त्वचा घट्ट ताणलेली असल्यामुळे केसतूड अत्यंत वेदनामय असते. कान शेकला असता वेदना कमी होतात; तसेच प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधांचाही उपयोग होतो. केसतूड पिंकल्यावर शस्त्रक्रिया करून ते कापावे लागते.

बाह्यकर्णशोथ : बाह्यकर्णातील त्वचेला शोथ आल्यास बाह्यकर्णशोथ होतो; तसेच अधिहृषतेमुळेही (बाह्य पदार्थाच्या पूर्व संपर्कामुळे शरीरात दुसऱ्या संपर्काच्या वेळी होणाऱ्या विकृत प्रतिक्रियेमुळे, ॲलर्जीमुळे) त्वचेला शोथ येऊ शकतो. कानात बोटे घालणे, खाजविणे, आकडे अथवा काडी घालून खाजविणे वगैरे प्रकारांनी आणि काही औषधांसंबंधीच्या अधिहृषतेमुळेही बाह्यकर्णशोथ संभवतो. त्याचे दोन प्रकार दिसतात. एका प्रकाराचा शोथ सद्रव असून त्यामुळे कर्णत्वचा चिघळून तीतून पाणी येत राहते व खाज सुटते. दुसऱ्या प्रकाराचा शोथ शुष्क असून त्यामुळे कर्णत्वचेवर कोरड्या खपल्या, पापुद्रे धरल्यासारखे दिसते. खाज सुटते. या दोन्ही प्रकारांचे मूळ कारण शोधून काढून ते नाहीसे करावे लागते. प्रतिजैव पदार्थ आणि कॉर्टिसोन असलेल्या मलमांमुळेही गुण येतो.

मध्यकर्ण विकार : **तीव्र मध्यकर्णशोथ** : पुष्कळ वेळा सर्दीपासून नाकातील अथवा नासाग्रसनीतील (घशातील नाकाच्या भागातील) जंतुसंसर्ग ग्रसनी-कर्ण नलिकेवाटे कानात पसरतो. गिलायुशोथ (टॉन्सीलची सूज), गोवर वगैरे विकारांमध्ये नासाग्रसनीला शोथ येऊन तो

मध्यकर्णात पसरतो. मध्यकर्णातील शोथामुळे तेथे पू साठू लागतो, कान ठणकू लागतो, कर्णपटल लाल होते. डोकेदुखी, ज्वर वगैरे लक्षणेही दिसू लागतात. थोड्या वेळानंतर कर्णपटलाला छिद्र पडून साठलेला पू बाहेर पडतो; त्याला कान फुटणे म्हणतात. छिद्र पडण्यापूर्वीच तज्ञाकडून शस्त्रक्रियेने कर्णपटलामागील पुवाला वाट करून दिली असता पुढे उद्‌भवणारे कर्णपश्चास्थिशोथासारखे उपद्रव टळतात. प्रतिजैव औषधांचाही उपयोग होतो.

चिरकारी मध्यकर्णशोथ : मध्यकर्णात अथवा कर्णपश्चास्थीमध्ये संसर्ग मुरून राहतो, त्यावेळी कान बराच काळ सतत अथवा मधून मधून वहात राहतो. ऐकू कमी येते, परीक्षा केली असता कर्णपटलाला छिद्र पडलेले आढळते. कालावधीने आतील संवाहक अस्थिकांच्या साखळीमध्ये खंड पडतो. वेळीच औषधयोजना व स्थानिक चिकित्सा केल्यास उपयोग होतो; परंतु पुष्कळ वेळा शस्त्रक्रियेची जरूरी पडते. काही वेळा या चिरकारी शोथामुळे कवटीच्या आत उपद्रव होतात. परिमस्तिष्कशोथ (मेंदूवरील आवरणांची सूज), अवग्रहाकारी (इंग्रजी एस् अक्षराच्या आकाराचे वळण असलेल्या) सिराकोटरातील (अशुद्ध रक्तवाहिनीतील) रक्ताचे अंतर्क्लथन (अंतर्गत गोठणे), मस्तिष्कविद्रधी (मेंदूमधील गळू) वगैरे गंभीर उपद्रव होतात.

कर्णपश्चास्थिशोथ : (कर्णमूळ). मध्यकर्णातील शोथामुळे कर्णपश्चास्थीतील पोकळीमध्ये सूज येते. कानामागे लाली आणि स्पर्शासह्यता उत्पन्न होते. मेंदूच्या सान्निध्यामुळे ही घटना बरीच धोकादायक ठरते, कारण वर दिलेले कवटीच्या आत होणारे उपद्रव उद्‌भवण्याची शक्यता असते. अशा वेळी तत्काळ शस्त्रक्रिया करून कर्णपश्चास्थीतील पोकळीत तयार झालेल्या पुवास वाट करून द्यावी लागते. अलीकडे प्रतिजैव औषधे वापरण्याच्या प्रघातामुळे या विकाराची तीव्रता बरीच कमी झाली असली, तरी हा विकार चिरकारी स्वरूपात बऱ्याच वेळा आढळतो.

मध्यकर्णास्थिका-कर्कशीभवन : या विकारात मध्यकर्णातील स्थापन्यस्थिका ज्या खोबणीत बसविलेली असते, त्या खोबणीतील अस्थींची घनता वाढते; त्यामुळे स्थापन्यस्थिका घट्ट बसून तिची हालचाल मर्यादित होते आणि ध्वनिलहरींना अडथळा उत्पन्न होऊन एक प्रकारचा बहिरेपणा येतो. हा विकार पुरुषांपेक्षा स्त्रियांत अधिक प्रमाणात दिसतो. श्वेतवर्णीयांतही त्याचे प्रमाण अधिक असते. औषधिचिकित्सेचा काही उपयोग होत नाही. शस्त्रक्रियेने स्थापन्यस्थिका काढून त्या जागी तारेचा कृत्रिम अवयव बसवितात.

अंतर्कर्ण विकार : कर्णनाद : कानाच्या अनेक विकारांत कानात आवाज होणे म्हणजे कर्णनाद हे एक महत्त्वाचे लक्षण असते. मध्यकर्ण विकार, ग्रसिका-मध्यकर्ण नलिका विकार, कर्णास्थिकाठिण्य तसेच प्रकोष्ठ तंत्रिका आणि श्रवण तंत्रिका यांवर ताण वा दाब पडणे वगैरे कारणांमुळे कर्णनाद हे लक्षण दिसते. मद्यासक्तीसारखी इतर कारणेही कर्णनाद उत्पन्न करतात. ज्यावेळी कर्णनादाबरोबरच शरीराचा तोल जाणे हे लक्षण दिसते त्यावेळी विशेष काळजीने तपासणी करून निदान करणे जरूरीचे असते.

अर्बुदे : अंतर्कर्णातील तंत्रिकांवर काही वेळा अर्बुदवृद्धी (कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे गाठ येणे) होते. त्या अर्बुदाला श्रवण तंत्रिकार्बुद असे नाव असून त्याच्यामुळे बहिरेपणा, तोल जाणे आणि कर्णनाद ही लक्षणे दिसतात. शस्त्रक्रियेने हे अर्बुद काढता आले तर ही लक्षणे नाहीशी होऊ शकतात.

बहिरेपण : श्रवणशक्ती कमी होण्यालाच बहिरेपण असे म्हटले जाते. थोडे कमी ऐकू येण्यापासून संपूर्ण बहिरेपणासाठी ही संज्ञा वापरतात. परंतु ज्यांना किमान ८२ डेसिबेलपर्यंतचे (ध्वनीची तीव्रता मोजणाऱ्या एककास डेसिबेल हे नाव आहे) ध्वनी ऐकणे शक्य होत नाही त्यांनाच 'बहिरा' ही संज्ञा वापरावी आणि ज्यांना कमी ऐकू येते त्यांना 'मंद श्रवण' ही संज्ञा वापरावी असा संकेत आहे. बहिरेपणाचे (१) संवाहक, (२) संग्राहक आणि (३) मिश्र असे तीन प्रकार कल्पिले आहेत.

(१) संवाहक : या प्रकारामध्ये बाह्यकर्ण, कर्णपटल अथवा कर्णास्थिकांमध्ये काही बिघाड झाल्यास ध्वनिलहरींचे संवाहन अंतर्कर्णामध्ये नीट होत नाही; त्यामुळे मंद श्रवण उत्पन्न होते.

(२) संग्राहक : श्रवण तंत्रिका ज्या श्रवणांगापासून निघते ते अंतर्कर्णामध्ये असते; त्या इंद्रियामध्ये अथवा खुद्द श्रवण तंत्रिकेमध्ये अथवा मस्तिष्कातील श्रवणकेंद्रामध्ये काही बिघाड झाला, तर ध्वनिलहरी अंतर्कर्णापर्यंत पोहोचून सुद्धा श्रवणाची जाणीव होत नाही. या प्रकाराला संग्राहक बहिरेपण म्हणतात.

(३) मिश्र : वरील दोन्ही कारणांमुळे उद्‌भवणाऱ्या बहिरेपणाला मिश्र बहिरेपण म्हणतात.

वयोमानाप्रमाणे बहिरेपणाची कारणमीमांसा पुढीलप्रमाणे करण्यात येते.

(१) अर्भक : काही कुटुंबांत बहिरेपण आनुवंशिक दिसते. कानाच्या वाढीमध्ये काही दोष राहिल्यास हा प्रकार जन्मजात असतो.

गरोदरपणाच्या पहिल्या तीन महिन्यांत मातेला कांजिण्या, देवी वा तत्सम साथीचे रोग झाले, तर त्या रोगाच्या विषाणूंचा (अतिसूक्ष्म जीवांचा, व्हायरसांचा) परिणाम रक्तमार्गे गर्भाच्या वाढत्या तंत्रिका-कोशिकांवर होतो व त्यामुळे अर्भकात बहिरेपणा जन्मजात असू शकतो. उपदंश, ऱ्हीसस [वानर विशेष, ऱ्हीसस नावाच्या वानरांच्या रक्तातील कोशिका आणि मानवी रक्तातील कोशिका यांतील एका समान गुणधर्माकरिता वापरण्यात येणारी संज्ञा; → ऱ्हीसस घटक] विरुद्ध धर्म अथवा प्रसूतिसमयी झालेली इजा यांमुळेही अर्भकवयात बहिरेपण येऊ शकते. जन्मानंतर पहिल्या वर्षामध्ये विषाणुजन्य विकार झाल्यासही श्रवणावर विपरीत परिणाम होतो.

(२) बालवय : मध्यकर्णातील जंतुसंसर्गामुळे कर्णपटलास छिद्र पडते, आतील अस्थिकांच्या साखळीत दोष उत्पन्न होतो व त्यामुळे संवाहक बहिरेपणा येऊ शकतो. गोवर, गिलायुशोथ हे रोग याच वयात अधिक प्रमाणात होत असल्यामुळे बालबहिरेपणाची ती महत्त्वाची कारणे आहेत.

(३) प्रौढवय : ३० ते ५० वर्षांपर्यंतच्या वयामध्ये कर्णास्थिका-कर्कशीभवन (जाड होणे) हे महत्त्वाचे कारण असते. या विकारामध्ये लंबगोल रंध्रामध्ये असलेल्या स्थापन्यस्थिकेच्या पायाभोवती अस्थिजनन होऊन ती अस्थिका लंबगोल रंध्रामध्ये घट्ट चिकटून बसते, त्यामुळे ध्वनिलहरींचे संवाहन कमी होऊन बहिरेपणा येतो.

जोराच्या आवाजामुळे कानांतील ग्राहकांवर अभिघात झाल्यामुळे बहिरेपणा येतो. जोराचा स्फोट, यंत्रांचे आवाज, विमानप्रवासातील आवाज वगैरे अलीकडील यांत्रिकयुगामध्ये होणाऱ्या अभिघातांमुळेही बहिरेपणा उत्पन्न होतो.

(४) वृद्धावस्था : वयोमानाप्रमाणे अंतर्कर्णातील तंत्रिका ऊतकाचा अपकर्ष (ऱ्हास) होऊ लागून श्रवण मंद होत जाते. या प्रकाराला जराबधिरता असे म्हणतात.

उपचार : सर्वसाधारणपणे असे म्हणता येईल की, संवाहक प्रकारात काही चिकित्सा करून गुण येणे शक्य असते. मध्यकर्णातील संसर्गावर प्रतिजैव व इतर औषधे वापरणे, शस्त्रक्रियेने संवाहक योजना दुरुस्त करणे वगैरे प्रकारांनी बहिरेपणावर चिकित्सा करणे शक्य असते. कर्णपटलछिद्र भरून काढणे, कर्णास्थिका-कर्कशीभवनामुळे होणाऱ्या बहिरेपणासाठी शस्त्रक्रिया करून कृत्रिम अवयव बसविणे शक्य झाले आहे. ⇨ *श्रवण साहाय्यकां*चाही उपयोग होतो. संग्राहक प्रकारात शस्त्रक्रियेचा उपयोग होत नाही. अभिघातजन्य बहिरेपणा येऊ नये म्हणून

कर्णसंरक्षकांचा उपयोग करतात. कर्णसंरक्षकांचे (१) कर्णपटलात बसविता येण्यासारखा, (२) बाह्यकर्णावर संपूर्ण बसविता येण्याजोगे आवरण आणि (३) सबंध डोक्याला आच्छादित करता येण्यासारखे शिरस्त्राण असे तीन प्रकार आहेत. बाह्यकर्णपटलावरील आवरण व कर्णपटलावरील संरक्षक हे दोन्ही एकत्र तसेच शिरस्त्राणात वरील दोन्ही संरक्षक वापरण्याचीही पद्धत आहे. पाण्याच्या दाबापासून कानांचे संरक्षण करण्यासाठीही पाणबुड्यांना अशा प्रकारचे संरक्षक वापरावे लागतात.

कानावर करण्यात येणाऱ्या विविध शस्त्रक्रियांसंबंधी 'शस्त्रक्रिया' या नोंदीत माहिती दिलेली आहे.

बहिऱ्या व्यक्तींवर होणारे मानसिक परिणाम व त्यांचे पुनर्वसन ही एक मोठी समस्या आहे. अशा व्यक्तींना विशिष्ट प्रकारे शिक्षण देऊन त्यांचे पुनर्वसन करण्याचा प्रयत्न होत आहे [→ अपंग कल्याण व शिक्षण]. गोसावी, द. क्रु.

अपृष्ठवंशी प्राण्यांचे आणि मनुष्येतर पृष्ठवंशी प्राण्यांचे कान : काही अपृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये ध्वनिलहरी ग्रहण करणारे कर्णपटलांग जरी असले तरी ते शीर्षावर नसते; कीटकांमध्ये ते उदर, वक्ष किंवा पायांवर असते आणि त्याचा कोणत्याही प्रकारे सस्तन प्राण्याच्या कानाशी संबंध नसतो. अपृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये शरीराचा समतोल राखणारी अथवा संतुलन अंगे पोकळ पिशवीच्या स्वरूपाची असून त्यांना संतुलन पुटी म्हणतात. संतुलन पुटीत लोमकोशिका आणि कॅल्शियम कार्बोनेटाचे किंवा वाळूचे बारीक कण अथवा संतुलनाश्म असतात. प्राणी हालचाल करू लागला म्हणजे या कणांचा संवेदी लोमकोशिकांना स्पर्श होतो व त्या उत्तेजित होतात.

सगळ्या पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये मनुष्याच्या अंतर्कर्णाशी जुळणारी किंवा त्याच्यासारखी संरचना असते. भ्रूणाची वाढ होत असताना त्याच्या ऊतकाचे एक जाड व घट्ट ठिगळ एके जागी दिसू लागते; ही कानाची सुरुवात होय. जीवाची जसजशी वाढ होत जाते तसतसे या ठिगळासारख्या भागाचे कवटीच्या आत अंतर्वलनाने तयार होणाऱ्या कप्प्यावर कंगोरे उत्पन्न होऊन पुढे त्यांच्या अर्धवर्तुलाकार नलिका बनतात. खुद्द कप्प्याची गोणिका बनते आणि तिच्यापासून लघुकोश आणि लॅजीना (कर्णशंबुकाची प्राथमिक अवस्था) नावाची संरचना तयार होते. उच्च श्रेणीच्या पृष्ठवंशींमध्ये लॅजीनाचा कर्णशंबूक बनतो.

मासे : शास्त्रज्ञांनी केलेल्या प्रयोगांवरून काही माशांना ऐकू येत असावे असे दिसते, परंतु वेगवेगळ्या प्रकारच्या आवाजांतील फरक त्यांना जाणवतो किंवा नाही याविषयी काहीच माहिती नाही. माशांना बाह्यकर्ण आणि मध्यकर्ण नसतो आणि त्यांचा अंतर्कर्ण मुख्यतः शरीराचा तोल राखण्याचे कार्य करतो. अतिशय विकास पावलेले मासे आणि अस्थिमत्स्य यांत कलामय सर्पिल कुहर अंतर्लसीकेने भरलेले असते आणि वाहिन्यांमध्ये कॅल्शियम कार्बोनेटाचे लहान स्फटिक (कर्णाश्म) असतात. काही उपास्थिमिनांमध्ये (शार्क, रे वगैरे माशांमध्ये) एक उघडा अंतर्वलन नाल असतो. तो शीर्षाच्या पृष्ठापासून लघुकोशाला गेलेला असतो. हा नाल समुद्रातील पाण्याने भरलेला असतो. काही शार्क माशांत लघुकोशात कर्णाश्मांच्या ऐवजी वाळूचे कण असतात.

सगळे उपास्थिमीन आणि अस्थिमत्स्य यांत तीन अर्धवर्तुलाकार नलिका, गोणिका, लघुकोश आणि लघुकोशापासून निघालेला लॅजीना असतात. हॅगफिश आणि लँप्री या आदिम माशांमध्ये बाह्य अर्धवर्तुलाकार नलिका नसते. सगळ्या माशांमध्ये अर्धवर्तुलाकार नलिकेच्या एका टोकाशी एक फुगवटा (कुंभिका) असून त्याच्या आत एके ठिकाणी संवेदी लोमकोशिका असतात.

उभयचर : उभयचरांचा मध्यकर्ण क्लोम-विदरापासून (घशापासून कल्ले असलेल्या भित्तीमध्ये उघडणाऱ्या रंध्रापासून) तयार होतो आणि त्याचे बाहेरचे छिद्र, डोक्याच्या बाजूवरील त्वचेच्या सपाटीत असलेल्या कर्णपटलाने झाकलेले असते. कर्णपटल एका लांब अस्थीने-कर्णस्तंभिकेने (कर्णशंबुकाच्या शंकूच्या आकाराच्या अक्षाने) पदाधानपट्टाला जोडलेले असते. मध्यकर्ण आणि अंतर्कर्ण यांच्यामध्ये असणाऱ्या छिद्रात हा पट्ट असतो. लघुकोशापासून उद्वर्धाच्या (बाह्यवाढीच्या) स्वरूपात उत्पन्न झालेल्या लॅजीनाच्या बुडाशी उभयचरांमध्ये एक महत्त्वाचे संवेदी क्षेत्र असते; हे क्षेत्र म्हणजे बहुधा खऱ्या कर्णशंबुकाचा अल्पविकस होय.

सरीसृप : सरीसृपांचे कर्णपटल कवटीत खोल गेलेले असते व यामुळे उत्पन्न झालेल्या नालाचे द्वार खवल्यांनी झाकलेले असते. हा नाल सस्तन प्राण्यात विशेष स्पष्ट रूपाने असलेल्या बाह्यकर्णाची सुरुवात मानली जात असल्याने तो क्रमविकासाच्या (उत्क्रांतीच्या) दृष्टिकोनातून महत्त्वाचा ठरतो. लॅजीना आणि आधार-पिंडिका (लघुकोशापासून निघालेला दुसरा उद्वर्ध) यांच्या एकीकरणाने कर्णशंबुकांसारखी एक लांब संरचना उत्पन्न होते. एका आधारकलेने लॅजीनाचे दोन भाग होतात. हे दोन्ही भाग कर्णशंबुकाप्रमाणेच एका द्रवाने भरलेले असतात. ग्रसनी-कर्ण नलिका कान ग्रसनीशी जोडते. स्तंभिकेचे तीन स्पष्ट भाग होतात आणि त्यांपैकी स्थापन्यस्थिका कलेने आच्छादिलेल्या एका छिद्रात घट्ट बसते. कूर्म आणि सर्प यांचा कर्णशंबूक उभयचरांप्रमाणेच अल्पविकसित असतो, परंतु मगरांमध्ये तो लांब आणि गुंडाळ्या पडलेला असून त्याच्या टोकावर लॅजीना सूक्ष्म उपांगाच्या स्वरूपात असतो. त्याचप्रमाणे श्रवणांग, कर्णपटल सोपान आणि प्रकोष्ठ सोपान यांची लक्षणे किंवा चिन्हे दिसून येतात. सापांमध्ये कर्णपटल नसते.

पक्षी : पक्ष्यांमध्ये कर्णपटल खोलवर असल्यामुळे बाह्यकर्ण नाल असतो आणि घुबडांमध्ये या नालाचे बाहेरचे छिद्र त्वचेच्या एका लहान चल दुमडीने झाकलेले असते. ही दुमड म्हणजेच सस्तन प्राण्यांत आढळणाऱ्या कर्णपालीचा आरंभ होय असे म्हणता येईल. कर्णपटल एका स्तंभिकेने अंतर्कर्णात उघडणाऱ्या खिडकीला किंवा छिद्राला जोडलेला असतो. लॅजीना सस्तन प्राण्यांच्या कर्णशंबुकासारखा दिसू लागतो आणि त्यात श्रवणांग असते.

सस्तन प्राणी : सस्तन प्राण्यांचा कान हे एक अतिविकसित श्रवणेंद्रिय आहे. बाह्य कर्णपाली असते आणि तिच्याखेरीज स्तंभिकेच्या जागी तीन वेगवेगळ्या अस्थी उत्पन्न झालेल्या असतात; गोणिका आणि लघुकोश स्पष्टपणे वेगळे झालेले असून दोहोंच्या मध्ये दळणवळणाकरिता लहान वाहिनी असते. लॅजीना लांब होऊन त्याचा सर्पिल कर्णशंबूक बनलेला असतो. श्रवणांगाची लांबी वाढल्यामुळे वेगवेगळ्या कंप्रतेचे आवाज ऐकू येणे शक्य होते.

सगळ्या सस्तन प्राण्यांमध्ये जरी सर्पिल कर्णशंबूक असला, तरी निरनिराळ्या जातींमध्ये त्याची लांबी आणि वेढ्यांची संख्या कमीअधिक असते. माणसात कर्णशंबुकाची लांबी जवळजवळ ३·५ सेंमी. असून त्याचे पावणेतीन वेढे असतात; हत्तीचा कर्णशंबूक ६ सेंमी. लांब असतो व त्याचे अडीच वेढे असतात आणि गिनीपिगामध्ये लांबी केवळ १·८ सेंमी. असून वेढे पाच असतात. लॅजीनाचा केवळ अवशेष असतो. श्रवणांगाची चांगली वाढ झालेली असते. मोठा मध्यकर्ण आणि कर्णशंबूक असणारे सस्तन प्राणी अगदी थोड्या कंप्रतेचे आवाज सहज ऐकू शकतात, तर उंदरासारखे लहान प्राणी उच्च कंप्रतेच्या आवाजांना उत्तम प्रतिसाद देतात. कर्वे, ज. नी.

पहा : श्रवणक्रिया.

संदर्भ : 1. Ballenger, H. G.; Ballenger, J. J. *Diseases of the Nose, Throat and Ear*, Philadelphia, 1965. 2. Davis, H. *Hearing and Deafness*, New York, 1960. 3. Mawson, S. *Diseases of the Ear*, Baltimore, 1963.

कानगी : पहा जायफळ.

कानपूर : उत्तर प्रदेश राज्यातील महत्त्वाचे औद्योगिक शहर आणि जिल्ह्याचे ठिकाण. लोकसंख्या कँटोन्मेंट व उपनगरांसह १२,७५,२४२ (१९७१). हे गंगेच्या दक्षिण तीरावर असून, अलाहाबादच्या वायव्येस १८४ किमी. आणि दिल्लीच्या आग्नेयीस ३९२ किमी. आहे. सु. २६० चौ. किमी. क्षेत्राचे हे शहर दिल्ली–कलकत्ता आणि झांशी–लखनौ महामार्गांवर असून मध्य, उत्तर आणि ईशान्य रेल्वे येथे मिळतात. येथे विमानतळ असून भारतीय हवाईदलाचे केंद्र आहे. ब्रिटिशांकडे आले तेव्हा (१८०१) हे एक खेडे होते. १८५७ च्या उठावात कानपूरला बऱ्याच गोऱ्यांची कत्तल झाली. ब्रिटिश सरकारने येथे कातडी कमावण्याचा कारखाना काढला आणि कातडीकाम हा येथील महत्त्वाचा उद्योग बनला. त्यापाठोपाठ सुती, लोकरी व तागाच्या कापडाच्या गिरण्या, रसायने, सिमेंट, होजिअरी, आगकाड्या, यंत्रसामग्री, प्लॅस्टिक, आटा, साबण, तेल, विद्युत् उपकरणे, भांडी, सतरंज्या, लोखंड, स्टीलच्या वस्तू, विमानाचे सुटे भाग आदींचे उद्योग वाढले आणि कानपूरची औद्योगिक दृष्ट्या मोठीच वाढ झाली. लष्करी साहित्याचे एक पुरवठा केंद्र येथे असल्याने कानपूरला लष्करी दृष्ट्याही महत्त्व आले आहे. गंगा-यमुना दुआबातील समृद्ध खोऱ्यात वसल्याने कानपूर ही मोठी व्यापारपेठ बनली असून धान्य, कापड, कपडे, पादत्राणे, साखर इ. वस्तूंची मोठी उलाढाल येथे होत असते. कानपूर हे महत्त्वाचे शैक्षणिक केंद्रही मानले जाते. येथे विविध महाविद्यालये, राष्ट्रीय तंत्रसंस्था व इतर संस्था असून १९६६ मध्ये येथे विद्यापीठ स्थापन झाले आहे.

शाह, र. रू.

कानपूर विद्यापीठ : उत्तर प्रदेशातील एक विद्यापीठ. कानपूर ह्या ठिकाणी १९६६ मध्ये स्थापन झाले. याच्या कक्षेत अलाहाबाद आणि लखनौ येथील विद्यापीठांस संलग्न असलेली महाविद्यालये वगळता, फतेपुर, कानपूर, इटावा, फरूखाबाद, झांशी, जालौन, हमिरपूर, लखनौ, बांदा, बाराबंकी, उनाओ, रायबरेली, सीतापूर व लखिमपूर-खेरी येथील महाविद्यालयांचा समावेश होतो. विद्यापीठाचे स्वरूप संलग्नक व परीक्षक मंडळाप्रमाणे असून सु. ७३ महाविद्यालये त्यास संलग्न केलेली असून दोन घटक महाविद्यालयेही आहेत. अद्यापि ह्या विद्यापीठात सर्व विषयांच्या शाखोपशाखा नाहीत; तथापि वाणिज्य, विधी व काही भौतिकशास्त्रे या विषयांत शाखा सुरू झाल्या आहेत. विद्यापीठाच्या संविधानानुसार कुलगुरू व कुलसचिव विद्यापीठाची सर्व प्रशासकीय व्यवस्था पाहतात. कुलगुरू सर्वोच्च अधिकारी असून कुलगुरुपद सवेतन आहे. विद्यापीठाचे माध्यम इंग्रजी आहे. १९७१-७२ मध्ये विद्यापीठात सु. १,२९,९२१ विद्यार्थी शिकत होते. विद्यापीठाचे उत्पन्न १९७१-७२ मध्ये ३४·४८ लाख रु. व खर्च ४६·३९ लाख रु. होता.

देशपांडे, सु. र.

कानफाटे : शैव मतानुयायी बैराग्यांचा एक पंथ. त्यांना गोरखपंथी, गोरखनाथी व दर्शनी अशीही नावे आहेत. या पंथाचा उगम केव्हा व कसा झाला; पंथस्थापक कोण व पंथाचे तत्त्वज्ञान काय आहे, ह्यांबाबत निश्चित माहिती मिळत नाही. गोरखनाथाचा आजेगुरू आदिनाथ याने हा पंथ स्थापिला असे कानफाटे सांगतात. कानफाटे कानाची पाळी चिरून त्यांत मोठ्या कड्या घालतात, म्हणून त्यांना 'कानफाटे' म्हटले जाते. ह्या कड्या घालण्याच्या विधीला 'मुद्राविधी' म्हणतात. लाकूड, धातू किंवा हरणाच्या शिंगापासून ह्या कड्या तयार करतात. गोपीचंदाची व भर्तृहरीची गाणी म्हणत व कुका नावाचे एकतारी वाद्य वाजवीत ते भिक्षा मागतात. जोगी किंवा नाथ ह्या नावांनीही ते ओळखले जातात. ते मेखला, कौपीन, व्याघ्रांबर, खडावा व विभूती वापरतात. भिक्षा मागताना 'आलख' व 'आदेश' असा ते उद्घोष करतात.

कानफाटे सर्व भारतभर पसरलेले दिसतात. गुजरातमधील कच्छच्या रणात तसेच कर्नाटकात व महाराष्ट्रात त्यांची विशेष वस्ती आहे. ते जातपात मानीत नाहीत. मद्य-मांसादी ते सेवन करतात. काही मठातही राहतात. कर्नाटकातील व महाराष्ट्रातील कानफाटे भिक्षा मागताना हातात त्रिशूळ धारण करतात. काही कानफाटे डमरूही बाळगतात म्हणून त्यांना डौरी (डमरू) गोसावी म्हणतात. कालभैरव, भैरवनाथ, बालासुंदरी ही त्यांची स्थानपरत्वे उपास्य दैवते आहेत.

संदर्भ : Briggs, G. W. *Gorakhnath and the Kanphata Yogis,* Calcutta, 1938.

सुर्वे, भा. ग.

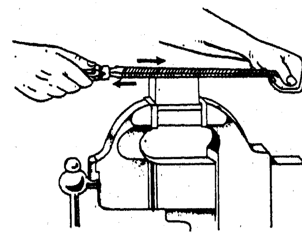
कानवेल : (साकळवेल, करकंडीचा वेल; हिं. रायधानी; क. कुरियड्डी; लॅ. *व्हेंटिलॅगो कॅलिक्युलेटा*; कुल-ऱ्हॅम्नेसी). ही वेल [→ महालता] भारताच्या उष्ण भागातील पानझडी जंगलात सापडते. शिवाय कुमाऊँ, नेपाळ ते भूतान, सिल्हेट, जावा इ. ठिकाणीही तिचा प्रसार आहे. पाने मध्यम आकाराची (५ – १३ × २·५ – ७ सेंमी.), दंतुर; कोवळी पाने विशेषतः खालून लवदार; फुलोरा परिमंजरीय वल्लरी [→ पुष्पबंध] व त्यावर दुर्गंधी, हिरवट, लहान व असंख्य फुले; किंजपुट लोमश [→ फूल]; फळ एकबीजी, सपक्ष, तळाशी संवर्ताने (फुलाच्या सर्वांत बाहेरच्या मंडलाने) अर्धे वेढलेले, कपाली (शुष्क, कठीण व आपोआप न फुटणारे फळ) व त्यात एक कप्पा. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *ऱ्हॅम्नेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; साल व कोवळ्या प्ररोहांचा (कोंबांचा) रस हिवतापात होणाऱ्या अंगदुखीवर लावतात.

पहा : खांडवेल.

जोशी, रा. ना.

कानसकाम : कानशीचा उपयोग मुख्यतः धातूच्या वस्तू घासण्याकरिता होतो. धातूचे चपटे भाग मापापेक्षा किंचित जाड असतील, तर ते कानशीने घासून त्यांची जाडी कमी करता येते. गोल दांडे त्यांच्या भोकात शिरत नसतील, तर त्यांचा व्यास कानशीने घासून कमी करता येतो किंवा भोक आतून घासून त्याचा व्यास वाढवता येतो. धातूचा खडबडीत भाग घासून गुळगुळीत करता येतो. कानशीचे घासकाम हाताने करावे लागते. हे घासकाम करण्यास कौशल्य व अनुभव लागतो.

कानशी उच्च कार्बनी पोलादाच्या बनवलेल्या असतात. त्यांच्या पृष्ठभागावर करवतीच्या दातांसारखे असंख्य बारीक दात पाडलेले असतात व ते मुद्दाम कडक केलेले असतात. कानस दुसऱ्या धातूच्या पृष्ठभागावर दाबून पुढे रेटीत नेली म्हणजे कानशीचे दात दुसऱ्या धातूच्या आत शिरून तिच्यावर नांगरल्याप्रमाणे चरे पाडीत जातात. पुढील दातांनी पाडलेले चरे मागून येणारे दात छेदून जातात व नवे चरे पाडतात. अशा रीतीने घासलेल्या पृष्ठभागावर असंख्य चरे पडून पृष्ठभागावरच्या एका थराचे सर्व कण उकरले जातात व मूळ धातूपासून सुटे पडतात. हे सुटे कण तारेच्या ब्रशाने झाडून दूर सारता येतात.



आ. १. कानसण्याची सामान्य पद्धती

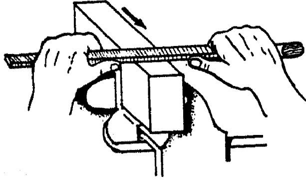
घासण्याची वस्तू लहान असेल, तर ती शेगड्यामध्ये घट्ट धरून ठेवावी लागते. घासकाम करताना एका हाताने कानशीचे पुढचे टोक वस्तूवर दाबून धरतात व दुसऱ्या हाताने कानशीचे मागील टोक किंवा टोकावर बसवलेली मूठ पकडतात. नंतर दोन्ही हातांनी सारखा दाब देऊन कानस शक्य तितकी आडव्या पातळीतच पुढे रेटीत नेतात (आ. १). कधी उजवीकडे तिरपे व कधी डावीकडे तिरपे असेही आलटून

पालटून घासण्याचे काम चालू ठेवतात. शेवटच्या गुळगुळीत पृष्ठभागाकरिता कानस दोन्ही हातांत आडवी धरून वस्तूच्या पृष्ठभागावर घासतात (आ. २). या क्रियेस आडवे कानसकाम म्हणतात.

प्रती सेंमी. लांबीत असणाऱ्या दातांच्या संख्येनुसार कानशींचे खरबरीत, मध्यम, बॅस्टर्ड आणि सूक्ष्म असे प्रकार असतात. कानशीच्या छेदाच्या आकारावरून चपटी, चौकोनी, त्रिकोणी, गोल, अर्धगोल, चाकूच्या पात्यासारखी वगैरे प्रकार होतात. सामान्यतः कानशीची लांबी १० ते ५० सेंमी.पर्यंत असते [→ हत्यारे (कर्मशालेतील)].

कानशीचा उपयोग समांतर चपटे काम, चौकोनी गाळे, गोल भोके, लहान कोन व कोपरे अशा ठिकाणी पृष्ठ साफ व गुळगुळीत करण्यासाठी होतो. लोहेतर धातू घासण्याकरिता विशिष्ट प्रकारचे दात व सरी असलेल्या कानशी बनवलेल्या असतात. त्यांमध्ये धातूचे कण अडकून बसत नाहीत. कानशीचे काम संपल्यावर त्या तारेच्या ब्रशाने साफ करून अलग अलग ठेवतात म्हणजे त्यांचे दात एकमेकांवर घासून खराब होत नाहीत. कानशी पाण्याने भिजून गंजू नयेत म्हणून विशेष काळजी घ्यावी लागते.

धातूच्या पृष्ठभागावरील कानशीचे घासकाम संपल्यानंतर जर काही भाग किंचित वर राहिलेला असेल तर किंवा यंत्राने अचूक सपाट पृष्ठभाग तयार करता येत नसेल, तर तेथे तीक्ष्ण धारेच्या तासणीचा उपयोग करतात. एखाद्या भोकात अखंड धारवा (फिरते दंड योग्य स्थितीत ठेवण्यासाठी वापरण्यात येणारे आधार, बेअरिंग) किंवा नळी (बुशिंग) बसवावयाची असेल, तर भोकाचे माप अगदी अचूक असावे लागते. अशा ठिकाणी तीक्ष्ण तासणीचा उपयोग करतात.


आ. २. आडवे कानसकाम

तीक्ष्ण धारेची तासणी : हे हत्यार कानशीप्रमाणेच उच्च कार्बनी पोलादाचे असते, परंतु त्याला पृष्ठभागावर दात नसून त्याच्या कडा चाकूच्या पात्यासारख्या तीक्ष्ण धारेच्या केलेल्या असतात. धातू खरवडण्याचे काम तीक्ष्ण धारेनेच केले जाते. बहुतेक तासण्या जुन्या झिजलेल्या कानशीपासूनच तयार करतात.

संदर्भ : Judge, A. W. *Engineering Workshop Practice*, Calcutta, 1961.

ओक, वा. रा.

कानाझावा : पूर्वीचे यामाझाकी. जपानच्या मध्य होन्शू बेटातील इशिकावा प्रांताचे मुख्य ठाणे. लोकसंख्या ३,६१,०००(१९७०). १६०३–१८६७ पर्यंत जपानचे पेशवेपद (शोगुनेट) सांभाळणाऱ्या टोकुगावांनी कागा प्रांतासह कानाझावाची जहागिरी श्रीमंत माएदा सरदारांना दिली. तेव्हापासून तीनशे वर्षे ते या कुटुंबाकडेच राहिले. त्यावेळच्या शहराच्या काही वेशी, कोटाचा भाग व किल्ल्यातील इमारती आजही दिसतात. येथील केनरोकुएन उद्यानाची गणना जपानमधील अत्यंत सुंदर उद्यानांत होते. येथील लाखकाम व कुटानी नावाने प्रसिद्ध असलेली चिनी मातीची भांडी सुप्रसिद्ध आहेत. यांशिवाय येथे विविध उंची शोभेच्या वस्तू होतात. येथे रेशमी, सुती, लोकरी, रेयॉन व नायलॉन कापडाच्या गिरण्या असल्याने शहराची औद्योगिक केंद्रांत गणना होते.

ओक, द. ह.

कानिटकर, काशीबाई : (१८६१–१९४८). मराठीतील आरंभीच्या स्त्री-कादंबरीकारांपैकी एक. जन्म सांगली जिल्ह्यातील अष्टे या गावी. शालेय शिक्षण त्यांना मिळू शकले नाही; तथापि त्यांचे पती कवी गोविंद वासुदेव कानिटकर यांच्या उत्तेजनाने घरीच विद्याभ्यास करून त्यांनी इंग्रजी व मराठी या भाषांचे चांगले ज्ञान मिळविले. हरिभाऊ आपट्यांशी या पतिपत्नींचा जिव्हाळ्याचा संबंध होता. *रंगराव* (१९०३), *पालखीचा गोंडा* (१९२८) या त्यांच्या कादंबऱ्या. यांपैकी *रंगराव* ही विशेष प्रसिद्ध आहे. तत्कालीन कादंबरीलेखनाचे पाल्हाळादी दोष त्यांच्या कादंबरीलेखनातही आढळत असले, तरी त्यातील सफाईदार भाषाशैली, वेधक स्वभावचित्रण आणि तत्कालीन स्त्रीजीवनाचे सूक्ष्म निरीक्षण लक्षणीय आहे. *शेवट तर गोड झाला* (१८८९) आणि *चांदण्यांतील गप्पा* (१९२१) हे त्यांचे कथासंग्रह. यांतील बऱ्याच कथा बोधवादी स्वरूपाच्या आहेत. त्यांनी डॉ. आनंदीबाई जोशी यांचे परिश्रमपूर्वक लिहिलेले चरित्र (१८९१) मराठी चरित्रवाङ्मयात महत्त्वपूर्ण ठरले आहे. जे. कृष्णमूर्तींच्या *ॲट द फीट ऑफ द मास्टर* या पुस्तकाचे भाषांतर *गुरूपदेश (साधन-चतुष्टय)* या नावाने केले (१९२७). यांशिवाय काशीबाईंनी *मनोरंजन*, *नवयुग*, *विविधज्ञानविस्तार* या नियतकालिकांतून स्फुट लेखनही केले आहे. त्यांपैकी *विविधज्ञानविस्तारा*त त्यांनी हरी नारायण आपटे यांचे आठवणीवजा लिहिलेले चरित्र विशेष प्रसिद्ध आहे. त्या थिऑसॉफिस्ट होत्या. त्यांनी आपल्या आयुष्याची शेवटची वर्षे काशी येथे ब्रह्मचिंतनात घालवली.


काशीबाई कानिटकर

जगताप, बापूराव

कानिया, सर हरिलाल जेकिसनदास : (३ नोव्हेंबर १८९०–७ नोव्हेंबर १९५१). स्वतंत्र भारताच्या सर्वोच्च न्यायालयाचे पहिले मुख्य न्यायाधीश. भावनगर संस्थानात जन्म. १९१५ साली ॲडव्होकेटची परीक्षा उत्तीर्ण झाल्यानंतर त्यांनी मुंबईत वकिलीस सुरुवात केली. सतत परिश्रमाने व अभ्यासू वृत्तीने त्यांनी लवकरच वकिलीत नाव कमावले. मुंबई उच्च न्यायालयाचे न्यायाधीशपद त्यांनी १९३० पासून पुढील १५ वर्षे भूषविले. संघ न्यायालयाचे न्यायाधीश (१९४६) व स्वातंत्र्यानंतर स्थापन झालेल्या सर्वोच्च न्यायालयाचे पहिले मुख्य न्यायाधीश बनण्याचा त्यांना बहुमान मिळाला. दिवाणी कायदा व संविधान विधी यांवर त्यांचे विशेष प्रभुत्व होते.

खोडवे, अच्युत

कानेटकर, वसंत शंकर : (२० मार्च १९२२–). मराठी नाटककार व कादंबरीकार. जन्म सातारा जिल्ह्यातील रहिमतपूर ह्या गावी. 'रविकिरण मंडळा'तील एक कवी ⇨ *गिरीश* (शं. के. कानेटकर) ह्यांचे पुत्र. फलटण, पुणे आणि सांगली येथे शिक्षण. एम्. ए. झाल्यानंतर १९४६ पासून नासिकच्या 'हंसराज प्रागजी ठाकरसी महाविद्यालया'त मराठीचे प्राध्यापक.

कानेटकर कथा-कादंबऱ्यांकडून नाटकाकडे वळले. *घर* (१९५१), *पंख* (१९५३) आणि *पोरका* (१९५६) या त्यांच्या कादंबऱ्यांतही विषयवैचित्र्य, नाट्यात्मता, तंत्रात्मक सफाई, संवादचातुर्य व सूक्ष्म मानसचित्रण या गुणांचा आढळ होतो. या गुणांचाच विकास पुढे त्यांच्या वेगवान नाट्यनिर्मितीत घडून आला व आज नाटककार म्हणूनच ते विशेष प्रसिद्ध आहेत. *वेड्याचं घर उन्हांत* (१९५७) हे त्यांचे पहिले नाटक. त्यानंतर त्यांनी एकूण १४ नाटके लिहिली. त्यांपैकी *प्रेमा, तुझा रंग कसा?* (१९६१), *रायगडाला जेव्हा जाग*

येते (१९६१), *मत्स्यगंधा* (१९६४), *अश्रूंची झाली फुले* (१९६६), *लेकुरे उदंड जाली* (१९६६), *मला काही सांगायचय!* (१९७०) आणि *हिमालयाची सावली* (१९७२) ही विशेष उल्लेखनीय नाटके होत. *व्यासांचा कायाकल्प* (१९६७) आणि *सम्राज्ञीने केला मराठी भ्रतार* (१९६९) हे त्यांचे एकांकिकासंग्रह. *वेड्याचं घर उन्हांत* ह्या नाटकास 'महाराष्ट्र राज्य नाट्यमहोत्सवा'त लेखनाचे पारितोषिक मिळाले (१९५८). *रायगडाला जेव्हा जाग येते* ह्या नाटकास 'संगीत नाटक अकादमी'चे पारितोषिक मिळाले (१९६४).

मराठीतील ऐतिहासिक-पौराणिक नाटकांच्या क्षीण झालेल्या परंपरेचे पुनरुज्जीवन करून कानेटकरांनी त्यांस कालोचित असे नवे स्वरूप दिले. *रायगडाला जेव्हा जाग येते* आणि *मत्स्यगंधा* ही नाटके त्या दृष्टीने क्रांतिकारक मानली जातात. विविध सामाजिक प्रश्न आपल्या नाट्यकृतींतून त्यांनी परिणामकारक रीत्या हाताळले. नाट्यतंत्रावरील प्रभुत्व, प्रत्येक नाटकातून आशय-अभिव्यक्तिविषयक काहीतरी नवे साधण्याची प्रयोगशीलता, संवादसौंदर्य या गुणांमुळे त्यांची नाटके अतिनाट्यात्म (मेलोड्रॅमॅटिक) नाट्यप्रकाराला जवळची असूनही प्रेक्षकांची मने जिंकू शकतात. म्हणूनच त्यांची सर्वच नाटके प्रयोगदृष्ट्या अत्यंत यशस्वी ठरली.

लावण्यमयी (१९७१) हा त्यांचा कथासंग्रह अलीकडेच प्रसिद्ध झाला आहे. १९६७ मध्ये भरलेल्या बडोदे येथील वाङ्मय परिषदेच्या तिसाव्या अधिवेशनाचे ते अध्यक्ष होते. मराठी नाट्यसंमेलनाच्या बावन्नाव्या अधिवेशनाचे अध्यक्षपद त्यांना देण्यात आले. १९७२ मध्ये भरलेल्या इंदूरच्या 'महाराष्ट्र साहित्य सभे'च्या शारदोत्सवाचेही ते अध्यक्ष होते.

सराफ, श्री. शं.

कानेरी बेटे : अटलांटिक महासागरातील, आफ्रिकेच्या वायव्य किनाऱ्यापासून ९६ किमी. अंतरावरील, स्पेनच्या आधिपत्याखालील सु. १३ बेटे. २७° ३७′ उ. ते २९° २४′ उ. आणि १३° २५′ प. ते १८° १०′ प. क्षेत्रफळ ७,२७३ चौ. किमी.; लोकसंख्या ११,७०,२२४ (१९७०). ही बेटे स्पेनच्या नैर्ऋत्येस १,३१७ किमी. असून तेनेरीफ, पाल्मा, गोमेरा व येरॉ या बेटांचा सांताक्रूझ द तेनेरीफ हा प्रांत आणि फ्वेर्तेव्हेंतूरा, लांथारोते, लास पाल्मास व ग्रान कानेरीया बेटांचा पाल्मास प्रांत बनविण्यात आला आहे. ही बेटे ज्वालामुखीपासून बनलेली असून प्यूमिस, मीठ, गंधक व थोडे फार लोहधातुक ही खनिजे येथे सापडतात. तेनेरीफ सर्वांत मोठे बेट असून त्यावरील तेइदे शिखर (३,७०६ मी.) सर्वांत उंच आहे. बहुतेक बेटे डोंगराळ व जंगलमय आहेत. बेटांवर आढळणाऱ्या एकूण ९०० सपुष्प वनस्पतींपैकी ३० जाती फक्त कानेरी बेटांवरच आढळतात. येथील सरासरी तपमान २२° से. व पर्जन्य ३०–४० सेंमी. असून केळी, टोमॅटो, बटाटे, कांदे, तंबाखू ही येथील प्रमुख पिके होत. पूर्वी येथील द्राक्षांपासून बनविलेली दारू प्रसिद्ध होती; त्याचप्रमाणे ऊस आणि नीळ यांचे उत्पन्नही मोठे होते. तेनेरीफ, लास पाल्मास, बाल्व्हेर्दे ही यांवरील प्रमुख शहरे असून, मच्छीमारी व बोटींच्या जाण्यायेण्याच्या मार्गावरील विश्रामस्थाने म्हणून प्रसिद्ध आहेत. इसवी सनापूर्वी प्लिनीने या बेटांचा उल्लेख केला असून मध्य युगात यांना 'फॉर्चून' बेटे म्हणत. १३४१ मध्ये पोर्तुगालने त्यांवर आपला हक्क सांगितला, पण पोपने ही बेटे स्पेनला दिली व त्यास १४७९ मध्ये पोर्तुगालनेही मान्यता दिली. स्पॅनिश लोकांपूर्वी येथे 'ग्वांचे' लोक रहात; ते आता जवळजवळ नामशेष झाले असले, तरी शीळ वाजवून बोलली जाणारी त्यांची भाषा गोमेरा बेटावर प्रचलित आहे. जनरल फ्रांकोची क्रांती कानेरी बेटांपासूनच सुरू झाली. आफ्रिकेतील वसाहतींवर नजर ठेवण्यासाठी स्पेनला कानेरी बेटांचा चांगला उपयोग होई.

डिसूझा, आ. रे.

कानो : उत्तर नायजेरियातील प्रमुख व्यापारी शहर. लोकसंख्या ३,५७,०९८ (१९७१ अंदाज). राजधानी लागोस या बंदरापासून हे ८८० किमी. ईशान्येस असून मूळच्या सात हौसा राज्यांपैकी एक आहे. या तटबंदी शहरात हौसा, बिगर हौसा व बिगरआफ्रिकी लोकांचे स्पष्ट वेगळे विभाग असून व्यापारी विभागही वेगळा आहे. कानोच्या इतिहासाची ९९९ पासूनची नोंद असून, त्यापूर्वीच्या शेकडो वर्षांच्या दंतकथा प्रचलित आहेत. हल्लीचे कानो मात्र दोनतीनशे वर्षांहून अधिक जुने नाही. देशातील सर्व प्रमुख शहरांशी ते महामार्गांनी जोडलेले आहे. लागोस व पोर्ट हारकोर्ट यांच्याशी हे लोहमार्गाने जोडलेले असून कानो येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. कानो शेकडो वर्षे आजूबाजूच्या भागाची प्रमुख बाजारपेठ होती; परंतु मरुभूमिसदृश प्रदेशात वसलेली असल्यामुळे तिचा बाह्य जगाशी संबंध नव्हता. ब्रिटिशांच्या आगमनामुळे तो आला. तेथील विणलेले व भरतकाम केलेले कापड, जगप्रसिद्ध 'मोरोक्को' कातड्यांसाठी कमावलेली कातडी व शोभेचे कातडीकाम यांसाठी कानोची प्रसिद्धी होती. त्यात भुईमूगाचे तेल काढून ते शुद्ध करणे, मांस डबाबंद करणे, कातडी कमावणे, विशिष्ट प्रकारचे ड्रिल व कॉर्ड कापड विणणे, काँक्रीटचे ठोकळे व जमिनीसाठी 'हेरॅझो' टाइल्स, साबण, सुवासिक पदार्थ, कार्बन-डाय ऑक्साइड व कोरडे बर्फ आणि पोलादी फर्निचर यांच्या कारखान्यांची भर पडली. तथापि कानोची मुख्य प्राप्ती भुईमूगाच्या निर्यातीपासून आहे. ती वर्षाला साडेपाच कोटी डॉलरपेक्षा अधिक असते. कातड्यांची निर्यातही महत्त्वाची आहे. विसाव्या शतकात येथे मशीद, कौन्सिल चेंबर, कोर्ट इ. नवीन इमारती झाल्या आहेत. कानोच्या वाढत्या महत्त्वास वेग यावा म्हणून १९५९ मध्ये कानोचा महोत्सव साजरा करण्यात आला होता.

कुमठेकर, ज. ब.

कानोर : (बंखोर; इं. इंडियन हॉर्स चेस्टनट; लॅ. *एस्क्यूलस इंडिका*; कुल-सॅपिंडेसी). सु. ३० मी. उंच व ३ मी. घेराचा हा



कानोर : (१) पान, (२) फुलोरा, (३) फूल, (४) फळ

पानझडी, भव्य व शोभिवंत वृक्ष भारतात वायव्येस काश्मीर, पंजाब, उ. प्रदेश (१,२५०–३,१०९ मी. उंचीवर) तसेच सिंधू ते नेपाळ, अफगाणिस्तान इ. ठिकाणी आढळतो. एप्रिल ते जून या कालात प्रथम कोवळी ताम्रवर्णी पाने व फुलांच्या कळ्या येऊ लागतात; नंतर हा वृक्ष भरपूर हिरव्या पानांनी व फुलांनी बहरल्यावर फार सुंदर दिसतो.

खोडावरची साल लांब पट्ट्यांनी सोलून निघते. पाने लांब देठाची, संयुक्त, समोरासमोर व हस्ताकृती विभागलेली; दले ५–९,सवृंत (देठ असलेली), मोठी, दातेरी, टोकदार. फांद्यांच्या टोकांस परिमंजरीय फुलोरा असून त्यावर एकलिंगी व द्विलिंगी, पांढरी, लालसर व पिवळ्या छटेची, अनियमित फुले येतात [→ फूल]. फळे (बोंडे) बिनकाटेरी, चिवट व तीन शकलांनी फुटणारी; बीजे १-२, मोठी व गडद पिंगट असतात. इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *सॅपिंडेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. पाने व कोवळ्या फांद्या जनावरे खातात; फळे खाद्य असून घोड्यांना पोटशुळावर देतात. बियांचे तेल संधिवातावर चोळतात. लाकूड हलके, फिकट व नरम असून उघड्यावर टिकाऊ नसते. ते कापण्यास व रंधण्यास सोपे असून त्यास झिलई चांगली होते. बांधकाम, खोकी, पाण्याच्या टाक्या, पिपे, आगगाड्यांच्या डब्यातील तावदाने इत्यादींकरिता वापरतात.

परांडेकर, शं. आ.

‘कान्त’-मणिशंकर रतनजी भट्ट : (१० नोव्हेंबर १८६७ – ६ जून १९२३). प्रसिद्ध गुजराती कवी. जन्म सौराष्ट्रातील चावंड ह्या गावी. त्याचे शालेय शिक्षण सौराष्ट्रात व बी. ए. पर्यंतचे शिक्षण मुंबईत झाले. काही काळ शिक्षणखात्यात त्याने नोकरीही केली. तत्त्वज्ञानाची त्याला विशेष आवड होती. ⇨ *ई. स्वीडनबॉर्ग*च्या विचारांचा त्याच्यावर विशेष प्रभाव होता. काही काळ त्याने ख्रिस्ती धर्म स्वीकारला; पण नंतर तो परत हिंदू धर्मात आला. धर्मांतरामुळे त्याला कुटुंबियांचा व समाजाचा प्रखर विरोध सहन करावा लागला. त्याचे जीवन करुण प्रसंगांनी व तीव्र संघर्षांनी भरलेले आहे. त्याच्या काव्यावरही ह्या तीव्र अनुभवांचा प्रभाव दिसतो. त्याच्या साहित्यिक प्रभावळीत बलवंतराय ठाकोर, नानालाल, रमणभाई, कलापी यांचा अंतर्भाव होतो.

कान्तच्या काव्यात त्याच्या संवेदनशीलतेचा व चिंतनशीलतेचा आविष्कार आढळतो. आपल्या काव्यात त्याने संस्कृत, फार्सी व बोलभाषेतील शब्दांचा प्राचुर्याने, पण औचित्यपूर्ण उपयोग केला. मराठीतील ‘अंजनी’ ह्या जातिवृत्ताचा तसेच अर्थानुकूल विराम चिन्हांचा त्याने आपल्या काव्यात वापर केला. सृष्टिसौंदर्य व मानवी जीवनातील मूलभूत समस्या यांचा अकृत्रिम आविष्कार त्याच्या काव्यात आढळतो. *पूर्वालाप* (१९२४) ह्या संग्रहात त्याची बहुतांश कविता संग्रहीत आहे. ती भावगीतात्मक असून तीत काही सुनीतरचनाही आहे. कान्तने विविध छंदांतील भावपूर्ण खंडकाव्ये गुजरातीत प्रथमच लिहिलेली असून त्यांत त्याची प्रतिभा विशेषत्वे प्रगट झाली आहे. *वसंत विजय*, *चक्रवाक मिथुन*, *अतिज्ञान*, *देवयानी* ही त्याची विशेष प्रसिद्ध खंडकाव्ये. त्यांत प्राचीन व अर्वाचीन काव्यशैलींचा मनोज्ञ मिलाफ आढळतो. त्यांपैकी *चक्रवाक मिथुन*मधील प्रेमभावनेचा प्रतीकात्मक आविष्कार नावीन्यपूर्ण आहे. शब्दयोजना, शैली व भावनांची खोली ह्या बाबतींत पहिली दोन खंडकाव्ये उत्कृष्ट आहेत. कान्तच्या खंडकाव्यांतून प्रेरणा घेऊन अनेक कवींनी खंडकाव्ये लिहिली.

त्याने काही गद्यलेखनही केले असून त्यांत *रोमन स्वराज्य* (१९२४) व *गुरु गोविंदसिंह* (१९२४) ही नाटके; *प्रेसिडेन्ट लिंकननुं चरित्र* (१८९५) व *शिक्षणनो इतिहास* (१८९५) हे स्वतंत्र ग्रंथ; *सिद्धांतसारनुं अवलोकन* (१९२०) हा समीक्षापर ग्रंथ; *कलापीनो केकारव* (१९०३) हा संपादित ग्रंथ आणि *एक देवीनो वृत्तांत* (१८९७); *लग्नस्नेह अने तेना विशुद्ध सुखो* (१८९८); *स्वर्ग अने नरक* (१९००) इ. अनुवादित ग्रंथ यांचा समावेश होतो. अर्वाचीन गुजराती काव्य समृद्ध करण्यात कान्तचा वाटा मोठा आहे. काश्मीरचा प्रवास करीत असता त्याचे निधन झाले.

पेंडसे, सु. न.

कान्नीद्‌झारो, स्तानीस्‌लाओ : (१३ जुलै १८२६ – १० मे १९१०). इटालियन रसायनशास्त्रज्ञ. रसायनशास्त्रातील आधुनिक अणुसिद्धांताचे एक आद्य प्रवर्तक. यांचा जन्म पालेर्मो येथे झाला. १८४५-४६ या काळात ते राफ्फाएले पिरिया (पीसा येथील रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक) यांचे साहाय्यक होते. १८४९ मध्ये ते पॅरिस येथे गेले व तेथे त्यांनी १८५१ पर्यंत चेव्हरूल यांच्या प्रयोगशाळेत काम केले. त्यानंतर आलेस्सांद्रिया (पीडमाँट) येथील टेक्निकल इन्स्टिट्यूटमध्ये भौतिकी व रसायनशास्त्र या विषयांचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. येथे त्यांनी ‘कान्नीद्‌झारो विक्रिया’ या नावाने प्रसिद्ध असलेली विक्रिया शोधून काढली. १८५५ मध्ये जिनिव्हा विद्यापीठात ते रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक झाले. सहा वर्षांनंतर ते पालेर्मो येथे अकार्बनी व कार्बनी रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून गेले व १८७१ मध्ये रोम विद्यापीठात प्राध्यापक झाले.

क्लोएज यांच्या सहकार्याने त्यांनी ईथरामधील सायनोजेन क्लोराइडाच्या विद्रावावर अमोनियाची विक्रिया करून १८५१ मध्ये सायनामाइड तयार केले. अल्कोहॉली पोटॅशामुळे ॲरोमॅटिक आल्डिहाइडांचे अपघटन होऊन (मोठ्या रेणूंचे तुकडे होऊन लहान रेणू तयार होऊन) तदनुसार अम्ल व अल्कोहॉल यांचे मिश्रण मिळते, हा महत्त्वाचा शोध त्यांनी लावला. ही विक्रिया ‘कान्नीद्‌झारो विक्रिया’ म्हणून प्रसिद्ध आहे. त्यांनी सँटोनिनाच्या संरचनेसंबंधी मौलिक संशोधन केले. रेणुभार व अणुभार यांमधील फरक त्यांनी स्पष्ट केला. बाष्पनशील (वाफ होऊन उडून जाणाऱ्या) संयुगांतील मूलद्रव्यांचे अणुभार, त्या संयुगांच्या रेणुभारांवरून व बाष्पघनता माहीत नसलेल्या संयुगातील मूलद्रव्यांचे अणुभार, त्यांच्या विशिष्ट उष्णतेवरून (एक ग्रॅम पदार्थाचे एक अंश तपमान वाढविण्यास लागणाऱ्या उष्णतेवरून) कसे काढता येतात, हे त्यांनी दाखवून दिले. रसायनशास्त्रातील अणुसिद्धांतविषयक मौलिक कार्याबद्दल त्यांना लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे कॉप्ली पदक १८९१ मध्ये देण्यात आले.

इटलीच्या सीनेटचे ते १८७१ मध्ये सभासद व उपाध्यक्ष झाले. इटलीमधील वैज्ञानिक शिक्षणासंबंधीही त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. ते रोम येथे मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

कान्सू : चिनी गान्सू. वायव्य चीनमधील एक प्रांत. क्षेत्रफळ ३,६६,५०० चौ. किमी.; लोकसंख्या १,३०,००,००० (१९६८ अंदाज). पूर्वेस शान्सी, ईशान्येस इनर मंगोलिया, वायव्येस सिंक्यांग उइघर स्वायत्त विभाग व पश्चिमेस चिंगहाई प्रांत आहेत. लानजो या राजधानीव्यतिरिक्त यिनच्वान आणि वूचुंग ही प्रांतातील प्रमुख शहरे होत. उत्तरेकडील निंगशिआचे मैदान व आलाशान वाळवंट आणि दक्षिण भागातील लोएसयुक्त पठार असे याचे स्पष्ट भौगोलिक भाग पडतात. येथील हवामान पूर्वेकडे मोसमी प्रकारचे असून ते वायव्येकडे वाळवंटी स्वरूपाचे होत जाते. उत्तर भागातून एत्सीन गोल नदी व पीत नदीचा काही भाग वाहतो. या भागातील कालव्यांवर बरीच शेती होते व वाळवंटातील सरोवरांत मीठ मिळते. या भागात वस्ती तुरळक असून दळणवळणाच्या सोयी अपुऱ्या आहेत. दक्षिण भाग उंच-सखल डोंगराळ असला, तरी यातील लोएस जमिनी फार सुपीक आहेत. मात्र पाऊस बेताचा असल्याने शेती पीत व वी नद्यांच्या खोऱ्यांतच विशेष होते. गहू, काही भरड धान्ये, कापूस व तंबाखू ही येथील मुख्य पिके होत. कम्युनिस्ट राजवटीत उत्पादन वाढविण्याचे प्रयत्न झाले. पीत नदीवरील धरण हा त्यांपैकी एक होय. तेल, कोळसा, लोखंड व सोने इ. खनिजे या भागात आहेत. पण युमेन शहराच्या परिसरात तेल व लानजोजवळ कोळसा सोडता, यांचे लाभदायी उत्खनन अद्याप झालेले नाही. लानजो–युमेन परिसरातील खाणींमुळे

अलीकडे या भागात लोहमार्ग• व सडका बांधून वाहतुकीच्या सोयी वाढविण्यात आल्या आहेत.

केंद्र सत्तेपासून दूर असल्याने हा भाग अनेक शतके जवळजवळ स्वतंत्रच राहिला. दक्षिण भागातील १,००० – १,२०० मी. उंचीचे पठार हा चीन व मध्य आशिया यांना जोडणारा रस्ता पूर्वीपासून होता. ३,००० मी. उंचीची हो-ली पर्वतश्रेणी व ५,५०० मी. उंचीचा नानशान यांमधील चिंचोळा रस्ता हा पूर्वीचा रेशीम मार्ग होता. तिसऱ्या शतकापासून चीनच्या सुप्रसिद्ध भिंतीचे काही भाग या प्रांतातील युमेनपर्यंत बांधण्यात आले. तेराव्या शतकात मुसलमानांचा प्रभाव येथे वाढला व येथील मुसलमानांच्या बंडाळीमुळे केंद्र शासन त्रस्त झाले. सिंक्यांग, मंगोलिया व रशियाच्या वाहतूक मार्गावर असल्याने कान्सूचे महत्त्व अलीकडे पुष्कळच वाढले आहे. कान्सूमध्ये सु. ८५ टक्के चिनी लोक असून बाकीच्यात अल्पसंख्याकांचे अकरा गट आहेत. पैकी मुसलमान आणि मंगोल प्रमुख होत. १९५८ मध्ये कान्सूतील निंगशिआ विभागाचा स्वतंत्र स्वायत्त विभाग करण्यात आला.

ओक, द. ह.

कान्हेरी : बौद्ध लेण्यांसाठी प्रसिद्ध असलेले महाराष्ट्रातील सुप्रसिद्ध स्थळ. ही लेणी मुंबईच्या उत्तरेस सु. २६ किमी. वर साळशेट (साष्टी) बेटावर ११२ गुहांमध्ये खोदलेली आहेत. कृष्णगिरी या



कान्हेरी : पस्तिसाव्या गुहेतील शिल्पपट्ट

शब्दाचा कान्हेरी हा अपभ्रंश असावा. येथील स्तंभांवर व स्तंभशीर्षपादांवर अनेक उत्कीर्ण लेख आहेत. त्यांवरून ह्या लेण्यांची सुरुवात गजसेन आणि गजमित्र या श्रेष्ठींनी गौतमीपुत्र सातकर्णी ह्या सातवाहन राजाच्या कालात (१७३ ते २११) सुरू केली असावी. ७८व्या गुहेतील एका लेखावरून ह्यांचे खोदकाम राष्ट्रकूट वंशातील पहिल्या अमोघवर्षाच्या कारकीर्दीत (८१४–८८०) चालू होते असे दिसते. सुरुवातीची लेणी हीनयान पंथाची असून नंतरची लेणी महायान पंथाची आहेत, असे या लेण्यांतील अवशिष्ट भागांवरून दिसते. सध्या ह्या गुहांतील जो भाग सुस्थितीत आहे, त्यावरून तेथे एक फार मोठा बौद्ध मठ असावा. दहाव्या क्रमांकाचे लेणे मोठ्या सभागृहासारखे आहे. त्याची लांबी २६·५ मी., रुंदी १२·२५ मी. व उंची १५·५ मी. आहे. तसेच ३५ व्या गुहेतील सभागृहही मोठे असून त्या गुहेत एक शिल्पफलक आहे. त्यात पद्मपाणी, तारादेवी व बोधिसत्त्व ह्यांच्या सुंदर आकृत्या आढळतात. ह्याशिवाय नागराजा, नागिणी व गुडघे टेकून पूजा करणाऱ्या भक्तांचा समूह कोपऱ्यांतून दिसतो. ह्याच गुहेच्या उजव्या कोपऱ्यात *दीपंकरजातक* कथेतील काही आकृत्या दिसतात. बाकीची बहुतेक लेणी बौद्ध भिक्षूंसाठी बांधलेले विहार असून त्यांत अनेक लहानलहान खोल्या आहेत. मात्र उत्तरेकडील तीन गुहांत तीन डागोबा व खोदलेले ३४ स्तंभ आहेत. त्यांच्या शीर्षावर शिल्पे खोदलेली आहेत. तेथेच बुद्धाच्या व अवलोकितेश्वराच्या भव्य मूर्ती आहेत. ह्याशिवाय छतावर लाकडी काम केले असल्याचा पुरावा मिळतो. काही गुहांतून भित्तिचित्रे रेखाटलेली असावीत, असे त्यांवरील अस्पष्ट रेषांवरून दिसते.

संदर्भ : Burgess, James, *Report on the Buddhist Cave Temples & Their Inscriptions*, Varanasi, 1964.

देव, शां. भा.

कान्हेरे, अनंत लक्ष्मण : (? १८९२ – १९ एप्रिल १९१०). एक महाराष्ट्रीय क्रांतिकारक. बालपण आणि शिक्षण औरंगाबाद येथे. वीर सावरकरांच्या 'अभिनव भारत' संस्थेचा तो सभासद होता. लोकमान्य टिळकांना १९०८ मध्ये राजद्रोहाबद्दल झालेल्या कारावासाच्या शिक्षेनंतर महाराष्ट्रात सर्वत्र दडपशाही सुरू झाली. ह्या दडपशाहीचा बदला ब्रिटिश अधिकाऱ्यांचा वध करूनच घेतला पाहिजे, असे प्रामाणिकपणे मानणाऱ्यांपैकी कान्हेरे हा एक होता. त्या दृष्टीने त्याने आपले वास्तव्य नासिकला हलविले. २१ डिसेंबर १९०९ रोजी नासिक येथील विजयानंद नाट्यगृहात एका समारंभास ब्रिटिश कलेक्टर जॅक्सन आला असता ह्या तरुणाने त्याचा गोळ्या घालून वध केला. ह्या गुन्ह्याबद्दल त्याला फाशी देण्यात आले. अशा रीतीने अठराव्या वर्षीच त्याला हौतात्म्य प्राप्त झाले.

फरांडे, वि. दा.

कान्होपात्रा : (पंधरावे शतक). मराठी संत कवयित्री. तिचा जन्म मंगळवेढे येथे झाला. तिची आई श्यामा ही वेश्या व प्रसिद्ध नर्तकी होती. आपलाच व्यवसाय मुलीने चालवावा अशी तिची इच्छा होती. तथापि कान्होपात्रेला ते पटले नाही आणि ती पंढरपुरास जाऊन तेथे विठ्ठलभक्तीत व संतांच्या संगतीत विरक्त जीवन जगू लागली. तिचे लावण्य तिला अनेकवेळा त्रासदायक ठरले असावे, असे तिच्या अभंगांवरून दिसते. महीपतिकृत *भक्तविजय* (३९·१ – ७८) ग्रंथात तिचे चरित्र आले आहे. तिचे पंचवीस–तीस अभंग उपलब्ध असून ते स्फुट स्वरूपाचे आहेत. सुबोधता, आर्तता आणि आत्मनिष्ठा ही तिच्या अभंगांची वैशिष्ट्ये होत.

जगताप, बापूराव

कापटाइन, याकोबस कॉर्नेलिस : (१९ जानेवारी १८५१–१८ जून १९२२). डच ज्योतिर्विद. छायाचित्रणाचा ज्योतिषशास्त्रात उपयोग करून व ताऱ्यांच्या सांख्यिकीय (संख्याशास्त्रीय) अभ्यासावरून त्यांनी आकाशगंगेच्या संरचनेविषयी अनुसंधान केले, हे त्यांचे महत्त्वाचे कार्य आहे. त्यांचा जन्म बार्नव्हेल्ट (हॉलंड) येथे झाला व शिक्षण यूत्रेक्त विद्यापीठात झाले. तेथेच त्यांना मौलिक अन्वेषणाची गोडी लागली. १८७५ साली पदवीधर झाल्यावर त्यांची लायडन येथील वेधशाळेत निरीक्षक म्हणून नेमणूक झाली. १८७८ साली ग्रोनिंगेन (नेदर्लंड्स) येथे त्यांची ज्योतिषशास्त्र व सैद्धांतिक यामिकी (वस्तूंवर होणारी प्रेरणांची क्रिया व त्यातून निर्माण होणारी गती यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र) या विषयांच्या अध्यासनासाठी निवड झाली व ते प्राध्यापक झाले.

ज्योतिषशास्त्राच्या सैद्धांतिक व सांख्यिकीय अनुसंधानासाठी आणि छायाचित्रीय मापनांसाठी त्यांनी ग्रोनिंगेन येथे एक ज्योतिषशास्त्रीय वेधशाळा स्थापन केली. १८९६ ते १९०० या दरम्यान त्यांनी तारकीय

परांचनांची (तान्यांच्या वलनाक्षांच्या काल्पनिक अक्षाभोवती शंक्वाकार फिरण्याची) व त्यावरून अंतरांची कित्येक मापने घेऊन डेव्हिड गिल यांच्या साहाय्याने दक्षिण खगोलार्धातील ४,५४,८७५ ताऱ्यांच्या स्थानांविषयी माहिती देणारी यादी प्रसिद्ध केली. वरील वेधशाळेत आकाशगंगेतील ताऱ्यांच्या गती व विभागणी यांच्यासंबंधी अनुसंधान करीत असताना त्यांनी १९०४ साली 'ताऱ्यांचे प्रवाह' ही कल्पना प्रसृत केली. ताऱ्यांच्या ठराविक गती वाटेल तशा नसून तारे आकाशगंगेच्या प्रतलात (पातळीत) दोन विरुद्ध दिशांनी पण एकमेकांतून मृग व फलक तारकासमूहांकडे वाहताना दिसतात. या नव्या कल्पनेमुळे अव्यवस्थ (संकुल किंवा अव्यवस्थित) विश्व ही कल्पना मागे पडली. या प्रवाहांचा नंतर आकाशगंगेच्या परिभ्रमणाशी संबंध जोडण्यात आलेला आहे.

छायाचित्रणाचा ज्योतिषशास्त्रात उपयोग करून घेणारे ते पहिलेच शास्त्रज्ञ नसले, तरी त्यांचा विशाल शास्त्रीय दृष्टिकोन व मोठमोठ्या शास्त्रीय योजना आखून त्या यशस्वी करण्याची क्षमता यांच्यामुळे छायाचित्रीय ज्योतिषशास्त्रात त्यांना श्रेष्ठ स्थान प्राप्त झालेले आहे. १९०६ साली त्यांनी एक भव्य सहकारी योजना आखली. तीनुसार आकाशातील निरनिराळ्या विभागांतील २०६ लहान क्षेत्रे निवडण्यात आली व त्यांचे छायाचित्रीय निरीक्षण करून त्यांच्यातील ताऱ्यांची अंतरे, गती, स्थाने, वर्णपटीय प्रकार इत्यादींसंबंधी अध्ययन करण्याची जगातील वेधशाळांना विनंती करण्यात आली. सतरा वेधशाळांनी या खास निरीक्षणास संमती दिली. यामुळे सर्व जगातील मोठमोठ्या उपकरणांद्वारा घेतलेल्या छायाचित्रांवर प्रत्यक्ष मापने घेणे शक्य झाले. या योजनेत आकाशगंगेतील ताऱ्यांची गती, संख्या, ⇨ प्रत, विभागणी इत्यादींसंबंधी माहिती मिळाल्याने आकाशगंगेच्या संरचनेबद्दलच्या आपल्या ज्ञानात पुष्कळच भर पडली. या माहितीच्या आधारे त्यांनी १९२२ साली आकाशगंगेच्या संरचनेची पुढील ढोबळ कल्पना मांडली. आकाशगंगा ही ताऱ्यांचा प्रचंड गुच्छ असून तिचा आकार बहिर्गोल भिंगासारखा आहे आणि तिचा व्यास तिच्या जाडीच्या पाचपट आहे. तिच्या मध्यभागी ताऱ्यांची दाटी असून मध्यापासून दूर जाताना ते विरळ होत जातात. तिच्या सीमा स्पष्ट नाहीत, मध्याशी सूर्य असून तिच्यामध्ये ४,७०० कोटी तारे आहेत. परंतु आधुनिक सिद्धांतांनुसार सूर्य आकाशगंगेच्या मध्याशी नाही व तिच्यातील ताऱ्यांची संख्या कापटाइन यांच्या संख्येच्या चौपट आहे. अशा प्रकारे ही कल्पना अचूक नसली, तरी निरीक्षणात्मक पुराव्यांवरून आकाशगंगेच्या संरचनेचे विश्लेषण करणारा हा पहिलाच प्रयत्न असल्याने महत्त्वाचा आहे. आकाशगंगेतील ताऱ्यांची संख्या ठरविण्यासाठी त्यांनी वापरलेल्या पद्धतीला कापटाइन पद्धती व तेरा प्रकाशवर्षे दूर असलेल्या नऊ प्रतीच्या एका ताऱ्यास कापटाइन तारा अशी नावे त्यांच्यावरून देण्यात आलेली आहेत. ते ब्रिटनच्या रॉयल सोसायटीचे फेलो व अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सभासद होते. ते ॲम्स्टरडॅम येथे मृत्यू पावले.

ठाकूर, अ. ना.

कापड उद्योग : नैसर्गिक अगर कृत्रिम तंतूंच्या (धाग्यांच्या) सुतापासून मागावर अगर यांत्रिक सुया वापरून कापड तयार केले जाते. तंतू त्याच्या जाडीच्या मानाने अनेकपट लांब असल्यामुळे त्यापासून सूत कातणे व कापड विणणे या क्रिया साध्य झाल्या आहेत. एक सेंमी.पेक्षा कमी लांब अशा तंतूंपासून सूत कातता येत नाही. जाड तंतूंपासून जाडेभरडे व बारीक तंतूंपासून तलम कापड निर्माण होते. पिंजणे, कातणे, पिळणे, विणणे आणि रासायनिक प्रक्रिया करणे या सर्व अवस्थांमध्ये तंतू टिकाव धरील इतकी ताकद त्यात असावी लागते.

शक्ती, लवचिकपणा, चकाकी, मऊपणा, उबदारपणा, टिकाऊपणा या गुणधर्मांवर तंतूची (म्हणजे पर्यायाने कापडाची) प्रत व किंमत अवलंबून असतात. कृत्रिम (मानवनिर्मित) तंतूचा छेद वर्तुळाकार असतो व लांबी पूर्वनियोजित असते. अशा तंतूचे इतर काही गुणधर्मही योजिल्याप्रमाणे असू शकतात. कापूस, लोकर, रेशीम, फ्लॅक्स, सण (गोणपाटाचे तंतू) इ. नैसर्गिक तंतूंमध्ये प्रत्येकात काही विशिष्ट गुणधर्म असतात. कोणत्याही एका नैसर्गिक तंतूपासून 'आदर्श' (सर्व गुणांनी युक्त) कापड निर्माण होऊ शकत नसल्यामुळे कृत्रिम तंतूंवर वैज्ञानिकांचे लक्ष केंद्रित झाले, परंतु आजपर्यंत तरी आदर्श तंतू निर्मिणे शक्य झालेले नाही. सर्वगुणसंपन्न असा एकही तंतुप्रकार नैसर्गिक अगर कृत्रिम गटांमध्ये उपलब्ध झालेला नसल्यामुळे कापूस, लोकर इ. पाणी शोषून घेणारे तंतू व नायलॉन, रेयॉन, ॲक्रिलिक वगैरे कृत्रिम तंतू यांचे मिश्रण करून मिश्रतंतू तयार करण्यात आले. हवेतील जलांशामधून प्रत्येक तंतू कमीअधिक प्रमाणात बाष्प शोषून घेतो. लोकर व रेशीम सर्वांत जास्त प्रमाणात पाणी सामावून घेतात तर नायलॉन, ॲक्रिलिक इ. कृत्रिम तंतू पाण्याचा फारच कमी अंश सामावू शकतात. ज्या कपड्यात घामाचे शोषण जास्त होते ते कपडे लवकर खराब होतात.

जलशोषण आणि जलरोधन या दोन्ही गुणधर्मांचा समन्वय साधणारा तसेच इतर सर्व दृष्टींनी उपयुक्त असा तंतू निर्माण करण्याचा मानवाचा सतत प्रयत्न चालू आहे. उन्हाळ्यात सुती (कापसापासून तयार केलेल्या) कापडाचा गारवा, थंडीत लोकरीची ऊब, कापसाची स्वच्छता इ. उत्तमोत्तम गुणधर्म एकाच तंतूमध्ये असावे यासाठी संशोधन चालू आहे. टेरिकॉट, टेरिव्हिस्कोज, टेरिवूल, टेरिफ्लॅक्स इ. संमिश्र तंतू या संशोधनातूनच निर्माण झाले आहेत.

इतिहास : आदिमानवाच्या प्रगतीचा टप्पा पाणवठ्याच्या जवळ निवास करण्यापर्यंत आला त्याच सुमारास निरनिराळ्या उपलब्ध तंतूंपासून सूत व सुतापासून कापड बनविणे ही कल्पना मूर्त स्वरूप घेऊ लागली. कृत्रिम धाग्यांच्या शोधापूर्वी सु. सात हजार वर्षे फ्लॅक्स, लोकर, कापूस व रेशीम हे चारच प्रकारचे तंतू मानवाला ज्ञात होते. अतिपूर्वेकडील देशांत प्राचीन कापडाचे अवशेष व तत्संबंधित काही उपकरणांचे भाग आढळून आले आहेत. यावरून तिकडील देशांत कापड उद्योग प्रथम उदयास आला असावा असा तर्क केला जातो. चिनी लोकांनी रेशमाच्या किड्यांची जोपासना करून त्यांच्या कोषांपासून सूत व सुतापासून कापड तयार करण्यास प्रथम सुरुवात केली. इ. स. तिसऱ्या शतकात जपानमध्ये व चौथ्या शतकात भारतात रेशीम उत्पादनास प्रारंभ झाला. मोहें-जो-दडो येथील उत्खननात असे आढळून आले आहे की, सिंधु नदीभोवतालच्या प्रदेशात इ. स. पू. सु. ३००० वर्षांपूर्वी कपाशीची लागवड झाली असावी. ईशान्य आफ्रिकेमधील नाईल नदीच्या खोऱ्यामध्ये इ. स. पू. ५००० वर्षांपूर्वी फ्लॅक्सच्या कापडाचे कापड विणकाम झाले असावे, असा पुरावा उपलब्ध झाला आहे. ईजिप्तमध्ये इ. स. पू. पहिल्या शतकातील कापडाचे काही अवशेष संशोधकांना आढळून आले आहेत; त्याचप्रमाणे सिरिया देशातील ग्रीक लोकांच्या थडग्यांमध्ये लोकरीचे कापड, रंगविलेले कापड व भरतकामाचे नमुने सापडले आहेत. त्यावरून हा उद्योग त्या देशांमध्येही इ. स. पू. चौथ्या आणि तिसऱ्या शतकामध्ये चालू असला पाहिजे असे दिसते. अलेक्झांडर यांच्या इ. स. पू. ३२७ मधील भारतावरील स्वारीनंतर कापसाचा प्रसार उत्तर आफ्रिकेत विशेषतः ईजिप्तमध्ये झाला.

इसवी सनाच्या तिसऱ्या शतकात, साधारण २११ सालामध्ये, इराण व सिरिया या देशांत रेशमी धाग्याचे प्रथम उत्पादन झाले असावे. रेशमी किड्यांची मोठ्या प्रमाणावर जोपासना करून रेशमी कापड निर्माण करण्याचा मान बायझँटिन प्रदेशास दिला पाहिजे. हा उद्योग तेथे ९७६–१०२५ या कालखंडात उर्जितावस्थेस आला. सिसिली बेटात जर असलेले रेशमी कापड ११३४–८१ या कालात तयार झाले. स्पेनमध्ये

अंदाजे ७७१ सालात कापड विणकाम चालू झाले व ९९६ ते १०२१ या कालात कापड उद्योगात तेथे पुष्कळ सुधारणा झाली. अकराव्या शतकात व्हेनिस येथील कापड उद्योग भरभराटीत होता.

इसवी सनाच्या बाराव्या व तेराव्या शतकांमध्ये कापड उद्योगाचे लोण उत्तर इटली व फ्रान्स या प्रदेशांत पोहोचले व तेथे रेशमी कापड बनविण्याच्या छोट्या गिरण्या निघाल्या. पंधराव्या शतकापर्यंत तर फ्लॉरेन्स विभागातील उत्पादकांनी रेशमी कापडाच्या निर्यातीपर्यंत मजल मारली. इराण व तुर्कस्तान या देशांतील कारागिरांनी चौदाव्या शतकामध्ये रेशीम व जर या धाग्यांपासून कापड विणण्याचा धंदा प्रस्थापित केला. वास्को द गामा यांनी १४९७ मध्ये भारतास जाण्याचा नवीन समुद्रमार्ग शोधून काढल्यावर कापड उद्योगास मोठी चालना मिळाली. तुलनात्मक दृष्टीने कापड उद्योग इंग्लंडमध्ये जरा उशीरानेच, म्हणजे सोळाव्या शतकानंतरच, सुरू झाला. सोळाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत इंग्लंडमध्ये कापडाची आयात होत असे. पुढे अठराव्या शतकात मात्र स्पिटालफील्डस शहराच्या आसपास इंग्रज उत्पादकांनी रेशमी कापड विणण्याचे कारखाने उभारले. यूरोपीय देशांच्या मानाने अमेरिकेत कापड उद्योग जरा उशीराच जाऊन पोहोचला. १७०५ मध्ये अमेरिकेत कापड विणण्याचा धंदा प्रथम सुरू झाला. या धंद्याची प्रगती मात्र तेथे झपाट्याने झाली.

इसवी सनाच्या अठराव्या शतकात औद्योगिक क्रांतीच्या वेळी कापड उद्योगाचा पायासुद्धा यूरोपात घातला गेला. विशेषतः इंग्लंडमध्ये यांत्रिकीकरणाचे युग सुरू झाले व त्याबरोबरच सूतमागाचेही यांत्रिकीकरण सुरू झाले. त्यासाठी लागणाऱ्या सर्व साहित्याचा शोध इंग्लंडमध्येच लागला. उदा., कताई साधन, कताई यंत्र, धावता धोटा इत्यादी. व्हिटनी (१७६१–१८२५) ह्या अमेरिकन संशोधकांनी याच सुमारास रुईपासून सोप्या पद्धतीने सरकी वेगळी करण्याचे (रेचाई) यंत्र शोधून काढून एक महत्त्वाची कामगिरी केली.

अमेरिकेतील पहिली कापड गिरणी अठराव्या शतकात सुरू झाली. एकोणिसाव्या शतकात अर्थात यूरोपातील औद्योगिक क्रांतीनंतर यूरोपात व अमेरिकेत मोठ्या प्रमाणावर कापड गिरण्या सुरू झाल्या. यूरोपमध्ये हा उद्योग एवढा फोफावला याचे कारण म्हणजे वसाहतींमधून स्वस्त व मुबलक प्रमाणात मिळणारा कच्चा माल हे होय. परिणामतः यूरोपीय देशांच्या अधिपत्याखाली असणाऱ्या अनेक वसाहती खूप प्रमाणात कापूस पिकवू लागल्या व आपला कापूस यूरोपमध्ये पाठवू लागल्या. वसाहतवादी देश त्याच कापसाचे आपल्या गिरण्यांमध्ये कापड निर्माण करून त्यांच्या अधिपत्याखाली असणाऱ्या देशांनाच विकू लागले. इंग्लंडमध्ये कापसाची लागवड नाममात्रही होत नसताना कापड उद्योगातील तो एक अग्रगण्य देश बनला. मँचेस्टर हे शहर तेथील कापड गिरण्यांच्या धुरामुळे अक्षरशः 'काळे' झाले, एवढ्या कापड गिरण्या तेथे निघाल्या.

औद्योगिक क्रांती : सतराव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत सूत कातणे, कापड विणणे इ. क्रिया हातानेच केल्या जात असत. लिओनार्दो दा व्हींची यांनी चाकाच्या संतत गतीचा उपयोग करून चातीच्या डोक्यावर बसविण्याच्या व धाग्याला पीळ देणाऱ्या आणि कांडीवर सूत गुंडाळणाऱ्या साधनाचा म्हणजे 'फिरती'चा (फ्लायरचा) १५१६ साली प्रथम शोध लावला. १७३३ मध्ये जॉन के या यंत्रज्ञांनी धावत्या धोट्याचा शोध लावला व त्यामुळे विणकाम जलद होऊ लागले. पण मग सुताचाच पुरवठा अपुरा पडू लागला. रिचर्ड आर्कराईट (१७६९) आणि सॅम्युएल क्रॉम्प्टन (१७७९) यांनी अनुक्रमे वॉटर फ्रेम (जलशक्तीवर चालणारे सूतकताईचे यंत्र) व म्यूल (सूतकताईचे व काढलेले सूत चातीवर गुंडाळण्याचे यंत्र) या यंत्रांची निर्मिती केल्यामुळे सूतकताईत व सूत पुरवठ्यात सुधारणा झाली. त्यानंतरच्या काळात पिंजणे व विंचरणे या कृतींसाठीही सुधारलेली यंत्रे बनविली गेली. १७८० – १८२० या काळात पूर्वी ज्या ज्या क्रिया हाताने कराव्या लागत त्या सर्व यंत्रांच्या साहाय्याने साधण्यात यश मिळाले. याच सुमारास यांत्रिक मागही तयार झाला. सुरुवातीसुरुवातीस या सुधारलेल्या मागाचा उपयोग स्वस्त किंमतीचा कापूस व लोकर यांचे कापड बनविण्याकडेच होई. मागावर निरनिराळ्या आकृती विणण्यासाठी लागणारी यंत्रसामग्री झोझेफ मारी जकार्ड (झाकार) या फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी १८०१ मध्ये तयार केली. त्यामुळे सुती व रेशमी कापड आकर्षक आकृतींमध्ये मागावर निघू लागले.

यांत्रिक मागावर निरनिराळ्या तऱ्हेचे आकर्षक कापड मोठ्या प्रमाणावर तयार होऊ लागल्यामुळे कापडाच्या धंद्यात आंतरराष्ट्रीय चढाओढ निर्माण झाली. उत्तरोत्तर बाजार भरभराटीस येऊ लागला व परिणामतः लंडन (१८५१ व १८६२), पॅरिस (१८६७ व १८७८) आणि फिलाडेल्फिया (१८७६) येथे जागतिक कापड प्रदर्शने भरविली गेली.

एकोणिसाव्या शतकात रसायनशास्त्रात निरनिराळ्या प्रकारचे शोध लागले. नवीन पक्के रंग निर्माण करून न थांबता संशोधकांनी त्या शतकाच्या अखेरीस विणकामासाठी उपयोगी होणारे नवीन कृत्रिम तंतूही तयार केले. एक नवीन क्षेत्रच यामुळे कापड धंद्यामध्ये उदयास आले.

पहिल्या जागतिक युद्धानंतर एक नवीनच परिस्थिती निर्माण झाली. टिकाऊ, ताकदवान व चमकदार तंतू निर्माण करण्याच्या गरजेमधून ॲसिटेट सिल्क व पुढे नायलॉनचा जन्म झाला. पॉलिअमाइड नायलॉनच्या नंतर थोड्याच काळात पॉलिएस्टर, पॉलिॲक्रिलिक इ. तंतू तयार झाले व तंतुक्रांतीचा प्रत्यय आला. नवीन तंतूंची निर्मिती झाल्यानंतर त्यांचे कापूस, लोकर, रेशीम, कृत्रिम रेशीम इ. तंतूंशी मिश्रण करून मिश्रतंतू तयार होणे ओघानेच आले.

मजबूत, सुरकुत्या न पडणारे, चटकन धुता येणारे व त्वरित वाळणारे असे कापड कृत्रिम तंतूंपासून व त्यांच्या मिश्रणापासून तयार होऊ लागले. त्यामुळे वस्त्रप्रावरणांच्या धंद्यातही क्रांती झाली. टेरिलीन, टेरिवूल, टेरिकॉट, टेरिव्हिस्कोज, टेरिफ्लॅक्स अशा विविध प्रकारच्या कापडांनी आधुनिक कपड्यांत अधिक विविधता आणलेली आहे.

आधुनिक औद्योगिक क्रांती व कापड उद्योग : दुसऱ्या महायुद्धानंतर कापड उद्योगामध्ये अतिशय दूरगामी फरक पडले. पुढारलेल्या देशांतच नव्हे तर विकसनशील देशांतही या उद्योगात फार मोठ्या प्रमाणावर कापडाचे उत्पादन होऊ लागले. प्रत्यही अनेक गिरण्या या उद्योगात जास्त लक्ष घालू लागल्या; श्रमप्रधान असलेला हा उद्योग हळूहळू सर्वत्र यंत्रप्रधान बनू लागला. गिरणीतील उत्पादनाची पातळी वाढवावी लागली. पण मग ज्या वेगाने उत्पादनक्षमता वाढली त्या वेगात पुढे गिऱ्हाईक न वाढल्यामुळे काही गिरण्या बंद ठेवण्याचीही पाळी येऊ लागली.

निरनिराळ्या शासकांच्या व तज्ञांच्या हे लक्षात आले की, कापड गिरण्यांची उत्पादनक्षमता, बदलत चाललेली व्यापारव्यवस्था व आर्थिक परिस्थिती यांची योग्य सांगड घालणे अतिशय जरूर आहे. १९४५ – ६० या पंधरा वर्षांच्या काळात वरील मुद्यांचा सांगोपांग विचार केला गेला. १९५० – ६३ या कालावधीत असे आढळून आले की, यूरोप व अमेरिका येथील देशांतील कापड उत्पादनात अनुक्रमे २·३ व १·५ टक्के इतकी वाढ झाली, तर इतर उद्योगधंद्यांत हीच वाढ अनुक्रमे ५·८ व ४ टक्के अशी झाली. यावरून असा निष्कर्ष काढला गेला की, ग्राहकांची मागणी कापडमालापेक्षा इतर वस्तूंना जास्त प्रमाणात आहे. याच सुमारास आंतरराष्ट्रीय बाजारात आशियातील कापड उत्पादकांनी प्रवेश केला व व्यापाराला स्पर्धेचे रूप येत चालले.

यूरोप-अमेरिकेतील गिरण्यांना कारभार व व्यापारव्यवस्था यांत बदल करणे आवश्यक वाटू लागले.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस एकंदर व्यापारामधील ९० टक्के भाग पश्चिमेकडील देश उचलीत व त्यातील ७० टक्के तर केवळ ब्रिटन हाताळीत असे. १९१३ च्या सुमारास ही जी परिस्थिती होती तिच्यात परिवर्तन होता होता १९३८ च्या जागतिक मंदीच्या सुमारास यूरोपातील देशांच्या निर्यातीमध्ये ६५ टक्के घट होण्यापर्यंत मजल गेली. जागतिक कापड बाजारात अमेरिका म्हणावे तितके लक्ष घालीत नसल्यामुळे १९३८ च्या मंदीचा परिणाम मुख्यतः यूरोपातील देशांवरच झाला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या शेवटी कापडबाजाराची परिस्थिती स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे होती : अमेरिकेतील कच्च्या मालाचा पुरवठा सुधारला, व्यापार वाढला व आर्थिक दृष्ट्या बळकटी आली. जपानमधील तीन चतुर्थांश कारखाने नष्ट झालेले, व्यापार कमी झालेला, परंतु गिरण्यांची पुनर्रचना होऊ लागल्यामुळे युद्धापूर्वी असलेल्या व्यापारी बळकटीचा पुन्हा पाया घातला जाऊ लागण्यास प्रारंभ झाला. यूरोपात युद्धोत्तर परिस्थितीमध्ये पूर्वीची जुनी यंत्रसामग्री अंशतः नष्ट झालेली व उरलेली नव्या यंत्रांशी स्पर्धा न करू शकणारी होती व त्यामुळे आधुनिक बनावटीची यंत्रे यूरोपात, विशेषतः ब्रिटनमध्ये, नंतरच्या काळातच होऊ लागली. कृत्रिम धाग्यांची निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागल्यामुळे कापूस धंद्यावर झालेला अनिष्ट परिणाम पश्चिमेकडील राष्ट्रांत फार काळ टिकून राहिला.

नवीन विचार प्रवाह : भांडवलाच्या गुंतवणुकीवर आधारलेले असे कापड उद्योगाचे नवीन स्वरूप उत्पादकांना विचारात पाडू लागले. सर्व साधकबाधक कारणांचा साकल्याने विचार केल्यावर उत्पादकांच्या विचारांना नवीन दिशा मिळाली. विवक्षित कामासाठी विवक्षित यंत्रसामग्री व त्यासाठी होणाऱ्या जास्त गुंतवणुकीत असलेला धोका अंशतः विभागणे या विचारांचा मेळ बसेना. यातून यूरोपीय सामायिक बाजारपेठेचा जन्म झाला. कापसापासून तो तयार कापडापर्यंतच्या सर्व क्रिया एकाच ठिकाणी होत असणाऱ्या गिरण्यांची संख्या फार कमी असल्यामुळे गुंतागुंतीचे प्रश्न निर्माण झाले. लहान गिरण्यांना आपला माल दलालांमार्फत विकण्याची व्यवस्था करावी लागली.

कृत्रिम धागा व कापसाचे अथवा इतर धागे यांचे मिश्रण करून तयार केलेल्या मिश्र धाग्यांच्या कापडाला १९६८ नंतरच्या काळात उत्तम बाजारपेठ मिळू लागल्यामुळे उत्तम प्रतीची यंत्रे असणाऱ्या गिरण्यांना पुन्हा उर्जितावस्था आली. या काळात नैसर्गिक धाग्यांच्या वापरापेक्षा कृत्रिम धाग्यांचा वापर प्रथमच वाढला. कापूस, लोकर, रेशीम इ. नैसर्गिक तंतूंच्या इतिहासाकरिता त्या त्या शीर्षकाची नोंद तसेच 'तंतु, नैसर्गिक' ही नोंद पहावी. 'तंतु, कृत्रिम', 'विणकाम' व 'सूतकताई' या नोंदीही त्या त्या विषयांच्या इतिहासाकरिता पहाव्यात.

कापड उद्योगाचे आंतरराष्ट्रीय स्वरूप : आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची स्थिती अवलोकन केली असता असे दिसते की, ज्या मानाने इतर उद्योगधंद्यांत व व्यापारात वाढ होत आहे त्या प्रमाणात कापड उद्योगाची वाढ झालेली नाही. ही गोष्ट कोष्टक क्र. १ वरून स्पष्ट होईल.

१९६०–६७ या आठ वर्षांत जागतिक एकूण व्यापारात प्रतिवर्षी ९·७ टक्के वाढ झाली. याउलट सुताच्या व सुती कापडाच्या आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची परिस्थिती जवळजवळ होती तशीच राहिली. यावरून असे दिसते की, आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत सुती कापडाची आवकजावक मंदीच्या परिस्थितीत आहे. 'गॅट' (जनरल ॲग्रिमेंट ऑन टॅरिफस ॲंड ट्रेड) या जागतिक संघटनेने संशोधनात्मक अभ्यास करून याबाबत काही निर्णय घेतले. त्यांचा गोषवारा पुढीलप्रमाणे आहे.

गॅटच्या नियंत्रणाखाली सुती कापड वगैरेची आयात-निर्यात करणाऱ्या राष्ट्रांनी (विकसित आणि विकसनशील) एक दीर्घ मुदतीचा करार केला. या कराराचे उद्दिष्ट असे होते की, सुती कापड वगैरे निर्यात करणाऱ्या राष्ट्रांची निर्यात तर वाढावी पण त्याचबरोबर विकसित राष्ट्रांच्या कापड उद्योगधंद्याला बाध येऊ नये. गॅटच्या वरील करारात जे देश आहेत (त्यांत भारतही आहे) त्यांच्या आयात-निर्यातीच्या अभ्यासावरून असे आढळून आले आहे की, विकसित राष्ट्रांच्या सूत व सुती कापडाच्या निर्यातीत १९६०–६५ मध्ये अनुक्रमे २१ व १३ टक्के घट झाली आहे. याउलट विकसनशील देशांतील निर्यातीत याच मुदतीत अनुक्रमे २५ व १५ टक्के वाढ झाली आहे. या कालखंडात विकसित देशांच्या सुती कापडाच्या उत्पादनातही मुळातच ७ टक्के घट झाली आहे, हेही या संदर्भात लक्षात ठेवले पाहिजे. या घटनेमागे मूळ कारण असे आहे की, विकसित राष्ट्रांनी कृत्रिम धाग्यापासून तयार होणाऱ्या कापडाच्या उत्पादनात वाढ केली. या तऱ्हेच्या उत्पादनाला लागणारा पैसा, तांत्रिक ज्ञान, कच्चा माल, यंत्रसामग्री वगैरे श्रीमंत देशांत भरपूर उपलब्ध झाली. कापड उत्पादनाच्या या शाखेत त्यांचेच प्रभुत्व आहे. सुती कापडाच्या उत्पादनात विकसित राष्ट्रांना जी घट सोसावी लागली त्याची भरपाई त्यांनी कापड उत्पादनाच्या अन्य शाखांत भरपूर प्रमाणात करून घेतली.

कोष्टक क्र. १. जागतिक कापड उत्पादन (१९६०–६७).

वर्ष	एकूण कापडाचे जागतिक उत्पादन कोटी डॉलर	सूत अथवा सुती कापडाचे आंतरराष्ट्रीय उत्पादन कोटी डॉलर
१९६०	११,३१०	३०४
१९६१	११,८४०	२९४
१९६२	१२,४१०	२९३
१९६३	१३,५४०	३०३
१९६४	१५,२२०	३२४
१९६५	१६,४७०	३३३ (अंदाजे)
१९६६	१८,०४०	३६२ ,,
१९६७	१८,९५०	३४८ ,,

सुती कापडाच्या जागतिक उत्पादनाची आकडेवारी कोष्टक क्र. २ मध्ये व रेयॉन आणि ॲसिटेट कापडाच्या उत्पादनाची आकडेवारी कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिलेली आहे. ही आकडेवारी काही देशांत लांबीत, काही देशांत चौरस क्षेत्रात तर काही देशांत वजनात देण्यात येते.

कोष्टक क्र. २. जगातील प्रमुख देशांतील सुती कापडाचे उत्पादन

देश	१९६५	१९६७	१९६९
	दशलक्ष मीटरमध्ये		
झेकोस्लोव्हाकिया	५००	५१५	४९८
भारत	७,६४३	७,२७७	७,७०६
पाकिस्तान *	६५८	७०५	७२४
पोलंड	८११	८२४	८४६
तुर्कस्तान *	७८१	६९४	—
ब्रिटन *	९२८	६८१	६६१
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	८,४४७	७,५६९	६,३७८
	दशलक्ष चौरस मीटरमध्ये		
पू. जर्मनी	२४४	२४७	२३७
हाँगकाँग *	५४३	६१३	६४०
हंगेरी	३०५	३१३	२६९
जपान	३,०१३	२,८२५	२,७७९
द. कोरिया *	२७४	२४१	२४९
रूमानिया	३११	३५७	४१०
रशिया	५,९७५	६,४२६	६,७२५
यूगोस्लाव्हिया	३९४	३७८	४१५

देश	१९६५	१९६७	१९६९
		हजार टनात	
फ्रान्स	२१०·८	२१०·०	२०६·३
प. जर्मनी	२०६·३	१७७·६	१९०·८
इटली	१०२·७	१३२·७	१२७·९
मेक्सिको	११४·८	१२४·७	१२८·२
स्पेन	१०९·३	११५·९	१०३·७

कोष्टक क्र. ३. जगातील प्रमुख देशांतील रेयॉन व ॲसिटेट कापडाचे उत्पादन.

देश	१९६५	१९६७	१९६९
		दशलक्ष मीटरमध्ये	
कॅनडा	१००·८	१०३·६	—
भारत	८७०·३	८८१·६	८९४·०
पोलंड	१०३·२	११४·२	११९·१
रशिया	८११·६	९२५·८	१,०८६·०
ब्रिटन	५७१·७	४८४·४	५३८·१
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	१,६४९·६	१,५३४·४	१,५३९·९
		दशलक्ष चौरस मीटरमध्ये	
पू. जर्मनी	५४·७	६१·५	६४·०
प. जर्मनी	६८४·०	५४८·०	६३७·०
जपान	१,६५३·४	१,६५४·३	१,६४९·९
पाकिस्तान	५७·३	३५·८	४५·२
		हजार टनात	
फ्रान्स	३१·९	३४·४	४४·४
इटली *	१९·०	१५·७	१५·२
बेल्जियम	१६·९	२०·९	२६·५
स्पेन	१३·०	१४·३	१७·७
स्वीडन	१३·२	१२·३	१४·५

* या देशांची दिलेली आकडेवारी निव्वळ सुती वा निव्वळ रेयॉन व ॲसिटेट कापडाच्या उत्पादनाची आहे. इतर देशांच्या बाबतीतील आकडेवारी निव्वळ व मिश्र अशा दोन्ही स्वरूपाच्या कापडांच्या उत्पादनाची मिळून आहे.

भारतातील कापड उद्योग : सुती कापड उद्योग हा भारतातील सर्वांत मोठा संघटित असा उद्योग आहे. यांत्रिक पद्धतीने तयार करण्यात आलेले सूत व कापड यांच्या बाबतीत भारताचा जगात तिसरा क्रमांक लागतो. कापड निर्मितीत कापसाच्या वापराच्या दृष्टीने भारताचा दुसरा क्रमांक लागतो. या धंद्यामध्ये एक कोटी हातमागावर काम करणारे विणकर असून गिरण्यांमध्ये सु. ७·५० लाख मजूरांना रोजगार मिळतो. ह्या धंद्यात सु. २६६ कोटी रुपयांचे भांडवल गुंतलेले असून वार्षिक उत्पादन सु. १,१००–१,२०० कोटी रुपयांचे आहे. १९७० मध्ये भारतात एकूण ६५६ कापड गिरण्या (सूतकताई व विणकाम मिळून) होत्या. या उद्योगापासून केंद्र सरकारला व राज्य सरकारांना उत्पादन कर, निर्यात कर इ. करांच्या रूपाने दरवर्षी १०० कोटी रुपयांच्या वर उत्पन्न मिळते. भारत हा कापड व सूत निर्यात करणाऱ्या देशांपैकी एक महत्त्वाचा देश असून या निर्यातीपासून सु. ९० कोटी रु. चे परकी चलन मिळते. १९६९ साली भारतातील गिरण्यांमध्ये प्रत्येकी १८० किग्रॅ. वजनाच्या ६१·९४ लाख कापसाच्या गाठी वापरण्यात आल्या. त्यांपैकी ५५·९५ लाख गाठी देशी कापसाच्या व ५·९९ लाख गाठी आयात कापसाच्या होत्या.

फार प्राचीन काळापासून कापसापासून कापड बनविण्याच्या बाबतीत भारत आघाडीवर होता. भारतातील कोष्टी एकेकाळी या कामात इतके कुशल होते की, येथील तलम कापड मिळविण्याकरिता परदेशातील श्रीमान लोक भारंभार सोने द्यावयास तयार असत. भारतातील या तलम कापडाला 'आब्रावान' म्हणजे विणलेली हवा, 'शबनम' म्हणजे सायंकाळचे दव यांसारखी कल्पनारम्य नामाभिधाने प्राप्त झाली होती. भरतकाम, रोध-रंजनक्रिया [→ रंजनक्रिया], हातछपाई व वेलबुट्ट्यांचे विणकाम ही भारतीय कापडाची वैशिष्ट्ये समजली जात असत. इतिहासपूर्व कालात भारतामध्ये कापड विणण्याची व रंगविण्याची कला ज्ञात होती असे दर्शविणारा पुरावा उपलब्ध आहे. इ. स. पू. ३०० च्या सुमारास सेल्युकस नायकेटॉर या ग्रीक राजाचे चंद्रगुप्त मौर्याच्या दरबारातील वकील मीगॅस्थीनीझ यांनी आपल्या लेखामध्ये जरीकाम केलेले कपडे व वेलबुट्टीचे नक्षीकाम असलेली अतिशय तलम मलमल पाहिल्याचे नमूद केले आहे. इ. स. पू. ३२७ मध्ये अलेक्झांडर यांनी भारतावर स्वारी केली त्यावेळी तेथील सुंदर छपाई केलेले कापड पाहून त्यांना आश्चर्य वाटले. तेव्हापासून भूमध्य सामुद्रिक देशांत भारतीय सुती कापड प्रसिद्धीस पावले. बॅबिलोनशी तर इ. स. पू. ३००० वर्षांपासून भारताचा कापडाचा निर्यात व्यवहार होता. तसेच मिसर (ईजिप्त) देशातील इ. स. पू. २००० वर्षांच्या कालातही भारतीय कापड 'ममी' तयार करताना वापरीत असत, असा उल्लेख इतिहासात सापडतो.

अजिंठा लेण्यातील (इ. स. पू. पहिले शतक ते इ. स. सातवे शतक) चित्रांवरून भारतात त्या काळीही कापडासंबंधी निरनिराळी तंत्रे माहीत होती असे दिसते. ही तंत्रे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) बंधन–कपडा बांधून रंगविणे, (२) द्विबंधन–दोन वेळा बांधून रोध पद्धतीने रंगविणे, (३) ब्रोकेड–वेलबुट्टीचे काम (उठावाचा कशिदा), (४) अती तलम विणकाम–डाक्का मलमल.

राजेरजवाड्यांसाठी आणि सामान्य लोकांसाठी असे दोन प्रकारचे विणकाम भारतात होत असे. निर्यातीच्या बंदराभोवती कापड उद्योग भरभराटलेला होता. काश्मिरी शाली, मुगा, टसर, एरी इ. रेशमी वस्त्र प्रकार, बनारसी शालू, किनखाप, बनात, गुजरातची पाटोला, लहेरिया आणि बांधणी या व इतर बनावटीच्या कापडांचा सर्व जगाला बऱ्याच काळापासून परिचय आहे.

मोगल कालापूर्वी व त्यांच्या राजवटीत भारतात तयार होणारी डाक्क्याची मलमल जगप्रसिद्ध होती. एकोणिसाव्या शतकाअखेर भारतीय कापड मोठ्या प्रमाणात यूरोपीय व इस्लामी राष्ट्रांत वापरले जात होते. इंग्लंडमधील कापड धंद्याला संरक्षण देण्यासाठी इंग्रजांनी त्यांच्या कारकीर्दीत भारतीय कापडनिर्मितीवर बंदी घातली होती. भारतीय कापडनिर्मिती ही घरगुती व परंपरागत स्वरूपाची होती. यंत्रयुगामध्ये या धंद्याला गिरण्यांशी स्पर्धा करणे अशक्य होऊ लागले. यूरोपातील औद्योगिक क्रांतीचा व इंग्रजांच्या वसाहतवादाचा एक परिणाम मात्र निश्चित झाला आणि तो म्हणजे भारतात कापसाची लागवड मोठ्या प्रमाणात सुरू झाली. कच्च्या मालाला यूरोपात चांगली बाजारपेठ मिळाली व कापसाला भावही चांगला मिळू लागला. त्यामुळे भारतीय शेतकरी जास्त कापूस पिकवू लागले. शांततेच्या काळात हा विनियोग फार उत्तम तऱ्हेने चालू होता. त्यामुळे इंग्रजांना भारतात कापड गिरण्या सुरू करण्याची आवश्यकता भासली नाही, किंबहुना ते त्यांना नको होते. युद्धाच्या वेळी मात्र ह्या बाबतीत त्यांना त्रास होऊ लागला. इंग्लंड व भारत यांच्यामध्ये यूरेशियाचा फार मोठा भूभाग पसरला आहे. तेथे कुठेही युद्धाची ठिणगी पडली की, इंग्लंडमधल्या गिरण्यांना भारतातील कापूस मिळेनासा होई आणि इंग्लंडच्या गिरण्यांमध्ये तयार झालेल्या कापडाला भारतातील अवाढव्य बाजारपेठेला पारखे व्हावे

लागत असे. ही झळ प्रामुख्याने विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस बसली. भारतात जर कापडाच्या गिरण्या काढल्या, तर ते आपल्याला जास्त फायदेशीर ठरेल असे पहिल्या महायुद्धात इंग्रजांना कळून चुकले. दुसऱ्या महायुद्धाने सुद्धा ह्या गोष्टीला चालना दिली व भारतात अनेक कापड गिरण्या निघू लागल्या. अशा प्रकारे दोन्ही जागतिक युद्धांमुळे भारतीय कापसाला व कापड उद्योगाला चांगलीच चालना मिळाली.

आधुनिक यंत्रसामग्री असलेली कापडाची पहिली गिरणी कलकत्ता येथे १८१८ मध्ये निघाली. तथापि १८५४ पर्यंत खऱ्या अर्थाने आधुनिक कापडनिर्मितीस प्रारंभ झाला नव्हता. १८५४ मध्ये कानाजी डावर यांनी मुंबई येथे 'द बॉम्बे स्पिनिंग अँड विव्हिंग मिल' ही गिरणी स्थापन केली. १८६१ साली दुसरी कापड गिरणी अहमदाबाद येथे सुरू झाली. या गिरणीच्या उभारणीसाठी इंग्लंडहून तंत्रज्ञ आणविले होते. १९०० पर्यंत भारतातील कापड उद्योगाची प्रगती मंद गतीनेच झाली. त्यावेळी गिरण्या व हातमाग यांच्याद्वारे देशाची फक्त ४०% गरज भागत होती. १९०७ पासून गिरण्यांमध्ये विजेचा वापर सुरू झाल्यामुळे आणि कापडांच्या किंमती वाढल्यामुळे उत्पादन झपाट्याने वाढले. १९०७ मध्ये भारतात १९३ कापड गिरण्या होत्या. त्या १९१४ मध्ये २७१ झाल्या. त्याकाळात आधुनिक यंत्रसामग्रीची आयात होऊन गिरण्यांमध्ये तलम कापडही तयार होऊ लागले. १९०६ साली भारतात सुरू झालेल्या स्वदेशीच्या चळवळीमुळेही कापड उद्योगावर थोडाफार अनुकूल परिणाम झाला.

पहिले महायुद्ध १९१४ साली सुरू झाल्यावर कापडाची आयात कमी झाली व त्यामुळे भारतीय कापड उत्पादकांना भरपूर फायदा झाला. युद्धोत्तर काळात सर्व उद्योगांत आलेल्या मंदीच्या लाटेचा कापड उद्योगावरही मोठा परिणाम झाला. १९२३ पासून जपानने आपला कापड उद्योग आधुनिक पद्धतीवर विकसित केला आणि भारतात सर्वत्र स्वस्त कापड पुरवून भारतीय कापड गिरण्यांशी मोठ्या प्रमाणावर स्पर्धा सुरू केली. त्यामुळे स्वदेशी कापडाचा खप कमी होऊन एकूण उद्योगाची स्थिती खालावली. १९२१ मध्ये महात्मा गांधींनी खादीची चळवळ मोठ्या प्रमाणावर सुरू केली. १९३० च्या सुमारास आलेल्या जागतिक मंदीच्या काळात भारतीय कापड उद्योगाची स्थिती आणखीच खालावली. १९२८ मध्ये जपानच्या स्पर्धेविरुद्ध संरक्षण मिळावे म्हणून उत्पादन कर रद्द करावा अशी भारतीय कापड उत्पादकांनी सरकारकडे मागणी केली. त्यानुसार सरकारने उत्पादन कर रद्द केला. परंतु तेवढ्याने परिस्थितीत सुधारणा होऊ शकली नाही व त्यासंबंधी सरकारने अधिक काही करण्यास नकार दिला. पण नंतर मुंबई गिरणी मालक संघाच्या सूचनेवरून सरकारने एक चौकशी समिती नेमली व तिच्या शिफारसीनुसार १९३० साली कॉटन टेक्स्टाइल इंडस्ट्री प्रोटेक्शन ॲक्ट संमत झाला. या अधिनियमान्वये १९२७ पासून आयात सुतावर लावण्यात आलेला कर १९३३ पर्यंत चालू ठेवण्यात आला. विदेशी कापडावरील आयात कर ११% वरून १५% पर्यंत वाढविण्यात आला. शिवाय ५% जादा संरक्षण कर लावण्यात आला. हा संरक्षण कर ब्रिटिश मालावर मात्र नव्हता. हे संरक्षण १९३३ पर्यंत देण्यात यावे असे ठरले. इतके करूनही जपानची स्पर्धा तीव्र होऊ लागल्यामुळे एप्रिल १९३२ मध्ये पुन्हा जकात मंडळाची नियुक्ती करण्यात आली व मंडळाच्या शिफारशीनुसार आयात कर ऑगस्ट १९३२ पासून ५०% पर्यंत व नंतर जून १९३३ मध्ये ७५% पर्यंत वाढविण्यात आला. जपान व भारत यांच्यातील १९०४ मध्ये झालेला करार सोडून देऊन जपानी मालाला सुद्धा हा कर लावण्यात आला. यामुळे जपान व भारत यांमधील व्यापारी संबंध बिघडू लागले व दोन्ही राष्ट्रांच्या आर्थिक हिताच्या दृष्टीने १९३४ मध्ये नवीन व्यापारी करार करण्यात आला. त्यानुसार भारतातील जपानी कापडाची आयात व जपानला निर्यात होणारा कापूस यांचे प्रमाण निश्चित करण्यात आले. ब्रिटिश माल सोडून इतर मालावर आयात कर ५०% असावा असे ठरले. ह्या कराराची कालमर्यादा १९३७ पर्यंत होती; ती पुढे १९४७ पर्यंत वाढविण्यात आली. १९४६ मध्ये जकात मंडळाने कापड उद्योगाला दिलेले संरक्षण काढून घेऊन आयात कराचे १९४७ पासून महसूल करात रूपांतर करावे अशी शिफारस केली.

दुसरे महायुद्ध सुरू झाल्यावर जपान व इंग्लंडहून कापड येणे बंद झाले. त्यामुळे आशिया व आफ्रिका खंडातील मित्र राष्ट्रे, ऑस्ट्रेलिया, इंग्लंड व अमेरिकेतही भारतीय मालाला मागणी आली. युद्धकार्याकरिता लागणाऱ्या कॅन्व्हास, बंधपट्ट (बँडेज), ड्रिल इत्यादींसाठी उपयुक्त असणाऱ्या कापडास जास्त मागणी आली. यामुळे भारतातील कापड उद्योगास उर्जितावस्था येऊन १९३९ मध्ये गिरण्यांची संख्या ३८६ होती ती १९४५ मध्ये ४१७ पर्यंत वाढली. तथापि उत्पादन शक्तीत म्हणण्यासारखी वाढ झाली नाही. मागणीच्या वाढीपेक्षा उत्पादनवाढ कमी पडल्यामुळे कापडाच्या किंमती झपाट्याने वाढल्या. १९४२ मध्ये या किंमती युद्धपूर्वकालाच्या किंमतीपेक्षा ४-५ पटींनी वाढल्या. १९४३ मध्ये कापडावर आणि सुतावर नियंत्रण बसविण्यात आले. याकरिता टेक्स्टाइल कमिशनरची नेमणूक करण्यात आली व सरकारला नियंत्रणविषयक सल्ला देण्याकरिता २५ तज्ञ सदस्यांचे कापड नियंत्रण मंडळ (टेक्स्टाइल कंट्रोल बोर्ड) स्थापन करण्यात आले. १९३९ हे प्रमाण वर्ष मानल्यास (निर्देशांक १००) १९४३ मध्ये निर्देशांक ५०१३ वर गेला व नियंत्रणामुळे १९४५ मध्ये तो २६५ वर उतरला. तथापि मूल्य नियंत्रण असूनही प्रत्यक्षात अधिक भावानेच कापड विकले जात होते.

दुसरे महायुद्ध १९४५ साली संपल्यानंतरही कापडाच्या किंमती उतरल्या नाही. त्यामुळे सरकारने सूत व कापड उत्पादन यांवर नियंत्रण ठेवण्यासंबंधी व त्यांचे वितरण करण्यासंबंधी तसेच कापडाची आयात, कच्चा माल इत्यादींवरही नियंत्रण ठेवण्यासंबंधी योजना आखल्या. तथापि ह्या प्रयत्नांना पाहिजे तितके यश आले नाही. त्यानंतर संप, देशातील अस्थिर परिस्थिती इ. कारणांमुळे उत्पादनात वाढ न होता कापडाच्या किंमती उत्तरोत्तर चढतच गेल्या. जानेवारी १९४८ मध्ये भारत सरकारने कापड व सुतावरील नियंत्रण काढून घेतले, तसेच वितरण व निर्यातीबाबतचे निर्बंध उठविण्यात आले. तथापि परिस्थिती आवाक्याबाहेर जात आहे की काय असे वाटल्यावरून डिसेंबर १९४८ पासून पुनश्च नियंत्रणे घालण्यात आली. सप्टेंबर १९४९ मध्ये उत्पादनावरील नियंत्रण काढून घेतले व वितरणाच्या बाबतीत सुधारणा करण्यात आल्या. एप्रिल १९४९ मध्ये निर्यात होणाऱ्या सर्व कापडावरील मूल्य नियंत्रण रद्द करण्यात आले व निर्यात कर देखील काढून घेण्यात आला. तसेच भारतीय गिरण्यांना कापूस उपलब्ध होण्यासाठी त्याच्या निर्यातीवर बंधन घालण्यात आले. तथापि सरकार व गिरणी मालक यांमधील मतभेदांमुळे सरकारने एप्रिल १९५१ नंतर निर्यात कर २५% केला. १९५३ मध्ये सरकार व गिरणी मालक यांच्यात विचार विनिमय होऊन निर्यात कर १०% वर आणण्यात आला.

भारत व पाकिस्तान १९४७ साली स्वतंत्र झाल्यानंतर पूर्वी असलेल्या ३९५ गिरण्यांपैकी १५ गिरण्या पाकिस्तानात गेल्या. जानेवारी १९७० मध्ये भारतामधील चालू असलेल्या गिरण्यांची आकडेवारी कोष्टक क्र. ४ मध्ये पुढे दिली आहे.

कापडाचे उत्पादन १९५८ सालापर्यंत उत्तरोत्तर कमी होत गेले. उत्पादन कर कमी करूनही उत्पादनवाढीच्या दृष्टीने काही उपयोग झाला नाही. यामुळे १९५८ मध्ये त्यावेळचे टेक्स्टाइल कमिशनर डी. एस्. जोशी यांच्या अध्यक्षतेखाली एक चौकशी समिती नेमण्यात

कोष्टक क्र. ४. जानेवारी १९७० मध्ये भारतात असलेल्या कापड गिरण्या

राज्य	एकूण गिरण्या	चातींची संख्या	मागांची संख्या	दररोज काम करणाऱ्या कामगारांची सरासरी	कापसाचा खप गाठी (१८० किग्रॅ. = १गाठ)
आंध्र प्रदेश	३०	४,७७,३६६	१,२७६	१५,९६७	१७,३२२
आसाम	२	२३,०४०	—	१,१०२	१,०२४
उत्तर प्रदेश	३४	९,९३,१८६	१३,५३४	५२,६८२	४३,५८८
ओरिसा	४	१,००,१८०	८६६	५,७०८	३,०२०
कर्नाटक	२७	६,७९,८५४	६,१६३	२६,१७३	२३,४९०
केरळ	२६	३,८६,२०८	१,११८	९,३९०	९,८६२
गुजरात	११६	३६,४१,४९०	६३,३५१	१,५९,००५	१,०३,१७१
जम्मू-काश्मीर	१	१२,६००	—	—	—
तमिळनाडू	२०५	४१,०१,३१६	९,१२७	९६,१५३	१,०५,२७३
दिल्ली	४	१,९४,७१२	३,८४८	२०,३०७	१३,२०३
पंजाब	८	१,५५,९३०	१,३०४	६,१९१	७,८१५
प. बंगाल	४१	९,४३,४२६	९,८९१	४२,६५९	२८,८७७
पाँडिचेरी	५	१,२१,६०८	२,५३३	७,८७२	७,००२
बिहार	५	५०,९४४	२१९	१,३१३	१,८८७
मध्य प्रदेश	२२	६,४९,१९१	१३,०१६	४८,३६९	३२,२८३
महाराष्ट्र	९७	४५,८६,९७१	७७,९४६	२,४०,१२९	१,४०,३४०
राजस्थान	२०	३,५३,५७८	३,११०	१५,०६४	१७,३११
हरियाणा	९	२,०९,१२४	९७८	१०,२०१	१३,६२०
एकूण	६५६	१,७६,६७,७२४	२,०८,२८८	७,५८,५५२	५,६९,०८८

कृत्रिम तंतूंचे उत्पादन करीत होते आणि त्यांचे उत्पादन सु. १,१०,००० टनांहून अधिक होते. इतर देशांशी तुलना करता भारतातील कृत्रिम तंतूंचा माणशी वापर अत्यल्प आहे (भारत ०·२ किग्रॅ., अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने ८·५ किग्रॅ., स्वीडन ६·७ किग्रॅ., ब्रिटन ६·५ किग्रॅ., जपान ६·१ किग्रॅ.). १९७० साली देशात १०० कोटी मी. कृत्रिम तंतूंचे कापड विणण्याची क्षमता असलेल्या १,०३,००० यांत्रिक मागांवर कापड निर्मिती करण्यात येत होती. १९७५ पर्यंत यामध्ये ४०,००० यांत्रिक मागांची भर पडावी अशी योजना होती. यांशिवाय जवळजवळ चार लाख हातमागांवर कृत्रिम तंतूंचे कापड विणले जाते. चौथ्या योजनेच्या अखेरीस रेयॉन व इतर कृत्रिम कापडांचे उत्पादन १५० कोटी मी. एवढे व्हावे असे ठरविण्यात आलेले होते. जगात १९६९ साली एकूण २४३ गिरण्या अशा कापडांचे उत्पादन करीत होत्या. त्यांपैकी प. यूरोपात ८४, पूर्व यूरोप व चीन ६०, उ. अमेरिका २९, द. अमेरिकेत २२ व आफ्रिका, आशिया व ऑस्ट्रेलिया यांमध्ये ४८ गिरण्या आहेत. भारतात सेल्युलोजयुक्त कृत्रिम तंतू व सूत बनविणाऱ्या १९६९ अखेर अकरा गिरण्या होत्या व काही नवीन गिरण्यांना परवानगी देण्यात आली होती. त्यांपैकी दोन गिरण्या परदेशी सहकार्याने चालविण्यात येत आहेत. सर्व गिरण्या देशभर पसरलेल्या असून दहा गिरण्या आठ राज्यांत आहेत. ह्या गिरण्यांमधून १८,००० कामगार व ३,५०० इतर अधिकारी काम करीत आहेत. १९५१ – ६८ या दरम्यान सुती कापडाचे जागतिक उत्पादन एकंदर कापड उत्पादनाच्या ७३ % वरून ५६ % वर आले, लोकरीचे १० % वरून ८% वर आले, तर कृत्रिम कापडाचे उत्पादन १७ % वरून ३६ % वर गेले.

आली. या समितीने उत्पादन करात योग्य ते फेरबदल व गिरण्यांतील यंत्रसामग्रीचे आधुनिकीकरण यांसंबंधी शिफारशी केल्या.

पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या अखेरीस १९५५-५६ साली माणशी १४·५ मी. कापड उपलब्ध होते ते दुसऱ्या योजनेच्या (१९५६–६१) शेवटी १६·५ मी. उपलब्ध व्हावे हे लक्ष्य होते. हे लक्ष्य ठरविण्यासाठी कानुंगो समितीच्या शिफारशी व खादी मंडळाचा कार्यक्रम लक्षात घेऊन ठरविण्यात आले होते. या लक्ष्यानुसार १९६०-६१ साली देशातील वापरासाठी ६७,५०० लक्ष मी. कापड व निर्यातीसाठी ९,००० लक्ष मी. कापड उत्पादन व्हावयास पाहिजे होते. पण कापसाचा अपुरा पुरवठा व वाढती किंमत, करवाढ, उत्पादन खर्चातील वाढ, जुनी यंत्रसामग्री इ. कारणांमुळे हे लक्ष्य गाठणे शक्य झाले नाही. तिसऱ्या योजनेमध्ये १९६५-६६ अखेर देशातील वापरासाठी कापडाच्या उत्पादनाचे ७६,०५० लक्ष मी. एवढे लक्ष्य ठरविण्यात आले होते. परंतु वरील कारणांमुळेच ते गाठता आले नाही. भारतीय कापड गिरण्यांमध्ये कापड व सूत यांचा साठा वाढत आहे कारण देशातील वापराचे प्रमाण अपेक्षेप्रमाणे वाढलेले नाही. तसेच कच्च्या मालाच्या अपुऱ्या पुरवठ्यामुळे गिरण्यांना त्यांच्या क्षमतेपेक्षाही कमी उत्पादन करावे लागत आहे.

ऑक्टोबर १९६४ मध्ये सुती कापडावर अंशतः नियंत्रण बसविण्यात आले. या नियंत्रणात उत्पादन नियंत्रण, गुणवत्ता नियंत्रण, प्रमाणीकरण व मूल्य नियंत्रण ह्यांचा समावेश होता. मे १९६८मध्ये तलम कापडांवरील नियंत्रणे रद्द करण्यात आली.

भारतात १९५१ मध्ये २,५०० टन रेयॉनचे सूत तयार करण्याचा पहिला कारखाना निघाला. १९७० मध्ये देशात विसांहून जास्त कारखाने

कोष्टक क्र. ५. भारतीय कापड उद्योगासंबंधी आकडेवारी (१९६०–६८)

वर्ष	गिरणी कापड उत्पादन कोटी मीटर	सुती कापड निर्यात कोटी मीटर	निर्यातीचे उत्पादनाशी शेकडा प्रमाण	सूत व सुती कापड निर्यातीचे मूल्य कोटी डॉलर
१९६०	४६१·६	६३·५	१३·८	१४·६४
१९६१	४७०·१	५२·५	११·२	१२·६३
१९६२	४५६·०	४६·५	१०·२	११·९१
१९६३	४४२·३	४८·६	११·०	१३·५३
१९६४	४६५·४	५०·३	१०·८	१५·०६
१९६५	४५८·७	५०·७	११·०	१५·६४
१९६६	४९३·९	४२·४	१०·०	१२·८९
१९६७	४०९·७	४१·०	१०·०	१२·१२
१९६८	४३७·०	४७·०	१०·८	१३·५६

इ. स. १९६९ मध्ये ३·५६ कोटी रुपयांचे रेयॉन टॅफेटा, साटीन, ब्रोकेड, नायलॉन साटीन, पॉलिएस्टर सुटींग इ. प्रकारांचे कापड अमेरिका व यूरोपातील देश तसेच सिंगापूर, थायलंड इ. देशांकडे निर्यात करण्यात आले.

आधुनिक कालात भारताने कापड उद्योगातील आपले स्थान गमावले असून पश्चिमेकडील व पूर्वेकडील स्पर्धेस व तांत्रिक प्रगतीस तोंड देणे भारतीय उद्योगास कठीण जात आहे. जागतिक कापड धंद्याशी तुलना करता भारतातील या उद्योगाची परिस्थिती फारशी आशाजनक नाही. परदेशी चलन मिळविण्याच्या दृष्टीने १९६० सालाशी तुलना करता १९६७-६८ मधील स्थिती निराशाजनकच होती. मात्र त्यानंतरचे आकडे जरी पूर्णतया उपलब्ध नसले, तरी पावले प्रगतीपथाकडे झुकत आहेत असे दिसते. १९६०–६८ सालातील माहिती कोष्टक क्र. ५ मध्ये दिली आहे.

या कोष्टकावरून हे स्पष्ट होते की, १९६४ व १९६५ ही दोन वर्षे सोडल्यास परकी चलन मिळविण्याच्या दृष्टीने १९६० च्या मानाने परिस्थिती खालावलेली दिसते. त्यावेळच्या औद्योगिक व आर्थिक व्यवस्थेच्या अभ्यास करता या निर्यात घटीला पुढील गोष्टी कारणीभूत झाल्या असाव्यात असे दिसते : (१) सतत वाढणारा उत्पादन खर्च; (२) निर्यात करणाऱ्या जपान इ. देशांकडून वाढती स्पर्धा; (३) आशिया व आफ्रिका खंडांतील नवीन उदयाला आलेल्या इंडोनेशिया, मलेशिया, युगांडा इ. स्वतंत्र राष्ट्रांनी स्वातंत्र्य प्राप्त होताच त्वरित हाती घेतलेला कापड उद्योग; तसेच कॅनडा, ब्रिटन इ. देशांनी आयातीवर घातलेले निर्बंध ही काही प्रमाणात जबाबदार आहेत. परिणामतः त्या देशांतून भारतीय कापडाला जी कित्येक वर्षांच्या परंपरेनुसार मागणी होती तीत एकदम बरीच घट झाली. पूर्वी ह्या बाजारपेठा बऱ्याचशा प्रमाणात भारताच्या ताब्यात होत्या त्या आता नाहीशा होत चालल्या होत्या. वरील कारणांवर पुढील उपाय सुचविले गेले : (अ) भारतीय गिरण्यांना लागणारा कापूस योग्य किंमतीत भारतातच पैदा केला पाहिजे व तो हेक्टरी किमान २२५ किग्रॅ. निर्माण झाला पाहिजे. याने उत्पादन खर्च आटोक्यात येईल व आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील स्पर्धेत भारत टिकू शकेल; (आ) कापड उद्योगातील मजुरांची उत्पादन क्षमता वाढली पाहिजे. गिरण्यांत काम करणाऱ्या मजुरांची दरडोई कार्यशक्ती वाढविणे अपरिहार्य आहे. या बाबतीत कोष्टक क्र. ६ उद्बोधक ठरेल. (इ) स्वयंचलित यंत्रे बसविणे व जुन्या यंत्रसामग्रीचे नूतनीकरण करणे. उदा., भारतात फक्त १६·६ टक्केच माग स्वयंचलित आहेत तर अमेरिका, रशिया व हाँगकाँग येथील हे प्रमाण अनुक्रमे १००, ७२ व १०० असे आहे. यंत्रांचे नूतनीकरण व स्वयंचलित यंत्रे बसविण्यासाठी जो पैसा लागेल त्याची तरतूद लवकर झाली पाहिजे.

कोष्टक क्र. ६. १९६४ मध्ये दर कामगारामागे झालेल्या सुती कापडाच्या उत्पादनाची तुलना (निर्देशांक अमेरिका = १००).

देश	सूत	सुती कापड
अमेरिका	१००	१००
फिनलंड	४९	८९
इंग्लंड	२९	६८
इटली	२५	४४
हाँगकाँग	३३	४८
इझ्राएल	२५	४१
भारत	१७	३५

कोष्टक क्र. ७. जगातील कापडाचा वापर (१९६०–६२ सरासरी).

धागा प्रकार	हजार टन	एकूण धाग्यांच्या शेकडा प्रमाण
कापूस	१०,११६	६५
लोकर	१,४८८	१०
रेयॉन	२,८७१	१८
मानवनिर्मित	१,०६५	७
एकूण	१५,५४०	१००

खादी : हाताने कातलेल्या सुतापासून हातमागावर सुती, लोकरी व रेशमी खादीचे कापड विणणे हा उद्योग भारतात शतकानुशतके ग्रामोद्योग म्हणून चालत आलेला आहे. इ. स. १५०० नंतर या उद्योगास उतरती कळा लागली. १९०८ मध्ये महात्मा गांधींनी चरखा व खादी यांचा जोरदार पुरस्कार करून या पुरातन उद्योगाचे पुनरुज्जीवन केले. स्वातंत्र्योत्तर काळात खादी व इतर ग्रामोद्योगांचा विकास करण्याच्या दृष्टीने १९५३ साली 'अखिल भारतीय खादी व ग्रामोद्योग मंडळ' या स्वायत्त प्रशासकीय मंडळाची स्थापना करण्यात आली [→ खादी].

कोष्टक क्र. ८. कापडाचा जागतिक दरडोई वापर (१९६०–६२ सरासरी).

कापडाचा प्रकार	वापर (किग्रॅ.)
सुती	३·३९
लोकरी	०·४९
रेयॉन	०·९१
मानवनिर्मित	०·२९
एकूण	५·०८

कापडाचा जागतिक वापर : लोकर, रेयॉन (कृत्रिम रेशीम) व मानवनिर्मित तंतू यांच्या उत्पादनात जरी उत्तरोत्तर वाढ होत असली, तरी सर्वसाधारण लोक सुती कापडाचा किती मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करतात ते कोष्टक क्र. ७ वरून समजेल. १९६२ व त्याआधीची दोन वर्षे या तीन वर्षांतील आकडेवारीचा अभ्यास करून ही माहिती संकलित केली आहे. याच संदर्भात दरडोई (जागतिक) दरसाल किती कापड वापरले जाते हेही पाहण्यासारखे आहे. वरील तीन वर्षांतील वापराचा तौलनिक अभ्यास करून तज्ञांनी सादर केलेली माहिती कोष्टक क्र. ८ मध्ये दिली आहे. कोष्टक क्र. ९ मध्ये निरनिराळ्या प्रकारच्या सुतांचे जागतिक उत्पादन व त्यांचे शेकडा प्रमाण दिलेले आहे. त्यावरून कापसाच्या सुताचे उत्पादन अद्यापही सर्वांत अधिक प्रमाणात होते, हे दिसून येईल.

कोष्टक क्र. ९. जागतिक सूत उत्पादन (१९६४).

धागा प्रकार	उत्पादन (कोटी किग्रॅ.)	शेकडा प्रमाण
कापूस	११,१५७	६३
लोकर	१,५१५	९
रेशीम	२९	—
रेयॉन	३,२९१	१८
मानवनिर्मित	१,६८८	१०
एकूण	१७,६८०	१००

कामगार संघटना : भारतात कामगार चळवळीची सुरुवात मुंबईत १८९० साली झाली असे म्हणता येईल. त्यावर्षी गिरणी कामगार मंडळ नावाची संस्था स्थापन केली गेली. खऱ्या अर्थाने ही कापड कामगार संघटना नव्हती कारण तिचे सभासद वगैरे नोंदलेले नव्हते. ही संस्था नारायण मेघजी लोखंडे यांचे एकट्याचेच व्यक्तिगत कार्य होते. हे मंडळ म्हणजे कामगार हितसंवर्धक व सामाजिक संस्था होती. जिला कामगार संघटना म्हणता येईल अशी संघटना मद्रासमध्ये १९१८ साली प्रथम स्थापन झाली. ती मुख्यत्वे कापड गिरणी कामगारांची होती. पण कामगार अधिनियमाभावी तिला कायदेशीर रूप नव्हते. यानंतर मात्र ठिकठिकाणच्या औद्योगिक क्षेत्रांत बऱ्याच संघटना (पण अनधिकृतच) उभारल्या गेल्या. स्वातंत्र्यप्राप्तीपर्यंत देशात कामगार संघटनांत कापड उद्योगातील कामगारांच्या संघटना याच प्रमुख होत्या. नंतर निरनिराळ्या उद्योगांची वाढ होत गेली व त्या त्या उद्योगांतर्गत कामगार संघटना स्थापन झाल्या. अखिल भारतीय स्वरूपाची अशी कापड उद्योगातील कामगारांची संघटना अजून तरी अस्तित्वात नाही.

पण या उद्योगातील संघटना आयटक (१९२०) व इंटक (१९४७) या अखिल भारतीय कामगार संघटनांशी संलग्न आहेत.

भारतीय कापड उद्योगाशी संबंधित संस्था व संघटना : भारतात कापड गिरण्या सुरू होऊन सु. शंभराच्या वर वर्षे उलटली तरी येथे या उद्योगासंबंधी फारसे संशोधन झालेले नाही. १९२३ च्या सुमारास भारतीय कापसाची प्रत सुधारण्याच्या उद्देशाने ब्रिटिश सरकारने इंडियन सेंट्रल कॉटन कमिटी स्थापन केली. या कमिटीच्या विद्यमाने मुंबई येथे १९२४ साली एक संशोधन प्रयोगशाळा स्थापन करण्यात आली [—> कापूस]. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतरच खऱ्या अर्थाने या उद्योगासंबंधीच्या संशोधनास चालना मिळाली. १९४९ नंतर एका पाठोपाठ चार संशोधन संस्था स्थापन झाल्या. याशिवाय कापड निर्यात, सरकारी मालकीच्या गिरण्या इत्यादींसंबंधी कार्य करणाऱ्याही काही सरकारी व खाजगी संस्था आहेत. तसेच गिरणी मालकांच्या प्रादेशिक स्वरूपाच्या संस्था मुंबई, अहमदाबाद, दिल्ली इ. ठिकाणी आहेत.

(१) **अहमदाबाद टेक्स्टाइल इंडस्ट्रीज रिसर्च असोसिएशन :** (अतिरा). ही संस्था संशोधन करणारी भारतातील सहकारी तत्त्वावरील आद्य संस्था होय. १९४९ मध्ये तिची अहमदाबाद येथे स्थापना झाली व ती केंद्र सरकार व कापड उद्योग ह्यांच्या सहकार्यावर चालते. केंद्र सरकार व इतर राष्ट्रीय प्रयोगशाळा ह्यांच्याशी ती कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्च (सीएसआयआर) तर्फे संपर्क साधते. कापड व तत्सम उद्योगातील मर्यादित कंपन्यांना हिचे सभासद होता येते. या संस्थेच्या सभासद असलेल्या कंपन्यांत एकूण भारतीय कापड उद्योगातील सु. २७% चात्या व ३८% माग आहेत.

ह्या संस्थेच्या व्यवस्थापक मंडळावर उद्योगधंद्यातील प्रतिनिधी, सरकारी प्रतिनिधी व नेमलेले शास्त्रज्ञ असतात. संशोधनाचे व इतर कार्य हे वेगवेगळ्या विभागांतर्फे व गटांतर्फे करण्यात येते. इंदूर येथे संस्थेचे प्रादेशिक केंद्र आहे. संस्थेला येणारा खर्च ह्या उद्योगसंस्थांकडून वर्गणी, केंद्र सरकारकडून मदत आणि इतर प्रकारे मिळणाऱ्या उत्पन्नातून भागविला जातो.

ह्या संस्थेत कच्चा माल, यंत्रे व प्रक्रिया यांसंबंधी संशोधन करून नवीन पदार्थ व प्रक्रिया तयार करणे, वापरात असलेल्या तंत्रांत सुधारणा करणे तसेच जास्त उत्पादन, उत्तम दर्जा व कमी उत्पादन खर्च यादृष्टीनेही संशोधन करणे ही कार्ये केली जातात. संशोधनासाठी सुसज्ज अशी प्रयोगशाळा व ग्रंथालय आहे. या संस्थेत होणारे संशोधन मूलभूत व अनुप्रयुक्त (व्यावहारिक) असे दोन्ही प्रकारांचे असून सल्ला देणे व प्रशिक्षण देणे या स्वरूपाची कार्येही संस्थेतर्फे केली जातात. सूतकताई, विणकाम, कापड तयार झाल्यावर त्यावर करण्यात येणारे अंतिम संस्करण, तंतुमिश्रण इत्यादींवर तेथे उपयुक्त संशोधन केले जात आहे. ह्या संस्थेने आतापर्यंत बरीच पेटंटे घेतली आहेत.

संस्थेतर्फे संशोधन अहवाल, सर्वेक्षण अहवाल, मासिक वार्तापत्रे, तांत्रिक सारसंग्रह इत्यादींच्या स्वरूपांत विविध प्रकारची माहिती प्रसिद्ध करण्यात येते.

(२) **श्रीराम इन्स्टिट्यूट फॉर इंडस्ट्रियल रिसर्च :** या संस्थेची स्थापना लाला श्रीराम यांनी १९५० मध्ये दिल्ली येथे केली असून ती 'ना नफा ना तोटा' या तत्त्वावर चालविली जाते. तिच्या तंतू विभागात तंतुविज्ञान व तंत्रविद्या यांच्या विविध बाबींवर संशोधन केले जाते. तसेच या संस्थेत सुती कापडाच्या कार्यात्मक आणि सौंदर्यवर्धक गुणधर्मांमध्ये सुधारणा करणाऱ्या प्रक्रियांसंबंधीही संशोधन केले जाते. याशिवाय कापडाची झीज होण्याच्या क्रियेवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या मूलभूत यंत्रणांसंबंधी या संस्थेत बरेच कार्य करण्यात आले आहे. बिल (बिल्ट इन ल्युब्रिकेशन) प्रक्रिया हे तिचे अग्रेसर कार्य होय. हिच्यामुळे सुती वस्त्राचा टिकाऊपणा वापराच्या परिस्थितीनुसार सु. ४० टक्क्यांनी वाढतो. आर्द्रशोषक, अवरक्त वर्णपटविज्ञान (वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य किरणांच्या वर्णपटाचा अभ्यास करणारे विज्ञान) व क्ष-किरण विवर्तन तंत्र (अडथळ्यामुळे दिशा बदलणे) यांचा उपयोग करून सेल्युलोजाची तलम रचना समजावून घेण्याचे प्रयत्न करण्यात आले आहेत. कापडनिर्मितीची विविध साहाय्यक साधने व उपकरणे यांच्या विकासाचे कार्यही या संस्थेत केले जाते.

या संस्थेने भारतात व परदेशात पुष्कळ पेटंटे घेतली आहेत. आंतरराष्ट्रीय ख्यातीच्या संशोधन पत्रिकांतून या संस्थेच्या तंतू विभागाच्या कार्याला प्रसिद्धी दिली जात आहे.

(३) **बॉम्बे टेक्स्टाइल रिसर्च असोसिएशन :** ही संस्था १९५४ मध्ये मुंबई येथे स्थापन झाली असून सध्या ६१ कापड व तत्सम निर्मिती संस्था तिचे सभासद आहेत. या संस्थेत कापसावरील यांत्रिक व रासायनिक क्रिया-प्रक्रिया, तसेच त्यांची मानवनिर्मित तंतूंशी करावयाची मिश्रणे, कापडनिर्मितीतील यंत्रसामग्री, सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण इत्यादींसंबंधी संशोधन केले जाते. या संस्थेतर्फे तांत्रिक माहिती पुरविण्यात येते तसेच तेथे अद्यावत ग्रंथालयही आहे. संस्थेतर्फे एक नियतकालिक प्रसिद्ध करण्यात येते तसेच परिषदा, चर्चासत्रे आणि परिसंवाद आयोजित केली जातात. गिरणीतील विविध कामांसंबंधीचे अध्ययन वर्ग तांत्रिकांसाठी घेतले जातात.

या संस्थेत स्वयंचलित सतत चालणारे पिंजण यंत्र, कमी खर्चात पिंजणक्षमता जास्त वाढविणारी 'ड्युओ-फ्लॅट' पद्धत आणि कापसातील सरकी व इतर जड मलद्रव्ये वेगळी करणारी गुरुत्वाकर्षण पद्धत यांसंबंधी महत्त्वाचे संशोधन झाले आहे. मटन टॅलोऐवजी (चरबीऐवजी) मोहाच्या चरबीचा मृदुकारक (मऊपणा आणणारा पदार्थ) म्हणून उपयोग करणे हेही तेथील संशोधनाचे फल होय. रेझीन संस्करण प्रक्रिया, परॲसिटिक अम्लाने कापडाचे विरंजन करणे (रंग घालविणे) ह्या बाबींकडेही लक्ष दिले गेले आहे. तेलाचे डाग काढणारे स्वस्त व परिणामकारक द्रव्य शोधून काढले गेले आहे. संरक्षणविषयक कापड प्रश्नांकडेही संस्थेने लक्ष दिलेले आहे. ड्रिल कापडाचा टिकाऊपणा व कापडाची जलप्रतिवारकता (पाणी दूर ढकलण्याची क्षमता) सुधारणे ही अशा प्रश्नांची उदाहरणे होत.

कापडनिर्मितीसंबंधी संशोधनास व उद्योगास लागणारी उपकरणे, साधने, यंत्रे यांचा विकास करणे यांचाही संस्थेच्या कार्यक्रमात अंतर्भाव आहे. सुती व मानवनिर्मित तंतूंची लांबी मोजण्यासाठी ट्रँझिस्टरयुक्त 'एल्कोफिल सॉर्टर अँड कॉम्प्युटिंग यूनिट' नावाचे उपकरण तसेच तलमपणा, बल, ताण इ. सुताचे गुणधर्म ठरविणारी विविध उपकरणे संस्थेने तयार केली आहेत.

व्हॅट रंजनक्रियेच्या दोन नवीन पद्धती, छपाईत वापरण्यात येणाऱ्या रोंगालाइट या आयात पदार्थाऐवजी दुसरा योग्य देशी पदार्थाचा वापर इ. विविध उपयुक्त प्रक्रिया संस्थेने शोधून काढलेल्या असून त्या कापड गिरण्यांत यशस्वीपणे वापरातही आलेल्या आहेत.

(४) **द साउथ इंडिया टेक्स्टाइल रिसर्च असोसिएशन :** (सिट्रा). ही सीएसआयआरच्या मदतीने व द. भारतातील कापड गिरण्यांच्या सहकार्याने १९५५ मध्ये कोईमतूर येथे सुरू झालेली सहकारी पद्धतीची संशोधन संस्था आहे. तमिळनाडू, पाँडिचेरी, केरळ, कर्नाटक व आंध्र प्रदेश या राज्यांतील कापड गिरण्यांना या संस्थेचे सभासद होता येते. या संस्थेचा खर्च सीएसआयआर व कापड गिरण्या यांच्याकडून सारख्या प्रमाणात भागविला जातो.

ह्या संस्थेत कापड धंद्यातील समस्यांबद्दलचे मूलभूत, अनुप्रयुक्त व प्रक्रियात्मक संशोधन चालते. संस्थेने केलेल्या संशोधनाचा निष्कर्ष सभासद गिरण्यांत गुणवत्ता सुधारण्यासाठी, उत्पादनखर्च कमी करण्यासाठी व नवीन उत्पादनांच्या निर्मितीसाठी प्रसृत केला जातो व त्यांत

तो वापरण्यातही येतो. या संस्थेच्या ११६ गिरण्या सभासद असून त्यातील मुंबई, कलकत्ता व पंजाब भागातील १३ सभासद आहेत. श्रीलंकेमधीलही दोन गिरण्या हिचे सभासद आहेत.

भौतिकी, यांत्रिक प्रक्रिया, प्रक्रियात्मक प्रश्नांचे अध्ययन, मानवी संबंध व अभियांत्रिकी या पाच मुख्य विभागांत संस्थेचे संशोधन कार्य चालते. संस्थेच्या मूलभूत संशोधन कार्यात तंतूविषयक संशोधन चालते, तर अनुप्रयुक्त संशोधन उपलब्ध कापसाचा जास्तीत जास्त चांगल्या रीतीने वापर व कृत्रिम तंतू व कापूस यांचे मिश्रण यांसंबंधी करण्यात येते. तसेच संस्थेतर्फे नवीन यंत्रांचे अभिकल्पन (योजना व आखणी) व विद्यमान यंत्रात सुधारणा ही कामेही करण्यात येतात. संस्थेने शोधून काढलेल्या आर्द्रतामापक, सुताचे बाह्यस्वरूप तपासण्याचे यंत्र इ. उपकरणांची निर्मितीही तेथे करण्यात येते. कापडनिर्मितीत वापरण्यात येणाऱ्या यंत्रसामग्रीत सुधारणा करणे व आधुनिक तंत्रांचा उपयोग करणारी नवीन यंत्रसामग्री तयार करणे यांसंबंधीही संस्थेत संशोधन करण्यात येत आहे. कापडनिर्मितीसंबंधी सभासद संस्थांना विविध बाबतींत तांत्रिक सल्ला दिला जातो. आवश्यकतेनुसार व सभासदांच्या मागणीनुसार विविध प्रकारचे अध्ययन वर्ग चालविले जातात. संस्थेतर्फे संशोधन अहवाल, निर्मितीतील प्रश्नांवरील संशोधनात्मक अभ्यास इ. प्रसिद्ध केले जातात. तांत्रिक प्रश्नांवरील अहवाल सभासदांपुरते मर्यादित असतात. सर्वसामान्य जनतेच्या उपयोगांचे असे उत्पादनक्षमता आणि साठवण, बाजारपेठांची पहाणी इत्यादींबद्दलचे अहवाल प्रसिद्ध करण्यात येतात.

(५) **द टेक्स्टाइल असोसिएशन (इंडिया)** : ही संस्था मुंबई येथे १९३९ मध्ये स्थापन झाली. कापड गिरण्या आणि तत्संबंधी संस्था ह्यांमधील प्रशासकीय अधिकारी, मान्यवर संशोधन संस्थांतील कर्मचारी, कापडविषयक नियतकालिकांतील लेखक, कापडनिर्मितीमधील तंत्रज्ञ इत्यादींना या संस्थेचे सभासद होता येते. हिचे कार्यालय मुंबई किंवा कार्यकारी मंडळाच्या ठरावानुसार इतरत्र असते. कापडनिर्मितीविषयक विविध प्रक्रियांसंबंधी सभासदांना माहिती देणे, तसेच त्याविषयक प्रशिक्षण देणे, पदविका व नैपुण्यपत्रे देणे, परिसंवाद व परिषदा घेणे, माहितीपत्रिका प्रसिद्ध करणे, कापडनिर्मिती व कच्चा माल यांविषयी सांख्यिकीय माहिती गोळा करणे इ. कामे ही संस्था करते.

(६) **कॉटन टेक्स्टाइल एक्स्पोर्ट प्रमोशन कौन्सिल** : ही एक स्वायत्त संस्था असून तिची स्थापना १९५४ मध्ये झाली. गिरणीत तयार झालेले सूत व कापड, होजियरी, तयार कपडे इत्यादींच्या निर्यातीसाठी ही संस्था मदत करते.

(७) **नॅशनल टेक्स्टाइल कॉर्पोरेशन, लि.** : ही संस्था १९६७च्या कॉटन टेक्स्टाइल कंपनी कायद्यान्वये सुरू करण्यात आली आहे. ह्या कायद्याने सरकारने ताब्यात घेतलेल्या कापड गिरण्यांच्या व्यवस्थापनाचे, तसेच सार्वजनिक क्षेत्रात नवीन गिरण्या सुरू करण्याचे कार्य ही संस्था करते. कॉर्पोरेशनने १९७२ अखेर ५९ गिरण्या ताब्यात घेतल्या असून त्यांपैकी ४० गिरण्यांतून कापडाचे उत्पादन सुरू आहे. ह्या गिरण्यांतून १·२० लाख कामगार काम करतात. ह्याशिवाय संस्थेने ग्रामीण भागात ५० हून अधिक वाजवी किंमतीची कापड दुकाने सुरू केली आहेत. तसेच काही फिरती कापड दुकानेही चालविली आहेत.

महाराष्ट्र, गुजरात, मध्य प्रदेश व राजस्थान या राज्यांत त्या त्या राज्याची महामंडळे स्थापन केलेली असून ती बंद पडलेल्या वा डबघाईस आलेल्या कापड गिरण्या ताब्यात घेऊन चालवितात. गिरण्या ताब्यात घेण्यासाठी लागणाऱ्या भांडवलापैकी ५१ टक्के भांडवल वरील कॉर्पोरेशन देते. कॉर्पोरेशनचा राज्य महामंडळांशी एवढाच संबंध येतो. राज्य महामंडळांना खरेदी, विक्री, व्यवस्थापन, अधिकाऱ्यांच्या नेमणुका वगैरे सर्व बाबतींत अधिकार आहेत. महामंडळाचा अध्यक्ष हा सर्व बाबतींत अंतिम निर्णय घेणारा अधिकारी आहे.

(८) **इंडियन कॉटन मिल्स फेडरेशन** : भारतातील कापड गिरण्यांची अखिल भारतीय संघटना. हिची स्थापना मुंबई येथे १९५८ साली झाली. तिचे प्रमुख उद्देश म्हणजे कापड उद्योगाच्या प्रगतीला मदत करणे, त्याच्या अडचणी सोडविण्यास साहाय्य करणे व उद्योगाला शक्य ते संरक्षण देणे हे आहेत.

(९) **कॉटन कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया, लि.** : ही संस्था सप्टेंबर १९७० पासून कार्य करीत आहे. देशातील कापसाची खरेदी, विक्री व वितरण तसेच आयात कापसाचे वितरण करण्यासाठी ही सार्वजनिक क्षेत्रात स्थापन करण्यात आली आहे. ही संस्था नॅशनल टेक्स्टाइल कॉर्पोरेशनच्या अधिपत्याखालील गिरण्यांसाठीच कापूस खरेदी करते.

कापडनिर्मितीतील प्रक्रिया : गिरणीत कापूस व इतर तंतू आल्यापासून ते त्यांपासून तयार करण्यात येणारे कापड विक्रीस येईपर्यंत, कापूस आणि इतर तंतूंवर व कापडावर करण्यात येणाऱ्या विविध प्रक्रियांसंबंधीचे थोडक्यात वर्णन खाली दिले आहे.

कापडासाठी तंतू : कापडासाठी वापरण्यात येणाऱ्या तंतूंचे नैसर्गिक व मानवनिर्मित किंवा कृत्रिम असे दोन वर्ग आहेत. नैसर्गिक तंतूंचे खनिज, वनस्पतिज आणि प्राणिज असे तीन प्रकार आहेत. मानवनिर्मित वर्गातील तंतूंचेही नैसर्गिक, अकार्बनी आणि संश्लेषित असे त्या त्यास्वरूपाच्या रासायनिक द्रव्यापासून तयार केलेले तीन प्रकार आहेत. विविध प्रकारच्या तंतूंचे गुणधर्म निरनिराळे असल्यामुळे त्यांच्या गुणधर्मांनुसार विविध प्रकारचे कापड तयार करण्यासाठी त्यांचा उपयोग करण्यात येतो [→ तंतु, कृत्रिम; तंतु, नैसर्गिक].

नैसर्गिक खनिज प्रकारच्या तंतूंचा (उदा., ॲस्बेस्टस) नेहमीचे कापड तयार करण्यासाठी उपयोग होत नाही. या तंतूंचा उष्णतारोधन, प्लॅस्टिकचे प्रबलीकरण (अधिक मजबुती आणणे) इत्यादींसाठी उपयोग करण्यात येतो [→ ॲस्बेस्टस].

कापूस, ताग, फ्लॅक्स, हेंप, रॅमी, काथ्या, वाख हे वनस्पतींपासून मिळणाऱ्या तंतूंचे प्रकार आहेत. यांतील कापूस हा कापडासाठी प्रत्यही वापरला जात आहेच. बाकीचे तंतू किंतान (कॅन्व्हास), गोणपाट, तरट यांसारखे जाडेभरडे कापड करण्यासाठी, तसेच दोऱ्या व दोरखंडे तयार करण्यासाठी वापरले जातात [→ कापूस; काथ्या; घायपात; ताग; फ्लॅक्स; हेंप].

प्राणिज तंतूंपैकी लोकर व रेशीम हे दोन प्रकार महत्त्वाचे आहेत. मेंढ्या, बकऱ्या, ससे, उंट इ. प्राण्यांची लोकर वापरली जाते. त्यातही मेंढ्यांची लोकर चांगली व त्या मानाने स्वस्त असल्यामुळे ती सर्वांत जास्त वापरात आहे. लोकरीच्या गुणधर्मांत उबदारपणा हा प्रमुख गुण असल्यामुळे थंड प्रदेशात लोकरीचे कपडे प्रामुख्याने वापरतात. सफाई, धुणे, रंगविणे इ. क्रियांच्या दृष्टीनेही लोकरी कापड सोईचे असते. नमदे (फेल्ट) तयार करण्यासाठीही लोकरीचा उपयोग करण्यात येतो [→ लोकर]. रेशीम हे किड्यांपासून मिळते. या किड्यांची विशिष्ट पद्धतीने पैदास करून त्यांच्या सभोवतीच्या कोषापासून रेशीम मिळविण्यात येते. सुबकता, आकर्षकपणा, स्पर्शास मुलायम व सुखदायक या गुणांत रेशीम अद्वितीय ठरले आहे [→ रेशीम].

रेयॉन हा सर्वांत प्रथम तयार करण्यात आलेला मानवनिर्मित तंतू होय. कापसातील सेल्युलोजावर रासायनिक प्रक्रिया करून तो बनवितात. रेयॉनचे नायट्रो-रेशीम, क्युप्राअमोनियम रेयॉन, व्हिस्कोज रेयॉन, ॲसिटेट रेयॉन, आर्डिल इ. उपप्रकार आहेत. सेल्युलोज नसलेल्या आणि केवळ रासायनिक प्रक्रियांनी बनविलेल्या तंतु-प्रकारांची उदाहरणे म्हणजे टेरिलीन, टेरीन, डेक्रॉन, ग्रिलॉन, एंकेलॉन, जैलीन इ. व्यापारी नावांनी ओळखण्यात येणारे तंतू. या व्यापारी नावांवरून

त्यांतील रसायनांचा, प्रक्रियांचा किंवा निर्मिति-पद्धतीचा बोध होत नाही. नायलॉन हे मात्र व्यापारी नाव नसून तो जातिवाचक शब्द आहे व त्याने रेणूंच्या लांब साखळीचे संश्लेषित पॉलिअमाइड ज्यासाठी वापरले जाते असा तंतू निर्देशिला जातो.

अकार्बनी तंतूंच काच व धातू यांपासून तयार केलेले तंतू प्रमुख आहेत. उच्च तपमान सहन करू शकतील अशा धाग्यांच्या गरजेतून क्वॉर्ट्झ, ॲल्युमिनियम ऑक्साइड यांच्यासारख्या उच्चतापसह (उच्च तपमान सहन करू शकणाऱ्या) पदार्थांचा वापर सुरू झाला. धातवीय धागे (उदा., जर) कापड व कपड्यांच्या शोभेसाठी वापरण्याची पद्धत जुनीच आहे.

संश्लिष्ट प्रकारचे तंतू लांब साखळीसारख्या रेणूंचे बनलेले असतात, यांना बहुवारिके म्हणतात. या बहुवारिकांच्या साखळ्यांचा रासायनिक प्रकार, त्यांची रचना व स्फटिकता या गोष्टींवर त्यांचे बल, लवचिकता, कार्य, संग्राह्यता, आयुष्य इ. गुणधर्म अवलंबून असतात. रासायनिक संयुगाच्या विद्राव तयार करून त्यावर दाब देऊन तो बारीक छिद्रातून उडवितात आणि निरनिराळ्या पद्धतींनी थंड करतात. तो थंड झाला म्हणजे त्याचा लांबच लांब अखंड तंतू तयार होतो. असे काही तंतू एकत्र पिळून त्यांचे सूत तयार करतात. दुसऱ्या पद्धतीत तंतूचे तुकडे करून त्यांचे कापसाप्रमाणे सूत कातले जाते. मानवनिर्मित तंतूंचे कापड मजबूत, दिसायला सुबक व वापरायला सुखदायक व टिकाऊ असते. संश्लिष्ट प्रकारच्या तंतूंचे सातशेच्यावर निरनिराळे प्रकार असून विशिष्ट गुण प्रकर्षाने असावा या हेतूने यांतील विविध प्रकारांची निर्मिती झालेली आहे. एमील फिशर (१८५२–१९१९) व हेर्मान स्टाउडिंगर (१८८१–१९६५) या प्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञांचे संशोधन संश्लिष्ट तंतूंच्या निर्मितीत उपयुक्त ठरले आहे.

सूत काढण्यापूर्वीच्या क्रिया : कापड विणण्यासाठी तंतूंचे सूत तयार करावे लागते पण त्यापूर्वीही कच्च्या तंतूंवर काही क्रिया कराव्या लागतात. या क्रिया सर्व प्रकारच्या तंतूंना सारख्याच लागू नसतात. जास्तीत जास्त प्रकारच्या क्रिया कापसावर कराव्या लागतात व इतर तंतूंच्या बाबतीत त्यातील काही गाळता येतात.

कापड गिरणीत येणारा कापूस गाठींच्या स्वरूपात असतो. या गाठी विशिष्ट यंत्राने फोडून त्यातील कापूस स्वच्छ व सुटा करतात व निरनिराळ्या प्रकारच्या कापसांचे योग्य ते मिश्रण करतात. विविध यंत्रांच्या साहाय्याने हा कापूस अधिक साफ व मोकळा करून त्याचे पेळू बनवितात.

लोकरीचे मूळ तंतू मेणचट असतात व त्यात माती, काटेकुटे इ. घाणही असते. त्यामुळे हे तंतू प्रथम धुवून स्वच्छ करतात आणि निरनिराळ्या प्रतीच्या आणि जातीच्या तंतूंचे योग्य ते मिश्रण करतात. त्यानंतर पिंजण यंत्रातून नेऊन त्यांचे सूतकताईसाठी पेळूंमध्ये रूपांतर करतात.

रेशमाचे स्वरूप लोकरीपेक्षा अगदी भिन्न असल्यामुळे त्याकरिता निराळीच क्रिया वापरावी लागते. रेशमाचे तंतू अतिशय लांब, अतिशय बारीक व नाजूक असल्यामुळे १०–१२ किंवा अधिकही तंतू रिळावर एकत्र गुंडाळतात व सूत तयार करण्यासाठी या रिळांवरून उतरलेल्या लड्याच वापरतात. याशिवाय तुकडे झालेल्या स्वरूपातील वा इतर कमी दर्जाचे रेशीम एकत्र करतात व ते पिंजूनही सूत काढतात.

मानवनिर्मित सर्व तंतू एका बारीक छिद्रातून येणाऱ्या सूक्ष्म जाडीच्या तारेच्या स्वरूपात असतात. ते रेशमाच्या तंतूंप्रमाणे लांबच लांब असतात व जरूरीप्रमाणे काही तंतू एकेठिकाणी गुंडाळले म्हणजे तेच सूतकताईसाठी वापरता येतात.

सूतकताई : हाताने सूत कातण्यासाठी टकळीचा व चरख्याचा उपयोग करतात. हे सूत प्रामुख्याने खादीच्या कापडाकरिता वापरले जाते. बहुतेक कापड गिरण्या त्यांना लागणारे सूत स्वतःच काढतात. त्यासाठी त्यांचे एक स्वतंत्र खातेच असते. काही गिरण्या आपल्या जरूरीपेक्षा जास्तही सूत काढतात, तर काही गिरण्यांत नुसतेच सूत काढण्याचे काम चालते. हातमागांना व यंत्रमागांना लागणारे सूत अशा प्रकारे पुरविले जाते.

पेळूतील कापसाचे तंतू समांतर होण्यासाठी चार ते आठ पेळू एकत्र करून त्यांची जाडसर (पण बिनपिळाची) दोरी तयार करतात व पुढे तंतूंचा एकत्रितपणा टिकविण्यासाठी थोडा पीळही देतात. अशा प्रकारे जरूर तितक्या जाडीचे सूत ते पायरीपायरीने बारीक करून तयार करतात. या सर्व क्रिया गिरणीमध्ये यंत्राने करतात. लोकरीच्या पेळूपासून सूत काढण्याची क्रिया व त्याकरिता लागणारी यंत्रे साधारणपणे कापसाच्या सारखीच परंतु त्यांच्या तंतूंतील फरक लक्षात घेऊन तयार करण्यात आलेली असतात. रेशमाचे सूत बनविण्यासाठी फक्त त्याला जरूर तेवढा पीळ द्यावा लागतो कारण रेशमाचा मूळ धागा सलगच असतो.

ताग, वाख वगैरे वनस्पतिज तंतू मुळातच लांब व जाडसर असल्यामुळे त्यांपासून काढावयाचे सूत जाडच असते म्हणून त्यांचे सूत काढण्याची क्रिया व यंत्रे साध्या स्वरूपाची असतात.

मानवनिर्मित तंतू दोन पद्धतींनी वापरले जातात. पहिल्या पद्धतीत म्हणजे त्यांच्या शुद्ध स्वरूपात जे हजारो मीटर लांबीचे सलग धागे निघतात त्यांचे जरूरीप्रमाणे दुहेरी, तिहेरी धाग्यांचे पीळ घालून सूत बनवितात. हे सूत विणकामासाठी वापरता येते. दुसऱ्या पद्धतीत या तंतूंचे लहान लहान तुकडे करून ते कापूस, लोकर, रेशीम वगैरेंत मिसळतात व मिश्र कच्च्या मालापासून सूत काढतात. या पद्धतीतील यंत्रे जवळजवळ कापसासाठीच्या यंत्रांसारखीच असतात.

सुताची प्रत (लांबी–वजन यांचा संबंध) त्याच्या (निदर्शक) अंकाने दर्शविली जाते. कापूस, लोकर व ताग यांचे सूत व पिळाचे सूत (उदा., शिवणकामाचा दोरा) यांची जाडी (प्रत) दर्शविण्याच्या प्रमाण पद्धती वेगवेगळ्या आहेत. रेशीम आणि मानवनिर्मित तंतूंचे सूत यांची जाडी 'डेनियर' या एककाच्या प्रमाणात दर्शविली जाते [→ चरखा; सूत; सूतकताई].

विणकाम : सूत तयार झाल्यानंतर विणकामासाठी त्याचा उपयोग करण्यापूर्वी त्यावर काही क्रिया कराव्या लागतात. कापडाच्या लांबीतील धाग्याला ताणा व रुंदीतील धाग्याला बाणा म्हणतात. कापड विणताना ताण्यावर सतत ताण येतो व त्यामुळे असे सूत ताकदवान करण्यासाठी त्याच्यावर खळ, चिकण माती, संरक्षक रसायने इत्यादींच्या मिश्रणाचा पातळसा लेप हाताने वा यंत्राने देतात. यंत्रातून बाहेर पडणारे सूत वाळवून एका मोठ्या रुळावर गुंडाळतात व हा सबंध रूळ मागावर बसवितात. सूत रंगवावयाचे असल्यास धुलाई, अनिष्ट रंगाचे विरंजन (रंग घालविण्याची क्रिया) व रंजनक्रिया (रंगविण्याची क्रिया) या क्रियाही करून घ्याव्या लागतात. तसेच धोट्यात भरण्यासाठी बाण्याच्या कांड्याही भरून तयार ठेवाव्या लागतात.

कापड विणण्याची क्रिया ज्या साधनावर करण्यात येते त्याला माग म्हणतात. ताणे मागावर कायम असतात. त्यांचे दोन किंवा जरूरीप्रमाणे अधिकही गट पाडतात. बाण्याचे सूत कांड्यांवर गुंडाळलेले असते व या कांड्या धोट्यात बसतील अशाच आकाराच्या असतात. ताण्याचे भाग पडून त्यांच्यात पोकळी (पेला) बनते व या पोकळीतून धोटा डावीकडून उजवीकडे व ताणे बदलल्यावर उजवीकडून डावीकडे येतो व अशा प्रकारे दोन बाणे कापडात भरले जातात. ही क्रिया पुढे चालू राहून कापड विणले जाते.

मागावरील ताण्यांच्या रुळावरून प्रत्येक धागा स्वतंत्रपणे काही वयांच्या फटींतून नेतात. यामुळेच ताण्यांचे गट पाडता येतात.

विणकाम चालू असताना हे गट वर-खाली होत असतात व त्यामुळे विणींचे निरनिराळे प्रकार करता येतात. विणींचे साधी, ट्विल, साटीन, ब्रोकेड, हनीकोंब इ. अनेक प्रकार आहेत. साधी वीण धोतरे, पंचे, हुरक इत्यादींसाठी वापरण्यात येते. ट्विल विणीत वरून व खालून जाणाऱ्या ताण्यांच्या व बाण्यांच्या संख्येत फरक करून पुष्कळच विविधता आणता येते. दोन धागे एकत्र पिळून विणकामासाठी वापरल्यास कापड जास्त मजबूत होते. ताणा व बाणा या दोहोंसाठी असा दुहेरी धागा वापरल्यास 'टू बाय टू' जातीचे कापड होते. क्रेप, पूर्ण वायल, जॉर्जेट इत्यादींच्या किनारीसाठी रंगीत सूत वापरले जाते. त्याचप्रमाणे कापडावर विणल्या जाणाऱ्या आकृतीस साजेल असे धुवट, चकाकी आणलेले, पीळ असलेले अगर रंगीत सूत वापरण्यात येते [→ विणकाम].

मागाचे हातमाग, यंत्रमाग, स्वयंचलित माग व बिनधोट्याचा माग असे प्रकार आहेत. यंत्रमाग व गिरण्यांतील माग यांत तसा फरक नाही, पण लघुउद्योगातही हातमागांची जागा शक्तिचलित मागांनी घेतल्यामुळे यंत्रमाग ही नवी संज्ञा धंद्याच्या दृष्टीने अस्तित्वात आली आहे.

हातमागामध्ये कोष्टी एका वर टांगलेल्या दोरीच्या साहाय्याने हाताने धोटा चालवितो. जरूरीपुरते सूत व इतर सामान आणून फावल्या वेळात बांधणी, फणी इ. तयार करून घेऊन कोष्टी हा गृहोद्योग म्हणून चालवितात [→ हातमाग].

विद्युत् चलित्र (मोटर), एंजिन यांसारख्यांच्या यांत्रिक शक्तीवर चालणाऱ्या मागास यंत्रमाग म्हणतात. सुताची काही पूर्वतयारी हाताने केली जाते व बाकी सूत पुरविणाऱ्या कारखान्यातच होते. यंत्रमागावर तयार होणाऱ्या कापडाचे प्रमाण व दर्जा बऱ्यापैकी असतो पण कापड अगदीच निर्दोष नसते. हातमागापेक्षा यंत्रमागाला भांडवल जास्त लागते, पण उत्पादनही जास्त होऊन एकंदर धंदा किफायतशीर होतो. पाचसहा यंत्रमाग नोकरांमार्फत चालवून लघुउद्योग म्हणून धंदा चालविणे शक्य असते.

स्वयंचलित माग एक प्रकारचा यंत्रमागच असून त्यात धोट्यातील कांडी वा धोटाच बदलण्याची क्रिया आपोआप घडून येते. ताण्याचा एखादा धागा अगर बाणा तुटल्यास माग आपोआप बंद पडतो व जोडून चालू केल्यावर पुन्हा सर्व काम स्वयंचलित होते. अशा मागाला यंत्रमागापेक्षा जास्त भांडवल लागत असले, तरी उत्पादन अधिक प्रमाणात मिळत असल्याने खर्च लवकर भरून निघतो.

स्वयंचलित पण धोट्याच्या मागाची पुढची पायरी म्हणजे बिनधोट्याचा माग ही होय. यात हजारो मीटर बाणा एका मोठ्या रिळावर मागाच्या एका बाजूला गुंडाळून ठेवलेला असतो व हाच धागा कापडात भरला जातो. ही क्रिया एका लहानशा धोटेवजा पोलादी तुकड्याने साधली जाते, मात्र या तुकड्यात सुताची कांडी नसते. हे माग जास्त रुंदीच्या कापडाकरिता विशेष उपयुक्त असतात. सुती कापडांच्या तुलनेने लोकरी कापडाचा पन्हा मोठा असल्यामुळे लोकरीच्या कापड उद्योगात या मागाचा जास्त प्रसार झालेला आहे. स्वित्झर्लंड व जपान या देशांत अशा प्रकारच्या मागांची मोठ्या प्रमाणावर निर्मिती होते.

स्वेटर, हातमोजे, पायमोजे यांसारखी वस्त्रे विणण्यासाठी सुयांचा उपयोग करणारा विशिष्ट प्रकारचा माग वापरण्यात येतो. यातील विणींचे प्रकार भिन्न असून त्याकरिता लोकर, रेशीम, कापूस, कृत्रिम तंतू इत्यादींच्या सुतांचा उपयोग करतात [→ होजियरी].

कापडावरील संस्करण : मागावरून जे कापड निघते ते तसेच वापरण्यास योग्य नसते. कांडीयंत्र, कांजी यंत्र, माग इत्यादींतून सूत जात असल्यामुळे कापड कडक, मळकट, अशोषक व अनाकर्षक असे झालेले असते. तयार कापडाचे रंग, स्पर्श, टिकाऊपणा, चकाकी, लवचिकपणा, सुळसुळीतपणा, सुरकुत्या न पडणे, घडी पडणे वा न पडणे, स्वच्छता इ. गुणधर्म त्यावर नंतर करण्यात येणाऱ्या संस्करणांवर अवलंबून असतात. ही संस्करणे यांत्रिक, निम-रासायनिक व रासायनिक स्वरूपाची असतात. कापड विणताना जो तंतू वा जे तंतुमिश्रण वापरले असेल त्यानुसार संस्करणामध्ये फेरफार करावा लागतो. तंतूच्या रासायनिक गुणधर्मांना अनुरूप अशाच क्रिया त्यापासून बनविलेल्या कापडावर कराव्या लागतात. तसेच कापड बनविताना त्याचा जो अंतिम उपयोग अभिप्रेत असेल तो व सर्व संस्करणांचा संभाव्य परिणाम लक्षात घेऊन त्यांचा क्रम ठरवितात.

प्राथमिक संस्करणे : सूत बनताना तंतूंची लहान लहान टोके बाहेर डोकावत असतात. कापड विणले गेल्यावरही ही टोके दोन्ही बाजूंनी बाहेर आलेली असतात. कापडावर नंतर करण्यात येणाऱ्या संस्करणामध्ये या बारीक टोकांमुळे बाधा येण्याचा संभव असतो. त्यामुळे ही टोके प्रथम जाळून टाकावी लागतात. वायूच्या ज्वाळांमधून किंवा धातूच्या तापलेल्या पत्र्यांवरून कापड वेगाने नेले असता ही टोके जळून जातात. ही क्रिया अगोदरच सूतावरही करता येते. अतिशय उत्तम श्रेणीच्या कापडासाठीच सुताची टोके जाळणाऱ्या यंत्राचा उपयोग केला जातो.

धागा अचानक तुटल्यामुळे वा धोट्यातील कांडी संपल्यावर दुसरी कांडी बसविताना धाग्यांची टोके गुंतवावी लागतात ती तयार कापडाबाहेर डोकावत राहतात. कापड विणण्याचा वेग पुष्कळ असल्यामुळे व क्वचित् प्रसंगी धाग्याची कमी ताकद, अयोग्य पीळ इ. दोषांमुळे दर १०० मी. कापडात अशा तऱ्हेची १०० अग्रेही असू शकतात. अग्रे छाटण्याच्या क्रियेपूर्वी कापडाच्या दोन्ही बाजू खरखरीत रूळावर घासून ब्रशांच्या साहाय्याने सर्व अग्रे कापडापासून वर उचलली जातील अशी योजना असते. ही अग्रे यंत्राच्या साहाय्याने सफाईने कापून काढतात. सर्वसाधारणपणे या यंत्रावर मिनिटास ६० मी. या वेगाने अग्रे छाटण्याचे काम होते.

धुलाई आणि विरंजन : कापसाच्या आणि इतर तंतूंच्या मूळ अवस्थेमध्ये त्यांना एक नैसर्गिक रंग असून त्यात अपद्रव्येही असतात. पिंजणे, कातणे, विणणे या क्रियांमध्येही निरनिराळ्या पदार्थांशी संयोग झाल्यामुळे कापडात अधिक अपद्रव्ये मिसळून कापड कळकट व मळकट झालेले दिसते. धुलाई व विरंजन या क्रियांमध्ये ही अपद्रव्ये काढून टाकून कापड स्वच्छ व शुभ्र पांढरे केले जाते. स्वच्छ असल्याशिवाय तंतू अथवा कापड दृष्टीला आल्हाद व स्पर्शात आनंद देऊ शकत नाही. दाहक (कॉस्टिक) सोडा किंवा जरूरीप्रमाणे सौम्य क्षार (अल्कली) आणि इतर रासायनिक मिश्रणे यांच्या उपयोगाने खळ व अपद्रव्ये अलग होतात. धुलाई क्रियेमध्ये तपमान किती ठेवावे, रसायनांचे प्रमाण काय असावे, कापडाच्या कितीपट साबणाचे पाणी असावे, क्रिया बंद करून माल केव्हा बाहेर काढावा हे कापडाच्या गुणधर्माप्रमाणे ठरविले जाते. विरंजनासाठी विरंजक रसायनांचा उपयोग करावा लागतो. जे कापड रंजनक्रियेसाठी द्यावयाचे असेल ते संपूर्णपणे विरंगी न करता अर्धशुभ्र झाले तरी चालते. बाजारात जे कापड पांढरे म्हणून विकायचे असते ते मात्र पूर्णपणे शुभ्र असावे लागते. व्यापारी दृष्टीच्या विरंजनामध्ये अपरिहार्य असलेले काही दोष (कमी शुभ्रपणा इ.) दिसू नयेत म्हणून नीळ व टिनोपॉलसारख्या शुभ्रताकारक द्रव्यांचा उपयोग करतात. धुलाईच्या क्रियेसाठी जरूर असणाऱ्या रासायनिक अवस्थांसंबंधी व तदनुषंगिक यंत्रसामग्रीवर अतिशय महत्त्वाचे संशोधन झाले आहे व ते अजूनही प्रगती करीत आहे. सोडियम क्लोराइटासारख्या रसायनांचा विरंजनासाठी वापर होऊ लागला आहे. मानवनिर्मित तंतू व कापूस यांचे मिश्रण वापरलेल्या कापडाला निराळ्या पद्धतींची जरूरी

भासू लागली आहे. पूर्वीप्रमाणे कापड लांबच लांब दोरासारखे न चालविता पूर्णपणे खोलून पूर्ण पन्ह्यामध्ये चालविल्यास अत्युत्तम धुलाई होते व त्यामुळे प्रथम श्रेणीची रंजनक्रिया करता येते. या कल्पनेवर आधारित अशी नवीन यंत्रे तयार होऊ लागली आहेत. विरंजनाची क्रिया कमीतकमी वेळात व्हावी व तंतूंच्या मूळ उपयुक्त गुणधर्मांत कोणताही अनिष्ट बदल होऊ नये, या उद्देशास धरून नवीन संशोधन चालू आहे [→ विरंजन].

रंजनक्रिया : कापड, सूत व मोकळे तंतू अशा तिन्ही अवस्थांमध्ये रंजनक्रिया करता येते. मोकळे तंतू रंगविल्यास रंगीत व न रंगविलेले अशा तंतूंचे मिश्रण करून पिंजण केल्यास रंगात अतिशय एकसारखेपणा असलेले कापड तयार करता येते. तंतूंच्या मूळ गुणधर्मांवर परिणाम होणार नाही अशा रीतीने रंजनक्रिया करणे आवश्यक असते. सूत तयार झाल्यावर रंजनक्रिया केल्यास त्याचा उपयोग साडीचा पदर, किनारी व नक्षीचे विणकाम करण्याकडे होतो. चौकडीचे कापड, रेघांचे व पट्ट्यांचे कापड, गादीपाट इत्यादींसाठी रंगीत सुताची जरूरी असते. टाक्यांमध्ये रंजकद्रव्ये घालून हातांचा व दांड्यांचा उपयोग करून अथवा यंत्रावर सुताची रंजनक्रिया करता येते. विणून तयार झालेले कापड रंगविण्याचे काम जास्त प्रमाणात करण्यात येते. बहुधा हे काम यंत्रांवर करण्यात येते. अलीकडे कापड रंगविण्यासाठी अखंड यंत्रमालिका वापरण्याचा प्रघात पडू लागला आहे.

कापडाच्या उपयोगानुरूप रंग कच्चा अगर पक्का, फिकट किंवा गडद हे ठरविले जाते. तंतूंच्या आणि रंजकद्रव्याच्या रासायनिक गुणधर्मास योग्य अशी रंजनक्रिया व तदनुषंगिक पश्चक्रिया (मागाहूनच्या क्रिया) कराव्या लागतात. या क्रिया व रंजकद्रव्य नक्की करताना येणारा खर्च, तयार कापडाच्या विक्रीतून वसूल होणे जरूर असते. अनुभवी रंजकतज्ञ, तंत्रज्ञ व विक्रेते या सर्वांच्या योग्य सहकार्यानेच ही गोष्ट साध्य होऊ शकते.

मानवनिर्मित व मिश्र तंतूंचे रासायनिक गुणधर्म नैसर्गिक व पुनर्जनित (रेयॉनसारख्या) तंतूंच्यापेक्षा अतिशय वेगळे आहेत. त्यामुळे त्यांच्या रंजनक्रियेच्या बाबतीत निराळे तंत्र वापरावे लागते. हे तंतू १००° से. ला रंगविता येत नाहीत. रंगपात्रात ते रंगविण्यासाठी १३०° से. तपमान ठेवावे लागते व त्याकरिता बंद रंगपात्र वापरावे लागते. या नवीन प्रकारच्या यंत्रांची निर्मिती आता भारतातही होऊ लागली आहे. कृत्रिम तंतूंच्या सूतगुंड्या अगर लड्या तसेच मिश्र सुताच्या गुंड्या व लड्या रंगविण्यास लागणाऱ्या यंत्रांतही हे नवीन तंत्र वापरतात.

रंगविलेला अगर धुतलेला माल (कापड अगर सूत) शक्य तितक्या लवकर सुकविणे अगत्याचे असते. सुकविताना कापडाचा अपेक्षित पन्हा मिळावा, रंग टिकावा व कडकपणा अगर नरमपणा, झिलई, चमक इ. गुणधर्म कापडामध्ये यावेत यासाठी सुकविण्याच्या क्रियेबरोबरच काही रासायनिक व औष्णिक अंत्यरूपणाच्या (उष्णतेने अंतिम रूप देण्याच्या) क्रिया कराव्या लागतात. तापलेले रूळ, उष्ण हवेचा झोत किंवा विजेच्या साहाय्याने निर्माण केलेली उष्णता यांचा कापड सुकविण्यासाठी उपयोग केला जातो. सुकवितानाच वापरल्या जाणाऱ्या उष्णतेमुळेच कापडामध्ये इष्ट बदल घडवून आणण्याच्या नवीन तंत्रात मोठी प्रगती झाली असून त्यासंबंधी अद्यापही अधिक संशोधन चालू आहे [→ रंजनक्रिया].

ग्राहकाच्या हातात कापड देण्यापूर्वी कापड आणखी काही यंत्रांतून न्यावे लागते. दाब कॅलेंडर (इस्त्रीचे यंत्र), श्राइनर कॅलेंडर, उमटरेखन कॅलेंडर (उठावाच्या आकृत्या रेखाटणारे यंत्र), फेल्ट कॅलेंडर, सॅन्फोरायझिंग (आकुंचन प्रक्रिया करणारे) यंत्र यांच्या साहाय्याने कापडाच्या बाह्य स्वरूपात अतिशय आकर्षक असे बदल घडवून आणता येतात. काही आकर्षक बदल मात्र तात्पुरत्या स्वरूपाचे असतात. चमक आणि तत्सम गुण बदल धुलाईनंतर फारसे टिकत नाहीत [→ कापडावरील अंतिम संस्करण].

कापड छपाई : कापडावरील छपाई म्हणजे कापडाच्या विशिष्ट भागावर घडवून आणलेली नक्षीच्या रूपातील स्थानिक रंजनक्रिया असे सर्वसाधारणपणे समजले जाते. परंतु अंतिम परिणाम जरी सारखा वाटला तरी तंतू, रंग व रासायनिक क्रिया या दृष्टींनी पाहिल्यास दोहोंत फरक असतो. रंजनक्रिया सूत वा कापड अशा दोन्हीवर करता येते तर छपाई फक्त कापडावरच होते. रंजनक्रियेमध्ये तंतू उकळणे, रंग बसविणे, रंग-तंतू संयोग व रंगविकास घडविणे इ. सर्व क्रिया योग्य त्या कालावधीत पार पाडतात, तर छपाईमध्ये डिंक अगर स्टार्च यांच्या साहाय्याने रंगकण पकडून ठेवून न छापलेल्या जागेवर ते अजिबात बसू नयेत अशा रीतीने बाष्पक्रिया, रंगविकास इ. सर्व क्रिया झटपट उरकाव्या लागतात. आधुनिक रंजनक्रियेत रसायनांच्या सिद्धांतांना फार महत्त्व असते तर छपाईत ते तेवढे नसते.

अपेक्षित रंगाकृती असलेले कापड मागावर विणण्यास लागणाऱ्या वेळाच्या व येणाऱ्या खर्चाच्या तुलनेने पुष्कळ कमी वेळात व खर्चात कापडावर उमटविणे व मागावर विणण्यास अतिशय अवघड वाटणाऱ्या आकृत्या सहज सोप्या मार्गाने कापडावर उतरविणे हे कापड छपाईचे मुख्य हेतू आहेत. छपाईसाठी ठोकळ्याची, फवाऱ्याची, जाळीची, रुळाची, फिरत्या जाळीची इ. पद्धती वापरतात [→ कापड छपाई].

कापडनिर्मितीतील साहाय्यक पदार्थ : कापड बनविण्याच्या प्रक्रियांमध्ये विविध साहाय्यक पदार्थ फार पूर्वीपासून वापरण्यात येत आहेत. अशा पदार्थांत आता पुष्कळच बदल झालेला असून त्यांच्या संख्येतही वाढ झालेली आहे. तथापि त्यांपैकी फारच थोडे मूलभूत स्वरूपाचे असून त्यांचाच येथे थोडक्यात विचार केला आहे.

छपाईसाठी व अंतिम संस्करणासाठी कापड योग्य बनविण्याकरिता त्याच्यावर डीसायझिंग, किर उत्कलन (मोठ्या टाकीसारख्या भांड्यात सूत वा कापड उकळण्याची प्रक्रिया), विरंजन, सॉवरिंग इ. प्रक्रिया करण्यात येतात. कापडातील स्टार्च काढण्याच्या डीसायझिंग या प्रक्रियेत सल्फ्यूरिक अम्ल किंवा स्टार्च विद्राव्य एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारा प्रथिनयुक्त पदार्थ) व सल्फ्यूरिक अम्ल वापरतात. विरंजनक्रियेपूर्वी करण्यात येणाऱ्या किर उत्कलन या प्रक्रियेत दाहक सोडा, सोडियम सिलिकेट अगर ट्राय सोडियम फॉस्फेट व साबण वापरतात. विरंजन व धुलाई प्रक्रियांतील जादा क्षाराच्या उदासिनीकरणासाठी करण्यात येणाऱ्या सॉवरिंग प्रक्रियेत विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लाचा उपयोग करतात. मर्सरायझेशनमध्ये (कापडाला चकाकी, मजबुती व रंगशोषण क्षमता आणणारी व जॉन मर्सर यांनी शोधून काढलेल्या प्रक्रियेत) दाहक सोडा वापरतात.

धागा बनविण्यापासून तो कापड वापरण्यायोग्य करणाऱ्या बऱ्याचशा प्रक्रियांमध्ये वसा (चरबी), तेले व मेणे हे पदार्थ वापरतात. हे पदार्थ जसेच्या तसे फारच कमी प्रमाणात वापरतात. त्यांच्यावर विक्रिया करून बनविलेले त्यांचे अनुजात (मूळ संयुगापासून बनविलेली दुसरी संयुगे) मात्र बऱ्याच प्रमाणात वापरले जातात. ह्या पदार्थांचे वर्गीकरण उपयोगानुसार पुढीलप्रमाणे केले जाते : (१) धाग्यांची हालचाल सुलभ होण्यासाठी लागणारे वंगण-गुणधर्म असणारे पदार्थ, (२) धागा व कापड यांना मऊपणा आणणारे पदार्थ, (३) धागा व कापड यांवर यंत्राने प्रक्रिया करताना इजा होऊ न देणारे संरक्षक पदार्थ, (४) टिकाऊपणा वाढविणारे, सुरकुत्या पडू न देणारे, अग्निरोधकता, चकाकी आणणारे इ. विशिष्ट गुणधर्म धागा व कापड यांना प्राप्त करून देणारे पदार्थ व (५) कीड, कीटक, बुरशी इत्यादींपासून संरक्षण करणारे पदार्थ. खोबरेल तेलापासून तयार केलेल्या लॉरिल

अल्कोहॉलापासून पृष्ठक्रियाकारक (पाण्यात विरघळविल्यास पृष्ठताण कमी करणारे पदार्थ), जंतुनाशक व जलप्रतिवारक द्रव्ये बनवितात व त्यांचा उपयोग कापडावर प्रक्रिया करताना करतात. लोकरीसाठी टर्की रेड तेलापासून (एरंडेलावर सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया करून तयार केलेल्या तेलापासून) केलेला साबण वापरतात. पाम तेलाचा उपयोग कापडाला मऊपणा आणण्यासाठी, अंतिम संस्करणासाठी व धुलाई प्रक्रियेत वापरण्यात येणारा साबण करण्यासाठी करतात. टर्की रेड तेल कापडाच्या रंजनक्रियेतही वापरतात, तर एरंडेलापासूनच तयार केलेल्या सेबॅसिक अम्लाचा उपयोग नायलॉन निर्मितीत करतात. जलप्रतिवारक पायसासाठी (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या द्रवांच्या मिश्रणासाठी) पॅराफीन मेण व जपानी मेण यांचा उपयोग करतात. तेलांपासून बनविलेल्या अल्किड रेझिनांचा उपयोग रंजकद्रव्यात व कापड छपाईत रंगबंधक (रंजकद्रव्याशी संयोग पावून कापडावर दृढ रंग निर्माण करणारा पदार्थ) म्हणून करतात.

स्टार्च, डिंक व सरस हे तीन पदार्थ फार पूर्वीपासून कापड उद्योगात वापरले जात आहेत. कृत्रिम व नैसर्गिक धागे विणण्यायोग्य बनविण्यासाठी स्टार्च इतर पदार्थांबरोबर सायझिंग खळीत वापरतात. कापडातील खडबडीतपणा घालविण्यासाठी तसेच काही विशिष्ट प्रकारचे कापड तयार करण्यासाठीही स्टार्चचा उपयोग करतात. स्टार्चला उष्णता देऊन तयार करण्यात आलेले ब्रिटिश गम, यलो डेक्स्ट्रीन व व्हाईट डेक्स्ट्रीन हे पदार्थ कापड छपाईमधील खळीसाठी वापरतात. पुष्कळदा स्टार्च मृदुकारक (मऊपणा आणणारा पदार्थ) आणि वेधक (आत घुसणाऱ्या) पदार्थांबरोबर वापरतात. कापडास चुन्या पडू न देण्याच्या संस्कारामध्ये ईथर किंवा ऊष्मादृढ (उष्णतेने घट्ट होणाऱ्या) रेझिनांवर हायड्रॉक्सि-अलिल स्टार्च वापरतात. बाभळीचा डिंक कापड छपाईच्या खळीत वापरतात. तो सहज धुवून जातो व कापड मऊ होते. तसेच तो कापड पारदर्शक करण्याच्या संस्करणामध्येही वापरतात. *ॲस्ट्रॅगलस* वंशातील वनस्पतींपासून मिळणारा ट्रॅगकांथ डिंक स्टार्चबरोबर तलम कापडाच्या व्हॅट, इंडिगोसाल व ॲझोइक रंजकांच्या छपाईत वापरतात. लोकस्ट-बीन (कॅरोब वृक्षापासून मिळणारा डिंक) डिंकाचा उपयोग पांढरे व रंगीत कापड सफाईदार व उठून दिसण्यासाठी छपाई खळीमध्ये करतात व विशेषतः व्हॅट रंजकाच्या छपाईत त्याचा वापर करतात. सायझिंगकारकात व अंतिम संस्करणात, तसेच डायाझो, अम्लरोधी व अम्लीय रंजकांच्या लोकर व रेशीम यांवरील छपाईमध्ये वापरण्यात येणाऱ्या छपाई खळीला घट्टपणा आणण्यासाठी याचा उपयोग करतात. सागरी वनस्पतीपासून तयार करण्यात येणाऱ्या अल्जिन या पदार्थाचा उपयोग विक्रियक रंजकाच्या छपाईत तसेच सायझिंगमध्येही करतात. ह्याशिवाय कार्बॉक्सिमिथिल सेल्युलोज, मिथिल सेल्युलोज, पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल इ. संश्लेषित पदार्थांचाही वापर या कामासाठी केला जातो. कृत्रिम धाग्यांचे घर्षणापासून रक्षण करण्यासाठी तसेच मृदुकारक व आर्द्रकारक (ओलसरपणा आणणारे) म्हणून सरसाचा उपयोग करतात.

आर्द्रकारक, पायसीकारक, विसरक (पसरविणारे पदार्थ) व निर्मलक (मळ बाहेर काढणारे) इ. पृष्ठक्रियाकारके कापडाचे भिन्नभिन्न गुणधर्म सुधारण्याकरिता कापडनिर्मितीत मोठ्या प्रमाणावर वापरली जातात. कापडात अडकलेले धुळीचे कण, चिकटून बसलेली तेलकट पुटे इ. मलपदार्थ काढून कापड स्वच्छ करणे, कापडातील मळ वेगळा करणे, तो तरंगत ठेवणे व परत कापडावर बसू न देणे ह्या प्रमुख पृष्ठक्रिया होत. किरमध्ये जास्त तपमानाला टिकणारी इगेपॉन, सल्फेटीकृत ओलेइक एस्टर इ. आर्द्रकारके वापरतात. जलद डीसायझिंगमध्ये एंझाइमाबरोबर पृष्ठक्रियाकारकाचा उपयोग करतात. पृष्ठक्रियाकारके पाण्यात विद्राव्य असून त्यांच्या विद्रावणाच्या (विरघळण्याच्या) गुणधर्मावरून ऋणभारित, धनभारित व भाररहित असे तीन वर्ग केले जातात. पहिल्या वर्गातील पदार्थांपासून भरपूर फेस मिळतो, तर तिसऱ्या वर्गातील पदार्थांपासून फेस अजिबात मिळत नाही. या वर्गातील पदार्थांचा उपयोग पायसीकारक म्हणून करतात, तर दुसऱ्या वर्गातील पदार्थांचा उपयोग आर्द्रकारक व निर्मलक म्हणून केला जातो. साबण हा पहिल्या वर्गातील असून त्याचे विविध प्रकार कापडनिर्मितीत पूर्वीपासून वापरात आहेत. आधुनिक कृत्रिम तंतूंच्या कापडासाठी निराळी पृष्ठक्रियाकारके वापरावी लागतात. पृष्ठक्रियाकारकांचा उपयोग विणण्यापासून ते कापड विक्रीयोग्य करण्यापर्यंतच्या अनेक प्रक्रियांत वंगण, आर्द्रकारक, निर्मलक, रंजनसाहाय्यक, शोषक, मृदुकारक, मर्सरीकारक व रंगविनाशक म्हणून करतात.

धाग्यापासून तो कापड वापरण्यायोग्य बनविण्यापर्यंत ज्या क्रिया-प्रक्रिया करतात त्या कापड ओले असतानाच करतात. यासाठी पाण्याबरोबर अल्कोहॉले, पॉलिहायड्रॉक्सी संयुगे, ईथरे; ग्लायकोईथरे, नायट्रोजनयुक्त आणि क्लोरीनयुक्त संयुगे, एस्टरे, अम्ले इ. कार्बनी विद्रावकांचा (विरघळविणाऱ्या द्रवांचा) उपयोग करतात.

अल्कोहॉलांचा उपयोग सामान्यतः फेस न येण्यासाठी, युग्मक किंवा मध्यस्थ (अंतिम संयुग मिळण्याच्या मार्गातील संयुग) म्हणून करतात. रंजन वगैरे प्रक्रियांमध्ये मिथेनॉल, एथेनॉल व आयसोप्रोपॅनॉल यांचा उपयोग करतात. रेयॉन निर्मितीतही अल्कोहॉलाचा उपयोग करतात. १२ – १६ कार्बन अणू असलेली अल्कोहॉले पृष्ठक्रियाकारके म्हणून वापरतात. दोन किंवा जास्त हायड्रॉक्सिल गट (एक हायड्रोजन अणू व एक ऑक्सिजन अणू यांचा एकत्रित गट) असलेल्या अल्कोहॉलांचा उपयोग रंजनक्रिया, छपाई, धाग्याचे वंगण, मृदुकारक, सायझर इत्यादींसाठी करतात. ग्लायकॉल हे पूर्वीपासून छपाईखळीमध्ये वापरात आहे. वसाम्लापासून मिळालेल्या एस्टरांचा उपयोग पायसीकारक म्हणून करतात. कापडनिर्मितीत उपयुक्त असलेली दुसरी रसायने तयार करण्यासाठी निरनिराळी अल्कोहॉले वापरतात. स्टार्च व डिंक यांना ओलसरपणा आणण्यासाठी त्यांचा उपयोग करतात. ब्युटेनॉल पायस छपाईत बंधक म्हणून वापरतात, तर फुरफुराल अल्कोहॉल व्हॅट रंजकांसाठी विद्रावक म्हणून वापरतात. डेक्रॉन व नायलॉन यांच्या व्हॅट रंजकांच्या रंजनक्रियेत उच्च तापमान लागते. अशा रंजनक्रियेत डायएथिलिन ग्लायकॉल विद्रावक म्हणून वापरतात. जिलेटीन सायझिंगयुक्त नायलॉनाला मृदुपणा आणण्यासाठी डायएथिलीन ग्लायकॉल, ग्लिसरॉल, सॉर्बिटॉल यांचा उपयोग करतात. पॉलिहायड्रॉक्सी संयुगांपासून तयार केलेल्या अल्किड रेझिनांचा उपयोग कापडाला ताठरपणा व जलरोधता आणण्यासाठी करतात.

सेलोसॉल्व्ह, कार्बिटॉल यांसारख्या ईथरांचा कापडनिर्मितीत बऱ्याच प्रमाणात वापर करतात. उदा., सेलोसॉल्व्ह हे रंजनक्रियेत आणि छपाईत वापरतात.

नायट्रोजनयुक्त पदार्थांत अमाइनांचा वापर जास्त केला जातो. एथॅनॉल अमाइनापासून तयार केलेला साबण व पोटॅशियम साबण यांच्या मिश्रणाचा लोकर व रेशीम धुण्यासाठी तसेच वंगणासाठी उपयोग करतात. एथॅनॉल अमाइनाचा वापर व्हॅट छपाई खळीमध्येही करतात. नैसर्गिक रेशमातील चिकटपणा काढण्यासाठी मोनोएथॅनॉल अमाइनाचा वापर करतात. जलरोधी पदार्थ बनविण्यासाठी रंजनक्रियेत व छपाईत पिरिडिनाचा उपयोग करतात. यूरियाचा उपयोग रंजकाच्या खळीमध्ये विद्रावक म्हणून व कापडास चुन्या न पडण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या रेझिनात करतात. धाग्यामध्ये असणारी तेलकट द्रव्ये पूर्णपणे काढण्यासाठी साबणाबरोबर क्लोरीनयुक्त द्रव्ये वापरतात.

कार्बन टेट्राक्लोराइड हे संयुग फार पूर्वीपासून कापडातून वसा व तेल वेगळे करण्यासाठी वापरतात. एथिलिन डायक्लोराइड, प्रॉपिलीन

डायक्लोराइट व ट्रायक्लोरोएथेन यांचा उपयोग ओशटपणा घालविण्यासाठी व डिंक काढून टाकण्यासाठी करतात. कठीण पाण्यामुळे तयार होणारा धातुसाधित साबण विरघळण्यासाठी ट्रायक्लोरोएथिलिनाचा वापर करतात. लोकरीवरील ओशटपणा (ग्रीस) ट्रायक्लोरोएथिलिनाने काढल्यावर लोकरीस चांगले गुणधर्म प्राप्त होतात. तसेच त्यामुळे लोकरीवर सूक्ष्मजंतूंची वाढ होत नाही. तिच्यातील ओशटपणा नष्ट करण्यासाठी डायक्लोरोएथिल ईथर व डायक्लोरोआयसोप्रोपिल ईथर ही द्रव्येही उत्तम ठरली आहेत.

ॲसिटिक व फॉर्मिक ही कार्बनी अम्ले कापड उद्योगात फार वापरली जातात. कापूस, लोकर व रेयॉन यांच्या रंजनक्रियेत व छपाईत ही अम्ले वापरतात. छपाईतील चुका दुरुस्त करण्यासाठी आणि रंजक काढण्यासाठीही ह्या अम्लांचा उपयोग होतो. अम्लीय व क्रोम रंजकांसाठी ग्लायकॉलिक अम्ल हे उत्तम साहाय्यक आहे. पर-ॲसिटिक अम्लाचा उपयोग विरंजनासाठी होतो. ॲसिटिक अम्लामुळे व्हॅट व सल्फर रंजकांचे ⇨ *क्षपण* होते आणि प्रकाशापासून व धुलाईपासून कापडावरील सरळ रंजकांचे (बंधकाचा उपयोग न करणाऱ्या रंजकांचे) संरक्षण होते. सेल्युलोज ॲसिटेट रेयॉन निर्मितीत ॲसिटिक अम्ल व ॲसिटिक ॲनहायड्राइडाचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात करतात. नॅप्थॉल रंजकांचे अपघटन (लहान रेणूंत रूपांतर) थांबविण्यासाठी व सरळ रंजकांचे धुलाईपासून संरक्षण करण्यासाठी फॉर्माल्डिहाइडाचा वापर करतात. रंजनक्रियेत व छपाईत सोडियम फॉर्माल्डिहाइड सल्फॉक्सिलेटाचा उपयोग क्षपणकारक म्हणून करतात. चुन्या न पडण्यासाठी यूरिया किंवा मेलॅमीन फॉर्माल्डिहाइड रेझिनांचा उपयोग करतात. ब्युटिल ओलिएट किंवा स्टिअरेट व मिथिल ओलिएट ह्यांचा वंगणासारखा उपयोग होतो. पाइन तेलाचा उपयोग आर्द्रकारक, निर्मलक व संतुलनकारक म्हणून होतो, तसेच रेशीम व लोकर यांतील ओशटपणा घालविण्यासाठी होतो. रेयॉन निर्मितीच्या झँन्थेट पद्धतीत कार्बन डायसल्फाइड मोठ्या प्रमाणात वापरतात. नॅप्थॉल व व्हॅट रंजकांच्या रंजनक्रियेत व छपाईत अँथ्राक्विनोन साहाय्यक म्हणून वापरतात. उष्ण दाहक क्षाराचा फ्लॅक्स, हेंप, ताग, लोकर इत्यादींवर अनिष्ट परिणाम होतो म्हणून त्यांतील ओशटपणा काढण्यासाठी सोडियम कार्बोनेट वापरतात.

कापडावर चुन्या पडण्याचा दोष नष्ट करण्यासाठी रेझिने वापरतात. रेझिने कापडाला लावून त्यास उष्णता दिली तर चुन्या न पडण्याचा गुणधर्म कापडात येतो, तसेच कापड आटत नाही. सामान्यतः यूरिया व फॉर्माल्डिहाइड ह्यांपासून बनविलेली विविध रेझिने यासाठी वापरतात.

पाणी किंवा अग्नी ह्यापासून कापडाचे संरक्षण करण्यासाठी मेणे, ॲल्युमिनियम ऑक्साइड यांसारख्या पदार्थांची मिश्रणे कापडावर लावतात. तसेच पाण्यापासून संरक्षण करण्यासाठी सेल्युलोज ॲसिटेट, पॉलिव्हिनिल ब्युटिरल इ. रेझिने वापरतात. 'धुवा व वापरा' प्रकारचे कापड तयार करण्यासाठी ऊष्मादृढ सिलिकॉन रेझिने वापरतात. ॲल्युमिनियम सल्फेट, टाकणखार व बोरिक अम्ल यांचे मिश्रण, कार्बनी अम्ले आणि त्यांची लवणे, कार्बोनेटे, क्लोराइडे, अमोनियम सल्फेट, क्लोरीनयुक्त मेणे इ. पदार्थ अग्निरोधी जातीचे कापड तयार करताना वापरतात.

कापडावरील संस्करणांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या स्टार्च, सरस, डिंक, वसा, मेण इ. पदार्थांमुळे सूक्ष्मजंतूंची वाढ होते. ही नष्ट करण्यासाठी अलरोपेल, ॲमिक्रॉल, सेरॉल इ. पदार्थ सरस, डिंक व स्टार्च यांच्याबरोबर वापरतात.

तयार कपडे : अत्याधुनिक यंत्रांच्या साहाय्याने सर्वसाधारण शिंप्यांच्या कामापेक्षा अधिक सफाईदार व निर्दोष आणि विविध प्रकारचे कपडे मोठ्या प्रमाणावर तयार होऊ लागले आहेत. विक्रीनंतर शिल्लक राहिलेल्या कापडाच्या तुकड्यांचा उपयोगही तयार कपड्यांसाठी होऊ शकतो. शिवाय किरकोळ दोषांमुळे जे कापड बाजारात गिऱ्हाईक विकत घेणार नाही, ते कापड तयार कपड्यांच्या कारखान्यात सहज खपून जाते. त्यामुळे कापडाचा बराचसा मोबदला मिळू शकतो. तसेच कापडावर करावयाच्या काही प्रक्रिया ह्या तयार कपड्यांवर करणे इष्ट ठरते. यामुळे काही कापड गिरण्या आता स्वतःच कपडे तयार करण्याच्या उद्योगात पडल्या आहेत [⟶ तयार कपडे].

कापड उद्योगातील यंत्रांचे उत्पादन : कापड उद्योगात लागणाऱ्या यंत्रांचे तीन गट आहेत : सूतकताईची, विणकामाची व अंतिम संस्करणाची. कताई यंत्रात कापूस सफाईची यंत्रसामग्री, पिंजण यंत्रे, फणी यंत्रे, ओढ यंत्रे, फ्रायर फ्रेम व कताई कडे यंत्रे ही मुख्य आहेत. विणकाम यंत्रात कांड्या गुंडाळणारी, ताणे तयार करणारी, ताण्यांचे रूळ बनविणारी, खळ देणारी व बाण्याच्या कांड्या बनविणारी यांसारखी पूर्वतयारीची यंत्रे आणि माग व धोटे ही येतात. कापडाच्या अंतिम संस्करणात कित्येक वेगवेगळ्या प्रक्रिया कराव्या लागतात व त्यांसाठी तितक्या प्रकारची यंत्रे असतात. कापडावरील धाग्यांची टोके कापणे, सफाई, उकळणे, वाफवणे, विरंजन करणे, मर्सरायझिंग, रंजन, छपाई, सॅनफोरायझिंग, वाळवणे, गुंडाळणे, घड्या घालणे इ. क्रियांचा अंतिम संस्करणात समावेश होतो व या प्रक्रियांसाठी लागणारी बहुतेक यंत्रे भारतात तयार होतात.

भारतात गिरण्यांना सुरुवात होऊन जरी बरीच वर्षे लोटली होती, तरी या उद्योगातील यंत्रांच्या उत्पादनाला १९३९ मध्येच सुरुवात झाली. त्या साली टेक्स्टाइल मशिनरी कॉर्पोरेशन लि. (टेक्समॅको) ही कंपनी कलकत्त्याजवळील बेलघारिया येथे निघाली व ती कताई कडे यंत्रे, कडी व चात्या आणि रंजनाची व खळीची यंत्रे बनवू लागली. यानंतर याच कंपनीची ग्वाल्हेर येथे एक शाखा उघडण्यात आली, नंतर एलिचपूर व कोईमतूर येथे दुसऱ्या कंपन्या सुरू झाल्या. या व सातारा रोड येथील कूपर एंजिनियरिंग लि. व दासनगर येथील इंडिया मशिनरी कं. या महायुद्धकालात माग तयार करू लागल्या. महायुद्ध संपल्यानंतर थोड्याच दिवसात नॅशनल मशिनरी मॅन्युफॅक्चरर्स लि. (कळवे, ठाणे) व लक्ष्मीरतन एंजिनियरिंग वर्क्स, दोन्ही मुंबई आणि मशिनरी मॅन्युफॅक्चरर्स लि. कलकत्ता या तीन मोठ्या कंपन्या निघून त्यांनी सुती कापडाची यंत्रसामग्री बनविण्यास सुरुवात केली. कापड उद्योगीय यंत्रोत्पादन उद्योगात टेक्समॅको ही आद्य कंपनी असून तिने पहिले संपूर्ण कताई कडे यंत्र त्याच्या सुट्या भागांसहित १९४६ मध्ये बनविले. १९४८ मध्ये तिने अशी १६० संपूर्ण यंत्रे व ८० यंत्रांना पुरतील एवढे सुटे भाग बनविण्याइतकी मजल मारली. सांप्रत कडे यंत्रे पाच कंपन्या करीत असून त्या सर्वांची क्षमता १९७० साली वार्षिक १,९३० यंत्रांची होती. सौराष्ट्रातील काही कंपन्या कडे यंत्रांसाठी चात्या बनवतात. या सर्व कंपन्या कामाच्या एका पाळीत सालिना १०,२४,४०० चात्या बनवू शकतात. त्याचप्रमाणे वरील व इतर दोन-तीन कंपन्या मिळून वर्षात १०,५२,४०० कताई कडी बनवू शकतात.

पन्हळ्या पाडलेले व कथिलाचे रूळ हे कडे यंत्राचे आणखी महत्त्वाचे भाग असून २५/२५ तुकड्यांचे असे १३,९०० संच दरवर्षी तयार होतात. यंत्राच्या कड्यातील फिरतीचे उत्पादन मे १९५८ पासून जॉन रॉबर्ट्स अँड कं. मुंबई करू लागली. ५,००० फिरत्यांची एक पेटी अशा दररोज ३०० पेट्या कंपनी तयार करते. फिरत्या बनविणारी आणखी एक कंपनी मुंबईला आहे.

टेक्स्टूल कं. लि., कोईमतूर व टेक्समॅको या कंपन्यांनी ओढ यंत्रे बनविण्याचे काम हाती घेतले आहे व इतर तीन कंपन्या लवकरच ते हाती घेणार आहेत. तसेच एक कंपनी फ्रायर फ्रेम करीत असून दुसऱ्या पाचांना ती बनविण्याचा परवाना देण्यात आला आहे.

मशिनरी मॅन्युफॅक्चरर्स कॉर्पोरेशनने १९५१ साली पिंजण यंत्रे बनविण्यास सुरुवात केली व त्यावेळी कंपनीची क्षमता प्रतिवर्षी ६००

यंत्रांची होती. पुढे १९५७ मध्ये तिची उत्पादनक्षमता १,२०० पर्यंत नेण्यात आली. सांप्रत एकंदर चारही कंपन्या यंत्रे बनवीत असून चारही कंपन्यांची मिळून उत्पादनक्षमता २,४०० यंत्रांची आहे. सफाई विभागामधील पूर्ण सामग्री तयार करण्याची परवानगी रामकृष्ण इंडस्ट्रीज, कोईमतूर व न्यू स्टँडर्ड एंजिनियरिंग कं., मुंबई. या दोहोंना देण्यात आली आहे.

माग बनवण्याच्या बाबतीत टेक्समॅको, ग्वाल्हेर (आता सिमको) या कंपनीने ऑक्टोबर १९४२ मध्ये पहिले पाऊल टाकले व त्यावेळी ती कंपनी वर्षाला २,४०० माग तयार करू शकत असे. माग बनवणाऱ्या एकंदर ७ कंपन्या असून त्यांची एकूण वार्षिक क्षमता ७,२०० मागांची आहे. सिमको कंपनी साकामोटो पद्धतीचे स्वयंचलित माग बनवते व त्यात सुटी फणी, घट्ट फणी व १२० इंच (३०० सेंमी.) पन्ह्याचे खास प्रकारचे माग येतात. आणखी तीन कंपन्यांना स्वयंचलित माग बनविण्याची परवानगी मिळालेली आहे. या चारांचे मिळून उत्पादन वर्षाला ५,१०० पर्यंत होऊ शकेल.

विणकामपूर्व तयारीची व अंतिम संस्करणाची यंत्रसामग्री बऱ्याच कंपन्या बनवीत आहेत. त्यात कॅलेंडरचे रूळ व तीन रंगी कापड छपाईच्या यंत्रांचा समावेश आहे.

निरनिराळी सरकारी नियंत्रणे, पैशाची मुबलकता नसणे व प्रगत देशांच्या मानाने तांत्रिक ज्ञानातील काही बाबतींत उणीव या व इतर अडचणी असूनही भारतात कापड उद्योगाला लागणाऱ्या यंत्रांचे उत्पादन वाढत आहे. १९६१ साली ते १२·९४ कोटी रुपयांचे होते ते १९७१ साली ३६ कोटींच्या वर गेले. देशांतर्गत कापड उद्योगाच्या सुटे भाग व काही सबंध यंत्रांच्या बदलाच्या गरजाही येथेच भागविल्या जात आहेत. एवढेच नव्हे तर ही यंत्रसामग्री निर्यातही केली जात आहे. १९६८, ६९, ७० व ७१ साली या निर्यातीची किंमत अनुक्रमे १·१५, ४·१७, ६·८२ व ५·३९ कोटी रुपये होती. निर्यात झालेल्या देशांत रशिया व पूर्व यूरोपीय देश; ईजिप्त, सुदान, केन्या वगैरे आफ्रिकी देश; इराण, इराक वगैरे पश्चिम आशियाई देश व श्रीलंका, ब्रह्मदेश ते फिलिपीन्सपर्यंतचे आग्नेय आशियातील देश यांचा समावेश आहे. तसेच परदेशात कापड गिरण्यांची योजना तयार करण्यापासून तो तेथे लहान व मोठ्या गिरण्या उभारून चालू करून देण्यापर्यंतची कामेही भारताने अंगावर घेतली आहेत. अशा परदेशी कामातील मोठी कामगिरी म्हणजे लिबियात उभारलेली विणकाम व प्रक्रिया करण्याची गिरणी आहे. या गिरणीची किंमत अंदाजे १५·५० कोटी रु. आहे. कापड उद्योगातील यंत्रांच्या बाबतीत काही कंपन्यांनी संशोधनात्मक कार्यही केले असून भारतीयांनी काही पेटंटेही घेतली आहेत. संशोधनाचे एक उदाहरण म्हणजे फ्लॅश ब्लीच (विरंजन) पद्धती होय. ही विरंजनात क्रांतिकारी ठरली असून तिची परदेशातही पेटंटे घेतली गेली आहेत. पूर्वीच्या पद्धतीनुसार अती प्रगत देशांतही निपीडतापकात (दाबाखाली तापविण्याच्या पात्रात) उच्च दाब व तपमान वापरून २ ते ४ मिनिटे लागतात, तर या नव्या भारतीय पद्धतीने उच्च दाब व तपमान न वापरता फक्त २० सेकंदच लागतात. दुसऱ्या एका कंपनीने, ताग कताई कडे यंत्रांचे, काही नवे घटक वापरून यंत्रांचा जीर्णोद्धार करण्याचे तंत्र शोधून काढले आहे. (चित्रपत्रे ३३, ३४, ३५, ३६).

पहा : कापूस; खादी उद्योग; दोरा; वस्त्रे; सूत; सेल्युलोज.

संदर्भ : 1. Cook, J. G. *Handbook of Textile Fibres*, Watford, 1959. 2. Cowan, M. L. *Introduction to Textiles*, New York, 1962. 3. Labarth, J. *Textiles : Origins to Usage*, New York, 1964. 4. Speel, H. C.; Schwarz, E. W. K. *Textile Chemicals and Auxiliaries*, London, 1957. 5. Editors of American Fabric Magazine, *Encyclopaedia of Textiles*, Englewood Cliffs, N. J., 1960.

भागवत, रा. शं.; लोखंडे, हि. तु.; साळवी, अ. शां.;
मिठारी, भू. चिं.; जमदाडे, ज. वि.

कापड छपाई : विणलेल्या कापडावर शोभादायक आकृतिबंध (नक्षी) तयार करण्याच्या पद्धतीला कापड छपाई म्हणतात. छपाईत कापडाच्या मूळ रंगापेक्षा एक किंवा अधिक रंग वापरण्यात येतात. ➪ *रंजनक्रिया* ही छपाईहून भिन्न आहे. रंजनक्रियेत कापडाचे मूळ धागेच एकसारखे रंगवून मग ते विणण्यात येतात किंवा विणलेले कापडही रंगवतात, तर कापड छपाईत तयार कापडावर निराळी नक्षी उठवतात. कापड छपाईसाठी ठसा, जाळी व रूळ या पद्धती मुख्यतः वापरण्यात येतात.

कापडाच्या लोकप्रिय प्रकारांपैकी बहुतांशी रंगीत असतात. पांढऱ्या कापडापेक्षा एकरंगी कापडाचे आकर्षण अधिक व बहुरंगीचे त्याहूनही अधिक असते. बहुरंगी कापड बनविण्याच्या मुख्य पद्धती पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) बहुरंगी विणकाम, (२) कशिदा, (३) गाठी मारून केलेले गालिचे आणि (४) कापड छपाई. यांतील पहिल्या तीन प्रकारांत रंगीत सुताचा वापर होतो आणि चौथ्या म्हणजे कापड छपाई पद्धतीत कापड रंगीत दिसण्यासाठी निराळे रंगीत सूत वापरीत नाहीत व त्या तीनही पद्धतींपेक्षा ही सोपी असते. या प्रकारात पांढऱ्या किंवा रंगीत कापडावर मर्यादित जागी रंग लावून किंवा असलेला रंग काढून नक्षी निर्माण करण्यात येते. यामुळे कापडाची मूळ वीण कशी आहे त्यावर नक्षी अवलंबून असत नाही व कित्येक वेळा हलक्या दर्जाच्या कापडावर आकर्षक छपाई केल्यास त्याला चांगली किंमत येते. कापड छपाई हे शास्त्रही आहे आणि कलाही आहे.

रंग मर्यादित जागेत लावायचा असल्यामुळे त्याच्या विद्रावात विशिष्ट प्रकारचे गोंद मिसळून दाटपणा वाढविला जातो. अशी लापशी (पेस्ट) कापडावर लावल्यानंतर ती न पसरता, लावली असेल तेथेच राहते. रंग व गोंद यांशिवाय लापशीमध्ये इतरही रसायने घातलेली असतात.

इतिहास : ऐतिहासिक कागदपत्रांवरून आणि पुराणवस्तु संशोधनावरून असे दिसते की, भारतामध्ये कापड छापण्याची कला फार पुरातन कालापासून चालू आहे, परंतु सोळाव्या शतकापूर्वीचे छापील कापड आता फारसे सापडत नाही. मोहें-जो-दडो येथील उत्खननावरून इ. स. पू. ३००० वर्षांपासून भारतामध्ये कापसापासून तयार केलेले साधे छापील कापड तयार होत होते असे दिसते. परंतु खडीच्या पद्धतीने कापड छापण्याची कला सतराव्या शतकात तुर्कस्तानातून भारतात आली असावी असे वाटते. सन १६०० ते १८०० या कालात भारतामध्ये गुजरात, महाराष्ट्र व तमिळनाडू या राज्यांत छापील कापड तयार करण्याचा धंदा फार मोठ्या प्रमाणावर चालू होता व तो माल डच, इंग्लिश व फ्रेंच व्यापाऱ्यांच्या मार्फत सुरत व कालिकत बंदरांतून इंग्लंड व इतर यूरोपीय देशांत जात असे. या कापडावरचे रंग पक्के व भडक तेजस्वी असत त्यामुळे ते कापड तिकडे फार लोकप्रिय झाले होते. यंत्रयुग सुरू झाल्यावर इंग्लंड व फ्रान्समध्ये कापडाच्या मोठ्या गिरण्या सुरू झाल्या व तेथे भारतातील कापडाप्रमाणेच उत्तम प्रतीचे छापील कापडही तयार होऊ लागले. त्यामुळे या लोकांनी भारतीय मालावर बहिष्कार घातला आणि तेव्हापासून भारतातील कापड छापण्याच्या उद्योगाला अनेक अडचणी येऊ लागल्या व तो धंदा खालावत गेला. १९४८ नंतर भारतातील अनेक उद्योगपतींनी पुन्हा दीर्घ प्रयत्न केल्यामुळे भारतातही कापड छापण्याच्या गिरण्या निघाल्या व त्यांमध्ये अतिशय उच्च दर्जाचे छापील कापड तयार

होऊ लागले आणि ते पुन्हा परदेशांत खपू लागले. अहमदाबाद आणि मुंबई येथील काही गिरण्या छापील कापडाबद्दल प्रसिद्ध आहेत.

भारतामध्ये छापील कापड तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या नक्षीकामाचे वर्गीकरण त्या त्या प्रदेशानुसार करता येते. उत्तरेकडील प्रदेशांत सामान्यतः आढळणारे नक्षीकाम दक्षिणेकडील प्रदेशांत तयार करण्यात येणाऱ्या कापडावरील नक्षीकामापेक्षा अगदी भिन्न स्वरूपाचे असल्याचे दिसून येते. परंतु सौंदर्य, रचना आणि रंग यांबाबतीत पुष्कळच विविधता सर्वत्र आढळते. उत्तर प्रदेश व राजस्थान येथील छापील साड्या व कापड प्रसिद्ध आहे. फरूखाबाद आणि बुलंद शहर येथे बारीक व गुंतागुंतीचे सामान्यतः दोन रंगाचे नक्षी असलेले कापड तयार करतात. ही नक्षी ठशांच्या साहाय्याने छापण्यात येते. फतेपुरजवळील जाफरगंज येथे निराळ्याच प्रकाराचे विशेषतः फुलांसारखे नक्षीकाम असलेले कापड तयार करण्यात येते. या कापडावर प्रथम ठशांच्या साहाय्याने नक्षी उमटविण्यात येते व नंतर ब्रशाच्या साहाय्याने बारीक रंगकाम करण्यात येते. यात लाल व निळे रंग प्रामुख्याने दिसून येतात. राजस्थानात आणि मध्य भारतात अनेक प्रकारचे व शैलीचे छापील कापड तयार करण्यात येते. त्यात सामान्यतः लहानलहान ठिपक्यांच्या स्वरूपातील नक्षीकाम किंवा फुलांचे गुच्छ पांढऱ्या शुभ्र किंवा फिकट गुलाबी रंगाच्या कापडावर छापलेले आढळतात. लहान छापील पट्टे असलेले 'सणगर' पद्धतीचे दोन्ही बाजूंनी रंगविलेले राजस्थानी कापड सुप्रसिद्ध आहे. जोधपूर व जयपूर येथे तयार करण्यात येणाऱ्या कापडावर लाल, शेवाळी किंवा फिकट निळ्या रंगांवर समांतर पट्ट्यांच्या स्वरूपातील नक्षीकाम आढळते. यातील नक्षी बहुधा भूमितीय स्वरूपाची असते. राजस्थानातील जयपूर, कोटा आणि अलवर तसेच काठेवाडातील काही भागांत गाठी मारून व रंगवून तयार केलेले व 'बांधणी' या नावाने ओळखले जाणारे कापड व साड्या प्रसिद्ध आहेत.

दक्षिण भारतात तयार होणारे छापील कापड भारतातील इतर कोणत्याही भागातील कापडापेक्षा अधिक ठळक आणि भडक रंगांचे आढळते. यांमध्ये मेण हे रोधद्रव्य वापरून ब्रशाच्या साहाय्याने रंगकाम केलेले अधिक प्रमाणात आढळते. त्यामानाने ठशांची छपाई कमी प्रमाणात आढळते. हे कापड 'कामदान' या नावाने ओळखले जाते. या कापडाकरिता कांचीपुरम, तंजावर आणि कोचीन येथील देवळांतील भित्तिचित्रांचे अनुकरण केलेले बऱ्याच वेळा आढळते. मच्छलीपट्टम, पालकोल्लू, कालहस्ती, नागापट्टणम, मदुरा व तंजावर येथे तयार करण्यात येणारे 'कलमकारी' या नावाचे कापड नक्षीकाम, तजेला आणि रंगकाम यांबाबतीत अत्युत्कृष्ट समजले जाते. या कापडात निळा, मळकट तांबडा आणि पिवळा हे रंग प्रामुख्याने आढळतात. या कापडांवर *रामायण*, *महाभारत* व इतर पौराणिक कथांचे चित्रीकरण केलेले आढळते.

कापडावर रंगद्रव्याचा जाड थर देऊन नक्षीकाम करण्याच्या पद्धतीने दिल्ली, पंजाब, राजस्थान आणि नाशिक येथे एक वेगळ्या प्रकारचे चांगले छापील कापड तयार करण्यात येते. हा पिवळा चूर्णरूप रंग एरंडेलाबरोबर मिसळून नंतर हे मिश्रण तापवून तयार करण्यात येतो.

रशियातील कॉकेशस भागात इ. स. पू. २००० वर्षांपासून कापड छापण्याची कला चालू आहे असे मानतात. क्रिमिया येथील थडग्यात सापडलेली ग्रीक पद्धतीची छापील वस्त्रे इ. स. पू. ४०० वर्षांची आहेत. ईजिप्तमध्ये प्रेतांच्या भोवती गुंडाळलेली छापील वस्त्रेही इ. स. च्या पूर्वीचीच आहेत. या सर्व वस्त्रांवरची चित्रे कुंचल्याने काढलेली आहेत. ईजिप्तमध्ये कापड छापण्याचा उद्योग इ. स. च्या पहिल्या शतकापासून सुरू झाला. त्यासंबंधीची काही माहिती प्लिनी द एल्डर यांनी इ. स. ७९ मध्ये लिहून ठेवली आहे. परंतु त्यावेळचे छापलेले कापड आता प्रत्यक्ष सापडत नाही. ईजिप्तमधील अखमीमच्या थडग्यात सापडलेले छापील कापड इ. स. च्या नवव्या किंवा दहाव्या शतकातील असावे. बाराव्या शतकापर्यंत कापड छापण्याचा उद्योग यूरोपात सुरू झालेला नव्हता. यापूर्वी तिकडे सापडलेले छापील कापड पूर्वेकडील देशांतून गेलेले होते. डरॅम येथील सेंट कथबर्टच्या थडग्यात इ. स. ४७० च्या सुमारास सापडलेल्या केशरी रंगाच्या रेशमी कापडावर घोड्यावर बसलेल्या ससाणी शिकाऱ्याचे चित्र सोनेरी वर्ख लावून छापलेले आहे, ते पूर्वेकडील देशातूनच आणलेले असावे.

बाराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात ऱ्हाइन नदीच्या खोऱ्यात छापील कापड तयार करण्याचा उद्योग सुरू झाला. त्यावेळी लिननच्या किंवा रेशमी कापडावर खोदकाम केलेल्या लाकडी ठोकळ्यांनी काळ्या, पांढऱ्या किंवा सोनेरी रंगाच्या आकृती छापीत असत. काही प्रकारांत एका नंतर एक असे दोन किंवा तीन रंगही छापीत असत. त्यावेळचे छापील कापड बायझँटीन किंवा जवळच्या पूर्वेकडील देशांत छापलेल्या कापडासारखेच होते. त्यावेळच्या कापडाचे बरेच अवशेष अजून सापडतात.

चौदाव्या शतकात व्हेनिस आणि लूका येथे विणलेल्या रेशमी कापडावरील चित्रांप्रमाणे कापडावर चित्रे छापण्यास सुरुवात झाली. जर्मनीमधील स्ट्रालसुंड येथील संग्रहालयात विणलेल्या रंगीत रेशमी कापडाचा एक मोठा झगा व विणलेल्या आकृतीप्रमाणेच छापलेल्या आकृती असलेला झगाही ठेवलेला आहे. या कालात छापलेल्या लिननच्या कापडावर शोभिवंत फुले, पक्षी व सिंहाच्या आकृती काढण्याची पद्धत विशेष प्रचलित होती. त्यावेळी छापलेल्या लिननच्या कापडाचे तुकडे लंडन येथील व्हिक्टोरिया आणि ॲल्बर्ट संग्रहालयात व बर्लिनच्या संग्रहालयात ठेवलेले आहेत. पंधराव्या शतकात इटालियन मखमलीवर काढलेल्या चित्राप्रमाणे कापडावर चित्रे छापण्याची पद्धत सुरू झाली. त्या चित्रांत उभट टोकदार कमानी काढून त्यांमध्ये फुलांचे सुंदर वेल व डाळिंबाच्या उघडलेल्या पाकळ्या काढण्याची पद्धत लोकप्रिय होती. इटलीमध्ये चौदाव्या शतकात छापलेल्या कापडाचे सुंदर नमुने सापडले आहेत. त्यांमध्ये सीऑं येथील पडदे फार सुंदर आहेत. हे पडदे स्वित्झर्लंडमधील बाझेल येथील ऐतिहासिक संग्रहालयात ठेवले आहेत. या पडद्यावर छापलेल्या रंगीत आकृत्यांमध्ये घोडेस्वार आणि नर्तकी यांची सुंदर चित्रे आहेत. त्यावरून त्यावेळी लाकडी ठोकळे खोदण्याची व रंगीत छापकामाची कला फार उच्च दर्जाची होती असे दिसते.

पेंटर-स्टेनर्स कंपनीच्या जुन्या कागदपत्रांवरून असे दिसते की, तेराव्या शतकापासून इंग्लंडमध्ये कापडावर चित्रे छापण्याचा धंदा चांगल्या रीतीने चालू होता. परंतु त्यावेळच्या कामाचे नमुने आता सापडत नाहीत. पंधराव्या शतकाच्या सुरुवातीला सफक येथे हेसेटच्या चर्चमध्ये मिळालेल्या छापील कापडाच्या पिशवीवरील चित्रात ख्रिस्ताचे डोके दाखविले असून त्याच्या चारही बाजूंस धर्मोपदेशकांची चिन्हे छापलेली आहेत. इंग्लंडमधील कापड छापकामाचा हा सर्वांत जुना नमुना आहे. सोळाव्या शतकात यूरोपातील बहुतेक सर्व देशांत कापडावरचे लाकडी ठोकळ्याचे साधे छापकाम होऊ लागले. इंग्लंडमध्ये पहिल्या एलिझाबेथच्या काळात लोकप्रिय असलेल्या काळ्या कापडांवरील कशिद्याप्रमाणेच छापून तयार केलेले कापड अजूनही सापडते. त्यावेळच्या काही कापडांवर, खोदकाम केलेल्या तांब्याच्या पत्र्याने काळ्या शाईने छापलेली चित्रे दिसतात. ही चित्रे बहुतेक कशिदा काढण्यासाठी लागणारी नमुना चित्रे असावीत.

सतराव्या शतकात कापड छापण्याच्या कलेत बरीच प्रगती झालेली दिसते. जर्मनीमध्ये छापलेल्या कापडावर विणलेल्या कापडाची नक्कल

न करता लाकडी ठोकळ्यावर स्वतंत्र पद्धतीची फुलांची सुंदर चित्रे खोदून त्यांचे छापकाम करण्याची पद्धत सुरू झाली.

सतराव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून पक्क्या रंगाचे चित्रित केलेले भारतीय छापील कापड ईस्ट इंडिया कंपनीच्या मार्फत यूरोपातील बाजारात येऊ लागले. त्या प्रकारचे कापड तयार करण्यासाठी तिकडील कापड छापणाऱ्या व्यापाऱ्यांनी प्रयत्न सुरू केले व त्यामुळेच यूरोपात कापड छापण्याच्या उद्योगाची खरी सुरुवात झाली. भारतातून छापील कापडाची निर्यात मुख्यतः कालिकत बंदरातून होत असे. त्यामुळे छापील कापडाला 'कॅलिको' हे विशेष नाव रूढ झाले. १६७० पर्यंत यूरोपातील व्यापाऱ्यांना मंजिष्ठ (मॅडर) मिसळून तयार केलेल्या रंगाने छापलेल्या भारतीय मालाप्रमाणे उत्तम प्रतीचा माल करता आला नाही. परंतु त्यानंतर फ्रान्स, हॉलंड व इंग्लंड येथे भारतीय मालासारखा चांगला माल तयार होऊ लागला व कापड छापणाऱ्या व्यापाऱ्यांना 'कॅलिको प्रिंटर्स' हे नाव पडले. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत जर्मनी आणि स्वित्झर्लंडमध्येही चांगल्या प्रतीचे छापील कापड तयार होऊ लागले.

इंग्लंडमध्ये १६७६ साली धातूवर खोदकाम करणाऱ्या विल्यम शेरवीन या तंत्रज्ञांनी मोठ्या रुंदीच्या (पन्ह्याच्या) कापडावर छापकाम करण्याची नवीन पद्धत सुरू केली आणि तिचा एकाधिकार मिळवून लंडनच्या पूर्वेस ली नदीच्या काठावरील वेस्टहॅम गावात कापड छापण्याचा कारखाना सुरू केला. त्यानंतर कापड छापण्याचे अनेक कारखाने सुरू झाले व १६९६ पर्यंत या धंद्याची इतकी प्रगती झाली की, त्यामुळे पूर्वीपासून चांगल्या रीतीने धंदा चालत असलेल्या रेशीम व लोकरी कापडाच्या व्यापाऱ्यांच्या खटपटीने १७०० मध्ये भारतातील चीट आणि छापलेले कापड इंग्लंडमध्ये आयात करण्यास कायद्याने मनाई करण्यात आली. १७१२ व १७१४ मध्ये इंग्लंडमध्ये छापलेल्या कापडावरही जबरदस्त जकातकर बसविण्यात आले आणि १७२० साली कापसाच्या कापडावर छपाई करण्यासही बंदी घालण्यात आली. या कायद्यातून सुटण्यासाठी व्यापाऱ्यांनी तागाचे उभे धागे व कापसाचे आडवे धागे वापरून बनविलेल्या मिश्रजातीच्या कापडावर छपाई करण्यास सुरुवात केली. ही स्थिती १७७४ पर्यंत चालू होती. १७७४ मध्ये कापसाच्या कापडावर छपाई करण्यास बसवलेली बंदी उठविण्यात आली आणि १८३१ साली छापील कापडावर बसवलेली जकातही काढून टाकण्यात आली. या अडचणी आल्या तरी इंग्लंडचा कापड छापण्याचा धंदा वाढतच गेला व त्याची चांगली भरभराटही झाली.

फ्रान्समध्ये कापड छापण्याच्या धंद्याला इंग्लंडपेक्षाही कायद्याचे मोठे अडथळे आले. १६८६ च्या कायद्याने भारतातून आलेले छापील कापड वापरण्यास बंदी घालण्यात आली आणि यूरोपात छापलेल्या कापडावरही तशीच बंदी घातली होती. तरीही बहुतेक व्यापारी परदेशात छापलेले कापड चोरून आणीत व ते खपतही असे. परंतु बंदी असेपर्यंत स्थानिक उद्योगाची वाढ होऊ शकली नाही. कापड छापण्यावरची बंदी उठल्यानंतर अनेक कारखान्यात उत्तम प्रतीचे छापील कापड तयार होऊ लागले. या कालात एन्जर्स येथे १७५३ साली सुरू झालेला डान्टन बंधूंचा कारखाना व १७५८ साली ऑरेंज येथे सुरू झालेला जॉन रूडॉल्फ वेटर यांचा कारखाना फार प्रसिद्ध होता.

हॉलंडमध्ये १६७८ ते १७५० या कालात ॲम्स्टरडॅमच्या आसपास कापड छापण्याचे अनेक कारखाने निघाले व तेथे तयार होणारा माल ईस्ट इंडीजमधील डच वसाहतीमध्ये खपत असे. १८३० पासून छपाई पद्धतीत अनेक सुधारणा झाल्या व कापड छापण्याचा धंदा चांगला उर्जितावस्थेस आला.

जर्मनीमध्ये सतराव्या शतकाच्या शेवटी आणि अठराव्या शतकात औक्सबुर्ख हे छापील कापडाच्या उद्योगाचे मुख्य केंद्र होते. खोदलेल्या लाकडी ठोकळ्याने काळ्या किंवा लाल रंगाने छापलेले लिननचे कापड तेथे तयार करीत असत. लिननच्या कापडाला संरक्षण देण्यासाठी १७५० पर्यंत कापसाच्या कापडावर छपाई करण्याची मनाई होती. यावेळी औक्सबुर्खचा न्यूहोफर बंधूंचा कारखाना व योहान हाइन्रिक शूल यांचा कारखाना हे प्रसिद्ध कारखाने होते. योहान शूल यांनीच तांब्याच्या पट्टीवर खोदकाम करून उत्तम प्रतीचे नाजूक रेषांचे छापकाम करण्याची पद्धत सुरू केली. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत स्वित्झर्लंड हे कापड छापण्याचे एक महत्त्वाचे केंद्र होते. तेथे लाकडी ठोकळे वापरून खडीच्या जातीचे छापकाम करीत असत, परंतु ते रंग उजेडाने विद्रूप लागले व साबणाच्या पाण्याने धुतल्यास जाऊ लागले. त्यामुळे तेथील माल खपेनासा झाला आणि कापड छापण्याचा धंदा मोडकळीस आला.

इराण देशात छापील कापडाचा उद्योग १६०० च्याही पूर्वीपासून चालू होता. झां द थेवेनॉट (१६३३–७७) यांनी केलेल्या वर्णनावरून इराणात लाकडी ठोकळे खोदून त्यात रंग भरून त्यांच्या मदतीने रंगीत छापकाम करीत असत असे दिसते. फ्रेंच प्रवासी झां आर्डिन यांनी १६८६ मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या वृत्तांतावरून त्यावेळी इराणमध्ये भारतातील छापील कापडाप्रमाणेच उच्च दर्जाचे छापील कापड तयार होत होते व त्यात सोनेरी व चांदीच्या वर्खाने अक्षरे, फुलझाडे व सुंदर देखावेही छापीत असत असे दिसते. हे कापड ईस्ट इंडिया कंपनीमार्फत यूरोपीय देशांत पाठवीत असत. या कापडाला 'पर्सेस' हे विशेष नाव रूढ झाले होते. हे कापड चटया, पडदे व दुलयांच्या खोळी करण्यासाठी आणि प्रेतांवर झाकण्यासाठी वापरीत असत. या जातीचे कापड अजून पुष्कळ ठिकाणी पहावयास मिळते.

चीन देशात रेशमी कापडावर चित्रे छापण्याचा उद्योग फार पुरातन काळापासून चालू आहे. परंतु छापील कापडाची निर्यात अठराव्या शतकापासून सुरू झाली. हे कापड यूरोपीय देशांत पडदे करण्यासाठी व कपडे करण्यासाठीही वापरीत असत. चीनमध्ये धार्मिक कामासाठी वापरलेले व अठराव्या शतकात छापलेले रेशमी कापड अजून पुष्कळ ठिकाणी सापडते.

जपानमध्ये छापील कापड तयार करण्याचा उद्योग इ. स. आठव्या शतकात चालू झाला होता असे दिसते. त्या वेळच्या बुद्धाचे चक्र छापलेल्या रेशमी कापडाचा तुकडा सापडला आहे. जपानमधील कापडावरच्या छपाईसाठी पत्र्यामध्ये कातरून काढलेल्या मार्गदर्शक आकृत्या कोरीव फर्मे म्हणून वापरीत असत व ठोकळ्यांच्या छाप पद्धतीत खोदलेल्या भागांत रंगद्रव्ये भरून छापकाम करीत असत.

तारेच्या जाळीमध्ये आकृती विणून तयार केलेल्या पडद्यातून हवेच्या जोराने कापडावर रंग उडवून आकृत्या छापण्याच्या पद्धतीला जाळी पद्धत म्हणतात. ही पद्धत १९३० पासून विशेष प्रचारात आली. तांब्याच्या रुळावर खोदकाम करणे फार खर्चाचे असते. त्यापेक्षा जाळीपद्धतीने छपाई करणे फार सोयीचे होते. स्कँडिनेव्हियात १९४५ पासून या पद्धतीची विशेष प्रगती झाली. डॅनिश कारखाने मुख्यतः फुलझाडांची नैसर्गिक चित्रे छापत असत व स्वीडन आणि फिनलंडचे कारखाने आखीव भूमितीय चित्रे काढीत असत. जाळी पद्धतीमध्ये आता इतकी प्रगती झाली आहे की, त्या पद्धतीने आता कोणतेही चित्र उत्तम प्रकारे छापता येते.

इ. स. १८१० पर्यंत चांगल्या जातीच्या छपाईकरिता वनस्पतींपासून तयार केलेला निळा, लाल व पिवळा रंग वापरीत असत. पुढे फ्रेंच, जर्मन व इंग्लिश रासायनिक तंत्रज्ञांच्या चढाओढीमुळे वनस्पती रंगांच्या छपाईत पुष्कळ सुधारणा झाली. प्रशियन ब्ल्यू, कोचिनिअल पिंक, कॅटेच्यू ब्राउन तसेच मँगॅनीज ब्राउन, क्रोम यलो, अँटिमनी ऑरेंज व सॉलीड ग्रीन हे नवीन रंग प्रचारात आले व त्यामुळे रंगीत छपाईच्या कामात मोठी क्रांती झाली. १८४० ते १८५० च्या दरम्यान इंग्लिश आणि

फ्रेंच व्यापारी, विशेषतः अल्सेशियन व्यापारी, लाकडी ठोकळे वापरून गाद्यागिरद्यांना लागणारे कापसाचे व लोकरीचे उत्तम दर्जाचे छापील कापड तयार करीत असत. १८५६ साली डब्ल्यू. एच्. पर्किन यांनी ॲनिलीन रंगद्रव्ये तयार करण्याची पद्धत शोधून काढली. या नवीन रंगद्रव्यामुळे आणि हलक्या दर्जाच्या खोदीव रुळामुळे छापील कापडाची फार मोठ्या प्रमाणावर निर्मिती होऊ लागली आणि त्यामध्ये सर्व प्रकारचे चित्रणही होऊ लागले, परंतु एकंदर कामाचा दर्जा खालावत गेला. पुढे १८७३ मध्ये विल्यम मॉरिस यांनी चित्रांच्या सजावटीमध्ये आमूलाग्र सुधारणा करून लाकडी ठोकळ्यांनी व वनस्पती रंगांनीच छपाई करण्यास सुरुवात केली व त्यात त्यांनी चांगलेच यश मिळविले. सर टॉमस वॉडर्ल यांनी लीक येथे छापलेले व मॉरिस यांनी मर्टन ॲबे येथील स्वतःच्या कारखान्यात छापलेले कापड फारच उच्च दर्जाचे आहे.

इ. स. १८७० च्या सुमारास छापलेल्या कापडावर जपानी पद्धतीचा प्रभाव पडलेला दिसतो. १८८० च्या सुमारास गाद्यागिरद्यांसाठी लागणारे क्रेटोन आणि व्हेल्व्हेटीन जाड कापडावर छपाई करून तयार करण्याची पद्धत प्रचारात आली आणि कपड्यासाठी लागणारे कापड रेशमी कापडावर छपाई करून बनविण्यात येऊ लागले. १८८० नंतर छपाईचे ठोकळे करण्याकरिता उत्तम रचनाकृती (डिझाइन) काढण्यासाठी नामांकित कलाकार नेमण्यात येऊ लागले. त्यामुळे रचनाकृतींचा दर्जा पुष्कळ सुधारत गेला. १९०० च्या सुमारास 'आर्ट नूव्हो' पद्धतीला फार मागणी होती व लंडनची लिबर्टी कंपनी या पद्धतीची छपाई करण्याबद्दल फार प्रसिद्ध होती. विसाव्या शतकातील आधुनिक चित्रकलेतील तंत्रांच्या प्रभावामुळे कापड छपाईतही भूमितीय व अप्रतिरूप रचनाकृती प्रचारात आल्या. त्यांत तीव्र भडक रंग वापरून आकृतीभोवती ठळक काळ्या रेघा काढून त्यांना उठाव देण्यात येऊ लागला.

इंग्लंडमध्ये १९१३ च्या सुमारास रॉजर फ्राय व इतर कलाकारांनी स्थापन केलेल्या ओमेगा संस्थेत अप्रतिरूप पद्धतीच्या रचनाकृती तयार करण्यात येऊ लागल्या व या रचनाकृतींची छपाई फ्रान्समधील रुआन येथील मारोमी कारखान्यात होऊ लागली. १९१७ मध्ये विल्यम फॉक्टन यांनी चार्ल्स रेनी मॅकिंटॉश आणि क्लॉड लोव्हट फ्रेझर या प्रसिद्ध कलाकारांकडून रचनाकृती काढवून कापड छापण्याची नवीन पद्धती लोकप्रिय केली.

फ्रान्समध्ये फेरिअर यांनी राऊल ड्यूफी व इतर प्रसिद्ध कलाकारांकडून रचनाकृती काढवून उत्तम प्रतीचे छापील कापड बनविण्यास सुरुवात केली. परंतु १९२० ते १९३० या कालात लोकांची आवड बदलत गेली व पुन्हा फिकट रंगाच्या व जुन्या पद्धतीच्या रचनाकृती लोकप्रिय होऊ लागल्या. या नवीन प्रकारात अनेक नवीन प्रकारची फुले व एकावर एक चढलेल्या पाकळ्यांची चित्रे पॅरिसच्या १९२५ च्या प्रदर्शनात दाखविण्यात आली व ती फार लोकप्रिय झाली.

कापड छापण्यासाठी सपाट लाकडी ठोकळे न वापरता खोदकाम केलेले लाकडी रूळ वापरण्याची पद्धत टॉमस बेल यांनी १७८३ मध्ये सुरू केली होती व त्या पद्धतीने छापलेले कापड १८१० पर्यंत तयारही होत असे, परंतु ती पद्धत फारशी लोकप्रिय झाली नाही. १८१५ मध्ये इंग्लंडमध्ये लाकडी रूळ पद्धतीने रुंद कापडावर मोठे भव्य देखावे छापण्यात येऊ लागले, परंतु ते काम खोदलेली तांब्याची पट्टी वापरून केलेल्या छपाई मानाने दुय्यम दर्जाचेच होते. १८२० नंतर तांब्याचे रूळ वापरून छपाई करण्यात येऊ लागली. त्यामुळे चांगल्या दर्जाची छपाई झपाट्याने होऊ लागली. तांब्याच्या रुळावरचे खोदकाम करण्यासाठी खास कारागीर नेमण्यात आले. यावेळी तांब्याचे खोदीव रूळ करणारी जोसेफ लॉकेट ही कंपनी फार प्रसिद्ध होती व तिचा माल यूरोपातही खपू लागला.

या काळात इंग्लंडमधील बॅनिस्टर हॉल येथील कारखान्यांत छापलेल्या कापडांच्या रचनाकृतींचे ३,८०० निरनिराळे नमुने आढळतात व ते अद्याप पहावयास मिळतात. त्यांवरून त्या वेळच्या लोकांच्या आवडीची चांगली कल्पना येते. १८२० नंतर काळसर पार्श्वभूमीवर रचनाकृती चित्रे छापण्याची पद्धत मागे पडली व त्याऐवजी पिवळ्या, ऑलिव्ह ब्राउन वा बफ अशा सौम्य मळकट रंगाच्या पार्श्वभूमीवर रचनाकृती छापण्याची पद्धत सुरू झाली. नाजुक रेघांच्या रचनाकृतींऐवजी जाड रेघांच्या रचनाकृती छापण्यात येऊ लागल्या. तसेच जुन्या ईजिप्त पद्धतीच्या रचनाकृतींची चित्रेही छापण्यात आली. भडक लाल पार्श्वभूमीवर छापलेल्या भारतीय पद्धतीच्या रचनाकृतींही लोकप्रिय होत्या.

छपाईचे प्रकार : कापड छपाईचे तीन मुख्य प्रकार आहेत : (१) सरळ छपाई, (२) विसर्जन छपाई आणि (३) रोध छपाई.

सरळ छपाई : हा प्रकार सर्वांत साधा असून यात पांढऱ्या कापडावर नक्षी छापण्यात येते. नक्षी अगदी थोडी असू शकेल किंवा कापडभरही असू शकेल. रंग इच्छेप्रमाणे एक किंवा अनेक छापता येतात.

कापड पांढरे नसून रंगीत असेल, तर त्यावरच्या सरळ छपाईला वरची छपाई म्हणतात. फिक्या रंगाच्या कापडावर गडद रंगाची व कमी विस्ताराची नक्षी या प्रकारात विशेष प्रचलित आहे. नक्षीखालचा कापडाचा मूळ रंग कायम रहात असल्यामुळे गडद रंगावर फिक्या किंवा विरोधी रंगाची छपाई (जसे तांबड्या रंगावर हिरवा रंग) या पद्धतीत शक्य होत नाही. याला एक अपवाद म्हणजे खडी काढणे. खडीसाठी वापरलेले द्रव्य पांढरे व अपारदर्शक असल्यामुळे त्याखालील रंग गडद असला तरी तो दिसत नाही [—> खडीकाम].

विसर्जन छपाई : वरच्या छपाईमध्ये गडद रंगाच्या कापडावर पांढरी, फिक्या रंगाची किंवा विरोधी रंगाची नक्षी छापता येत नाही. अशी छपाई विसर्जन प्रकाराने करता येते. मात्र प्रथम कापड रंगविण्यासाठी जे रासायनिक रीत्या नाहीसे करता येतील असे रंग वापरले पाहिजेत. सोडियम सल्फॉक्झिलेट फॉर्माल्डिहाइड असलेली लापशी रंगीत कापडावर छापून ते वाफवल्यावर छपाईच्या जागीचा रंग नाश पावून तेथे कापडाचा मूळ पांढरा रंग दिसतो व रंगीत कापडावर पांढरी नक्षी उमटते. या कृतीला शुभ्र विसर्जन म्हणतात. शिवाय लापशीमधील रसायनांनी ज्याचा नाश होणार नाही, असा रंग तिच्यात घातल्यास नाश पावलेल्या मूळ रंगाच्या जागी तो कापडावर बसतो व रंगीत कापडावर रंगीत नक्षी उमटते. यासाठी मुख्यत्वेकरून व्हॅट रंग (रंजक) वापरले जातात. या क्रियेला रंगीत विसर्जन म्हणतात.

रोध छपाई : विसर्जन छपाई नेहमी शक्य होतेच असे नाही. विशेषतः मूळचे रंग पक्के असले, तर त्यांतील अनेकांचा विसर्जन लापशीतील रसायनांनी पूर्ण नाश होत नाही. अशा वेळी शुभ्र नक्षी पाहिजे असल्यास रोध छपाईचा अवलंब केला जातो. या प्रकारात नक्षीच्या जागी मूळच्या रंगाचा शिरकावच होऊ देत नाहीत किंवा शिरकाव झाल्यास त्या रंगाला पक्का होऊ देत नाहीत. मग नंतरच्या धुण्यात तो निघूनही जातो. पहिल्या तऱ्हेला प्रत्यक्ष रोध म्हणतात व त्यात शाडू माती, झिंक ऑक्साइड, टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड वगैरेंचा दाट गोंदाबरोबर वापर करतात. दुसऱ्या तऱ्हेला रासायनिक रोध म्हणतात. यात मूळचा रंग पक्का बसण्याकरिता वापरलेल्या रसायनांच्या उलट जातीची रसायने वापरतात. उदा., विक्रियक (विक्रिया करणारे) रंग पक्के बसण्याकरिता क्षारांची (अल्कलींची) जरूर असते. तेव्हा रोध लापशीत अमोनियम सल्फेटासारखे क्षार अक्रिय करणारे रसायन वापरल्यास छपाईच्या जागी मूळच्या रंगाचा कापडाशी झालेला संयोग ढिला होतो आणि नंतरच्या धुण्यात तो रंग निघून जातो. रोध छपाई करावयाचे कापड नेहमीच्या पद्धतीने न रंगविता साधारणपणे निप्-पॅडिंगच्या (रंजनक्रिया) पद्धतीने रंगविले जाते. कारण रंगविण्याच्या नेहमीच्या पद्धतीत छपाई कापडापासून सुटून अलग होण्याची शक्यता असते.

रोध करणाऱ्या द्रव्याचा ज्यावर परिणाम होत नाही असे रंग रोध लापशीमध्ये वापरल्यास ते नक्षीच्या जागी उमटतात व पांढऱ्याऐवजी रंगीत नक्षी छापली जाते.

रोध छपाईची भारतात फार पूर्वीपासून चालत आलेली दोन उल्लेखनीय उदाहरणे म्हणजे बांधणी साड्यांची रंगाई व बाटिक छपाई. हे दोन्ही प्रत्यक्ष रोधाचे प्रकार आहेत. बांधणी साड्यांचे काम विशेष-करून सौराष्ट्रात व राजस्थानात होते. जेथे रंग चढावयास नको असेल ती जागा विशिष्ट प्रकारच्या दोऱ्याने घट्ट बांधतात. एका रंगाने रंगवून झाल्यावर काही ठिकाणचे दोरे सोडून नव्या ठिकाणी बांधणी करतात व दुसऱ्या रंगाने रंगवतात. साधारणपणे दोन किंवा तीन रंग वापरले जातात. दर वेळी बांधणी कोठे करायची त्याची आखणी सुरुवातीपासून अशा कुशलतेने केली जाते की, काम संपल्यावर सुरेख नक्षीची साडी तयार होते [⟶ बांधणी].

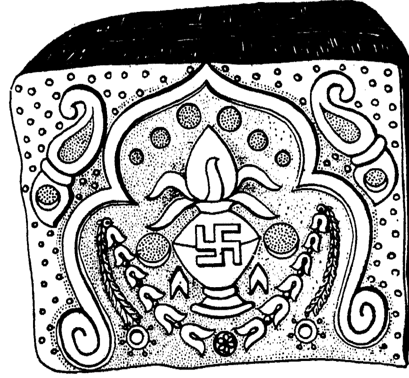
बाटिक छपाईचे माहेरघर इंडोनेशिया हा देश समजला जात असला, तरी ती अनेक पौर्वात्य देशांत प्रचलित आहे. या छपाईत प्रत्यक्ष रोधासाठी मेणाचा उपयोग केला जातो. मेण सहजासहजी निघून येत नसल्याने रंगविण्यासाठी निपू-पॅडिंगची जरूर नसते, पण तपमान वाढवले असता मेण वितळत असल्याने नेहमीच्या तपमानात जे रंग कापडावर पक्के बसतात तेच या प्रकारात वापरता येतात. बांधणी-प्रमाणेच बाटिक पद्धतीतही अनेक रंगी नमुने बनवता येतात. प्रथम काही जागी मेण लावून कापड रंगविल्यावर ते गरम पाण्यात घातले की मेण वितळून वर तरंगते. उरलेले मेण साबणाच्या साहाय्याने काढून टाकल्यावर कापड वाळवून नवीन जागी मेण लावून ते दुसऱ्या रंगाने रंगवले जाते. अशाच तऱ्हेने पाहिले तर तिसरा रंग चढविता येतो. प्रत्येक वेळी मेणाने झाकलेल्या भागानुसार शेवटी अनेक रंगी नक्षी (काही भाग पांढराही ठेवता येतो) निर्माण होते. मेण लावलेला भाग विस्ताराने मोठा असल्यास मेणाला बारीक भेगा पाडल्यास त्यातून रंग आत जातो व कापडावर सूक्ष्म रेघांचे जाळे उमटते. हा बाटिक छपाईचा विशेष प्रकार म्हटला पाहिजे कारण तशा तऱ्हेचा परिणाम इतर पद्धतींनी निर्माण करता येत नाही. बांधणी व बाटिक पद्धतींमध्ये मजुरी पुष्कळ लागते, परंतु त्यात वैयक्तिक कौशल्यालाही भरपूर वाव असतो. सध्याच्या यंत्रयुगातही हे प्रकार अजून टिकून आहेत यावरून त्यांचे महत्त्व लक्षात येईल [⟶ बाटिककाम].

कापडाची पूर्वतयारी : छपाई करायचे कापड स्वच्छ व सफाई-दार असले पाहिजे. त्यातून डोकावणारे धागे किंवा सुटे तंतू काढण्या-साठी कापड ज्वालांमधून वेगाने नेतात. विणण्यापूर्वी सुताला लावलेली खळ कापड धुवून काढून टाकतात. त्यानंतर कापडाचे विरंजन केले म्हणजे ते अगदी स्वच्छ व शुभ्र होते. कापड वाळल्यावर त्याच्या पृष्ठ-भागावरचे राहिलेले तंतू यांत्रिक कात्रीने कापतात व त्या यंत्रात ते ब्रशाने चांगले साफ केले जाते. कापडातील उभे व आडवे धागे एक-मेकांशी काटकोनात असले पाहिजेत. धुण्यात कापडाची वीण वेडी-वाकडी होते आणि त्यावर तशीच छपाई केली, तर वीण सरळ झाल्यावर नक्षी वेडीवाकडी दिसेल. यासाठी छपाईपूर्वी कापड ताण यंत्रावर (टेंटर यंत्रावर) घालून वीण सारखी करून घेतात.

रेयॉन, नायलॉन वगैरे कृत्रिम धागे मुळात स्वच्छ व सफाईदार असतात. फक्त त्यातली खळ काढून टाकण्यासाठी कापड धुतले म्हणजे पुरते. परंतु सुती धाग्यात नैसर्गिक मेणचटपणा व इतर दोष असतात. त्यामुळे सुती कापडावर प्रामुख्याने वरील सर्व क्रिया करून ते छपाई-साठी वरीलप्रमाणे सिद्ध करावे लागते. छपाईसाठी कापडाच्या धाग्यात शोषकता चांगली असावी लागते. कापसाच्या सुतात ती चांगली असते, तर कृत्रिम धाग्यात ती अगदी कमी असते.

छपाईच्या पद्धती : छपाईच्या वेळी कापडाला पुढील महत्त्वाच्या तीन भिन्न पद्धतींनी रंग लावला जातो : (१) ठशाची छपाई, (२) जाळीची छपाई व (३) रुळाची छपाई.

ठशाची छपाई : ही सर्वांत जुनी पद्धत होय. आपण कागदावर रबरी शिक्का उठवतो त्याच तत्त्वावर ठशाची छपाई होते. ठसा लाकडाचा असून (आ. १) त्यावर छापायची नक्षी कोरलेली असते. नक्षीतील ज्या भागाला रंग लावायचा नसतो तो भाग लाकडात खोदलेला असतो आणि ज्याला लावायचा असतो तो उठावाचा असून त्याचा कापडाला स्पर्श होतो. बारीक ठिपके किंवा अरुंद रेषा उठावात कोरणे कठीण असल्याने त्या ठिकाणी पितळेचे खिळे किंवा पट्टी बसवितात. रबरी शिक्क्यासाठी शाईची उशी वापरतात. त्याच पद्धतीचे रंग ठेवायचे भांडे असते. त्यात नमद्यावर (फेल्टवर) रंगाची घट्टशी लापशी पसरलेली असते. छपाई करायचे कापड सुरकुत्या पडू न देता टेबलावर लावतात. टेबलाचा पृष्ठभाग मऊ व लवचिक राहण्या-करिता त्यावर नमद्याचे थर ठेवतात व त्यावर काढून धुता येईल असे साधे जाड कापड बसवलेले असते. या जाड कापडामुळे तलम छापलेल्या कापडातून आरपार जाणाऱ्या रंगाने नमदा खराब होत नाही. रंगाच्या उशीवर ठसा टेकवून उचलला की उठावाच्या भागा-बरोबर रंग येतो. मग ठसा कापडा-वर ठेवला की, रंग कापडाला चिकटून नक्षी उमटते. दाब सगळीकडे सारखा पडावा म्हणून एका हाताने ठसा कापडावर ठेवून दुसऱ्या हाताच्या मुठीने किंवा लाकडी हातोडीने त्यावर ठोका मारतात. थोड्याशा सरावानंतर कामगार चांगल्या तऱ्हेने अशा प्रकारची छपाई करू शकतो.



आ. १. हाताने करावयाच्या छपाईचा ठसा

ठसा एका हाताने वापरावयाचा असल्याने तो जास्त जड बनविता येत नाही. त्यामुळे त्याचा आकारही मर्यादित राहतो. सर्व कापडभर नक्षी असल्यास ठशाच्या पद्धतीने छपाई करणे गैरसोयीचे असते. कारण तिला वेळ जास्त लागतो आणि तिच्यात नक्षीच्या पुनरावृत्तीची जुळणी योग्य ठिकाणी होणे जरा कठीण पडते. विशेषतः नक्षीत एका-हून अधिक रंग असल्यास एक रंग छापल्यावर दुसऱ्याचा ठसा योग्य ठिकाणी उमटविणे तितकेसे सोपे नसते. यामुळे धोतराची किनार, साडीचे काठ, अंगात बुट्टे किंवा अशीच थोड्या प्रमाणावर असलेली नक्षी वगैरे कामांकरिताच ठशाची छपाई मुख्यत्वेकरून उपयोगात येते. पाश्चात्त्य देशांत आता ही पद्धत क्वचितच वापरतात. पण थोड्या भांडवलावर हा धंदा सुरू करता येत असल्यामुळे व मजुरीचे दर कमी असल्याने भारतात अजून ठशाची छपाई बऱ्याच ठिकाणी चालते.

या पद्धतीतील क्रिया हाताऐवजी यांत्रिक तऱ्हेने होऊ शकतील असे एक यंत्र पॅरट यांनी १८३४ साली बनवले. त्यांच्या नावावरून यांत्रिक ठशाच्या छपाईला पॅरटीन पद्धती असे नाव पडले.

जाळीची छपाई : ही पद्धती मुख्यत्वेकरून विसाव्या शतकात प्रचारात आली. परंतु थोड्या काळात तिचा जगभर झालेला प्रसार निश्चित आश्चर्यजनक आहे. जाळीचा काही भाग झाकून ती कापडावर ठेवली व वरून रंग लावला, तर झाकलेल्या भागातून तो खाली जात नाही. पण जेथे ती मोकळी आहे तेथे तो कापडावर उतरतो. जाळीच्या

छिद्रांचा आकार, जाळीच्या तारांची जाडी व रंगाचा दाटपणा यांची योजना अशा तऱ्हेने करण्यात येते की, जाळीतून खाली गेलेल्या रंगांचे ठिपके वेगळे न राहता ते एकमेकांत मिसळतात व त्यांना सलगता येऊन जाळीच्या न झाकलेल्या भागाप्रमाणे तंतोतंत रंगाकृती कापडावर उमटते.

या पद्धतीमध्येही कापड टेबलावर पसरावे लागते व सबंध तागाच पसरण्याची वहिवाट आहे. कामाचे टेबल ३०–६० मी. लांब असते व त्यावर नमद्याचे आणि इतर विशिष्ट तऱ्हेच्या कापडाचे थर बसविलेले असतात. कडांनी लोखंडी पट्ट्या असून त्यावर जाळीची चौकट ठेवण्याकरिता खिळे ठेवलेले असतात. ते चौकटीच्या रुंदीप्रमाणे मागेपुढे सरकवता येतात. काही ठिकाणी टेबले वाफेच्या किंवा विजेच्या साहाय्याने गरम करण्याची व्यवस्था असते. यामुळे छापलेले कापड चटकन सुकते. विशेषतः मुंबईसारख्या दमट हवेच्या ठिकाणी अशा व्यवस्थेची जरूर पडते. टेबलावर कापड खळीने चिकटवून किंवा टाचण्यांनी बसवितात.

जाळीच्या चौकटीची लांबी कापडाच्या पन्ह्यापेक्षा २०–२५ सेंमी. अधिक असते आणि रुंदी ५० ते ७० सेंमी. असते. लाकडी चौकटीऐवजी आता धातूच्या चौकटी जास्त प्रचारात आल्या आहेत. चौकटीमध्ये जाळी सर्व दिशांनी सारखी ताणून बसवलेली असते. कासे किंवा पोलाद यांच्या तारांपासून केलेल्या जाळ्या टिकाऊ असतात, परंतु धक्का लागून पोचा आल्यास त्या निरुपयोगी होतात. यामुळे त्यांच्याऐवजी खरे रेशीम, नायलॉन किंवा पॉलिएस्टर (उदा., टेरिलीन) यांच्या धाग्यांच्या जाळ्या अधिक पसंत झाल्या आहेत. पूर्वी जाळ्या करण्यासाठी खरे रेशीम हा एकच योग्य धागा असे. जाळ्या करण्यासाठी खास प्रतीचे रेशमी कापड स्वित्झर्लंडहून आयात करण्यात येई. भारतात बनारसला काही कोष्टी तशा तऱ्हेचे कापड विणीत. पण आता नायलॉन व पॉलिएस्टर धाग्यांच्या जाळ्या अधिक प्रचारात आहेत. नायलॉनचा धागा साधारणपणे एकपदरी असतो, तर रेशमाचे आणि पॉलिएस्टरचे धागे अनेकपदरी असतात. एका सेंमी. मधील धाग्यांची संख्या आणि छिद्रांचे आकारमान यांवरून जाळ्यांची क्रमवारी लावतात. उदा., आठ क्रमांकाच्या जाळीत दर सेंमी.ला ३४ धागे असतात आणि छिद्राची लांबी व रुंदी प्रत्येकी ०·२ मिमी. असते, तर सोळा क्रमांकाच्या जाळीत दर सेंमी.ला ६२ धागे आणि छिद्राची लांबी व रुंदी ०·१ मिमी. असते. जाळीची वीण सगळीकडे सारखी पाहिजे हे उघडच आहे.

नक्षीतील प्रत्येक रंगासाठी वेगळी जाळी घ्यावी लागते. ती बनविण्याची पद्धत पुढीलप्रमाणे आहे. नीट ताणून बसवलेल्या जाळीदार कापडावर पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल व अमोनियम बायक्रोमेट या किंवा जिलेटीन-बायक्रोमेट या मिश्रणाचा थर देऊन तो अंधारात वाळवतात. नंतर काळ्या शाईने नक्षी काढलेला पारदर्शक कागद त्यावर लावून प्रखर प्रकाशात ठेवतात. जेथे काळी शाई आहे तेथे प्रकाश आत न पोहोचल्याने काही क्रिया होत नाही. जेथे प्रकाश पारदर्शक कागदातून आत जातो तेथे रासायनिक विक्रिया होऊन तेथील थर अविद्राव्य होतो. नंतर जाळी कोमट पाण्याने धुतली की, नक्षीच्या भागावरील थर निघून जाऊन छिद्रे मोकळी होतात व बाकीच्या भागावरील थर अविद्राव्य झाल्याने तेथील छिद्रे बंद राहतात. टिकाऊपणासाठी जाळीवर लॅकर लावतात.

जाळी कापडावर ठेवली की, टेबलाच्या कडेच्या लोखंडी पट्ट्या व त्यावरील खिळ्यांमुळे ती हालत नाही. जाळीच्या एका कडेला रंगाचा घट्ट विद्राव (लापशीसारखा) ठेवून तो एका रबर लावलेल्या पट्टीने जाळीवरून दुसऱ्या कडेला नेतात. पट्टीची लांबी चौकटीच्या रुंदीपेक्षा जरा कमी असते. रंगाचे दोन हात द्यावयाचे असल्यास पट्टीने रंग पुन्हा जाळीवरून पहिल्या कडेला आणतात. जाळीच्या छिद्रांचे आकारमान, रंगाचा दाटपणा, रबराचा टणकपणा व त्याचा आकार, पट्टीचा जाळीशी होणारा कोन आणि ती ओढण्यात वापरलेला जोर या सर्वांवरून कापडावर किती रंग उतरतो ते ठरते. एक चौकोन झाला की, जाळी उचलून पुढच्यावर ठेवतात आणि अशा तऱ्हेने टेबलाच्या शेवटपर्यंत छपाई करतात. साधारणपणे लागोपाठचे चौकोन न भरता एक सोडून एक अशी छपाई करतात व शेवटपर्यंत गेल्यावर पुन्हा पहिल्यापासून सुरुवात करून राहिलेले चौकोन भरतात. असे केल्याने प्रथम भरलेले चौकोन वाळण्यास मदत होते आणि रंग पसरून डाग पडण्याचा धोका रहात नाही. एक रंग झाला की दुसरी जाळी घेऊन दुसऱ्या रंगाची छपाई केली जाते. टेबलाच्या कडेच्या लोखंडी पट्ट्या व त्यांवरील खिळे यांमुळे दुसरी जाळी योग्य स्थळीच बसते आणि नक्षीतील रंगाच्या जागा चुकत नाहीत. जाळीच्या छपाईमध्ये जरूरीप्रमाणे कितीही रंग वापरता येतात.

स्वयंचलित जाळीची छपाई : जाळीची छपाई लोकप्रिय झाल्यावर त्यातील क्रिया यांत्रिक पद्धतीने कशा करता येतील याचा विचार होणे स्वाभाविक होय. पहिली पायरी म्हणजे जाळी हाताने उचलून पुढे नेण्याऐवजी ते काम यंत्राने करणे. त्यानंतरची पायरी म्हणजे जाळी कापडावर ठेवल्यावर रबरी पट्टी हाताने फिरविण्याऐवजी यंत्राने फिरविणे. परंतु कापड स्थिर ठेवायचे व जाळी सरकवायची हे मूळ तत्त्वच बदलून जाळी स्थिर ठेवून कापडच सरकविण्याची कल्पना सोपी वाटल्याने ती ग्राह्य झाली. यामुळेच स्वयंचलित जाळीची छपाई विशेष यशस्वी झाली. सध्याच्या यंत्रांमध्ये जाळ्या स्थिर राहतात आणि रबरी पट्ट्यांवर बसवलेले कापड त्यांच्या खाली सरकत जाते. या पद्धतीत एकापुढे एक अशा कितीही जाळ्या ठेवणे शक्य असते, पण प्रत्यक्षात सहा ते बारा जाळ्या असलेली यंत्रे जास्त लोकप्रिय आहेत. रबराची पट्टी अर्थातच यंत्राने फिरते व सर्व जाळ्यांची छपाई एकदम होते. एकदा छाप मारल्यावर जाळ्या वर उचलल्या जातात, मागच्या जाळीखालचे कापड नेमके पुढच्या जाळीखाली येईल इतका पट्टा पुढे सरकतो, जाळ्या खाली होऊन पुन्हा एकदा छपाई होते, जाळ्या उचलून पट्टा पुन्हा सरकतो आणि अशा तऱ्हेने कापड यंत्रातून बाहेर पडेपर्यंत त्यावर सर्व रंगांची पूर्ण छपाई झालेली असते. अशा यंत्राचा सुरुवातीचा खर्च जास्त असला, तरी त्याच्यावर उत्पादनही जास्त येईल हे उघड आहे. या पद्धतीने ताशी ४०० ते ६०० मी. कापड छापणे सहज शक्य होते.

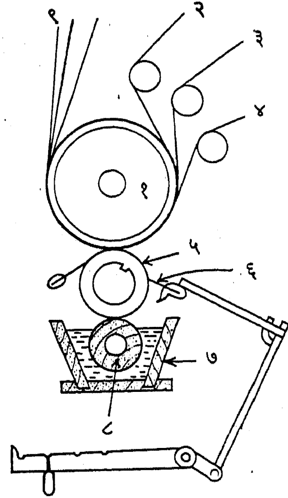
फिरत्या जाळीची छपाई : वरील यंत्रात कापडाला खंडित गती असते व जाळ्या बसविलेल्या चौकटीही वरखाली व्हाव्या लागतात. या व्यवस्थेत थोडासा तरी वेळ फुकट जातोच. कापडाला अखंडित गती देता आल्यास हा वेळ वाचू शकतो. फिरत्या जाळीच्या पद्धतीच्या शोधाने ही अडचण दूर झाली. या पद्धतीत जाळीला दंडगोलाचा आकार असतो व ती एका रुळावरून जाणाऱ्या कापडाला चिकटून फिरते. जाळीच्या आतील भागात छपाईचे रंगमिश्रण असते व ते सारखे रबरी पट्टीने जाळीवर दाबले जात असते. अशा तऱ्हेने कापड अविरत पुढे जात असता छपाईही सारखी चालू असते.

या यंत्राचा उपयोग पाश्चात्त्य देशांत अलीकडेच चालू झाला आहे. ही यंत्रे दर मिनिटास ८० ते ९० मी. वेगाने छापण्याचे काम करू शकतात. हे यंत्र म्हणजे मोठ्या आकृतीचीही उठावदार छपाई करणारे चौकटीचे यंत्र व मोठी उत्पादनक्षमता असणारे रूळ यंत्र या दोहोंचा संगमच होय. या यंत्राने कापड छपाईच्या धंद्याला एक नवीन चांगला मार्ग दाखविला असून त्याचा लवकरच मोठ्या प्रमाणात प्रसार होईल असे दिसते.

रुळाची छपाई : ही संपूर्णपणे यांत्रिक पद्धती असून हीत कोरलेल्या रुळांच्या साहाय्याने छपाई होते. छापायची नक्षी ठशांमध्ये उठावात

असते तर त्याउलट रुळावर ती खोदलेली असते व खोदलेल्या भागातील रंग कापडावर उमटतो. एका मोठ्या मध्यवर्ती रुळाभोवती छपाईचे रूळ बसविलेले असतात व त्या दोन्हींतून कापड जाताना त्यावर छपाई होते. प्रत्यक्ष यंत्र अर्थात मोठे व गुंतागुंतीचे असते. रंगाचा सतत पुरवठा करण्यासाठी प्रत्येक रुळाबरोबर रंगपेटी असते व तिच्यातील रंगवाहक रुळाच्या किंवा गोल फिरणाऱ्या ब्रशाच्या साहाय्याने रंग छपाईच्या रुळाला लागतो. फक्त खोदलेल्या भागात रंग राहणे आवश्यक असल्यामुळे रुळाच्या पृष्ठभागावरील रंग निपटून काढण्यासाठी एक सुरी लावलेली असते. पृष्ठभागावर रंग राहिल्यास त्याचे कापडावर डाग पडतात. सुरी नीट घासून तिचा छपाईच्या रुळाला योग्य त्या दाबाने व योग्य त्या कोनात स्पर्श होईल हे पाहणे महत्त्वाचे असते. रुळाच्या एका फेऱ्यात पुढील तीन क्रिया होतात : (१) पेटीतील रंग लागतो, (२) जास्तीचा रंग व पृष्ठावरील रंग सुरीने निपटला जातो व (३) खोदलेल्या भागातील रंग कापडावरच छापला जातो.

रुळांतील रंग नीटपणे कापडावर जावा म्हणून रुळांवर दाब द्यावा लागतो. ठशाच्या व जाळीच्या छपाईप्रमाणे या पद्धतीतही कापडाला मऊ व लवचिक गादी असावी लागते, त्यासाठी ब्लँकेट व मांजरपाट वापरण्यात येतात. मात्र इतर पद्धतींप्रमाणे ती स्थिर नसून मध्यवर्ती व छपाईच्या रुळांमधून तीही कापडाबरोबर जातात. छपाई झाल्यावर ती कापडापासून वेगळी होतात व मांजरपाट धुवून पुन्हा वापरले जाते. छापलेले कापड सुकविण्याची सोय छपाईच्या यंत्राला जोडूनच असते.



आ. २. रूळ छपाईचे यंत्र : (१) रूळ, (२) व (३) नरम अस्तर, (४) छापावयाचे कापड, (५) नक्षी कोरलेला तांब्याचा रूळ, (६) रंग खरवडणारे पाते, (७) रंगाचे भांडे, (८) त्यामधील ब्रश, (९) छापलेले कापड.

अलीकडच्या यंत्रांत ८ ते १२ छपाईचे रूळ बसविण्याची सोय असते, परंतु प्रत्यक्षात नेहमीच इतके रूळ वापरण्याची जरूर पडत नाही. या पद्धतीत पहिला रंग सुकविण्याच्या आत त्यावर दुसरा रंग छापला जात असल्यामुळे छापलेला रंग पुढच्या रुळांतून जाताना थोडा थोडा कमी होत जातो. कारण नवीन रंग छापताना आधीचा रंग अल्प प्रमाणात पुढील रुळांकडून उचलला जातो व तो नवीन रंगाच्या पेटीत मिसळला जातो. यासाठी रंगाचा क्रम फिक्याकडून गडदाकडे लावतात. बाह्य रेषांसाठी काळा रंग प्रथम छापल्यास त्यानंतर एक रंगविरहित रूळ ठेवतात. त्यामुळे काळा रंग पुढच्या रंगपेटीत मिसळत नाही.

छपाईचे रूळ तांब्याचे बनवलेले असतात. त्यांची लांबी कापडाच्या पन्ह्यापेक्षा जास्त म्हणजे ९० ते १६० सेंमी. असते व परिघ ४० ते ७२ सेंमी. असतो. रुळावर नक्षी खोदण्याच्या तीन पद्धती आहेत.

(१) मिल पद्धत : या पद्धतीत नक्षी प्रथम एका पोलादी रुळावर खोदण्यात येते. नंतर तो उष्णतेच्या साहाय्याने कठीण करून दुसऱ्या पोलादी नरम रुळाबरोबर फिरवला की, ती त्यावर उलटी म्हणजे उठावात असलेल्या भागाच्या जागी खोलगट आणि खोदलेल्या भागाच्या जागी उठाव याप्रमाणे उमटते. यानंतर तो दुसरा रूळ उष्णतेने कठीण करून छपाईच्या तांब्याच्या रुळाबरोबर फिरवला म्हणजे नक्षीची पुन्हा उलटपालट होऊन मूळ खोदकामानुसार तांब्याच्या रुळावर नक्षी उमटते. ही पद्धत आता विशेष प्रचारात नाही.

(२) पंजा (पँटोग्राफ) पद्धत : पंजा यंत्रात तरफांच्या साहाय्याने अशी सोय केलेली असते की, एका बाजूला सपाट पृष्ठभागावर नक्षीच्या आकृतीच्या बाह्य रेषेवर एका सुचीचे टोक फिरवले म्हणजे त्याप्रमाणे दुसऱ्या बाजूला रुळाच्या वक्र पृष्ठभागावर तशीच नक्षी उमटते. नक्षी कोरण्यापूर्वी रुळाला अम्लरोधक व्हार्निश लावलेले असते. जो भाग खोदावयाचा असेल त्यावरचे व्हार्निश पंजा यंत्रात काढले जाऊन खालचे तांबे उघडे पडते. नंतर रूळ अम्लात टाकल्यावर जेथे व्हार्निश असेल तो भाग तसाच राहतो आणि जेथे निघाले असेल तेथील तांबे विरघळून नक्षी रुळावर खोदली जाते. खोदण्याची खोली ही रूळ अम्लात ठेवण्याच्या अवधीवर अवलंबून असते.

(३) प्रकाशखोदन (फोटोग्रॅव्ह्यूर) पद्धत : ही सर्वांत नवी पद्धत असून हिच्या साहाय्याने नाजुक व रंगाच्या विविध छटांची नक्षी खोदता येते. नक्षीतील प्रत्येक मूलभूत रंगाची काळीपांढरी प्रत बनवून ती प्रकाशचित्रणाच्या साहाय्याने रुळाच्या आकाराच्या पारदर्शक कागदावर (समचित्र–पॉझिटिव्ह–प्रत) काढली जाते. जाळीच्या छपाईत वर्णन केले आहे, तशी प्रकाशाची क्रिया होणारा विद्राव रुळावर लावून त्यावर वरील कागद बसवून प्रकाशाच्या साहाय्याने नक्षी उमटवली जाते. म्हणजे जेथे कागदाचा पारदर्शक भाग असेल तेथील विद्राव प्रकाशाच्या क्रियेने अविद्राव्य होतो आणि जेथे काळा भाग असेल तेथील तसाच राहून धुण्यात निघून जातो. नंतर रुळावर अम्लाची क्रिया केल्यावर निघून गेलेल्या विद्रावाच्या जागेवरचे तांबे अम्लात विरघळवून नक्षी रुळावर खोदली जाते.

छपाईच्या रुळावर बारीकसा ओरखडा निघाला, तरी त्याचा खोदकामासारखा परिणाम होऊन छपाईमध्ये डाग पडतात. यासाठी कधीकधी रुळावर क्रोमियम धातूचा मुलामा देतात. क्रोमियम धातू कठीण असल्याने तीवर सहजासहजी ओरखडा पडत नाही. याउलट एकदा मुलामा दिला की, नक्षीत बारीकबारीक फेरफार किंवा दुरुस्ती करणे शक्य होत नाही हा एक तोटा म्हटला पाहिजे.

रूळ छपाईचा मुख्य फायदा म्हणजे तिचा वेग आणि त्यामुळे मिळणारे शीघ्र व मोठे उत्पादन. या पद्धतीत ताशी ५,००० मी. पर्यंत कापड छापणे शक्य असते. अशा यंत्राचा एक नमुना आ. २ मध्ये दाखविला आहे. रूळ बदलायला मात्र बराच वेळ लागतो पण एकदा जुळणी केल्यावर त्याच नमुन्याचे हजारो मीटर कापड छापायचे असेल, तर ही पद्धत उपयोगाची आहे. मात्र छपाई चालू असताना काळजीपूर्वक देखरेख ठेवणे जरूर असते. कारण काही बिघाड झाल्यास तो लक्षात येऊन यंत्र थांबवीपर्यंत बरेच कापड सदोष छापले जाण्याचा संभव असतो.

दुहेरी छपाई : हा रुळाच्या छपाईचा एक निराळा प्रकार असून ह्यात कापडाच्या दोन्ही बाजूंना छपाई होते. असे कापड पडद्यांना विशेष उपयोगी पडते. भारतात ही पद्धत फारशी प्रचारात नाही.

इतर काही पद्धती : वरील तीन मुख्य पद्धतींखेरीज इतर काही पद्धतीही प्रचलित आहेत.

(अ) फवाऱ्याची छपाई : हीत फवाऱ्याच्या रूपाने कापडावर रंग उडविण्यात येतो आणि रंग उडविणाऱ्या पिस्तुलाशिवाय इतर काहीच यंत्रसामग्रीची जरूर पडत नाही. नक्षी कापलेले कागद किंवा पत्रे कापडावर ठेवून त्यावर ही छपाई होते. हीत उत्पादन कमी होत असल्याने केवळ विशेष परिणाम मिळविण्याकरिता ही पद्धत उपयोगाची असते.

(आ) फ्लॉकची छपाई : या पद्धतीत रंग छापण्याऐवजी बारीक कापलेले रेशमी तंतू चिकटवले जातात. फ्लॉक पांढरा किंवा रंगीत

वापरता येतो. कापडावर प्रथम बंधक छापून त्यावर स्थिर विद्युत् भाराच्या साहाय्याने फ्लॉकचा थर देतात व नंतर उष्णतेने तो बंधकाशी कापडावर पक्का जोडतात. जेथे बंधक नसेल तेथे फ्लॉक चिकटत नाही. छापलेली जागा दिसण्यात व स्पर्शाला मखमलीप्रमाणे असते. नक्षी छापण्याऐवजी कधीकधी सबंध कापडावर फ्लॉकची छपाई करून त्याला मखमलीचे रूप देतात.

कापडावर छपाई केल्यानंतर लगेच कापड सुकवितात. त्यामुळे रंग मिसळत नाहीत अथवा रंगाचे डाग पडत नाहीत. त्यानंतर जरूरीप्रमाणे छापलेल्या कापडाचे बद्धीकरण (पक्के चिकटविणे) आणि धुलाई करतात.

बद्धीकरण : कापडावर लावलेला रंग बद्ध करण्याच्या क्रियेला बद्धीकरण म्हणतात. नॅप्था लावलेल्या कापडावर लवणाची छपाई होते, तिला वेगळे बद्धीकरण लागत नाही. रॅपिड फास्ट व इंडिगोसोल या जातीच्या रंगांना उष्णतेची गरज नसते. छपाई केलेले कापड दिवसभर

छपाईच्या काही प्रक्रिया

रंगाचा प्रकार	घटकांचे प्रमाण	छपाईचा प्रकार	कापडाचा प्रकार	प्रक्रिया
सरळ रंग	२५ ग्रॅ. रंग, १५० ग्रॅ. यूरिया, ४६० ग्रॅ. पाणी, ३५० ग्रॅ. इंडाल्का गोंद (६% विद्राव), १५ ग्रॅ. डाय सोडियम फॉस्फेट; सर्व मिळून १ किग्रॅ.	सरळ छपाई	सुती कापड	छापल्यावर कापड सुकविणे, पाऊण ते एक तास वाफवणे, वाहत्या थंड पाण्यात धुणे.
व्हॅट रंग	१०० ग्रॅ. रंग (लापशीला योग्य), १५० ग्रॅ. पाणी, ६५० ग्रॅ. पोटॅश स्टॉक थिकनिंग [स्टॉर्चपाणी, ग्लिसरीन, ब्रिटिश आणि ट्रॅगकांथ गोंद (६% विद्राव), पोटॅशियम कार्बोनेट–सर्व मिळून १ किग्रॅ.], १०० ग्रॅ. सोडियम सल्फॉक्सिलेट फॉर्माल्डिहाइड; सर्व मिळून १ किग्रॅ. यातील सोडियम सल्फॉक्सिलेट फॉर्माल्डिहाइडाचे प्रमाण वाढविल्यास हा रंगप्रकार विसर्जन पद्धतीसाठीही वापरता येतो.	सरळ छपाई	सुती कापड	छापणे, कोरड्या हवेत काळजीपूर्वक सुकविणे, ५–१० मिनिटे हवारहित पक्कात वाफवणे, गार पाण्यात धुणे, हायड्रोजन पेरॉक्साइड व ॲसिटिक अम्लामधून काढणे आणि नंतर उकळत्या पाण्यात धुणे.
इंडिगोसोल रंग	१०० ग्रॅ. रंग, ५०–१०० ग्रॅ. यूरिया, २७५–३५० ग्रॅ. पाणी, ५०० ग्रॅ. स्टार्च-ट्रॅगकांथ थिकनिंग, ५०–१०० ग्रॅ. अमोनियम क्लोरेट (२३° ट्वॅडल घनतेचा विद्राव), २५–५० ग्रॅ. अमोनियम व्हॅनॅडेट (१% विद्राव); सर्व मिळून १ किग्रॅ.	सरळ छपाई	सुती कापड	छापणे, सुकविणे, ३–५ मिनिटे वाफवणे, प्रथम पाण्यात व नंतर उकळत्या साबणाच्या पाण्यात धुणे (या रंगासाठी इतर प्रकारची छपाईही वापरतात).
रॅपिडोजेन रंग	६० ग्रॅ. रंग, ३३ ग्रॅ. टर्की रेड तेल, ३३० ग्रॅ. कोमट पाणी, ३० ग्रॅ. दाहक सोडा (६६° ट्वॅडल घनतेचा विद्राव), ५५० ग्रॅ. स्टॉर्च-ट्रॅगकांथ थिकनिंग; सर्व मिळून १ किग्रॅ.	सरळ छपाई	सुती कापड	छापणे, सुकविणे, ॲसिटिक अम्लाच्या वाफेत ५ मिनिटे वाफवणे, प्रथम गरम पाण्यात आणि नंतर उकळत्या साबणाच्या पाण्यात धुणे.
रॅपिड फास्ट रंग	७० ग्रॅ. रंग, २० ग्रॅ. स्पिरिट, ४० ग्रॅ. टर्की रेड तेल, २५० ग्रॅ. पाणी, २० ग्रॅ. दाहक सोडा (६६° ट्वॅडल घनतेचा विद्राव), ६०० ग्रॅ. स्टार्च-ट्रॅगकांथ थिकनिंग; सर्व मिळून १ किग्रॅ.	सरळ छपाई	सुती कापड	छापणे, २४–४८ तास टांगून ठेवणे, ॲसिटिक अम्लाच्या विरल विद्रावात धुणे, नंतर उकळत्या साबणाच्या पाण्यात धुणे.
विक्रियाशील रंग	५० ग्रॅ. रंग, १०० ग्रॅ. यूरिया, २७० ग्रॅ. पाणी, ५५० ग्रॅ. सोडियम अल्जिनेट (५% विद्राव), ३० ग्रॅ. सोडियम बायकार्बोनेट; सर्व मिळून १ किग्रॅ.	सरळ छपाई	सुती कापड	छापणे, सुकविणे, ८–१० मिनिटे वाफवणे, प्रथम थंड पाण्यात, नंतर गरम पाण्यात व शेवटी साबणाच्या उकळत्या पाण्यात धुणे. कोरड्या उष्णतेने बद्धीकरण करावयाचे असल्यास यूरियाचे प्रमाण वाढवावे, वाफवण्याऐवजी १४०–१५०° से. तपमानात ५ मिनिटे ठेवणे, धुण्याची क्रिया वरीलप्रमाणे करावी.
रंगद्रव्ययुक्त रंग	७० ग्रॅ. रंग (लापशी प्रकारचा), ८५० ग्रॅ. बंधक स्टॉक थिकनिंग (१०० ग्रॅ. बंधक, १०० ग्रॅ. पाणी, ७५० ग्रॅ. केरोसीन, ५० ग्रॅ. गोंदाचा विद्राव–सर्व मिळून १ किग्रॅ.), ४० ग्रॅ. पाणी, ४० ग्रॅ. अमोनियम नायट्रेट (२५% विद्राव); सर्व मिळून १ किग्रॅ.	सरळ छपाई	सुती कापड	छापणे, सुकविणे, १४०–१५०° से. तपमानात ५ मिनिटे तापविणे, धुण्याची जरूरी नाही.

रंगाचा प्रकार	घटकांचे प्रमाण	छपाईचा प्रकार	कापडाचा प्रकार	प्रक्रिया
सुती कापडावरील छपाईच्या वरील प्रक्रियांमध्ये आवश्यक तो थोडाफार फरक करून त्या प्रक्रिया व्हिस्कोज रेयॉनवरील छपाईसाठी वापरतात.				
विसर्जन रंग	५० ग्रॅ. रंग, ३५० ग्रॅ. पाणी, ३०० ग्रॅ. अरेबिक गोंद (५% विद्राव), ३०० ग्रॅ. क्रिस्टल गोंद (३३% विद्राव); सर्व मिळून १ किग्रॅ.	विसर्जन छपाई	ॲसिटेट रेयॉन नायलॉन	छापणे, सुकविणे, ४५–६० मिनिटे वाफविणे, प्रथम थंड पाण्यात व नंतर साबणाच्या कोमट पाण्यात धुणे.
अम्ल रंग	३० ग्रॅ. रंग, ७० ग्रॅ. थायोयूरिया, ४० ग्रॅ. फिनॉल, २०० ग्रॅ. पाणी, ५०० ग्रॅ. क्रिस्टल गोंद (३३% विद्राव), १६० ग्रॅ. अमोनियम सल्फेट (२५% विद्राव); सर्व मिळून १ किग्रॅ.	विसर्जन छपाई	नायलॉन	छापणे, उष्णता देऊन लवकर सुकविणे, १०–१५ मिनिटे वाफविणे. प्रथम थंड पाण्यात आणि नंतर साबणाच्या कोमट पाण्यात धुणे.
	५० ग्रॅ. रंग, ३५० ग्रॅ. पाणी, ३०० ग्रॅ. अरेबिक गोंद (५०% विद्राव), ३०० ग्रॅ. क्रिस्टल गोंद (३३% विद्राव); सर्व मिळून १ किग्रॅ.	विसर्जन छपाई	पॉलिएस्टर	छापणे, सुकविणे, २०५–२१०° से. तपमानात ४५–६० सेकंद ठेवणे, प्रथम थंड पाण्यात आणि नंतर साबणाच्या गरम पाण्यात धुणे.
इंडिगोसोल रंग	रोध लापशी तयार करण्यासाठी २०० ग्रॅ. सोडियम थायोसल्फेट (स्फटिक), २७५ ग्रॅ. पाणी, ५०० ग्रॅ. अरेबिक गोंद (५०% विद्राव), २५ ग्रॅ. झिंक ऑक्साइड; सर्व मिळून १ किग्रॅ.	रोध छपाई	सुती कापड	पश्चात रोध पद्धत : रंगाचा विद्राव पॅडिंग मँगलने कापडावर लावणे, सुकविणे, रोध लापशी छापणे, विरल सल्फ्यूरिक अम्लाच्या विद्रावातून नेणे, पाण्याने धुणे, साबणाच्या उकळत्या पाण्यात धुणे.
इंडिगोसोल रंग	रंगाच्या विद्रावासाठी १० ग्रॅ. रंग, ९०० ग्रॅ. पाणी, १० ग्रॅ. सोडा ॲश (१०% विद्राव), ६० ग्रॅ. ट्रॅगकांथ गोंद (६% विद्राव), २० ग्रॅ. सोडियम नायट्राइट; सर्व मिळून १ किग्रॅ.	रोध छपाई	सुती कापड	पूर्वरोध पद्धत : रोध लापशी छपाई प्रथम, सुकल्यावर रंगाचा विद्राव निपू-पॅडिंगने लावणे, अम्ल क्रिया व धुणे वरीलप्रमाणे. (ट्रॅगकांथ गोंदाचे प्रमाण २५० पर्यंत वाढवावे.) रोध लापशी छपाईच्या जागचा भाग पांढरा होतो.
विक्रियाशील रंग	रोध लापशीसाठी ५० ग्रॅ. अमोनियम क्लोराइड, २५० ग्रॅ. पाणी, ७०० ग्रॅ. अरेबिक गोंद (५०% विद्राव): सर्व मिळून १ किग्रॅ.; रंगाच्या विद्रावासाठी ३० ग्रॅ. रंग, ५० ग्रॅ. यूरिया, ८०० ग्रॅ. पाणी, १०० ग्रॅ. सोडियम अल्जिनेट (५% विद्राव), २० ग्रॅ. सोडियम बायकार्बोनेट; सर्व मिळून १ किग्रॅ.	रोध छपाई	सुती कापड	रोध लापशी, छापणे, सुकविणे, रंगाचा विद्राव निपू-पॅडिंगने लावणे, सुकविणे, ८–१० मिनिटे वाफवणे, थंड पाण्यात, गरम पाण्यात व साबणाच्या उकळत्या पाण्यात धुणे. रोध लापशी छपाईच्या जागचा भाग पांढरा होतो.

ठेवून अनुक्रमे सौम्य अम्ल आणि सोडियम नायट्राइट व सौम्य अम्ल यांत बुडवून काढले की रंग पक्के बसतात. विशेष प्रकारचे बंधक वापरून केलेल्या रंगद्रव्याची छपाईही नेहमीच्या तपमानावर किंवा फार तर इस्त्री फिरवून बद्ध करता येते. परंतु बव्हंशी छपाई बद्ध करण्यासाठी उष्णतेची गरज पडते.

रंगद्रव्यांच्या (रंगातील मुख्य घटकांच्या, पिगमेंट्च्या) छपाईत मुख्यत्वेकरून कोरडी उष्णता वापरतात. यासाठी उपयोगात येणाऱ्या भट्टीमध्ये गरम हवेच्या किंवा विजेच्या साहाय्याने १५०° से. च्या आसपास तपमान ठेवण्यात येते. छपाई केलेले कापड एका बाजूने आत शिरते व काही मिनिटांनी दुसऱ्या बाजूने बाहेर पडते. यंत्राचा वेग कमीजास्त करून कापडावरील उष्णतेच्या क्रियेचा वेळ कमीजास्त करता येतो. जितके उष्णतामान जास्त तितका क्रियेचा वेळ कमी पुरतो. विक्रियाशील रंगांचे बद्धीकरणही कोरड्या उष्णतेच्या साहाय्याने करणे शक्य असते. टेरिलीनसारख्या पॉलिएस्टर कापडावरची छपाई पण कोरड्या उष्णतेने बद्ध करण्यात येते. यासाठी २००–२१०° से. इतक्या अधिक तपमानाची जरूरी असते.

वरील प्रकार वगळता बहुसंख्य रंगांच्या बद्धीकरणासाठी उष्णतेबरोबर पाण्याचा अंश लागतो आणि त्याकरिता वाफेचा उपयोग केला जातो. उत्पादन थोडे असेल किंवा वाफवण्याचा वेळ जास्त असेल, तर अशा खंडित पद्धतीची सामग्री सोईची असते. या पद्धतीत पुरेसे वाफवून झाल्यावर वाफ थांबवून बाष्पित्र (बॉयलर) उघडतात व आतील कापड काढून दुसरे ठेवून पुन्हा वाफ सुरू करतात. याउलट वाफवण्याचा वेळ ८–१० मिनिटांपेक्षा जास्त नसेल, तर अखंड चालणारी सामग्री जास्त सोयीची असते. यात कापड एका बाजूने आत शिरते व वाफवून झाल्यावर दुसऱ्या बाजूने बाहेर पडते. यंत्राचा वेग कमीजास्त करून वाफवण्याचा वेळ कमीजास्त करता येतो. रॅपिडोजेन

रंगाच्या बद्धीकरणाकरिता वाफेबरोबर ॲसिटिक अम्लाची वाफ सोडण्यात येते. सतत वाफवण्याकरिता इतरही अनेक प्रकारची सामग्री उपलब्ध आहे. साध्या पक्कात तपमान १०१–१०२° से. असते, परंतु नवीन पद्धतीच्या फ्लॅश पक्कामध्ये १२५–१३०° से. पर्यंत तपमान जाऊ शकत असल्याने बद्धीकरणाचा वेळ पुष्कळच कमी करता येतो आणि उत्पादन त्या प्रमाणात वाढते.

धुलाई : रंगद्रव्याशिवाय इतर सर्व रंगांच्या छपाईत बद्धीकरणानंतर कापड धुवावे लागते. छपाईच्या लापशीमध्ये रंगाव्यतिरिक्त इतर रसायने व दाटपणासाठी गोंद वापरलेला असतो. ते पदार्थ व बद्ध न झालेला रंग हे कापडातून सर्व धुवून काढणे आवश्यक असते. व्हॅट, नॅप्था आणि तत्सम म्हणजे इंडिगोसोल, रॅपिडोजेन वगैरे प्रकारच्या रंगांची खरी छटा दिसण्यासाठी कापड उकळत्या साबणाच्या पाण्यातून काढावे लागते. या उलट कच्च्या रंगाची धुलाई गार किंवा कोमट पाण्यात करतात. यासाठी सिमेंटच्या उथळ टाक्या सोयीच्या असतात. गरम किंवा उकळत्या पाण्याने धुलाई करावयाची असल्यास रंगाईसाठी वापरण्यात येणारी जिगर, विंच (रहाट) वगैरे यंत्रे उपयोगी पडतात. अखंड धुलाई करावयाची असल्यास खुले साबणयुक्त यंत्र वापरण्यात येते. याला आठ किंवा दहा कप्पे असतात आणि त्यात जरूरीप्रमाणे थंड पाणी, गरम पाणी, साबणाचे पाणी वगैरे खेळते ठेवण्याची व्यवस्था असते. थोड्या वेळात उत्तम धुलाई अखंडपणे व्हावी यासाठी इतरही अनेक प्रकारची यंत्रसामग्री उपलब्ध आहे.

दाटपणा आणणारे पदार्थ : छपाईच्या लापशीला दाटपणा आणण्यासाठी तिच्यात गोंद किंवा तत्सम पदार्थ वापरावे लागतात. त्यांच्यावर लापशीतील अम्ल, क्षार (अल्कली) किंवा इतर रसायनांचा परिणाम होऊ नये अशा प्रकारे या पदार्थांची निवड करतात. अम्ल नसलेल्या लापशीत स्टार्चचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतो. नुसत्या स्टार्चची लापशी चिकट होते व ती नीट पसरत नाही म्हणून तिच्यात ट्रॅगकांथ डिंक पूर्वी घालीत. याची आयात कमी झाल्याने सध्या त्याऐवजी गवारीच्या बियांपासून काढलेला गोंद प्रचारात आहे. विक्रियाशील रंगांच्या छपाईत सोडियम अल्जिनेट वापरतात कारण त्याचा अशा रंगांशी संयोग होत नाही. बाभळीपासून निघणारा अरेबिक डिंक कृत्रिम तंतूंच्या कापडावर छपाई करण्यास उपयोगी पडतो.

स्टार्चवर विक्रिया करून त्याचे गुणधर्म थोडे बदलता येतात. स्टार्च भाजून बनविलेला ब्रिटिश गम किंवा डेक्स्ट्रीन पूर्वीपासून प्रचारात आहे, परंतु रासायनिक विक्रिया करून बनविलेले स्टार्च-ईथरसारखे पदार्थही छपाईसाठी आता वापरले जातात. त्याचप्रमाणे सेल्युलोजवर रासायनिक विक्रिया करून बनविलेला कार्‌बॉक्सिमिथिल सेल्युलोज व त्यासारख्या इतर पदार्थांचा वापर छपाईमध्ये होऊ लागला आहे. काही ठिकाणी तेथील स्थानिक वनस्पतिजन्य गोंदाचा वापर करण्यात येतो, पण ते कमी महत्त्वाचे होय.

छपाईमध्ये वापरावयाच्या रंगप्रकारानुसार छपाईच्या काही प्रक्रियांची माहिती मागील कोष्टकात दिली आहे.

संदर्भ : 1. Biegeleisen, J. I. *Silk Screen Printing Production*, New York, 1963. 2. Biegeleisen, J. I.; Cohn, M. A. *Silk Screen Techniques*, New York, 1958. 3. Diserens, L. *The Chemical Technology of Dyeing and Printing, 2 Vols.*, New York, 1958. 4. Hall, A. J. *A Handbook of Textile Dyeing and Printing*, London, 1955. 5. Knecht, E.; Fothergill, J. B. *The Principles and Practice of Textile Printing*, London, 1952. 6. Lauterburg, L. *Fabric Printing*, New York; London, 1963.

चितळे, अ. ग.; ओक, वा. रा.

कापडावरील अंतिम संस्करण : कापडावर करण्यात येणाऱ्या कापड गिरणीतील ह्या शेवटच्या प्रक्रिया होत. या प्रक्रियांचे प्रमुख उद्देश कापडाची आकर्षकता व टिकाऊपणा वाढविणे हे असतात. ही दोन उद्दिष्टे साध्य करताना कापडाची सुबकताही वाढते व ते वापरण्यास सुखकारक बनते. कधीकधी काही विशिष्ट संस्कार करून कापड अग्निरोधक किंवा जलरोधक सुद्धा बनविले जाते. अर्थात हे सर्व संस्कार कापडाच्या अंतिम उपयोगावरच अवलंबून असतात. साधारणपणे प्रत्येक संस्कारामध्ये मुख्यतः दोन प्रकार असतात. पहिला तात्पुरत्या स्वरूपाचा व दुसरा कायम स्वरूपाचा. तात्पुरत्या स्वरूपाचे अंतिम संस्कार एक-दोन धुलायांपर्यंत टिकतात. उदा., कांजी केलेल्या कापडातील कांजी एक-दोन धुलायांपेक्षा जास्त टिकत नाही. कायम स्वरूपाचे संस्कार केलेल्या कापडामध्ये त्या संस्काराचा परिणाम बऱ्याच काळपर्यंत टिकतो. उदा., पूर्वसंकुचन किंवा मर्सरायझेशन (सुती कापडाला कायम चकाकी आणण्याची जॉन मर्सर यांनी शोधून काढलेली एक पद्धती). या सर्व अंतिम संस्कारांच्या पद्धती पुढील चार प्रमुख गोष्टींवर अवलंबून असतात : (१) कापडाच्या धाग्याचा (तंतूचा) प्रकार व त्याची कापडामधील वीण; (२) तंतूचे भौतिकीय गुणधर्म, उदा., त्यांची आकुंचन अथवा प्रसरण क्षमता; (३) कापडाच्या तंतूची शोषण क्षमता आणि (४) तंतूच्या रासायनिक फेरफारातील सहजता.

कापडावरील अंतिम संस्करण मुख्यतः दोन प्रकारांनी करता येते. पहिला प्रकार म्हणजे यांत्रिक (भौतिक) उपचार पद्धती व दुसरा रासायनिक. पहिल्या प्रकारामध्ये कोणतेही रासायनिक द्रव्य न वापरता केवळ यंत्राच्या साहाय्याने कापडावर योग्य तो परिणाम साधता येतो. दुसऱ्या प्रकारात वेगवेगळ्या रासायनिक द्रव्यांची प्रक्रिया कापडावर कमीअधिक प्रमाणात करून योग्य तो परिणाम घडवून आणतात.

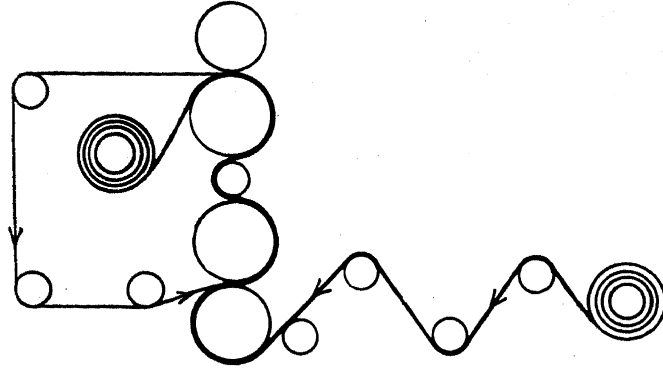
यांत्रिक पद्धती : या पद्धतीत कापड वाफेने तापविलेल्या रुळांच्या पृष्ठभागावरून नेऊन वाळवितात किंवा स्टेंटर यंत्रामध्ये ताणलेल्या स्थितीत गरम हवेने वाळवितात. यांत्रिक उपचारांत कापड या दोनपैकी कोठल्याही प्रकाराने वाळविण्यापासून ते दोन किंवा अधिक, वजनदार, तापलेल्या आणि एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेने फिरणाऱ्या रुळांमधून सरकवून कापडाच्या सुरकुत्या नाहीशा करण्यापर्यंतचे सर्व प्रकार मोडतात.

कॅलेंडरिंग : रुळाच्या साहाय्याने कापडास झिलई, चमक, तकाकी इ. गुणधर्म आणून देणारी, तसेच काही वेळा त्यावर विविध स्वरूपांचे उमटरेखन (उठावाच्या आकृत्यांचे रेखाटन) करणारी यांत्रिक प्रक्रिया म्हणजेच कॅलेंडरिंग होय. या प्रक्रियेसाठी वापरण्यात येणाऱ्या यंत्राला कॅलेंडर म्हणतात. सर्व संस्करणांमध्ये कॅलेंडरिंग हे अत्यंत महत्त्वाचे अंतिम संस्करण आहे. यामध्ये गरम हवेने तापविलेल्या दोन वजनदार रुळांमधून कापड सरकविले जाते. त्यावेळी कापडावर देण्यात येणारा दाब हा त्या कापडाच्या पुढील अंतिम संस्करणावर अवलंबून असतो. कॅलेंडरमध्ये साधारणपणे दोन ते अकरापर्यंत रूळ असतात. त्यांतील काही धातूचे बनविलेले असतात तर काही कागद, कापड किंवा रबर यांचे बनविलेले असतात. धातूच्या रुळांचा व्यास हा कागदाच्या किंवा कापडाच्या रुळांच्या व्यासाच्या निम्मा असतो व त्याची कॅलेंडरमधील मांडणी कापडास देण्यात येणाऱ्या वेगवेगळ्या संस्करणांवर अवलंबून असते. कॅलेंडरिंग संस्करण (१) चेझिंग, (२) स्विझिंग व (३) घर्षण या तीन प्रकारांनी करता येते. चेझिंगमध्ये कापड सरकविण्याचा वेग हा रुळांच्या पृष्ठभागीय वेगाइतकाच असतो. स्विझिंगमध्ये सुद्धा कापड समान पृष्ठभागीय वेग असलेल्या रुळांमधून सरकवितात. परंतु घर्षण कॅलेंडरिंगमध्ये मात्र संपर्कातील दोन रुळांचा वेग असमान असून एकाच्या वेगाने कापड सरकते, तर दुसरा अधिक वेगाने कापडावरून फिरतो. त्यामुळे कापड अधिक गुळगुळीत बनते व त्यावरील तकाकी वाढते. हे तिन्ही प्रकार आ. १ मध्ये दाखविले आहेत.

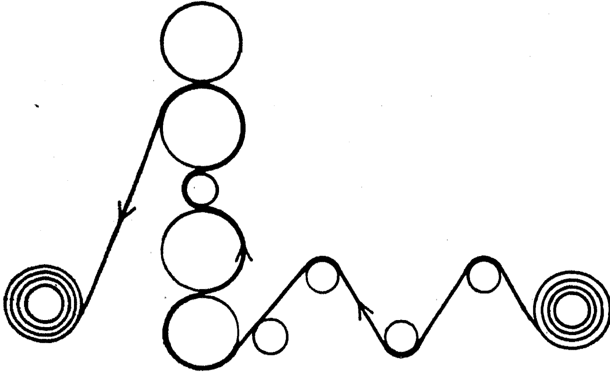
या सर्व कॅलेंडरांमध्ये दोन रुळांमधील दाब व त्यांचा पृष्ठभागीय वेग कमीजास्त करण्याची सोय असते. शिवाय ते रूळ आतून गरम हवेने

तापविण्याची सोय असते. त्यामुळे ज्या प्रकारचे संस्करण पाहिजे असेल त्या प्रकारचे संस्करण कापडावर करता येते.

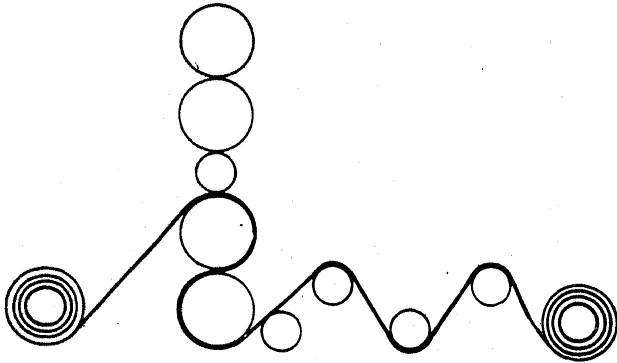
श्रायनरिंग : कापसापासून बनविलेल्या कापडास रेशमासारखी



(अ)



(आ)



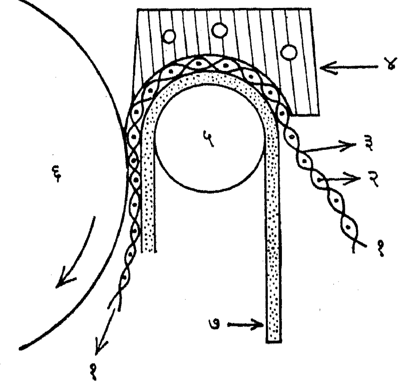
(इ)

आ. १. **कॅलेंडरिंग संस्करणाचे प्रकार :** (अ) चेझिंग, (आ) स्विझिंग, (इ) घर्षण.

चकाकी आणण्यासाठी श्रायनरिंगचा उपयोग केला जातो. कॅलेंडरमध्ये धातूच्या रुळावर थोडासा कोन करून रेषा कोरतात. या रेषा साधारणपणे २·५० सेंमी. मध्ये १२५ ते ५०० इतक्या असतात. कापडावर करण्यात येणाऱ्या विशिष्ट संस्करणावर या रेषांचे प्रमाण अवलंबून असते. सर्वसाधारणपणे दोन रुळांचाच श्रायनर कॅलेंडर बनविलेला असतो. त्यातील वरील रूळ धातूचा असून त्यावर या रेषा कोरलेल्या असतात. हा रूळ आतून तापविण्याची सोय असते. १५०° से. तपमानापर्यंत हा रूळ तापविला जातो. जेव्हा कापड दोन रुळांमधून सरकविले जाते त्यावेळी त्यावर दिलेला दाब १०० टन असतो. या रुळांमधून कापड जाताना उष्णता व दाब यांच्यामुळे कापडाला रेशमासारखी झळाळी येते. जेव्हा मोठ्या प्रमाणावर हे संस्करण करावयाचे असते तेव्हा तीन रूळ वापरतात. कधीकधी खालचा रूळसुद्धा स्क्रूप्रमाणे कोरतात. त्यामुळे कापडास जास्त चकाकी येण्यास मदत होते.

उमटरेखन कॅलेंडरिंग : यामध्येसुद्धा धातूच्या रुळावर वेगवेगळे नक्षीकाम कोरलेले असते व तो रूळ दोन कागदांच्या किंवा कापडाच्या रुळांमध्ये बसविलेला असतो. शिवाय तो आतून तापविण्याची आणि कापडावर कमीजास्त दाब देण्याची सोय असते. त्यामुळे रुळावर जे नक्षीकाम असते तेच कापडावर हुबेहूब उठत जाते. कॅलेंडरिंगचा दुसरा मुख्य फायदा म्हणजे कापडावर जे अनावश्यक तंतू वर आलेले असतात ते दबले जाऊन कापडाचा पृष्ठभाग गुळगुळीत होतो.

सॅन्फोरायझेशन : जर नवीन कापड पाण्यामध्ये बुडविले तर ते धुतल्यानंतर आकसते. असे होऊ नये म्हणून कापड रंगवून व छपाई करून आल्यावर कृत्रिम दाब देऊन त्याची लांबी व रुंदी कमी करतात. असे कापड धुतल्यानंतर त्याच्या लांबी रुंदीत फरक पडत नाही. या विशिष्ट पद्धतीस सॅन्फोरायझेशन असे म्हणतात. या पद्धतीने संस्करण करण्याची पद्धत आ. २ मध्ये दाखविली आहे.

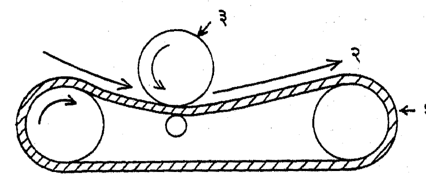


आ. २. **सॅन्फोरायझेशन यंत्र :** (१) कापड, (२) बाणा (आडवे सूत), (३) ताणा (उभे सूत), (४) धातूचा गरम केलेला ठोकळा, (५) संभरण रूळ, (६) पामर शुष्कक रूळ, (७) जाड आच्छादन.

आकृतीवरून असे दिसून येईल की, जेव्हा कापड जाड आच्छादनाच्या वक्रभागावर असते त्या वेळी वक्र पृष्ठभागावर आच्छादन प्रसरण पावल्याने त्याची लांबी जास्त होते. येथेच ते कापड धातूच्या गरम केलेल्या ठोकळ्याने तापविले जाते. नंतर ते कापड पुढे सरकविले जाते व पामर रूळ या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या शुष्कक रुळाशी त्याचा संपर्क होतो; त्यावेळी आच्छादनाच्या पृष्ठभागाची लांबी कमी झालेली असते. त्यामुळे कापडास थोड्याशा सुरकुत्या पडतात. याच स्थितीत त्यावर पामर रुळाच्या साहाय्याने दाब दिल्याने यावेळी जी लांबीरुंदी असते तीच पुढे कायम राहते. अशी प्रक्रिया केलेल्या कापडास सॅन्फोराइज्ड कापड म्हणतात. हल्ली सर्व कापड गिरण्यांमध्ये सूटिंग, शर्टिंग वगैरे कापडांवर ही प्रक्रिया करतात.

रिगमेल पद्धती : सॅन्फोरायझेशन पद्धतीने ज्या प्रकारचे कापड तयार होते त्याच प्रकारचे कापड दुसऱ्या एका पद्धतीने तयार करता येते. या पद्धतीस रिगमेल पद्धती असे म्हणतात. या प्रकारच्या संस्करणासाठी बरीच यंत्रे तयार करण्यात आलेली आहेत. दोन चाकांवरून फिरणारा एक जाडसा व निरंत असा रबरी पट्टा हा या पद्धतीच्या यंत्राचा मुख्य कार्यकारी भाग असतो (आ. ३).

जेव्हा कापड अ या बिंदूपासून रबरी पट्ट्याबरोबर जाते तेव्हा ते तापविलेल्या रुळाच्या संपर्कात आल्यामुळे तापते. ते जेव्हा पट्ट्याबरोबर सरकत सरकत आ या बिंदूजवळ येते त्यावेळी पट्टा आकुंचन पावलेल्या स्थितीत असतो व त्यामुळे कापड येथे थोडे सैल पडते. याच वेळी वरील तापलेल्या



आ. ३. **रिगमेल पद्धती :** (१) रबरी पट्टा, (२) कापड, (३) आतून तापविलेला रूळ.

रुळामुळे ते दाबले जाते व त्यामुळे ते तेथून बाहेर पडले, तरी दाबलेल्या आकसलेल्या स्थितीतच राहते. अशा तऱ्हेने या अगदी सोप्या पद्धतीने येथे कापडाची लांबी कमी केली जाते व कापड धुतल्यानंतरही ती कायम राहते.

रासायनिक पद्धती : कापडाला काही विशिष्ट गुणधर्म आणण्यासाठी त्यावर रसायनांच्या साहाय्याने मर्सरायझेशन, 'धुवा व वापरा' (वॉश अँड वेअर) इ. प्रक्रिया केल्या जातात. कापडाच्या प्रकारानुसार ह्या प्रक्रिया करतात. ह्या प्रक्रियांमुळे कापड चकचकीत, सुबक, टिकाऊ, अग्निरोधी, जलरोधी, कीटकरोधी, चुणीरोधी इ. गुणधर्मांचे बनते.

कापडावरील विविध रासायनिक उपचारांसाठी वापरण्यात येणाऱ्या अनेक पदार्थांपैकी कांजी हा एक महत्त्वाचा पदार्थ आहे. कांजीचा मुख्य उपयोग सुताचे ताणे मागावर चढवण्यापूर्वी त्यांना लावण्यासाठी होतो. ताण्याच्या सुताला कांजी लावली म्हणजे सुताला मजबुती व ताठपणा येतो व माग चालू असताना त्याच्या हालचालीत व त्यावरून धोटा सरकत असताना सुताला इजा पोहोचत नाही. तसेच कापडाला ताठपणा आणण्यासाठीही कांजीचा उपयोग करतात. कधीकधी कापडाला मऊपणा आणण्यासाठी आणखी काही रासायनिक द्रव्ये कांजीत मिसळतात. कांजी ही मुख्यतः गहू, तांदूळ, मका आणि काही वनस्पतींच्या मुळांपासून तयार करतात. प्रत्येक प्रकारच्या कांजीमध्ये काही खास वैशिष्ट्ये असतात व त्यांचा उपयोग वेगवेगळ्या प्रकारच्या उपचारासाठी करतात. प्रथम थोड्याशा पाण्यामध्ये कांजीचे मिश्रण तयार करून ते तापवितात. याच वेळी ते सारखे घुसळत रहावे लागते. जेव्हा ते मिश्रण पारदर्शक बनते त्या वेळी त्यात पुरेसे पाणी घालून ज्या प्रकारच्या कापडासाठी ते वापरावयाचे असेल त्याला योग्य असे विरल मिश्रण करतात. नंतर त्यामध्ये कापड बुडवून ते दोन लाकडी रुळांमधून नेतात. रुळांमधून जाताना कापडावर त्याच वेळी काही प्रमाणात दाब बसतो व त्यामुळे कांजी योग्य प्रमाणात कापडावर बसते. नंतर ते कापड मोठ्या तापलेल्या रुळाच्या पृष्ठभागावरून नेतात. त्यामुळे कापडास सुरकुती न पडता ते ताबडतोब वाळते. कांजी वापरून केलेले संस्करण हे तात्पुरत्या स्वरूपाचे असते. जेव्हा कांजीचा परिणाम बराच वेळ टिकणे आवश्यक असते तेव्हा तीत रेझिनांसारखी वेगवेगळी रासायनिक द्रव्ये मिसळतात. कांजीचा मुख्य उपयोग कापडाला ताठपणा आणण्यास व अन्य साहाय्यक पदार्थ कापडावर टिकवून धरण्यास होतो. कांजीचा दाट विद्राव केवळ पृष्ठभागीय मऊपणा आणण्यासाठी वापरतात. याउलट ताठपणाच्या संस्करणामध्ये जास्त पातळ विद्राव वापरला जातो. त्यामुळे कापडाच्या अंतर्भागातही कांजीचे शोषण होते. कांजीचे जास्त प्रमाण 'लाँगक्लॉथ' या प्रकारच्या कापडासाठी वापरतात, तर पॉपलिन व रंगविलेल्या कापडासाठी पातळ विद्राव वापरतात.

मर्सरायझेशन : या पद्धतीमध्ये मुख्यत्वेकरून दाहक (कॉस्टिक) सोडा अथवा सल्फ्यूरिक अम्ल यांचा उपयोग केला जातो. दाहक सोड्याच्या उपयोगाची पद्धत प्रथम जॉन मर्सर यांनी १८४४ मध्ये शोधून काढली म्हणून या पद्धतीस मर्सरायझेशन असे म्हणतात. या पद्धतीमध्ये २०% दाहक सोड्याच्या विद्रावात कापड प्रथम १८° ते २०° से. तपमानास ३ ते ५ मिनिटे बुडवून ठेवतात. यावेळी ते कापड सर्व बाजूंनी ताणलेल्या अवस्थेत असते. नंतर ते रुळांमधून सरकविले जाते व त्यावरील दाहक सोड्याचा विद्राव निर्वात पंपाने शोषून घेतला जातो. नंतर ते कापड धुवून सुकविले जाते. या पद्धतीचा परिणाम दाहक सोड्याच्या विद्रावाची संहती (विद्रावातील सोड्याचे प्रमाण), कापडास दिला जाणारा ताण व प्रक्रियेतील तपमान या गोष्टींवर अवलंबून असतो. या पद्धतीचे प्रमुख फायदे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) कापडाची चकाकी वाढते, (२) कापडाच्या रंगशोषणक्षमतेत वाढ होते आणि (३) कापडाची मजबुती वाढते.

ही पद्धत टिकाऊ किंवा कायम स्वरूपाच्या संस्करण पद्धतीमध्ये मोडते. कापसातील तंतू फुगीर होऊन मूळच्या आकुंचित तंतूचा दंडगोलासारखा आकार बनतो. त्यामुळे तंतूची जलशोषकता वाढते. या पद्धतीमध्ये कापडाची चकाकी त्यास दिलेल्या ताणावर अवलंबून असते. ही पद्धत सोपी व कमी खर्चाची आहे. कमी वजनाचे व तलम सूत वापरून तयार केलेल्या मलमल, वायल, अर्ध व पूर्ण वायल, लोन आणि तत्सम कापडांवर ही प्रक्रिया प्रामुख्याने केली जाते.

सल्फ्यूरिक अम्ल वापरूनही कापडाचा सुबकपणा व चकाकी काही प्रमाणात वाढविता येतात. ५०% सल्फ्यूरिक अम्लाच्या विद्रावात जर कापड बुडविले व नंतर ते अम्ल संपूर्णपणे निघेपर्यंत धुवून वाळविले, तर कापडाचा मऊपणा बऱ्याच प्रमाणात वाढतो. तेच कापड ५५% सल्फ्यूरिक अम्लात बुडविले तर ते पारदर्शक व ताठ बनते. दोन वजनदार व गरम रुळांमधून नेल्यास कापड अधिक पारदर्शक होण्यास मदत होते. ही प्रक्रिया सर्वसाधारण तपमानास करतात.

चुणीनिरोधक संस्करण : कापसापासून तयार केलेल्या कापडाचा प्रमुख दोष म्हणजे त्यास चुणी किंवा सुरकुती पडणे हा होय. हा दोष घालविण्यासाठी अनेक रासायनिक पदार्थांचा व पद्धतींचा अवलंब केला जातो. 'धुवा व वापरा' प्रकारचे कापड याच प्रकारात मोडते. असा उपचार सेल्युलोज अनुजात (सेल्युलोजापासून तयार केलेली संयुगे) किंवा रेझिने वापरून करता येतो.

कापसामधील मूलघटक हा सेल्युलोज या नावाने ओळखला जातो. या सेल्युलोजाशी वेगवेगळ्या रासायनिक द्रव्यांचा संयोग करून सेल्युलोज ईथर किंवा सेल्युलोज एस्टर तयार करतात. या दोहोंचा उपयोग कापडावरील अंतिम संस्करणासाठी करतात. एका पद्धतीमध्ये प्रथम मर्सरायझेशन करून कापडाची संयोगक्षमता वाढविली जाते व नंतर ते कापड सेल्युलोज ईथर किंवा सेल्युलोज एस्टर विरघळविलेल्या दाहक सोड्याच्या विद्रावातून आणि मग सल्फ्यूरिक अम्लाच्या विरल विद्रावामधून नेतात. यामुळे सेल्युलोज अनुजाताचा पातळ थर कापडाच्या पृष्ठभागावर बसून कापडास ताठपणा येतो. दुसऱ्या प्रकारात वेगवेगळ्या रासायनिक द्रव्यांची मर्यादित प्रक्रिया कापडावरच करून त्यांचे मर्यादित प्रमाणात सेल्युलोज ईथर किंवा एस्टर तयार करतात. यामुळे कापडास एक विशिष्ट प्रकारचा ताठपणा येतो.

हल्ली कापडावर रेझिनासारख्या कार्बनी एकवारिक (कमी रेणुभार व साधी संरचना असलेल्या कार्बनयुक्त) पदार्थांच्या साहाय्याने चुणीनिरोधक परिणाम अधिक टिकाऊ बनविता येतो. फॉर्माल्डिहाइड, यूरिया, मेलॅमीन वगैरे अथवा ग्लायॉक्झॉल, ॲसिटोन, कार्बामेट इ. पदार्थांच्या संयोगाने रेझीन बनलेले असते. अम्लधर्मीय अथवा क्षारधर्मीय (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देण्याचा गुणधर्म असलेल्या) साहाय्यकांच्या उपयोगाने १५०° से. तपमानास एकवारिक पदार्थाचे बहुवारिकामध्ये (अनेक रेणू एकत्रित येऊन तयार झालेल्या मोठ्या रेणूमध्ये) रूपांतर होते. कापडावरील अंतिम संस्करणासाठी अशा प्रकारच्या द्रव्यांचा उपयोग प्रथम १९२६ च्या सुमारास फोल्ड, मार्श वगैरे शास्त्रज्ञांनी केला. या संस्करणामध्ये कापड प्रथम जलविद्राव्य रेझीन साहाय्यक आणि अन्य साहाय्यक पदार्थ यांच्या मिश्रणात बुडवून विशिष्ट दाबाखाली दोन अथवा तीन रुळांमधून नेले जाते. नंतर ते ७०°–८०° से. तपमानास सुकविले जाऊन त्वरित १५०° से. तपमानास ३ ते ४ मिनिटे ताणलेल्या स्थितीत ठेवले जाते. नंतर ते धुण्याच्या सोड्याच्या विरल विद्रावात बुडविले जाऊन साबणाच्या विद्रावाने धुतले जाते. या संस्करणाची कार्यक्षमता सुताचा दर्जा, कापडाच्या धाग्याची रचना, रेझिनाचा प्रकार, साहाय्यकाचा प्रकार, बहुवारिकीकरणाचे तपमान व काल यांवर अवलंबून असते. जास्त ताठपणा आणण्यासाठी रेझिनाचे कापडावरील प्रमाण वाढवावे लागते. या संस्करणाने होणाऱ्या

प्रमुख फायद्यांत चुणीनिरोधकतेबरोबरच सहज व सुलभ वळण्याचे गुणधर्म, धुलाईमुळे होणाऱ्या आकुंचनाचा अभाव, कोरड्या अथवा ओल्या कापडाच्या ताणण्याच्या ताकदीतील वाढ (फक्त व्हिस्कोज म्हणजे सेल्युलोजाचे विरघळणाऱ्या झँथेटामध्ये रूपांतर करून त्यापासून तयार केलेल्या तंतूंच्या बाबतीत), पाणी सामावून घेण्याची शक्ती इत्यादींचा समावेश होतो. उलट ह्या संस्करणातील कापडाची कमी अपघर्षणरोधकता, कापसापासून बनविलेल्या कापडातील सु. ३० ते ४० टक्क्यांनी कमी होणारी ताकद, विरंजक (रंग काढून टाकणाऱ्या) चूर्णातील क्लोरिनामुळे कमी होणारी मजबुती आणि काही दिवसांनी त्यातील रेझिनामधील फॉर्माल्डिहाइडामुळे कापडास येणारा अनावश्यक दर्प हे ठळक दोष होत.

धुवा व वापरा : या पद्धतीत वापरल्या जाणाऱ्या रेझिनांचे मुख्यतः दोन प्रकार होतात. ते म्हणजे ऊष्मामृदू (उष्णतेने मऊ होणारे) व ऊष्मादृढ (उष्णतेने घट्ट होणारे) हे होत. ऊष्मामृदू प्रकारातल्या रेझिनांचा मुख्य गुणधर्म म्हणजे ती उष्णतेमुळे मऊ होतात आणि शेवटी वितळतात. याउलट ऊष्मादृढ प्रकारात उष्णतेमुळे द्रवाचे घनीभवन होऊन तो टणक व कठीण बनतो. ऊष्मादृढ रेझिनांमध्ये मुख्यत्वेकरून एकवारिक फिनॉल व फॉर्माल्डिहाइड यांच्यापासून तयार होणारी रेझिने मोडतात म्हणून त्यांना फेनोप्लास्ट असे म्हणतात. या रेझिनांच्या बहुवारिकीकरणासाठी क्षारधर्मीय साहाय्यकांचा वापर केला जातो. या पदार्थांना किंचित पिवळसरपणा अथवा तांबुसपणा असल्याने त्यांचा वापर मर्यादित प्रमाणात केला जातो. यूरिया आणि तत्सम नायट्रोजनयुक्त पदार्थांपासून फॉर्माल्डिहाइडाच्या संयोगाने बनविलेल्या रेझिनांचा वापर हल्ली फार मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. या पदार्थांना ॲमिनोप्लास्ट असे म्हणतात. या पदार्थांमध्ये यूरिया, फॉर्माल्डिहाइड, तसेच यूरियापासून तयार केलेली अन्य रासायनिक द्रव्ये (उदा., डायमिथिलॉल एथिलीन यूरिया, डायमिथिलॉल डायहायड्रॉक्सी एथिलीन यूरिया, डायमिथिलॉल प्रोपिलीन यूरिया वगैरे), बहुभुजाकृती अणुरचना असलेले रासायनिक पदार्थ, मेलॅमीन फॉर्माल्डिहाइड, ट्रायाझोन, ॲसिटिलीन डाययुराइड, युरॉन्स इ. पदार्थ मोडतात. एथिल कार्बामेट अथवा युराथेन व त्यांची संयुगे तसेच नायट्रोजन विरहित रासायनिक पदार्थ, उदा., ॲसिटले, इपॉक्सी, सल्फोन इ. रासायनिक पदार्थांचा तुरळक प्रमाणात वापर केला जातो. या पदार्थांच्या बहुवारिकीकरणासाठी अम्ल अथवा अम्लोत्पादक लवणे यांचा साहाय्यक म्हणून वापर केला जातो.

आधुनिक काळात सेल्युलोज ॲसिटेट या पदार्थाचा उपयोग कापसापासून तयार केलेल्या कापडावर संस्करण करण्यासाठी करतात. यामुळे कापड तजेलदार बनून त्यास सुरकुत्या पडत नाहीत. यामध्ये सेल्युलोज ॲसिटेटाचे कापड व कापसापासून तयार केलेले कापड एकावर एक ठेवून त्यामध्ये विशिष्ट प्रकारचे रसायन घालून त्यावर विशिष्ट प्रमाणात दाब दिला जातो व त्याचे तपमान १५०° से. इतके ठेवतात. त्यामुळे दोन्ही कापडे एकजीव होतात व यामुळे कापसापासून तयार केलेल्या कापडावर सेल्युलोज ॲसिटेटाचा मुलामा दिल्यासारखा वाटतो आणि कापड टिकाऊ व आकर्षक बनते. या प्रकारच्या अंतिम संस्करण केलेल्या कापडाला पत्रित (किंवा ट्रुबेनाइज्ड) कापड असे म्हणतात.

कायम घडी : धुवा व वापरा या प्रकारचे संस्करण केलेल्या कापडाचा मुख्य दोष असा की, कापड चुणीनिरोधक असल्यामुळे अशा प्रकारच्या कापडापासून तयार केलेल्या कपड्यावर, उदा., शर्ट, पँट वगैरेंवर इस्त्रीचा योग्य तो परिणाम होऊ शकत नाही. संस्करणाच्या पद्धतीमध्ये योग्य तो बदल करून ज्या ठिकाणी चुणीची अथवा घडीची आवश्यकता असेल त्या ठिकाणी चुणी अथवा घडी योग्य ती प्रक्रिया करून साधता येते. या पद्धतीमध्ये मुख्यत्वे रेझिनाचा व साहाय्यकांचा निरनिराळ्या प्रकारे वापर केलेला असतो. अशा तऱ्हेने पाडलेली घडी कपडा धुतल्यानंतरही टिकून रहाते हे या प्रक्रियेचे वैशिष्ट्य आहे.

विलंबित कायम घडी पद्धती : या पद्धतीमध्ये कापड प्रथम रेझीन व साहाय्यकांचे विशिष्ट मिश्रण आणि अन्य पूरक पदार्थ असलेल्या विद्रावात बुडवून काढल्यानंतर सुकविले जाते आणि रेझिनाच्या बहुवारिकीकरणासाठी आवश्यक असलेले तपमान व वेळ यांपेक्षा कमी तपमानास थोडा वेळ ठेवले जाते. यामुळे कापड अपूर्ण बहुवारिकीकरणाच्या अवस्थेत राहते. अशा प्रकारच्या कापडाचे कपडे शिवून योग्य त्या ठिकाणी चुणी अथवा घडी पाडल्यानंतर त्या कपड्यांवर इस्त्री केली जाते आणि त्यानंतर १५०°–१७०° से. तपमानास सु. ३–५ मिनिटेपर्यंत ठेवून रेझिनाचे बहुवारिकीकरण पूर्ण केले जाते. त्यामुळे अगोदर पाडलेली घडी कायम स्वरूपात राहते आणि कपड्याचा उरलेला पृष्ठभाग चुणीनिरोधक राहतो. या संस्करणासाठी कार्बामेट व संस्कारित यूरिया फॉर्माल्डिहाइड रेझिने, तसेच दोन अथवा तीन साहाय्यकांचे मिश्रण (झिंक नायट्रेट व मँगॅनीज क्लोराइड) ही रसायने सर्वसामान्यपणे वापरली जातात.

पुनर्बहुवारिकीकरण : या पद्धतीमध्ये डायमिथिल एथिलीन यूरिया, साहाय्यक आणि उच्च उकळबिंदू असलेले निष्क्रिय फुगवटाकारक पदार्थ यांच्या विद्रावात बुडवून काढलेले कापड सुकवून उकळबिंदूपेक्षा कमी तपमानास रेझिनाचे बहुवारिकीकरण केले जाते. नंतर कपडा शिवून उकळबिंदूहून अधिक तपमानास ठेवल्यानंतर फुगवटाकारक पदार्थ उडून जातो आणि कापडावरील घड्या कायम स्वरूपाच्या बनतात. या पद्धतीमध्ये फुगवटाकारकाच्या योग्य त्या निवडीला आणि त्याच्या किंमतीला महत्त्व असते. यामुळे सुकलेल्या स्थितीतील चुणीनिरोधकता व अपघर्षणरोधातील वाढ हे प्रमुख फायदे मिळतात.

फॉर्माल्डिहाइड किंवा एपिक्लोरोहायड्रिनासारख्या पदार्थांच्या वायुरूप अवस्थेत त्यांच्याशी संयोग होऊ शकणाऱ्या एकवारिक पदार्थांचा थर दिलेल्या कापडापासून शिवलेल्या कपड्याची घडी घालून योग्य वेळपर्यंत घडी दाबून ठेवली असता बहुवारिकी रेझीन कपड्यावरच तयार होते आणि मग घडी कायमची होते. या पद्धतीस बाष्प संस्करण असे म्हटले जाते. अशा प्रकारच्या प्रक्रिया वा पद्धती कोरेट्रान प्रेस, नेवा प्रेस, सुपर क्रीज, पॉलिसेट अथवा अतिरा (अहमदाबाद टेक्स्टाइल रिसर्च असोसिएशन या संस्थेने शोधून काढलेली) प्रेस, बिल (बिल्ट इन ल्यूब्रिकेशन) अशा व्यापारी नावांनी प्रचलित आहेत. यांतील बऱ्याच प्रक्रिया सुती तसेच टेरिलिनासारख्या कापडांपासून किंवा मिश्र स्वरूपाच्या कापडांपासून बनविलेल्या कपड्यांवर केल्या जातात.

काही खास संस्करणे : कापडामध्ये जलरोधी, अग्निरोधी वगैरे काही विशिष्ट गुणधर्म आणण्यासाठी काही विशिष्ट प्रकारची अंतिम संस्करणे केली जातात. जलरोधक संस्करणामुळे कापड एका बाजूने पाण्याने ओले केले तरी त्या कापडाची दुसरी बाजू कोरडीच राहते. छत्र्यांकरिता व पावसाळी कोटांसाठी वापरले जाणारे कापड याच प्रकारात मोडते. अग्निरोधक संस्करणामुळे कापड सहसा पेट घेत नाही व यदाकदाचित दुसऱ्या कापडाच्या सान्निध्यामुळे जर ते पेटले, तर ते ताबडतोब विझते. अग्निशामक दलात काम करणाऱ्या लोकांच्या कपड्यांसाठी असे संस्करण केलेले कापड वापरतात. काही संस्करणे कापडाला कृमिकीटकांचा उपद्रव होऊ नये म्हणून केली जातात. त्यामुळे कापड बराच काळपर्यंत चांगल्या स्थितीत रहाण्यास मदत होते. या संस्करणामुळे कापडाची किंमत अर्थातच वाढते व म्हणून अगदी आवश्यक तेथेच असे कापड वापरतात.

जलरोधक संस्करण : कापडाच्या एका बाजूस रबराचा मुलामा देऊन कापड जलरोधक बनविण्याची फार जुनी पद्धत आहे. या पद्धतीचा

प्रथम उपयोग दक्षिण अमेरिकेत १७५९ मध्ये करण्यात आला. रबराच्या विद्रावामधून कापड बुडवून काढून ते दोन रुळांमधून काही प्रमाणात दाब देऊन नेतात. याच वेळी कापड थोडेसे ताणले जाते. नंतर ते पाण्याच्या वाफेच्या सान्निध्यात काही काळ ठेवले जाते किंवा तापवलेल्या मोठ्या रुळाच्या पृष्ठभागावरून नेले जाते. त्यामुळे रबराचा पातळ थर सारख्या प्रमाणात कापडाच्या पृष्ठभागावर बसतो. परंतु या पद्धतीमध्ये मोठा दोष म्हणजे हा रबराचा थर जास्त काळ टिकत नाही. काही काळानंतर रबराचे पापुद्रे सुटे होऊ लागतात. कधीकधी रबराच्या चिकात मेण, साबण किंवा वसाम्ले (फॅटी ॲसिड्स), जास्त अणुभार असलेली अल्कोहॉले, जस्त व मॅग्नेशियम या धातूंची स्टिअरेटे काही प्रमाणात मिसळून हे मिश्रण वापरतात. रबराच्या विद्रावापेक्षा हे मिश्रण अधिक परिणामकारी आहे. पॅराफीन मेण व विद्रावक नॅप्था यांचा सुद्धा कधीकधी वापर केला जातो. चिनी माती व जवसाचे तेल यांचे मिश्रण सुद्धा कधीकधी यासाठी वापरतात. प्रथम कापड या मिश्रणामधून नेऊन नंतर ते कॅलेंडरमधून थोडा दाब देऊन नेतात. या प्रकारचे मिश्रण वापरून केलेले कापड टेबलावरती वापरावयाचे कापड वगैरेंसाठी वापरतात.

सेल्युलोज नायट्रेट किंवा सेल्युलोज ॲसिटेट याचा थर कापडावर देऊन कापड जलरोधक बनविता येते. परंतु हे संस्करण कायम स्वरूपाचे नसल्यामुळे याचा जास्त वापर केला जात नाही. कधीकधी ॲल्युमिनियम हे मूलद्रव्य असणाऱ्या संयुगाच्या साहाय्याने कापड जलरोधक बनविता येते. प्रथम कापड नेहमीच्या साबणाच्या विद्रावात बुडवितात व नंतर त्यातील जास्त झालेला साबणाचा विद्राव कापड पिळून काढून मग ते ॲल्युमिनियम ॲसिटेटाच्या विद्रावात बुडवितात. त्यामुळे ॲल्युमिनियम साबणाचा पातळ थर कापडावर तयार होतो. हा साबण पाण्यात अविद्राव्य असल्यामुळे कापड जलरोधक बनते.

हल्ली जास्त अणुभार असलेली काही रासायनिक संयुगे कापड जलरोधक करण्यासाठी वापरतात. अमोनियम पॉलिॲक्रिलेट व ॲल्युमिनियम ॲसिटेट या दोहोंचा उपयोग करून कापड जलरोधक बनविले जाते. शिवाय सिलिकॉन हे मूलद्रव्य असणारी अनेक संयुगे तसेच डायमिथिल पॉलिसिलिओक्सेन व मिथिल हायड्रोजन पॉलिसिलिओक्सेन यांचे मिश्रण ही या संस्करणासाठी वापरतात. हे संस्करण करताना योग्य त्या कार्बनी विद्रावामध्ये २-३% ही द्रव्ये घालून त्या विद्रावामधून कापड नेतात व ते साधारणपणे १५०° से. तपमानास पाच मिनिटे ठेवतात.

आधुनिक काळात व्हेलान पी. एफ. या रासायनिक पदार्थाचा जलरोधी कापडासाठी फार मोठ्या प्रमाणावर वापर होत आहे. प्रथम व्हेलान पी. एफ. पाण्यामध्ये विरघळवून त्या विद्रावामधून कापड बुडवून काढून नंतर ते दोन रुळांमधून थोडासा दाब देऊन नेतात व मग वाळवून १३०° ते १५०° से. तपमानास २-३ मिनिटे ठेवतात. त्यानंतर ते साबणाच्या विरल विद्रावाने धुवून काढून वाळवितात.

अग्निरोधक संस्करण : नीच वितळबिंदू असलेल्या लवणांचा उपयोग करून पूर्वीपासून (सु. १८२० पासून) कापड अग्निरोधक बनविले जात असे. कारण या लवणांचा पातळ पारदर्शक थर कापडावर बसल्यामुळे कापड अग्निरोधक होण्यास मदत होते, असा अनुभव होता. त्यासाठी सोडियम स्टॅनेट व अमोनियम सल्फेट यांचे मिश्रण, अमोनियम ब्रोमाइड, अमोनियम क्लोराइड, झिंक क्लोराइड, मॅग्नेशियम क्लोराइड वगैरे लवणांचा उपयोग केला जात असे. अमोनियम सल्फामेट ८५% व अमोनियम फॉस्फेट १५% यांचे मिश्रण वापरल्याने कापडावर कोणताही विपरीत परिणाम होत नाही. अमोनियम सल्फामेट, संहत सल्फ्यूरिक अम्ल व यूरिया यांच्या संयोगाने वरील मिश्रण तयार करतात. अर्बॉपॉन या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या रासायनिक पदार्थाचा वापर हल्ली फार मोठ्या प्रमाणात केला जातो. रासायनिक दृष्ट्या हे बोरोफॉस्फेट या नावाने ओळखतात. १०–१५% रेझिनाच्या विद्रावात हे बोरोफॉस्फेट मिसळून त्यामध्ये कापड बुडवून नंतर ते दोन रुळांमधून थोडा दाब देऊन नेतात. नंतर ते कापड वाळवून १५०° से. तपमानास २-३ मिनिटे ठेवतात. हा रासायनिक पदार्थ वापरून कापडास दिलेले संस्करण कायम स्वरूपात टिकते.

या संस्करणासाठी आणखी बरीच रासायनिक द्रव्ये वापरली जातात. बोरिक अम्ल व टाकणखार यांचे मिश्रण, फॉस्फरस मूलद्रव्ये असलेली संयुगे या संस्करणासाठी जास्त प्रभावी ठरली आहेत. टी. एच. पी. सी. (टेट्राकिश हायड्रॉक्सिमिथिल फॉस्फोनियम क्लोराइड) या नावाने ओळखला जाणारा रासायनिक पदार्थ फारच मोठ्या प्रमाणावर वापरला जातो. हा पदार्थ मेलॅमीन फॉर्माल्डिहाइड या रेझिनाच्या सान्निध्यात वापरतात.

सूक्ष्मजंतुरोधक व कीटकरोधक संस्करण : एखादे कापड बराच काळ एके ठिकाणी ठेवले असता कीटक व सूक्ष्मजंतू यांच्या उपद्रवामुळे ते खराब होते. विशेषतः ज्या कापडास कांजी असते त्या कापडास याची फारच भीती असते. उबदार व ओलसर हवेमध्ये या सूक्ष्मजंतूंची व कीटकांची वाढ झपाट्याने होते. म्हणून कापड शक्यतो थंड व कोरड्या हवेत ठेवतात. कापडात तयार होणारे सूक्ष्मजंतू व कीटक इतके सूक्ष्म असतात की, ते आपणास डोळ्यांनी दिसत नाहीत. यासच आपण कपड्यास कसर लागली असे म्हणतो. यावर सर्वांत सोपा उपाय म्हणजे जंतुनाशक द्रव्यांचा उपयोग करणे. फिनॉल, क्रेसॉल, सॅलिसिलिक अम्ल, फॉर्माल्डिहाइड, झिंक क्लोराइड वगैरे रासायनिक पदार्थ जंतुनाशक द्रव्ये म्हणून वापरतात. सॅलिसिलिक अम्ल आणि ॲनिलीन यांचे मिश्रण तर या बाबतीत फारच प्रभावी ठरले आहे. शिवाय ही द्रव्ये फार महाग नसतात.

काही कार्बनी-धातू संयुगेही (कार्बनाशी संयोग झालेले धातूचे अणू असलेली संयुगेही) जंतुनाशक म्हणून वापरतात. कॉपर ॲसिटोनेट, मर्क्युरी सॅलिसिलेट व ओलेट, झिंक व कॉपर नॅप्थानेट, कॅडमियम व कॉपर साबण, मॉर्फोलीन व हायड्रोक्विनोलीन यांचे संघनित (सारखे किंवा भिन्न रेणू रासायनिक विक्रियेने जोडलेले) पदार्थ इ. रासायनिक द्रव्यांचा जंतुनाशासाठी वापर करतात. मोरचूद (कॉपर सल्फेट), कॅडमियम क्लोराइड, टाकणखार वगैरे द्रव्यांचा वापरसुद्धा यासाठी करतात. साधारण ३–५% द्रव्ये पाण्यात मिसळून त्यामधून कापड बुडवून काढतात व दोन रुळांमधून नेऊन काही प्रमाणात दाब देऊन नंतर ते कापड सुकवितात. अलीकडे मेलॅमीन आणि फॉर्माल्डिहाइड यांचे पूर्वसंघनित संयुग वापरतात. त्यामुळे कापडावर या पदार्थांचा पातळ थर तयार होऊन कापडाचे सूक्ष्मजंतूंपासून संरक्षण होते.

रेयॉन आणि कृत्रिम धाग्यांच्या कापडावरील चकाकी कमी करण्याची पद्धती : व्हिस्कोज रेयॉन, क्युप्रामोनियम रेयॉन, ॲसिटेट रेयॉन वगैरे कापडांवर जी पारदर्शक व अनावश्यक चकाकी असते ती कमी करण्यासाठी काही विशेष प्रक्रिया कराव्या लागतात. कारण काही ठिकाणी रेयॉनाच्या चकाकीची मुळीच आवश्यकता नसते. ही चकाकी काढण्यासाठी टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड, झिंक सल्फेट वगैरेंचा वापर करतात. या पदार्थांच्या कणांचे आकारमान लहान असते. हे पदार्थ सूतकताई कुंडातच टाकतात. त्यामुळे विद्रावातून निर्माण होणारे रेयॉनाचे धागे कमी पारदर्शक व शुभ्र बनतात.

दुसऱ्या काही पद्धतींमध्ये रेयॉन कापड बेरियम सल्फेट किंवा बेरियम क्लोराइड यामध्ये प्रथम बुडवून मग ते सोडियम टंगस्टेटामध्ये बुडवून काढतात. त्यामुळे बेरियम टंगस्टेट हा अविद्राव्य पदार्थ तयार होऊन तो कापडावर बसतो व रेयॉनाची चकाकी कमी होते. स्निग्ध अल्कोहॉल व धातू यांपासून बनविलेली लवणे, काही अविद्राव्य साबण वगैरे

वापरूनसुद्धा रेयॉनाची चकाकी कमी करता येते. ॲसिटेट रेयॉनाच्या बाबतीत टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड पद्धत वापरतात. सर्वसाधारणपणे नेहमी वापरण्यात येणारी पद्धत म्हणजे साबण व फिनॉल यांच्या विद्रावात तीस मिनिटे १००° से. तपमानास रेयॉन बुडवितात. कधीकधी या विद्रावात सल्फोनामाइड ॲसिटील पिरिडीनियम ब्रोमाइड किंवा पायसीकृत (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांच्या मिश्रणाच्या स्वरूपातील) पाइन तेल वगैरे पदार्थ टाकतात.

साहाय्यक किंवा पूरक पदार्थ : कापडावरील अंतिम संस्करणासाठी वापरण्यात येणाऱ्या रासायनिक पदार्थांच्या उपयोगामुळे कापडात निर्माण होणारे दोष झाकण्यासाठी किंवा घालविण्यासाठी, काही विशिष्ट गुण आणण्यासाठी तसेच संस्करण अधिक सोपे व उपयुक्त होण्यासाठी अनेक रासायनिक पदार्थांचा वापर केला जातो. त्यांना साहाय्यक किंवा पूरक पदार्थ असे म्हणतात. त्यांचे प्रमुख वर्ग खालीलप्रमाणे आहेत.

(अ) मृदुकारक पदार्थ : बऱ्याच संस्करण पद्धतींमध्ये मृदुता आणणारे पदार्थ वापरले जातात. कारण हे रासायनिक पदार्थ संस्करणाच्या विद्रावात घातल्यामुळे कापड मृदू व सुखदस्पर्शी बनते, उदा., चिनी माती, बेरियम सल्फेट. मृदुता आणण्याबरोबरच या पदार्थांचा उपयोग कापड भरण्यासाठी व त्याचे वजन वाढविण्यासाठीही होतो. अशा प्रकारच्या संस्करणामध्ये मृदुकारकाची फारच आवश्यकता असते. तसेच कॅलेंडरिंग करण्याच्या पूर्वी कापड मृदुता आणणाऱ्या पदार्थाच्या विद्रावामधून नेतात. त्यामुळे कॅलेंडरिंगचा परिणाम जास्त प्रभावी होतो, कापड गुळगुळीत व मृदु बनते. सामान्यपणे हे मृदुता आणणारे रासायनिक पदार्थ साखळीप्रमाणे लांब अणुरचना असलेल्या स्निग्ध अल्कोहॉलांपासून बनविलेले असतात. या पदार्थांचे वर्गीकरण पुढील प्रमाणे करण्यात येते : (१) तेले, वसा (चरबी) आणि मेणे यांची पायसे, (२) निरनिराळ्या प्रकारचे साबण, (३) सल्फोनीकृत तेले, (४) सल्फोनीकृत अल्कोहॉले, (५) वसाम्लांचे संघनित पदार्थ आणि (६) चतुर्थ अमोनियम संयुगे (ज्यांतील मध्यवर्ती नायट्रोजन अणू चार कार्बनी गटांशी तसेच एखाद्या अम्ल गटाशी जोडलेला असतो अशी संयुगे. उदा., हेक्झामिथोनियम क्लोराइड).

(आ) भारवर्धक पदार्थ : काही पदार्थांचा उपयोग कापडाचे वजन वाढविण्यासाठी करतात. या पदार्थांना भारवर्धक असे म्हणतात. बहुधा हलक्या प्रकारच्या कापडावर हे संस्करण करतात. त्यामुळे कापड भरल्यासारखे वाटते व कापडावरील लहानमोठी छिद्रे झाकली जातात. अशा काही विद्राव्य पदार्थांची उदाहरणे म्हणजे एप्सम लवण, ग्लॉबर लवण इत्यादी. रंगीत कापडासाठीही या पदार्थांचा उपयोग करतात. काही अविद्राव्य पदार्थांची उदाहरणे म्हणजे चिनी माती, फ्रेंच चॉक व बेरियम सल्फेट ही होत. प्रथम या पदार्थांच्या कलिल विद्रावातून (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेल्या द्रव मिश्रणातून) कापड नेऊन ते दाब दिलेल्या दोन रुळांमधून नेतात. त्यामुळे हे पदार्थ कापडास घट्ट चिकटून बसतात. अशा प्रकारचे संस्करण हे तात्पुरत्या स्वरूपाचे असते कारण कापड धुतल्यानंतर हे पदार्थ निघून जातात.

(इ) शुभ्रता व चकाकी आणणारे पदार्थ : कापडावर संस्करण करण्याचा मुख्य उद्देश म्हणजे कापड आकर्षक बनविणे हा होय. काही शुभ्रता व चकाकी आणणारे रासायनिक पदार्थ वापरून कापडाची चकाकी वाढविता येते. हे संस्करण सर्वांत शेवटी करतात. या चकाकी आणणाऱ्या रासायनिक पदार्थांमुळे जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरणांमध्ये निळसर रंगाचे अनुस्फुरण (दृश्य स्वरूपातील किरणांचे उत्सर्जन) होते. त्यामुळे हे पदार्थ जर कापडास लावले तर कापड बऱ्याच प्रमाणात चकचकीत वाटते. सर्वसाधारणपणे शुभ्र कापडाच्या बाबतीतच या सफेदी व चकाकी आणणाऱ्या पदार्थांचा उपयोग करतात. हे संस्करण तात्पुरत्या स्वरूपाचे असते. दर तीन किंवा चार धुलायांनंतर ही प्रक्रिया पुन्हा करावी लागते.

संदर्भ : 1. Hall, A. J. *Textile Finishing*, New York, 1966. 2. Marsh, J. T. *Introduction to Textile Finishing*, London, 1966. 3. Marsh, J. T. *Self Smoothing Fabrics*, London, 1962. 4. Noyes Data Corporation, *Textile Processing Reviews*, 1970.

कुलकर्णी, मो. पु.

कापडिया, कन्हैयालाल मोतीलाल : (१७ ऑक्टो. १९०८–३० ऑक्टो. १९६७). प्रसिद्ध भारतीय समाजशास्त्रज्ञ. जन्म सुरत जिल्ह्यातील नवसारी येथे. मुंबई विद्यापीठातून संस्कृत घेऊन ते बी. ए. झाले (१९३०). याच विद्यापीठाची 'हिंदुनातेपद्धती' या विषयावरील प्रबंधाला पीएच्. डी. (१९३८). नवसारी व मुंबई येथे काही दिवस संस्कृतचे शिक्षक. १९४३ पासून मुंबई विद्यापीठाच्या समाजशास्त्र विभागात अधिव्याख्याते. १९५९ मध्ये प्राध्यापक म्हणून सेवानिवृत्ती.

कापडियांचे *हिंदु किन्शिप* (१९४७) व *मॅरेज अँड फॅमिली इन इंडिया* (१९५५) हे ग्रंथ महत्त्वाचे मानले जातात. भारतीय कुटुंबसंस्थेचे साधार व सूक्ष्म विश्लेषण त्यांत आढळते. नागरीकरणाच्या प्रक्रियेमुळे एकत्र कुटुंबाचा ऱ्हास होईलच असे नाही, असा त्यांचा अभिप्राय आहे. संस्कृत व्याकरणावर गुजराती भाषेत त्यांनी पाठ्यपुस्तक लिहिलेले आहे. 'इंडियन सोशिऑलॉजिकल सोसायटी' या संस्थेचे तिच्या स्थापनेपासून (१९५२) ते कार्यवाह होते.

कुलकर्णी, मा. गु.

कापसी : (कुरळ; हिं. संसागूरू; इं. वाइल्ड ऱ्हीया; लॅ. *डेब्रेगेसिया व्हेल्यूटिना*; कुल-अर्टिकेसी). हा ४·५ – ७·५ मी. उंच व ०·६ मी. घेराचा सदापर्णी, सरळ वृक्ष कोकण, कारवारचे जंगल, कुमाऊँ ते सिक्कीम, आसाम, खासी टेकड्या, निलगिरी, जावा, श्रीलंका, ब्रह्मदेश इ. ठिकाणी आढळतो. पाने सोपपर्ण (उपपर्णांसह), साधी, एकाआड एक, ५–१८×२·५ सेंमी., भाल्यासारखी, तीन प्रमुख शिरांची, पातळ, वरून खरबरीत, खालून लवदार, अंतर्वृंती (देठामधील) उपपर्ण; एकलिंगी फुले एकाच झाडावर (एकत्रलिंगी), कक्षास्थ (बगलेत), स्तबकावर किंवा गुच्छावर, क्वचित एकेकटी किंवा जोडीने [→ फूल] नोव्हेंबर–जानेवारीत येतात. फळे नारिंगी पिवळी, खाद्य व लहान असून डिसेंबर–फेब्रुवारीत येतात. याचे तांबूस, हलके व कठीण लाकूड, मुख्यतः कोळसा बनविण्यासाठी वापरतात. अंतर्सालीपासून बळकट धागे काढून त्यांपासून धनुष्याच्या दोऱ्या, सुतळी, दोर व कोळ्यांची जाळी बनवितात.

पहा : अर्टिकेसी.

ज्ञानसागर, वि. रा.

कापालिक : वाममार्गाने उपासना करणारा एक प्राचीन शैव पंथ. 'कपाली' म्हणजे माणसांच्या मस्तकाची कवटी धारण करणारा शिव आणि त्याचे उपासक ते 'कापालिक'. श्रीशैलम् पर्वत कापालिकांचे मुख्य केंद्र असल्याचा उल्लेख *मालतीमाधवात* आहे. ते माणसाची कवटी जवळ बाळगतात आणि त्यातूनच अन्न, मद्य-मांस इत्यादींचे सेवन करतात. याबाबतीत दहाव्या ते तेराव्या शतकांत दक्षिण भारतात प्रचलित असलेल्या 'कालामुख' नावाच्या शैव पंथाशी त्याचे साम्य आहे. तथापि कालामुख पंथ कापालिक पंथाइतका अघोरी नव्हता. [→ अघोरी पंथ]. नरबली, स्मशानवास, मद्य-मांस सेवन हाच कापालिकांचा मुख्य आचार. महाभैरव, चामुंडा इ. उग्र देवतांचे ते उपासक असल्यामुळे त्यांच्या देवतांना मद्य-मांसाचाच नैवेद्य लागतो. ⇨ *हठ योगा*तही ते प्रवीण होते. 'महाव्रतधर' म्हणून त्यांचा *शिवपुराणा*त उल्लेख आहे. दुसऱ्या पुलकेशीचा पुतण्या नागवर्धन् याच्या सातव्या शतकातील एका ताम्रपटात ह्या महाव्रतींच्या चरितार्थासाठी

इगतपुरीजवळचे (जि. नासिक) एक खेडे दान दिल्याची नोंद आहे. पुराणे, *बृहत्संहिता*, *कथासरित्सागर* आणि *शांकर दिग्विजय* ह्या ग्रंथांतून तसेच *मालतीमाधव*, *प्रबोधचंद्रोदय* इ. नाटकांतून कापालिकांबाबत विस्तृत वर्णने आढळतात.

पहा : तंत्रमार्ग व तांत्रिक धर्म. सुर्वे, भा. ग.

कापूर : एक सुगंधी ज्वालाग्राही द्रव्य. रासायनिक दृष्ट्या कापूर हे एक द्विचक्रीय व तृप्त (ज्याच्या संरचनेतील कार्बन अणू एकमेकांस बंधांनी जोडलेले असतात असे) टर्पिन-कीटोन संयुग आहे. हे एक पूजाद्रव्यही आहे. देवाच्या षोडशोपचार पूजेत मंगलारती झाल्यावर कापराची आरती करतात. कापराचे दान केल्याने लक्ष्मी प्रसन्न होते असेही सांगितले आहे.

प्राचीन काळी चीन व अरब देशांशी व्यापार सुरू झाल्यावर भारतात कापूर प्रथमच माहीत झाला. आईन-इ-अकबरीमध्ये भीमसेनी कापराचा उल्लेख आढळतो. वनस्पतीपासून बनविलेला कापूर फार पूर्वीपासून लोकांना माहीत होता.

नैसर्गिक कापराच्या वाढत्या उपयोगामुळे शास्त्रज्ञांचे लक्ष त्याची रासायनिक संरचना शोधून काढण्याकडे वेधले गेले. १८३२ मध्ये द्यूमा यांनी कापराचा रेणुभार शोधून काढला. यानंतर एकाच वर्षाने ब्लांचेट व सेल यांनी त्याचे रेणुसूत्र शोधून काढले. बोर्निओलाचे (बोर्निल अल्कोहॉल किंवा मलायी कापराचे) नायट्रिक अम्लाने ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] करताना, पेलौझी यांना कापूर तयार होतो असे आढळून आले. १८४३ मध्ये या शोधास झेरार यांनी दुजोरा दिला. १८९३ मध्ये ब्रेट यांनी सुचविलेली संरचना मान्य करण्यात आली आहे. कोम्पा आणि हॉलर यांनी १९०८ मध्ये प्रथमच रासायनिक संश्लेषणाने (कृत्रिम रीतीने) कापूर बनविला.



कापूर वृक्ष (*सिनॅमोमम कॅम्फोरा*) : (१) कापराच्या झाडाची फांदी, (२) फूल व कळ्या, (३) केसरदल, (४) तीन फळांपैकी एक पडून गेलेले.

कापूर बाजारात निरनिराळ्या नावांनी विकला जातो. कापराचे प्रकाशीय सक्रियतेनुसार (विशिष्ट प्रतलात कंप पावणाऱ्या प्रकाशाच्या कंपनाचे प्रतल फिरविण्याच्या गुणधर्मानुसार) दक्षिणवलनी (प्रतल उजवीकडे वळविणारा) कापूर व वामवलनी (प्रतल डावीकडे वळविणारा) कापूर असे दोन प्रकार आहेत. दक्षिणवलनी कापराला जपानी कापूर, लॅरेल कापूर, फोर्मोसा कापूर किंवा डिंक-कापूर अशी नावे आहेत. वामवलनी कापूर *मॅट्रिकारिया पार्थेनियम* या वनस्पतीच्या तेलात आढळतो. त्याला मॅट्रिकारिया कापूर असे म्हणतात. टर्पेंटाइनापासून मिळणारा संश्लेषित कापूर हा रॅसेमिक (डावीकडे व उजवीकडे असे दोन्हीकडे प्रकाशाचे कंपन प्रतल फिरविणाऱ्या) प्रकारचा असतो.

नैसर्गिक कापूर : हा दालचिनी व तमालपत्र यांच्या वंशातील व लॉरेसी कुलातील *सिनॅमोमम कॅम्फोरा* (हिं. मरकपूर; क. कप्पूर; सं. कर्पूर; इं. कॅम्फर) या सदापर्णी वृक्षापासून मिळविला जातो. हा वृक्ष मूळचा फोर्मोसा, चीन व जपान येथील आहे. भारतात डेहराडून, सहारनपूर, कलकत्ता, निलगिरी व म्हैसूर या ठिकाणी त्याची यशस्वीपणे लागवड केली आहे. अमेरिकेत तो शोभेचा वृक्ष म्हणून लावतात.

हा एक भक्कम वृक्ष असून त्याची सर्वसाधारण उंची सु. १३ मी. इतकी असते. किंचित रेताड मिश्रणाची व निचऱ्याची जमीन याला मानवते. ओली जमीन चालत नाही. थोडे दहिवर बाधत नाही. जून झाडाच्या खालच्या बाजूस फारशी पाने नसतात, पण वरच्या भागात दाट पर्णसंभार असतो. कोवळे लालसर पल्लव आकर्षक वाटतात. पाने साधी, मध्यम आकाराची, एकांतरित (एकाआड एक), अंडाकृती–दीर्घवृत्ताकृती, लांबट टोकाची, साधारण जाड, सुवासिक, गर्द हिरवी चकचकीत असून त्यांची खालची बाजू निळसर रुपेरी असते. मध्यशिरेच्या दोन बाजूंस एक मोठी शीर दिसते. पानांच्या बगलेत पिवळ्या, सुगंधी व लहान फुलांच्या परिमंजिऱ्या येतात. कळ्या खवलेदार; प्रत्येक फुलात सारखी सहा पातळ परिदले, ९ किंवा कमी केसरदलांची तीन मंडले व वंध्य केसरदलांचे एक मंडल असते [→ फूल]. फळ मोठ्या वाटाण्याएवढे, अश्मगर्भी (आठळीयुक्त), पेल्यासारख्या परिदलांनी अंशतः वेढलेले असते. झाडाच्या सर्व भागांत बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल असते.

बोर्निओ (बारूस किंवा भीमसेनी) कापूर हा *ड्रायोबॅलेनॉप्स कॅम्फोरा* या उंच झाडापासून काढतात. तो महाग असतो. नागी (ब्लुमिया) कापूर *ब्लुमिया बालसमीफेरा* या झाडापासून काढतात. भीमसेनी कापूर पाण्यापेक्षा जड असतो.

उत्पादन : जंगलातील कापराच्या वृक्षापासून व लागवड केलेल्या वृक्षापासून कापराचे निष्कर्षण करण्याच्या (अलग काढण्याच्या) पद्धती सारख्याच आहेत. यात झाडांच्या पानांपासून व लहान फांद्यांपासून कापूर काढतात, तसेच झाडाच्या खोडापासूनही काढतात. सामान्यतः पाने व बारीक फांद्या कापरासाठी घेत नाहीत. झाड ४५–५० वर्षांचे झाल्यास त्याच्यापासून कापूर काढणे आर्थिक दृष्ट्या परवडते. कापराच्या झाडांचे मळे निर्माण करण्याचे प्रयत्न भारत, ब्रह्मदेश, मलाया, श्रीलंका, इटली, पूर्व आफ्रिका व दक्षिण अमेरिका येथे करण्यात आले. उत्तर अमेरिकेत त्याची लागवड करण्याचा प्रयत्न अयशस्वी झाला.

झाडाचे बारीकबारीक तुकडे करून त्याचे वाफ-ऊर्ध्वपातन (वाफेच्या साहाय्याने बाष्प तयार करून व ते थंड करून) करतात. यामध्ये मिळणारा कापूर व कापराचे तेल एका विशिष्ट पात्रात गोळा करतात. त्यातून पाणी बाजूला काढतात व उरलेल्या भागातून केंद्रोत्सारी (केंद्रापासून दूर ढकलणाऱ्या प्रेरणेच्या) पद्धतीने किंवा जलदाब यंत्राच्या साहाय्याने कापूर तेल आणि पाण्याचा अंश यांपासून अशुद्ध कापूर, अलग करतात. अशुद्ध कापूर बऱ्याच पद्धतींनी शुद्ध करतात. त्यांपैकी एका पद्धतीत अशुद्ध कापूर एका लोखंडी भांड्यात सु. ४८ तासांपर्यंत तापवितात. तापमान वाढताच, त्यातील पाणी व तेल कापरापासून अलग होते व कापूर ९८-९९% शुद्ध व फुलाच्या आकाराच्या स्वरूपात मिळतो. दाब देऊन त्याचे तुकडे बनवितात. दुसऱ्या एका पद्धतीत झाकण असलेले सपाट लोखंडी भांडे वापरून संप्लवनाने (घनस्थितीतून एकदम वायुरूप स्थितीत जाण्याने) सु. ४ किग्रॅ. वजनाच्या चौकोनी तुकड्यांच्या स्वरूपात कापूर मिळतो. संप्लवन करून मिळालेल्या वाफा थंड केल्यास चूर्ण मिळते. त्याच्या दाबून वड्या बनवितात. बेंझीन किंवा पेट्रोलियम ईथर यांमधील अशुद्ध कापराच्या विद्रावाचे स्फटिकीकरण केल्यास शुद्ध कापूर मिळतो. तो केंद्रोत्सारी पद्धतीने कोरडा करतात. अशुद्ध कापूर ओलसर, करड्या शुभ्र रंगाच्या चूर्ण स्वरूपाचा असतो.

सु. ४५ किग्रॅ. अशुद्ध कापूर तेलापासून सु. २२ किग्रॅ. कापूर,

सु. ९ किग्रॅ. लाल कापूर तेल, सु. ७·५ किग्रॅ. शुभ्र (हल्के) कापूर तेल, सु. १ किग्रॅ. डांबर इ. पदार्थ मिळतात. सामान्यतः तेलाचा १२% भाग फुकट जातो.

लाल कापूर तेलाचा (करडे किंवा जड तेल) उकळबिंदू २१०°–२५०° से., वि. गु. १–१·०३५, प्रज्वलन (पेटण्याचा) बिंदू सु. १०६° से. असतो. कापूर काढून घेतल्यानंतर मिळणाऱ्या ह्या तेलात टर्पिनेओल, सॅफ्रोल, सेस्क्विटर्पीन हायड्रोकार्बने, अल्कोहॉले इ. घटक असतात.

हलक्या किंवा शुभ्र कापूर तेलाचा उकळबिंदू १६०°–१८५° से., वि. गु. ०·८७–०·८७५, प्रज्वलनबिंदू ४८° से. असतो. त्यात टर्पिने, सिनेओल आणि अल्प प्रमाणात टर्पिनिऑल, बोर्निओल व कापूर हे घटक असतात.

ऑसिमम किलिमँण्डस्कॅरिकम या ओषधीय [→ ओषधि] वनस्पतीपासूनही नैसर्गिक कापूर मिळविण्याचे प्रयत्न झाले आहेत. हे क्षुप (झुडूप) वर्षायू (एक वर्ष जगणारे) असून साधारण एक मीटर उंच असते. त्याच्या पानात तेल असते. ताज्या पानात ०·५–०·८% तेल असते व त्यात सु. ७०% कापूर व ३०% इतर पदार्थ असतात. ह्या कापराचा वितळबिंदू १७४°–१७५° से. आहे. पूर्व आफ्रिका, सोव्हिएट रशिया व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने येथे ह्या वनस्पतीपासून कापूर मिळविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

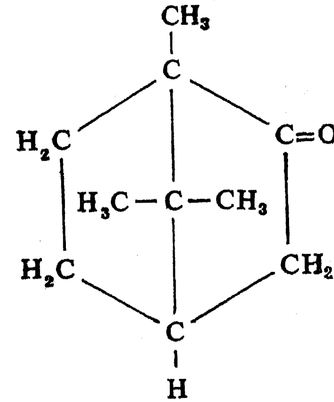
संश्लेषित कापूर : टर्पेंटाइनामध्ये असलेल्या पायनीन किंवा बोर्निओल यांच्यापासून कापराचे संश्लेषण केले जाते. बोर्निओल जास्त प्रमाणात मिळत नसल्याने पायनिनाचा उपयोग केला जातो. पायनीन हायड्रोक्लोराइडाच्या विहायड्रोहॅलोजनीकरणाने (अल्कोहॉलयुक्त अमोनिया व ॲनिलीन अशा पदार्थांच्या साहाय्याने हायड्रोजन व हॅलोजन गटातील क्लोरीन, ब्रोमीन, आयोडीन इ. गट काढून टाकण्याच्या प्रक्रियेने) किंवा पायनिनाच्या उत्प्रेरकीय समघटकीकरणाने (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या पदार्थाच्या म्हणजे उत्प्रेरकाच्या साहाय्याने रेणूंची पुनर्रचना करून नवीन पदार्थ मिळविण्याच्या विक्रियेने) प्रथम कॅम्फेन बनवितात. सल्फ्यूरिक अम्लाच्या सान्निध्यात कॅम्फेन व ॲसिटिक अम्ल यांची विक्रिया करून आयसोबोर्निल ॲसिटेट तयार करतात. तसेच कॅम्फेन व वसाम्ले (फॅटी ॲसिड्स) यांच्या विक्रियेने बोर्निओलाची एस्टरे तयार होतात. अल्कोहॉलयुक्त क्षारीय (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थाचे गुणधर्म असणारा) विद्राव व बोर्निल ॲसिटेट तापविल्यास बोर्निओल मिळते. त्याच्या क्रोमिक अम्ल, नायट्रिक अम्ल इ. उत्प्रेरकांच्या सान्निध्यात ऑक्सिडीकरणाने कापूर तयार करतात.

विरंजक चूर्ण (रंग घालविणारे चूर्ण, क्लोरीनयुक्त चुना), क्रोमिक अम्ल, सोडियम डायक्रोमेट व सल्फ्यूरिक अम्ल, ओझोन किंवा पोटॅशियम परसल्फेट यांच्या साहाय्याने कॅम्फेनाचे ऑक्सिडीकरण करूनही कापूर बनवितात.

संश्लेषित कापूर तयार करावयास सुरुवातीस बराच खर्च आला. संश्लेषित कापूर शुद्धता, गुणात्मकता व हाताळण्याची सोपी पद्धत यांमुळे नैसर्गिक कापराशी स्पर्धा करू शकला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात कापराची गरज संश्लेषित कापराने भागविली. तथापि त्याची किंमत नैसर्गिक कापराच्या किंमतीवरच अवलंबून असते.

कापराचे मोठ्या प्रमाणावरील संश्लेषण १९३३ नंतर करण्यात आले. संश्लेषित कापूर स्फटिकीकरण, ऊर्ध्वपातन, संप्लवन यांपैकी कोणत्याही एका पद्धतीने किंवा तिन्ही पद्धतींनी शुद्ध करतात. हा कापूर औषधी, तांत्रिक आणि छायाचित्रण फिल्मसाठी अशा विविध उपयोगांसाठी निरनिराळ्या प्रतींचा मिळतो.

गुणधर्म : रासायनिक सूत्र $C_{10}H_{16}O$. रेणुभार १५२·२३. कापूर वर्णहीन किंवा शुभ्र स्फटिकी, कणीदार किंवा नुसताच स्फटिकी किंवा वर्णहीन-शुभ्र पारदर्शक कठीण पदार्थ किंवा गोळी या स्वरूपात मिळतो. त्याला उग्र व विशिष्ट वास असून तिखट चव आहे. कापूर हे कॅम्फेन व नॉरकॅम्फेन यांच्यामध्ये असणारे संरचनात्मक वैशिष्ट्य असलेले कीटोन आहे. निरनिराळ्या प्रकारच्या कापरांचे वितळबिंदू, उकळबिंदू इ. भौतिकी स्थिरांक निरनिराळे आहेत. तथापि सर्वसामान्यतः कापराचा वितळबिंदू १७६°–१७९° से. च्या मध्ये आणि उकळबिंदू २०४°–२०५° से. आहे. कापूर वाफेत बाष्पनशील आहे. सर्वसाधारण तापमानाला त्याचे संप्लवन होते. १,००० भाग पाण्यात एक भाग कापूर विद्राव्य आहे. कापराचा लहान कण जर पाण्याच्या पृष्ठभागावर टाकला तर तो जोराने फिरतो. पाण्यावर तेल किंवा वसा असल्यास मात्र पृष्ठताण कमी होतो व कापूर फिरण्याचा वेग कमी होतो. १२° से. तापमानात १२० भाग कापूर १०० भाग अल्कोहॉलात विद्राव्य आहे. ईथर,



कापराची रासायनिक संरचना

ॲसिटोन, कार्बन डायसल्फाइड, बेंझीन व हायड्रोजन सायनाइड यांमध्ये तो जलद विद्राव्य आहे. जळताना त्याच्यापासून बराच धूर निर्माण होतो.

कापराचे गुणधर्म कीटोनांसारखे आहेत. कीटोनांप्रमाणे सोडियम बायसल्फाइटाबरोबर त्याची विक्रिया होत नाही. पण हायड्रॉक्सिल अमाइन, सेमीकार्बाझाइड हायड्रोक्लोराइड व फिनिल हायड्राझाइन यांच्याबरोबर त्याची विक्रिया होऊन अनुक्रमे ऑक्साइमे, सेमीकार्बाझोन व फिनिल हायड्राझोन मिळतात. सल्फ्यूरिक अम्लाची त्याच्यावर सर्वसाधारण तापमानाला काहीही विक्रिया होत नाही, पण १०५°–११०° से. ला संहत सल्फ्यूरिक अम्लाने (सल्फ्यूरिक अम्लाचे प्रमाण जास्त असलेल्या विद्रावाने) कापराचे ऑक्सिडीकरण होऊन कॅम्फोरिक अम्ल बनते. आणखी ऑक्सिडीकरण केल्यास कॅम्फॅनिक अम्ल व कॅम्फोरोनिक अम्ल बनतात. कापराच्या क्रोमिक अम्ल ऑक्सिडीकरणानेही कॅम्फॅनिक अम्ल व कॅम्फोरोनिक अम्ल बनतात. सेलेनियम डाय-ऑक्साइडामुळे कापराचे ऑक्सिडीकरण होऊन कॅम्फोर क्विनोन बनते. त्याचे ⇨ *क्षपण* होऊन कॅम्फोर ग्लायकॉल बनते. कापराचे क्षपण केल्यास बोर्निओल मिळते. कापूर व आयोडीन तापविल्यास कार्व्हाक्रोल बनते.

कापूर किंवा त्याचे अनुजात (मूळ पदार्थापासून तयार केलेले इतर पदार्थ) यांचा ज्योतीशी संपर्क आल्यास ते जळतात. पोटात जास्त प्रमाणात गेल्यास अशक्तपणा, डोकेदुखी, असंवेदनक्षमता, पंगुत्व, संज्ञाहीनता, भोवळ इ. लक्षणे दिसतात. शरीराच्या एक किग्रॅ. वजनास दोन ग्रॅम कापूर हानिकारक ठरतो.

उपयोग : पूर्वीपासून भारतात कापूर धार्मिक कार्यात व औषधात वापरला जात आहे. जागतिक उत्पादनाच्या सु. ६% कापूर धार्मिक

कार्यात वापरला जातो. याशिवाय पुढील तीन कारणांसाठी कापूर प्रामुख्याने वापरला जातो. (१) औषधी, (२) घरगुती व (३) व्यापारी.

औषधी : त्याचा लेप जंतुनाशक व कवकनाशक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींचा नाशक) म्हणून कातडीस बाहेरून लावण्याच्या मलमात वापरतात. त्याच्यामुळे त्वचेला लाली येते. तो कंडुरोधी व पीडापहारी असतो. अर्क व चूर्ण या स्वरूपांत त्याचा उपयोग औषध म्हणून केला जातो. तसेच मलमे, चोळण्याची औषधे व अल्कोहॉलयुक्त औषधांतही कापूर वापरतात. कापराचे अनुजातही औषध म्हणून वापरतात.

घरगुती : मुंग्यांना व माश्यांना दूर ठेवण्यास वाळवी व कसरीपासून गरम कपडे, महत्त्वाच्या इतर वस्तूंचे संरक्षण करण्यासाठी कापराचा उपयोग केला जातो.

व्यापारी : एकेकाळी त्याचा उपयोग धूम्ररहित स्फोटक चूर्णाचा एक घटक म्हणून करीत, पण हल्ली त्याचा हा उपयोग कमी झाला आहे. विशेषतः छायाचित्रण व चलचित्रण फिल्मसाठी वापरण्यात येणाऱ्या सेल्युलोज नायट्रेट प्लॅस्टिकाच्या निर्मितीत ८० % कापूर वापरला जातो.

नैसर्गिक कापूर अद्यापिही तयार केला जातो. कारण त्यात कापूरनिर्मितीबरोबर कापूर तेलही मिळते. संश्लेषित कापराच्या निर्मितीत हे शक्य नाही. ह्या कापूर तेलापासून मिळणारा टर्पिनेओल हा पदार्थ सुगंधी द्रव्यांत वापरला जातो व तो कापूर तेलाव्यतिरिक्त दुसऱ्या कोणत्याही पद्धतीने इतका स्वस्त मिळू शकत नाही.

भारतात कॅम्फर अँड ॲलाइड प्रॉडक्ट्स लि. ही कंपनी संश्लेषित कापराचे उत्पादन करीत आहे. तिची उत्पादनक्षमता प्रतिवर्षी १५ लक्ष किग्रॅ. आहे.

पहा : तमालपत्र; दालचिनी; लॉरेसी.

परांडेकर, शं. आ.; जमदाडे, ज. वि.

कापूरकचरा : (कापूरकाचरी, कापूरकचरी, काचरी; हिं. सिघौल, चंद्रमूळ; गु. कपूरकाचरी; क. कच्चूरा; सं. चंद्रमूलिका, सुगंधकचोर; लॅ. *कँफेरिया गॅलंगा*; कुल-झिंजिबेरेसी). ही लहान, सुंदर ओषधी [→ ओषधि] मलायात व भारतात सर्वत्र आढळते व बागेत शोभेकरिताही लावतात. मूलक्षोडापासून (जमिनीतील खोडापासून) जमिनीवर दोन किंवा तीन गोलसर व पातळ पाने येतात आणि जमिनीवर सपाट पसरून वाढतात. फुले पांढरी, सुगंधी, ६–१२, लहान फुले सरळ दांड्यावर जून-जुलैत येतात. फुलांच्या ओष्ठांवर जांभळट ठिपके असतात. इतर शारीरिक लक्षणे भुई चाफा [→ चाफा, भुई] आणि ⇨ *सिटॅमिनी* गणातील झिंजिबेरेसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. मूलक्षोडास कापरासारखा वास व कडू चव असते, त्यात बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल असते व ते सुगंधी द्रव्यांत आणि सौंदर्यप्रसाधनांत वापरतात; तांबूलातून पाने व खोडाचे तुकडे खातात. खोड उत्तेजक, कफोत्सारक, मूत्रल (लघवी साफ करणारे) आणि वायुनाशी असून खोकल्यावर त्याचे चूर्ण मधातून देतात. डोळे येणे, घसा धरणे, सूज, संधिवात, ज्वर इत्यादींकरिता पानांचे धावन व पोटीस उपयुक्त असते. कीटकांपासून कपड्यांचे संरक्षण करण्याकरिता खोडाचे तुकडे वापरतात.

जमदाडे, ज. वि.

कापूरकचरा ह्या वनस्पतीच्या कुलात अंतर्भूत असणाऱ्या दुसऱ्या एका वंशातील जातीला (*हेडीशियम स्पायकॅटा*) कापूरकाचरी (कपूरकाचरी; सं. गंधशटी; हिं. कापूरकचरी) हे नाव असून ती पश्चिम आणि मध्य हिमालयात १,०५०–२,२५० मी. उंचीवर आढळते; ती ⇨ *सोनटक्क्या*प्रमाणे दिसते व तिची पांढरी फुले टोकास कणिशावर गर्दीने येतात. मूलक्षोड फार सुगंधी व कडू असते; बाजारात कापूरकाचरी नावाने तिच्या काचऱ्या मिळतात. अबीर (बुक्का) बनविण्यात तिचा उपयोग करतात; तंबाखूला सुवास येण्यास खोडाचे चूर्ण वापरतात; खोडातील सुवासिक तेलाचा उपयोग सुगंधी द्रव्ये व सौंदर्यप्रसाधने यांत करतात; पानांच्या चटया बनवितात. खोडाचे चूर्ण किंवा काढा उत्तेजक, वायुनाशी, दीपक (भूक वाढविणारा) व पौष्टिक असतो. मासे पकडण्यास लागणाऱ्या सुगंधी चूर्णात व पशुवैद्यकात खोडाचा वापर करतात. मांस व डाळ शिजताना या वनस्पतीची सुकी फळे घातल्यास ते पदार्थ लवकर नरम होण्यास मदत होते. मालागिरी नावाचे सुगंधी कापड बनविताना मेंदीबरोबर खोडाचे चूर्ण वापरतात.

परांडेकर, शं. आ.

कापूर पक्षी : (नाईटजार). कॅप्रिमुल्जिडी या पक्षिकुलातला हा पक्षी आहे. भारतात याच्या कित्येक जाती आढळतात. त्यांचे बाह्यतः एकमेकींशी बरेच साम्य असल्यामुळे पक्षी पाहिल्यावर त्याची जात ओळखणे कठीण जाते, पण त्यांचे आवाज वेगवेगळे असल्यामुळे आवाजावरून त्यांची जात ओळखता येते. भारतात सगळीकडे आढळणाऱ्या सामान्य जातीचे शास्त्रीय नाव *कॅप्रिमुल्जस एशियाटिकस* असे आहे. झुडपे असलेले त्याचप्रमाणे खडकाळ उघडे मैदानी प्रदेश, गवत व झुडपे वाढलेले कोरडे ओढे व नाले, शेतीच्या व मनुष्य वस्तीच्या आसपासचा भाग आणि झाडी या ठिकाणी हा पक्षी राहतो.

हा साधारणपणे साळुंकीएवढा असतो. वरचा भाग करडा तपकिरी, पिवळसर व तांबूस असून त्याच्यावर काळ्या रेषा असतात; मानेच्या मागच्या भागावर एक रुंद पिवळसर वलयाकृती पट्टा असून त्यावर काळसर चिन्हे असतात. पंखावर पट्टे असून उडताना ते जास्त स्पष्ट दिसतात. खालचा भाग पिवळसर असून त्याच्यावर तपकिरी रंगाचे पुसर पट्टे व ठिपके असतात. सबंध शरीराची रंगव्यवस्था मायावरणी नमुन्याची [→ मायावरण] असल्यामुळे बाह्य परिस्थितीशी हा पक्षी एकरूप झालेला असतो व आपल्याला मुळीच दिसत नाही. चोच आखूड, टोकाशी वाकडी आणि तपकिरी असते. जिवणी बरीच मोठी असल्यामुळे याला फार मोठा आ वासता येतो.



कापूर पक्षी

हा पक्षी दिवसभर झुडपांखाली सुरक्षित ठिकाणी झोपलेला असतो. रात्रिंचर असल्यामुळे तिन्हीसांजेच्या सुमारास भक्ष्य मिळविण्याकरिता तो बाहेर पडतो व रात्रभर त्याचा हा उद्योग सुरू असतो. पतंग, मुद्‌गल (भुंगे) आणि इतर कीटक याचे भक्ष्य होय. याचा आवाज चक्-चक्-चक्-र-र असा काहीसा असतो. याच्या शरीरावरची सगळी पिसे मऊ असल्यामुळे उडताना मुळीच आवाज होत नाही.

प्रजोत्पादनाचा काळ मुख्यत्वेकरून मार्चपासून सप्टेंबरपर्यंत असतो, पण स्थानिक परिस्थितीला अनुसरून तो पुढेमागे होतो. घरटे नसते. एखाद्या झुडपाखाली सुरक्षित ठिकाणी मादी दोन अंडी घालते. त्यांचा रंग गुलाबी किंवा तांबडा पिवळा असून त्यावर तांबूस तपकिरी किंवा जांभळे ठिपके असतात.

कापूर पक्षी गाईचे अथवा बकरीचे आचळ तोंडात धरून त्यांचे दूध पितो, अशी दंतकथा पुष्कळ देशांत प्रचलित आहे.

कर्वे, ज. नी.

कापूस : वस्त्रप्रावरणाच्या निर्मितीकरिता लागणाऱ्या वनस्पतिज धाग्यासाठी उपयुक्त असलेली कापूस ही एक वनस्पती आहे. या वनस्पतीच्या बोंडांतून मिळणाऱ्या पांढऱ्या शुभ्र तंतुमय भागालाही कापूस असे म्हणतात. कापसाच्या रानटी अवस्थेतील काही जाती उष्ण प्रदेशांत आढळत असल्याने तो मूलतः उष्णदेशीय असावा असे मानतात.

कापूस व कापसाचा सुती वस्त्रांसाठी होणारा उपयोग ह्यांविषयीचे

ज्ञान भारतीयांना फार पूर्वीपासून होते. *ऋग्वेदात* कापसाचा उल्लेख आहे. मनूनेही धर्मशास्त्रात सुती वस्त्रांचा उल्लेख केलेला आहे. ज्ञात असे सर्वांत जुने कातलेले सूत मोहें-जो-दडो येथील उत्खननात सापडलेले आहे. यावरून इ. स. पू. ३००० वर्षांपूर्वी भारतात कापूस लागवडीत होता असे दिसते. इतर ज्ञात प्राचीन सुती वस्त्रे म्हणजे इंका संस्कृतीच्या पूर्वीच्या काळातील पेरू देशातील थडग्यांत सापडलेले कापड, इतिहासपूर्व काळातील ॲरिझोनाच्या प्वेब्लो भग्नावशेषात सापडलेले कापड वगैरे होत.

इ. स. पू. १५०० ते इ. स. अठराव्या शतकापर्यंत म्हणजे जवळजवळ ३,३०० वर्षे भारत कापूस उद्योगात आघाडीवर होता. त्यानंतर मात्र इंग्रज सरकारच्या धोरणामुळे भारतीय कापूस उद्योगावर प्रतिगामी परिणाम झाला.

भारतातूनच कापसाचा व कापड विणण्याच्या कलेचा भूमध्य समुद्रालगतच्या देशांत आणि यूरोप खंडात प्रसार झाला. हीरॉडोटस (इ. स. पू. ४५०) यांनी भारतीय स्त्रिया सुती वस्त्रे कशा विणीत असत त्याचे वर्णन केले आहे. भारतीय आतिथ्य, शौर्य व स्वाभिमान यांविषयी अलेक्झांडर (इ. स. पू. ३२७) जितके प्रभावित झाले होते, तितकेच ते येथील कापूस उद्योगाविषयी व भारतीयांच्या सुती कपड्यांविषयीही प्रभावित झाले होते. 'विशिष्ट रानटी झाडे फळाऐवजी लोकर देतात आणि ह्या लोकरीचे सौंदर्य व प्रत मेंढ्यांपासून मिळणाऱ्या लोकरीपेक्षा अत्यंत श्रेष्ठ आहे. भारतीय लोक त्यापासून तयार केलेले कपडे घालतात', असा उल्लेख अलेक्झांडर यांनी केला होता. इतकेच नव्हे तर त्यांनी भारतातून परतताना कापूस ईजिप्त, ग्रीस व इतर भूमध्य समुद्रालगतच्या देशांमध्ये नेला. गंगेच्या खोऱ्यातील उत्कृष्ट मलमलीला ग्रीकांनी गंगेवरून 'गँजिटिकी' असे नाव दिले. थीओफ्रॅस्टस यांनीही आपल्या वनस्पतिविज्ञानाच्या ग्रंथात भारतीय कापसाचे वर्णन केले आहे. ईजिप्तमध्ये जरी फ्लॅक्स उद्योगाला अग्रस्थान होते, तरीसुद्धा काही काळानंतर म्हणजे इ. स. ६०० पासून तेथे कापूस पिकवून त्यापासून कापड बनविण्याचा उद्योग सुरू झाला.

भारतातून कापसाचा प्रसार केवळ पश्चिमेकडेच नव्हे तर पूर्वेकडेही झाला. इ. स. सातव्या शतकात कापूस भारतातून चीनमध्ये गेला. सुरुवातीला शोभेची झाडे म्हणून चिनी लोक कापसाची झाडे आपल्या बागेत लावत असत. सु. नवव्या शतकानंतर तेथे कापसाची मोठ्या प्रमाणावर लागवड होऊन त्यापासून सूत व कापड निर्माण होऊ लागले.

मेक्सिकोत कापसाच्या बोंडाचे अस्तित्व जरी इ. स. पू. ५००० वर्षे इतके प्राचीन असले, तरी तेथे कापसाचा कापडासाठी उपयोग फक्त इ. स. पू. २५०० वर्षांपासूनच माहीत होता, असे ज्ञात पुराव्यावरून दिसते. त्याच सुमारास पेरू देशातील लोकही कापूस लावून त्यापासून कापड निर्माण करीत असत. कापसाच्या भरपूर पुरवठ्यासाठी इ. स. पंधराव्या व सोळाव्या शतकांत निरनिराळ्या संशोधन सफरी योजण्यात आल्या होत्या. १४९२ मध्ये कोलंबस यांना वेस्ट इंडीजमधील स्थानिक रेड इंडियन रहिवाशांनी कापसाचे सूत भेटीदाखल दिले होते. इ. स. सतराव्या शतकात इंग्रजांनी उ. अमेरिकन वसाहतीत कापसाची लागवड केली. या लागवडीतूनच आजच्या अमेरिकेतील आधुनिक कापड व्यवसाय उदयाला आला आहे. यूरोपमध्ये आधीच तो व्यवसाय व्यापारी प्रमाणावर चालू होता.

कापूस ज्या झाडापासून मिळतो त्याला कपाशी (हिं. व गु. कपास, रुई; क. हति; सं. कार्पास, इं. कॉटन, लॅ. *गॉसिपियम*; कुल-माल्व्हेसी) असे म्हणतात. कापसाच्या अनेक जाती असून त्या *गॉसिपियम* या वंशात समाविष्ट आहेत. या वंशात काहींच्या मते ३० च्या वर जाती आहेत, तर काही तज्ञांच्या मते या वंशात मुख्य अशा तीनचारच जाती असून इतर सर्व त्यांचे प्रकार आहेत.

ही उंच वाढणारी, वर्षायू किंवा बहुवर्षायू (एक किंवा अनेक वर्षे जगणारी) ओषधी [→ ओषधि] किंवा क्षुप (झुडूप) असून तिची उंची सु. १·५ – २·५ मी. पर्यंत असते. खोडावर भरपूर फांद्या येतात. सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *माल्व्हेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. पाने साधी, हस्ताकृती, ३ – ९ खंडांत विभागलेली, कधी अखंड व मध्यम आकाराची असून फुले पांढरी, पिवळी किंवा जांभळट असतात. अपिसंवर्त ३ – ५ छदांचा; संवर्त पाच संदलांचा व पुष्पमुकुट पाच पाकळ्यांचा असतो. केसरदले एकसंध; किंजपुटात ३ – ५ कप्पे [→ फूल] व प्रत्येकात ३–११ बीजके (सरकी); बोंड पुटक भिदुर (किंजदलांच्या मध्य अक्षांवर फुटणारे); बिया काळसर ल्हान, अनियमितपणे गोलसर व कमी जास्त लांबीच्या पांढऱ्या नाजूक धाग्यांनी वेढलेल्या असतात. हे धागे म्हणजेच कापूस होय. सरकी काढून टाकलेल्या कापसाला रुई किंवा रू म्हणतात. कापसाचे काही प्रकार बागेत शोभेकरिता लावतात.

जाती : कपाशीच्या मुख्यतः लागवडीत असलेल्या चार जाती म्हणजे (१) *गॉसिपियम अर्बोरियम* (देवकापूस), (२) *गॉसिपियम हर्बेशियम*, (३) *गॉसिपियम हिरसुटम* आणि (४) *गॉसिपियम बार्बाडेन्स*. यांच्यापैकी *अर्बोरियम* मूळची भारतातील आहे असे समजतात. मोहें-जो-दडो येथील उत्खननात सापडलेले धागे *अर्बोरियम* जातीचे आहेत असे सिद्ध झालेले आहे. दुसरी जात मध्यपूर्व देशांतून भारतात आणलेली आहे. तिसरी जात अमेरिकन असून ती ईस्ट इंडिया कंपनीने भारतात आणली. चौथी जात मूळची पेरू देशातील आहे. (चित्रपत्र ४८).

अर्बोरियम कापूस आखूड धाग्याचा व जाडाभरडा असतो, पण या जातीतील काही प्रकारांचा मध्यम आणि साधारण नरम असतो. ही जात कापूस पिकविणाऱ्या सर्व प्रदेशांत लागवडीत आहे. *हर्बेशियम*चा धागा *अर्बोरियम*च्या धाग्यापेक्षा बारीक व लांब असतो. त्याची लागवड गुजरात, तमिळनाडू, आंध्र प्रदेश व कर्नाटक या राज्यांत होते. *हिरसुटम*चा धागा वरील दोन्ही जातींच्या धाग्यांपेक्षा मध्यम ते लांब आणि बारीक व मृदू असतो. ही जात पंजाब, पश्चिम उत्तर प्रदेश, राजस्थानचा बिकानेर भाग, आंध्र प्रदेशाचा काही भाग, तमिळनाडू व महाराष्ट्र राज्यांत जास्त प्रमाणात लावतात. या जातीची लागवड कर्नाटक आणि मध्य प्रदेश या राज्यांत वाढत आहे. *बार्बाडेन्स* या जातीची लागवड कर्नाटक, आंध्र प्रदेश व तमिळनाडू या राज्यांत करण्यात येते.

हवामान : कपाशी हे उष्ण हवामानातील पीक आहे. ज्या भागात २०० दिवसांपेक्षा अधिक दिवस थंडीचा कडाका नसतो व हवेतील तपमान २१° से. किंवा जास्त, पुष्कळ दिवस टिकते त्या भागात व्यापारासाठी मोठ्या प्रमाणावर कपाशीची लागवड करतात. कडाक्याच्या थंडीने झाडे मरतात. कपाशीच्या वाढीला पुढील गोष्टींची आवश्यकता असते : (१) वार्षिक सरासरी तपमान १६° से. वर लागते. पण जेथे पाऊसकाळ व ऊन अनुकूल असेल तेथे १०° से. तपमानसुद्धा चालण्यासारखे असते. (२) चांगले विभागून पडणारे वार्षिक पर्जन्यमान, किमान २१० मिमी. व कमाल १,५२० मिमी. पर्यंत असल्यास पिकाला फायदेशीर असते. (३) ऊन स्वच्छ असावे. अंशतः ढगाळ किंवा पूर्ण ढगाळ हवामान पिकाला अपायकारक ठरते. विषुववृत्ताच्या उत्तरेस ४०° व दक्षिणेस ३०° या पट्ट्यात कापूस पिकवितात. अमेरिकेत हा कापूसपट्टा ३७° उत्तर व ३२° दक्षिण यांच्यामध्ये आहे. सोव्हिएट रशियात ४१ ते ४२ उत्तर अक्षांशापर्यंतच्या पट्ट्यात कापूस पिकवितात.

क्षेत्र व उत्पादन विभागणी : पूर्व गोलार्धात कापूस पिकविणारा प्रदेश ४७ उ. अक्षांश ते ४७ द. अक्षांश यांच्यामध्ये पसरला आहे,

कोष्टक क्र. १. निरनिराळ्या देशांतील कापूस क्षेत्राची व उत्पादनाची वाटणी (१९६८-६९)

देश	एकूण क्षेत्राशी शेकडा प्रमाण	एकूण उत्पादनाशी शेकडा प्रमाण	एकूण क्षेत्र हजार हेक्टर	हेक्टरी उत्पादन किग्रॅ.	एकूण उत्पादन हजार टन
भारत	२४·२	८·३	७,८८५	१३९	९५१·९०
चीन	१५·४	१२·६	४,९७८	२९१	१,४५२·७०
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	१२·७	२०·९	४,११२	५७९	२,३९८·०४
ब्राझील	८·२	६·३	२,६३१	२७४	७१९·८५
रशिया	७·६	१८·०	२,४५०	८४३	२,०६४·१३
पाकिस्तान	५·७	४·६	१,८२१	२९०	५२९·०४
युगांडा	२·६	०·७	८५०	९०	७५·८९
मेक्सिको	२·२	४·६	७२३	७३४	५३१·२१
तुर्कस्तान	२·२	३·८	७१३	६१०	४३४·७३
ईजिप्त	१·९	३·८	६१५	६३९	४३६·४६
सुदान	१·६	२·०	४८८	४६८	२२७·६६
अर्जेंटिना	१·२	१·०	३६४	३१३	११३·८३
इतर	१४·५	१३·४	४,७२१	३३०	१,५५९·३८
एकूण जागतिक	१००·०	१००·०	३२,३५१	३५९	११,४९४·८२

तर पश्चिम गोलार्धात ३७ उ. अक्षांश ते ३० द. अक्षांश यांच्यामध्ये तो सामावलेला आहे.

अमेरिकेची काही संस्थाने, दक्षिण ब्राझील, अर्जेंटिना, काँगो, चीन आणि भारत या देशांत कापूस संपूर्णपणे पावसाच्या पाण्यावरच पिकविला जातो, तर अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील बराचसा प्रदेश (कॅलिफोर्निया, टेक्सस इ.), मेक्सिको, पेरू, बराचसा रशिया आणि ईजिप्तचा प्रदेश या भागांत तो कालव्याच्या पाण्यावर पिकविला जातो.

जगात एकूण ५५ देशांमध्ये ३ कोटी हेक्टरांपेक्षा जास्त क्षेत्रात कापूस पिकविला जातो. त्यापासून अंदाजे ५·५ कोटी गाठींचे (१ गाठ= २२३ किग्रॅ.) उत्पादन होते. प्रमुख कापूस उत्पादक देशांमध्ये क्षेत्राच्या बाबतीत भारताचा क्रमांक जरी पहिला लागत असला, तरी हेक्टरी उत्पादनामध्ये तो बराच खाली आहे. कोष्टक क्र. २ मध्ये जगातील प्रमुख देशांतील कापसाचे १९७० सालचे उत्पादन दाखविले आहे. यूरेशिया खंडाचा कापूस उत्पादनात पहिला क्रमांक लागतो.

कोष्टक क्र. २. जगातील प्रमुख उत्पादक देशांचे १९७० अखेरचे कापूस उत्पादन हजार गाठींमध्ये (१ गाठ= २२३ किग्रॅ.).

देश	उत्पादन
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	१६,६७५
अर्जेंटिना	६००
इराण	५४६
ईजिप्त	२,०८८
एल् साल्वादोर	३४०
कोलंबिया	३९४
ग्रीस	४७४
ग्वातेमाला	२४०
चीन	५,७५७
छाद	१५१
टांगानिका	१९७
तुर्कस्तान	१,१८०
नायजेरिया	२२२
निकाराग्वा	३५०
पाकिस्तान	१,८९०
पेरू	७२५
ब्राझील	२,५५७
भारत	५,१८०
मेक्सिको	२,२४३
मोझँबीक	१७६
युगांडा	२८४
रशिया	७,९९०
सिरिया	७२३
सुदान	८०४
स्पेन	५२८
एकूण जागतिक	५३,५९१

उत्तर अमेरिका खंडातील संयुक्त संस्थानांत सर्वांत जास्त कापूस पिकतो. आफ्रिका खंडात ईजिप्तचा तर यूरेशिया खंडात रशियाचा प्रथम क्रमांक लागतो. दक्षिण अमेरिका खंडात ब्राझील हा सगळ्यात जास्त कापूस पिकविणारा देश आहे.

यूरेशिया खंडात जागतिक उत्पादनाच्या निम्मा कापूस पिकतो आणि त्यापैकी अर्धा कापूस रशिया व चीन या दोन देशांतच निर्माण होतो. म्हणजे जागतिक उत्पादनाच्या एक चतुर्थांश कापूस वरील दोनच देशांत होतो. तेवढाच किंबहुना त्याहून थोडा जास्त कापूस एकट्या अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानांत होतो. म्हणजेच अमेरिकेतील संयुक्त संस्थाने, रशिया आणि चीन या तीन देशांतच जगातील निम्मा अधिक कापूस पिकविला जातो. यूरेशिया खंडात रशिया आणि चीन नंतर भारताचा तिसरा क्रमांक लागतो. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, रशिया, चीन, भारत, ब्राझील, मेक्सिको आणि ईजिप्त या सात देशांची उत्पादनानुसार अशी क्रमवारी लागते व त्यांचे जागतिक उत्पादनाशी शेकडा प्रमाण अनुक्रमे ३२·५, १४·६, १०·८, ९·६, ४·७, ४·५ व ३·९ असे आहे. जागतिक उत्पादनाच्या ८० टक्क्यांहून अधिक कापूस ह्या सात देशांतच पिकविला जातो. वरील सात देशांमध्ये जरी सुदानचा क्रमांक लागत नसला, तरी कापसाच्या प्रतीत त्याचा अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व ईजिप्त यांच्या बरोबरच पहिला क्रमांक लागतो. रशियन कापसाची प्रत गेल्या काही वर्षांत खूपच सुधारली आहे. भारतीय व चिनी कापूस मध्यम प्रतीचा असतो.

दर हेक्टरी कापसाचे उत्पादन रशियात सर्वांत जास्त म्हणजे ६५० किग्रॅ. इतके आहे. तेथे कापूस मुख्यतः मध्य आशियात होतो. उझबेकिस्तानातच एकूण उत्पादनाच्या $\frac{2}{3}$ कापूस पिकतो. नवीन सोप्या पण आर्थिक दृष्ट्या स्वस्त अशा लागवडीच्या पद्धती, साधनांची मुबलकता, शेतीची आधुनिक व्यवस्थापन पद्धती आणि रचना, कालव्यांची सोय, कापूसनिर्मितीचे यांत्रिकीकरण इ. महत्त्वाच्या कारणांमुळे रशियात एवढे जास्त हेक्टरी उत्पादन काढणे शक्य झाले आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील हेक्टरी उत्पादन त्याच्या खालोखाल म्हणजे ६०० किग्रॅ. आहे. हा कापूस उत्तम प्रतीचा असून अमेरिका बराचसा कापूस निर्यात करते. रशिया बहुतेक सर्व कापूस स्वतःसाठीच वापरतो. चीनचीसुद्धा तीच स्थिती आहे. प्रतिवर्षी भारतातील कापसाचे उत्पादन वाढत आहे. बहुतेक सर्व कापूस देशातच वापरला जातो. तरीसुद्धा सु. २५ लाख गाठी कापूस भारत जपानला निर्यात करतो, तर त्याच्या तिप्पट चांगल्या प्रतीचा कापूस आयात करतो.

कोष्टक क्र. ३ मध्ये निरनिराळ्या तंतूंच्या उत्पादनाची जागतिक व भारतातील टक्केवारी दाखविली आहे.

या कोष्टकावरून असे दिसून येईल की, जगात अजून कापूसनिर्मिती इतर तंतूंच्या मानाने सगळ्यात जास्त प्रमाणात आहे. सु. $\frac{2}{3}$ एवढे उत्पादन फक्त कापूस व सेल्युलोज तंतूंचेच आहे. अर्थात संश्लिष्ट (कृत्रिम)

कोष्टक क्र. ३. जागतिक व भारतातील तंतूंचे टक्केवार उत्पादन (१९६९)

तंतूचा प्रकार	जागतिक	भारतीय
कापूस	५४	८८
मानवनिर्मित सेल्युलोज तंतू	१८	८
संश्लिष्ट तंतू	२०	१
लोकर	८	३
रेशीम	अगदी कमी	अगदी कमी
एकूण	१००	१००

तंतूंचेही उत्पादन बरेच म्हणजे ⅓ इतके आहे. संश्लिष्ट तंतूंचे उत्पादन दिवसेंदिवस वाढत आहे, तथापि त्यापासून कापूस उत्पादनाला अद्याप गंभीर असा धोका निर्माण झालेला नाही. या दृष्टीने कापूस उद्योग हा तंतू उद्योग क्षेत्रातील सर्वांत मोठा असा उद्योग आजही आहे व ही परिस्थिती नजीकच्या काळात तरी तशीच राहील असे दिसते. भारतासारख्या कापूसप्रधान देशात तर कापूस व सेल्युलोज तंतूंचे उत्पादन ९७% आहे.

भारताच्या बहुतेक प्रदेशांतील जमीन आणि हवामान कापसाला अनुकूल अशा स्वरूपाचे आहे. जास्त कापूस पिकविणाऱ्या राज्यांत गुजरात, महाराष्ट्र, कर्नाटक, राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, तमिळनाडू, आंध्र प्रदेश इत्यादींचा समावेश होतो. महाराष्ट्र आणि गुजरात ही दोन राज्ये भारतातील सर्वांत जास्त कापूस पिकविणारी राज्ये होत. भारतातील निम्मा कापूस येथेच पिकतो.

कोष्टक क्र. ४ मध्ये भारतातील प्रमुख राज्यांतील कापूस लागवडीचे क्षेत्र व उत्पादन दिलेले आहे.

कोष्टक क्र. ४. भारतातील प्रमुख राज्यांतील कापसाचे क्षेत्र व उत्पादन (१९६८-६९).

राज्य	क्षेत्र (हजार हेक्टर)	उत्पादन (हजार गाठी) (प्रत्येकी २२३ किग्रॅ.)
गुजरात	१,७१०	१,१४४
महाराष्ट्र	२,७६०	१,०८०
पंजाब	४४०	६२४
कर्नाटक	१,०४०	३४४
मध्य प्रदेश	७६०	२८६
हरियाणा	२२०	२६४
तमिळनाडू	२८०	२००
राजस्थान	२९०	१५२
आंध्र प्रदेश	२९०	८०
उत्तर प्रदेश	५०	४०
इतर	४०	१६
एकूण	७,८८०	४,२३०

जमीन : पिकाच्या जरूरीप्रमाणे भरपूर पाऊस पडत असेल, तर कपाशी साधारणपणे कोणत्याही प्रकारच्या म्हणजे हलक्या, रेताड, मध्यम, भारी आणि चिकण जमिनीतही येते. परंतु जमिनीच्या प्रकाराप्रमाणे उत्पादनात फरक पडतो. हलक्या रेताड जमिनीस खत दिले नाही तर उत्पन्न फारच थोडे येते. मध्यम जमिनीत चांगले येते आणि भारी जमिनीत, पुरेशी ओल असल्यास, फारच चांगले उत्पन्न निघते. जमीन आणि तीतील ओल यांवर कापसाचा दर्जा बराच अवलंबून असतो. नाईल नदीच्या सुपीक खोऱ्यात कापसाच्या वाढीस योग्य अशी ओल भरपूर असल्याने तेथे फार पूर्वीपासून लांब धाग्याचा कापूस पिकविला जातो. अमेरिकेमधील लांब धाग्याचा बराचसा कापूस तेथील नदीकाठच्या सुपीक जमिनीत आणि इतर पाणभरत्या जमिनीत पिकवितात. रेताड जमिनीत पुरेशी ओल रहात असल्यास आखूड धाग्याचा कापूस होतो. भारतात देखील सिंधू व गंगेच्या खोऱ्याच्या पश्चिम भागात व मध्य भागातील मळीच्या जमिनीत आणि भारतीय द्वीपकल्पाच्या काळ्या जमिनीच्या प्रदेशात कपाशीची लागवड केंद्रित झाली आहे. पण आसामच्या टेकड्यांच्या पूर्वेकडील उतारावर आणि देशाच्या मध्य आणि दक्षिण भागांत जांभ्या, जाड्याभरड्या, रेताड आणि रेवर तांबड्या जमिनीतही काही प्रमाणात कापूस होतो. ठोकळ मानाने बहुतेक सर्व स्थानिक आणि आशियाई जाती पावसावरील पीक म्हणून करतात आणि अमेरिकन जाती पाणभरत्या करतात. पाणभरते पीक बहुतेक सिंधू-गंगेच्या खोऱ्यातील सपाट जमिनीवर आणि कर्नाटक, तमिळनाडू व महाराष्ट्र या राज्यांतील काही हलक्या जमिनीच्या भागात मर्यादित आहे. साधारणतः सुपीक जमिनीवर कपाशी चांगली वाढते. कापूस पट्ट्यातील जमिनी रेताड ते भारी चिकण असतात आणि त्यांचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] ५·२ ते ८·० असते. उत्तम कपाशीच्या जमिनी चिकण माती व रेतीमिश्रित पोयट्याच्या आणि जैव (सेंद्रिय) पदार्थ योग्य प्रमाणात असलेल्या व नायट्रोजन, फॉस्फरस आणि पोटॅश जरूर तितक्या प्रमाणात पिकाला पुरविणाऱ्या असतात.

मशागत : कपाशीला हलकी मशागत पुरेशी होते अशी सर्वसाधारण समजूत आहे. ५–८ सेंमी. खोलीपर्यंत जमीन नरम (मऊ) व भुसभुशीत केली, तिच्यामधील तणे वेचून वरून फळी हाकली म्हणजे ती कपाशी पेरण्यायोग्य होते. फार मशागत केल्याने कपाशीला विशेष काही फायदा होतो असे दिसून न आल्यामुळे आधीचे पीक काढल्यावर ती जमीन धसकटे वगैरे न काढता बरेच दिवस तशीच ठेवतात. बिकानेरच्या पूर्व भागात व उत्तर प्रदेशाच्या पश्चिम भागात गहू मार्च-एप्रिलमध्ये काढतात व पाणभरते कपाशीचे पीक एप्रिल-मेमध्ये पेरतात. तेव्हा पूर्व मशागतीला फारच कमी वेळ मिळतो म्हणून जमिनीला भरपूर पाणी देऊन वाफसा आल्यावर हलक्या नांगराने ती एकदोन वेळा नांगरतात, तिला पुन्हा भिजवून आणखी एकदा नांगरून पेरणी करतात.

उत्तर प्रदेशाच्या इतर भागात गव्हाचे पीक लवकर काढतात. त्यामुळे जमिनीची मशागत चांगली करता येते. जुलैमध्ये पेरावयाच्या कोरडवाहू पिकाच्या जमिनीला एक नांगरणी जास्त देता येते. राजस्थान, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक आणि तमिळनाडू या राज्यांत कुंदा, हरळीसारखी तणे काढण्यासाठी चारपाच वर्षांतून ऑक्टोबर ते मे या काळात जमीन एकदाच नांगरतात. ज्वारी-बाजरीनंतर कापूस घ्यावयाचा असल्यास मळणीची कामे संपल्यावर दोनतीन वेळा वखराने धसकटे काढून जमीन तयार करतात. खरीप किंवा रब्बी पिके काढल्यावर काळ्या जमिनीतील ओल हळूहळू कमी होऊन ती कडक बनून खोल भेगा पडतात. उन्हाळ्यात भेगांच्या बाजूंची माती ढासळते. त्यामुळे पृष्ठभागावरील जमीन ढिली होते म्हणून नांगरण्याची जरूरी नसते. भुईमूग नांगरून अगर खोल वखरून काढतात म्हणून जमिनीतील तण निघून ती भुसभुशीत होते; उन्हाळ्यात वखरणीस सोपी जाते. दोनतीन वखरण्यांत जमीन कपाशीसाठी तयार करण्यात येते. काळ्या जमिनीच्या प्रदेशात कोरडवाहू कपाशीसाठी सामान्यतः वखराच्या दोनतीन पाळ्यांनी ५–८ सेंमी. खोल जमीन भुसभुशीत करून बी पेरण्यालायक बनवितात. कर्नाटकमध्ये कोरडवाहू अमेरिकन कापसाकरिता पावसाचे पाणी अडून जमिनीत जिरेल अशी मशागत करतात. तमिळनाडूमध्ये सप्टेंबर-ऑक्टोबरात जिरायत कापूस पेरण्याकरिता जुलैमध्ये पावसाळा सुरू झाल्याबरोबर तीन चार नांगरण्या जमिनीला देतात.

आसाममधील डोंगराळ भागात जानेवारी ते मार्च या कोरड्या

हंगामात उतारावरील जमिनी भाजून, कुडवण्यांनी उकरून कपाशी पेरण्यालायक तयार करतात.

वरीलप्रमाणे कपाशीला हलकी पूर्व मशागत दिली जाते. परंतु कधी-कधी कुंदा, हरळी यांसारखी खोल मुळांची बहुवर्षायू तणे काढण्याकरिता किंवा पुष्कळ वर्षे औते सतत वापरल्यामुळे ठराविक खोलीवर जमिनीत बनलेली कडक तळी फोडण्याकरिता कपाशीच्या जमिनी खोल नांगरतात. भारतात आणि इतरत्र मशागतीसंबंधी केलेल्या संशोधनावरून असे आढळून आले की, मामुली पद्धतीच्या मशागतीने काढलेल्या कपाशीच्या उत्पन्नाइतकेच खोल मशागतीच्या पिकापासून मिळणारे उत्पन्न असते. खोल नांगरटीमुळे कोरड्या उष्ण प्रदेशात जमिनीतील ओल उडून जाऊन तिच्यातील जैव पदार्थांचाही नाश होतो. जरूरीपेक्षा जास्त मशागत केल्याने पिकावर विपरीत परिणाम होतो म्हणून खोल मशागतीची आवश्यकता नसते.

पेरणी : हवामान, जमीन आणि कपाशीची जात यांच्यामधील भिन्नत्वामुळे, तसेच ते पीक कोरडवाहू आहे किंवा बागायती आहे त्याप्रमाणे भारतातील निरनिराळ्या भागांत पेरणीच्या वेळांत बराच फरक आढळतो. सर्वत्र उपयुक्त अशी एक ठराविक वेळ नसते. बी पेरण्याच्या वेळी जमिनीत प्रमाणशीर ओल आणि किमान १६° से. तपमान असणे जरूर असते. योग्य प्रमाणापेक्षा जास्त ओल असल्यास बियांची उगवण व नंतरची रोपांची वाढ समाधानकारक होत नाही. नेहमीच्या सर्वसाधारण पेरणीच्या वेळेपेक्षा जरा आधी पेरणी केल्यास पुष्कळदा उत्पन्न वाढते तर उशीरा केल्यास उत्पन्न घटते.

पंजाब, बिकानेर व उत्तर प्रदेश या भागांत बी फोकून पेरतात. तेलंगण व तमिळनाडूमधीलही काही शेतकरी बी फोकून पेरतात. तमिळनाडूमध्ये काही प्रमाणात कंबोडिया कापूस सऱ्या पाडून वरंब्यावर बी हाताने टोकून लावतात. मध्य, दक्षिण व द्वीपकल्पीय भारतातील काळ्या व तांबड्या जमिनीत बी औताने ओळीत पेरतात. बी तीन ते चार सेंमी. पेक्षा जास्त खोल पेरल्यास चांगले उगवत नाही; पीक एकसारखे येऊन उत्पादन वाढण्यासाठी बियांची उगवण जलद होणे जरूर असते.

जमीन, कपाशीची जात, खत व पीक जिरायती किंवा बागायती यांवर ओळीतील दोन झाडांमधील अंतर अवलंबून असते. तसेच ठराविक क्षेत्रात पेरावयाच्या बियांचे प्रमाण हे झाडांमधील अंतर, बियांचा आकार, वजन, अंकुरणशक्ती वगैरेंवर अवलंबून असते. पंजाबात बागायती पीक दोन ओळींत ७५ ते ९० सेंमी. अंतर ठेवून पेरतात. हेक्टरमध्ये ११ ते १३ किग्रॅ. बी पेरतात. राजस्थान, दक्षिण उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश आणि महाराष्ट्रातील काळ्या जमिनीत सरळ वाढणाऱ्या जातींचे बी ओळींत ३० ते ४५ सेंमी. अंतर ठेवून हेक्टरी १८ ते २२ किग्रॅ. पेरतात. गुजरातच्या सुरत भागात १५० सेंमी., भडोच भागात १२० सेंमी., अहमदाबाद आणि उत्तरेकडील भागात ओळींत ६० सेंमी. अंतर ठेवून हेक्टरी ११–२२ किग्रॅ. बी पेरतात.

तमिळनाडू व आंध्र या भागांत ओळींत ७५ सेंमी., कर्नाटकमध्ये हलक्या जमिनीत ४५ सेंमी. व भारी जमिनीत ७५ सेंमी. अंतर ठेवून हेक्टरी १३–१८ किग्रॅ. बी पेरतात. देशातील बऱ्याच मोठ्या भागात सरळ वाढणाऱ्या देशी कापसाचे पीक ओळींत ३०–४५ सेंमी. अंतर ठेवून हेक्टरी १३–१८ किग्रॅ. बी पेरण्याची पद्धत सर्वोत्तम दिसते. फांद्या फुटणाऱ्या देशी व जोरदार वाढणाऱ्या अमेरिकन जाती आणि बागायत पिकात ओळींमध्ये ९० सेंमी. किंवा जास्त अंतर ठेवणे किफायतशीर असते. वरंब्यावर चारपाच बिया एकेका जागी हाताने टोकतात व उगवणीनंतर काही दिवसांनी तेथील दोन जोमदार रोपे ठेवून बाकीची काढून टाकतात. कपाशीचे बी पुष्कळ वर्षे अंकुरणक्षम रहाते, परंतु नेहमीच्या साठवणीच्या पद्धतीत ती शक्ती हळूहळू कमी होत जाते म्हणून एक वर्षापेक्षा जास्त दिवस साठविलेले बी सहसा पेरीत नाहीत.

आंतर मशागत : तणांचा कपाशीवर फार वाईट परिणाम होतो म्हणून आंतर मशागतीची फार जरूरी असते. दक्षिण गुजरातमध्ये ओळींत जास्त अंतर ठेवण्यात येत असल्याने कुळवून नंतर नांगरून तण नाहीसे करतात व जमीन भेगाळत नसल्याने ओल टिकून राहते. इतर ठिकाणी चारपाच वेळा कोळपणी करतात.

खत : त्याच त्या जमिनीत दरसाल कपाशी घेतल्याने जमिनीचा कस कमी होत जातो म्हणून पिकाला खत देणे जरूर असते. भारतात कपाशीचे पीक एक हेक्टर जमिनीमधून सामान्यतः २५ किग्रॅ. नायट्रोजन, २० किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल आणि ८८ किग्रॅ. पोटॅश घेते. बागायती पिकांच्या बाबतीत हे प्रमाण दुप्पट किंवा तिप्पट असते. त्याचा पुरवठा शेणखत किंवा कंपोस्ट घालून, शेळ्यामेंढ्या शेतात बसवून अगर रासायनिक खते देऊन करतात. सर्वसाधारणतः जिरायत लवकर तयार होणाऱ्या देशी कपाशीला फक्त एखाद्या वेळेस प्रत्यक्ष शेणखत किंवा कंपोस्ट देतात. परंतु कपाशी आधीच्या ज्वारी, मका, चारा, ऊस वगैरे बागायती पिकांना खत देतात. त्यांनी वापरून उरलेला खताचा अवशेष फेरपालटीतील कपाशीच्या पिकाला उपयोगी पडतो. रासायनिक खत प्रत्यक्ष हेक्टरी ४५ ते ९० किग्रॅ. नायट्रोजन, बागायत पिकास फुले येण्याच्या अगोदर सर्वच्या सर्व किंवा अर्धे पीक विरळ करण्याच्या वेळी व उरलेले अर्धे फुले येण्याच्या अगोदर अमोनियम सल्फेटाच्या रूपाने देतात. ते तिप्पट-चौपट कोरड्या बारीक मातीत मिसळून पिकात पिस्कारतात आणि लगेच पिकाला पाणी देतात. पुष्कळदा ते शेणखत, कंपोस्ट किंवा पेंडीबरोबरही मिसळून देतात.

पाणी : पाण्याच्या बाबतीत कापूस फार संवेदनशील आहे. पाणी जास्त झाले किंवा कमी पडले, तर त्याचा उत्पादनावर विपरीत परिणाम होतो. पिकाच्या वाढीच्या निरनिराळ्या अवस्थांत जमिनीत योग्य प्रकारची ओल रहाण्यावर उत्पादन वाढ अवलंबून असते. ज्या ठिकाणी पाऊस कमी असून पाणी देण्याची सोय नसते तेथे दुर्जल शेतीच्या तत्त्वावर पीक घेतात.

पंजाब, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, आंध्र प्रदेश आणि तमिळनाडू या राज्यांत शक्य तेथे पावसाच्या पाण्याला पूरक म्हणून विहिरींचे, तळ्याचे, ओढ्याचे अगर पाटाचे पाणी वापरतात. ज्या ठिकाणी पाऊस फार पडतो त्या ठिकाणी पिकातून पाणी काढून द्यावे लागते. एक दिवस जरी पाणी पिकात राहिले, तरी लहान रोपे मरतात व मोठ्या झाडांना नुकसान पोहोचते. योग्य तऱ्हेने पाणी दिल्यास पिकाची पालेवाढ चांगली होऊन कैऱ्या (हिरवी बोंडे) जास्त लागतात, गळत नाहीत व त्यामुळे उत्पादन जास्त येते. सुपीक जमिनीस खत व पाणी देणे जास्त फायदेशीर होते; मात्र पेरणी लवकर केली पाहिजे व झाडांत अंतर जास्त ठेवले पाहिजे.

उत्तर भारतात व महाराष्ट्रात उसाच्या प्रदेशात बागायती पीक एप्रिल-मेमध्ये जमीन चांगली भिजवून वाफश्यावर पेरतात. उगवण चांगली झाली नसल्यास पेरणीनंतर आठ–दहा दिवसांनी ती चांगली होण्यासाठी बेताचे पाणी देतात. एरव्ही साधारणतः पाच-सहा आठवड्यांनी पाणी देतात. पिकाला फुले येईपर्यंत पाणी देणे शक्य तेवढे टाळतात. मात्र झाडे कोमेजू देत नाहीत. फुलांच्या वेळी पाणी कमी पडल्यास पात्या गळून पडतात व कैऱ्या पोसत नाहीत. उत्पादन व त्याची प्रत कमी होते. कैऱ्या तयार होऊन फुटावयास लागल्या म्हणजे पाणी देणे बंद करतात. पाणी देत राहिल्यास पालवी फुटून पीक लवकर तयार होत नाही, कीड वाढते. पिकाला एकंदर पाच ते सहा वेळा पाणी द्यावे लागते.

वेचणी : कपाशीला बी पेरल्यापासून दोन-अडीच महिन्यांनी फुलांची सुरुवात होऊन ती पुढे आठ–दहा आठवडे येत राहतात. बोंडे तीन-चार महिनेपर्यंत पक्व होत असतात. त्यामुळे पिकातील सर्व

कापूस एकाच वेचणीत वेचता येत नाही; तीन-चार वेचण्या कराव्या लागतात. वेचणी हातानेच करतात. अमेरिकेत काही ठिकाणी वेचणी विशिष्ट यंत्राने करतात पण त्यात वाळलेली पाने व नकस्या मिसळतात. कापूस मातीवर टाकल्याने त्याला माती व कचरा चिकटतो. कापसाच्या वेचणीची वेळ व अवधी ही पीक पेरणीची वेळ, जातीप्रमाणे बोंडे पक्व होण्यास लागणारे कालमान, पाऊसकाळ, जिरायत की बागायत लागवड व लागवडीचा प्रदेश यांच्यावर अवलंबून असतात. पंजाब शेजारील उत्तर प्रदेशाचा भाग आणि राजस्थानमध्ये जिरायत पिकाची वेचणी ऑक्टोबर ते डिसेंबरपर्यंत आणि बागायती अमेरिकन कापसाची ऑक्टोबर ते जानेवारीपर्यंत चालते. पाऊस अपेक्षेप्रमाणे लवकर थांबला तर वेचणी सप्टेंबरात सुरू होऊन नोव्हेंबरात संपते. मध्य प्रदेश, वऱ्हाड, खानदेश व मराठवाडा भागांत जिरायत पिकाची वेचणी ऑक्टोबरच्या तिसऱ्या आठवड्यापासून सुरू होऊन डिसेंबर अखेरपर्यंत चालते. अंशतः पाणी दिलेल्या, एप्रिल-मेमध्ये पेरलेल्या अमेरिकन जातींची वेचणी सप्टेंबर ते नोव्हेंबरपर्यंत चालते. गुजरात व सौराष्ट्रात वेचणी जानेवारीत सुरू होऊन मार्च-एप्रिलपर्यंत चालते.

आंध्र, कर्नाटक आणि तमिळनाडू या राज्यांत कापूस वेचणीच्या वेळा निरनिराळ्या आहेत. कोकोनाडा कापसाची वेचणी जानेवारी-फेब्रुवारीपर्यंत, *हर्बेशियम*ची जानेवारी–मार्चपर्यंत, कंबोडियाची फेब्रुवारीपासून जूनपर्यंत चालते; जूनपर्यंत चालण्याचे कारण असे की, उन्हाळी पावसानंतर आलेल्या फुलांची बोंडे मे-जूनमध्ये तयार होतात. पाणभरत्या अमेरिकन जाती फेब्रुवारी-मार्चमध्ये पेरतात, त्यांची वेचणी जूनपासून सप्टेंबरपर्यंत चालते. कर्नाटक राज्यात मेमधील लवकर येणाऱ्या पावसावर अमेरिकन कापूस आणि आंध्र राज्यात मुंगारी कापूस जूनमध्ये पेरतात, त्यांची वेचणी ऑक्टोबर ते डिसेंबरपर्यंत चालते. तंजावरच्या दुआबात भातानंतर अगाप बागायती अमेरिकन जात डिसेंबर-जानेवारीत पेरतात. त्या कपाशीची वेचणी मार्चपासून मेपर्यंत चालते. दक्षिण भारतात थंडीचा कडाका कधी पडत नाही, म्हणूनच जमिनीत पुरेशी ओल असल्यास जवळजवळ वर्षभर केव्हाही कापसाचे पीक लावता येते. एकीकडे कापसाची वेचणी तर त्याच वेळी दुसरीकडे पेरणी हे दृश्य ह्या एकाच प्रदेशात पहावयास मिळते. तीन वर्षेपर्यंत वाढत राहणाऱ्या 'नादम' कापसाची वेचणी सर्व वर्षभर चालूच असते.

पिकांची फेरपालट : महाराष्ट्र, गुजरात, मध्य प्रदेश, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश आणि तमिळनाडू या राज्यांच्या बऱ्याचशा भागांत कापूस, ज्वारी अगर गहू या द्विवार्षिक फेरपालटीऐवजी तृणधान्ये–भुईमूग–कापूस अशी त्रिवार्षिक फेरपालटीची पद्धत आहे. भारतातील पुष्कळ भागांत जिरायत कापसात खरीप ज्वारी, तूर, अंबाडी, कुळीथ, तीळ, भात, धने, भेंडी व इतर भाजीची पिके मिश्रपीक म्हणून घेतात.

उत्पन्न : भारतातील बागायती पिकापासून सु. २१५ किग्रॅ. आणि कोरडवाहू पिकापासून १२५ किग्रॅ. रुई दर हेक्टरमधून मिळते. इतर देशांशी तुलना करता भारतातील उत्पादन फारच कमी आहे (कोष्टक क्र. ५).

भारतातील कमी उत्पादनाची कारणे अनियमित पर्जन्य, अपुरा खत पुरवठा, निम्म्यापेक्षाही जास्त क्षेत्रात सुधारलेल्या बियांचा कमी वापर, किडींवर व रोगांवर वेळीच उपाय न करणे वगैरे आहेत. हे सर्व उपाय करून जिरायत पिकापासून हेक्टरी १२५ किग्रॅ.च्यावर व खतपाणी देऊन ४४८ किग्रॅ.च्यावर उत्पन्न काढण्यात आलेले आहे.

कोष्टक क्र. ५. निरनिराळ्या देशांतील रुईचे हेक्टरी उत्पादन.

देश	रुईचे हेक्टरी उत्पादन किग्रॅ.
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	३१४
सोव्हिएट रशिया	३१९
चीन	१५०
ईजिप्त (बागायती पीक)	४७१
पाकिस्तान (बागायती पीक)	४७१
ब्राझील	१८०
भारत (बागायती पीक)	२१५
भारत (पावसाळी पीक)	१२५

कापूस धागा : कपाशी मुख्यतः धाग्याकरिताच लावतात. कापसाच्या बियांच्या (सरकीच्या) बाह्य त्वचेवर एकेरी कोशिकेचे (पेशीचे) वाढलेले केस म्हणजेच धागा किंवा तंतू किंवा तार. फुले उमलण्याच्या वेळेपासून बीजांडावर त्यांची वाढ सुरू होऊन २०–२५ दिवसांत ती पूर्ण लांबीपर्यंत पोहोचते. त्यानंतर आणखी २०–२५ दिवसांत त्यांची जाडी वाढते. बोंड पक्व होऊन फुटण्यापूर्वी धागा नळकांड्यासारखा गोल व पोकळ असतो, बोंड फुटल्यावर तो चपट्या पीळ बसलेल्या पट्टीसारखा होतो. एक सेंमी. लांबीत ८० ते १६० पर्यंत पीळ असतात. या पिळांमुळे धागे कातताना एकमेकांना चिकटून पिळवटून सूत तयार होते. एक ग्रॅम वजनात साधारणतः सव्वा दोन लाखांच्यावर धागे असू शकतात. धाग्याची लांबी ही कापसाच्या मूलभूत महत्त्वाच्या गुणधर्मांपैकी एक असून धाग्याची शक्ती व त्याची सूक्ष्मता यांच्याशी ती निगडीत असते. कातलेल्या सुताचा बारीकपणा आणि पर्यायाने कापडाचा तलमपणा मूळ धाग्याच्या लांबीवर बऱ्याच प्रमाणात अवलंबून असतो. कापसाचे धागे साधारणतः १० मिमी. पासून ते ७५ मिमी. पर्यंत लांबीचे असतात. पेरू, सूदान व ईजिप्त या देशांतील कापसाचा धागा सरासरीने सर्वांत लांब म्हणजे २७ ते ३५ मिमी. असतो. भारतातील कापसाच्या धाग्याच्या लांबीची वर्गवारी खालीलप्रमाणे आहे.

लांब धागा : (१) श्रेष्ठ लांब धागा – २७ मिमी. च्यावर
(२) लांब धागा – २४·५ ते २६ मिमी.
मध्यम धागा : (१) श्रेष्ठ मध्यम धागा – २२ ते २४ मिमी.
(२) मध्यम धागा – २० ते २१·५ मिमी.
आखूड धागा : १९ मिमी. च्या खाली.

कोष्टक क्र. ६. भारतातील कापसाच्या धाग्याच्या वर्गवारीप्रमाणे क्षेत्र व उत्पादन (१९६८-६९).

लांबीप्रमाणे धाग्याचा वर्ग	क्षेत्र हजार हेक्टर	उत्पादन हजार गाठी (१ गाठ=१८० किग्रॅ.)
श्रेष्ठ लांब धागा	१८७·६	१३८·६
लांब धागा	१,९१७·३	१,२२३·७
श्रेष्ठ मध्यम धागा	३,५८१·३	२,४९०·०
मध्यम धागा	१,२०४·७	७४१·५
आखूड धागा	९९४·२	६९४·५
एकूण	७,८८५·१	५,२८८·३

जगातील एकूण कापसापैकी १ टक्का ३८ मिमी. व त्याहून लांब, ९ टक्के ३० ते ३८ मिमी., ७० ते ७५ टक्के २२ ते ३० मिमी. आणि १२ ते १५ टक्के १० ते २२ मिमी. लांब धाग्याचा कापूस असतो. लांब धाग्याच्या कापसात रुईचा उतारा (प्रमाण) कमी व आखूड धाग्यात सर्वांत जास्त असतो.

सध्या भारतातील कापड गिरण्यांना लांब धाग्याच्या कापसाची उणीव भासते. प्रतिवर्षी ५० कोटी रु. किंमतीच्या २५ मिमी. अथवा त्याहूनही जास्त लांब धाग्याच्या सहा लाख गाठी परदेशातूनच आयात केल्या जातात. पहिल्या तीन पंचवार्षिक योजनांच्या काळात भारतास कापड व्यवसायासाठी कोष्टक क्र. ७ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे कच्चा कापूस लागला.

कोष्टक क्र. ७. भारतीय कापड गिरण्यांतील कापसाचा वापर

कापसाचा प्रकार	प्रतिवर्षी सरासरी वापर (लक्ष गाठी)		
	प्रथम पंचवार्षिक योजना	द्वितीय पंचवार्षिक योजना	तृतीय पंचवार्षिक योजना
भारतीय कापूस			
लांब धागा	१२·४९	२०·६०	३९·००
मध्यम धागा	२२·९३	२१·८०	२२·००
आखूड धागा	२·५६	२·३६	२·००
एकूण	३७·९८	४४·७६	६३·००
परदेशातून आयात केलेला कापूस			
२५ मिमी. व त्याखालील	०·०३	०·८५	—
२८ मिमी. ते ३३ मिमी. पर्यंत	४·९१	३·८७	—
३३ मिमी. वरील	२·८४	२·०८	३·००
एकूण	७·७८	६·८०	३·००
एकूण	४५·७६	५१·५६	६६·००

धाग्याची लांबी ही कापसाच्या जातीप्रमाणे, उगवण्याच्या परिस्थितीप्रमाणे व उत्पादन क्षेत्राप्रमाणे बदलत असते. एकाच प्रकारच्या कापसात सुद्धा धाग्याच्या लांबीत फरक पडू शकतो. धाग्यांच्या लांबीतील फरकामुळे कताईक्रियेमध्ये व्यत्यय येऊ शकतो, इतकेच नव्हे तर सुताची प्रतसुद्धा बदलू शकते. अशा प्रकारे धाग्याच्या लांबीचे महत्त्व पुढील दोन कारणांमुळे आहे : (१) कापूस प्रक्रियेतील यंत्रांची रचना व अभिकल्प (आराखडा) धाग्याच्या लांबीवरच अवलंबून असतात. (२) कताई केलेल्या सुतात किती धागे एकमेकांवर बसतात हे धाग्यांच्या लांबीवरच अवलंबून असते. जितके जास्त धागे एकमेकांवर बसतील तितक्या सुलभपणे ते पीळ देऊन कातता येतात. यामुळे जर धाग्यांची लांबी जास्त असेल, तर त्यांना कमी पीळ द्यावा लागून बारीक सूत काढता येते व त्याची चकाकीही अधिक राहते.

एकजीव धागा-लांबीचे महत्त्व फार पूर्वीपासून ओळखण्यात आलेले आहे. किंबहुना कापसाची प्रत ठरविताना धागा-लांबी आणि तिचा एकजीवपणा यांचा साकल्याने विचार केला जातो. प्रत्येक प्रकारच्या कापसात धागा-लांबी थोड्याफार प्रमाणात बदलत असते. आखूड धाग्यांमुळे टाकाऊ कापसाचे प्रमाण वाढते व त्यामुळे कापसावरील पुढील प्रक्रियांमध्ये त्रास होतो. हे आखूड धागे जर पूर्णपणे काढले गेले नाहीत, तर त्यांच्यामुळे असमान सूत तयार होऊन गुंडाळणीत व विणकामात ते वारंवार तुटते.

धाग्याच्या लांबीवर व मजबुतीवर सुताचा तलमपणा व मजबुती अवलंबून असते. मेट्रिक पद्धतीत १०० मी. सुताची एक लडी आणि १० लड्यांची (१,००० मी.) एक गुंडी या हिशेबाने ५०० ग्रॅम वजनातील गुंड्यांच्या संख्येला 'कर्तनमूल्य' म्हणतात. ब्रिटिश पद्धतीत १२० वार सुताची एक लडी व ७ लड्यांच्या ८४० वारांची (७६८ मी.) एक गुंडी धरतात आणि एक पौंड (४५४ ग्रॅम) वजनातील गुंड्यांच्या संख्येवरून कर्तनमूल्य काढतात. ब्रिटिश पद्धतीतील कर्तनमूल्याला ०·८४७ या संख्येने गुणले असता सुताचे मेट्रिक पद्धतीतील कर्तनमूल्य काढता येते.

कापसाची प्रत : कापूस अनेक कामांसाठी वापरला जातो व प्रत्येक कामासाठी विशिष्ट प्रतीचा कापूस निवडावा लागतो. 'कापसाची प्रत' या संज्ञेत धाग्याचे कताईला उपयोगी पडणारे निरनिराळे गुणधर्म समाविष्ट असतात. स्वच्छ, चांगल्या तऱ्हेने फुललेली व समरूप दिसणारी, समाधानकारक धागा-लांबी, शक्ती व सूक्ष्मता असलेली रुई म्हणजे चांगल्या प्रतीचा कापूस असा सर्वसाधारण समज आहे. कापसापासून स्वच्छ, शक्तिमान व समरूप धागा मिळविणे हे अंतिम उद्दिष्ट असते आणि धाग्याची प्रत त्वरित कळत नसल्यामुळे कच्चा कापूस निवडण्याच्या क्रियेला फार मोठे महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

कापसाची विक्री किंवा खरेदी प्रतकर्त्यांच्या अंदाजावर अवलंबून असते. तो कापसाची प्रत व धागा-लांबी ह्यांविषयी स्वतःचे मत बनवितो. कापसाची प्रत ठरविण्यासाठी पुढील मुद्यांचा विचार करण्यात येतो : (१) कापसातील बाह्य पदार्थांचे (उदा., वाळलेली बोंडे, पाने, माती) प्रमाण, (२) रंग व बहर आणि (३) सरकी काढण्याची सुलभता. यांखेरीज चकाकी, ताणबल, पक्वता इ. गुणधर्मही विचारात घेण्यात येतात.

कापसाच्या १ ते ९ अशा प्रती करण्यात येतात. टाकाऊ कापसाचे प्रमाण प्रतीनुसार वाढत जाते. जास्त घाण असेल तर टाकाऊ कापसाचे प्रमाण जास्त असते व अशा कापसाचे धागे खालच्या प्रतीचे असतात. अमेरिकन अपलँड कापसाच्या बाबतीत प्रती व टाकाऊ कापसाचे सरासरी प्रमाण (%) खालीलप्रमाणे असते.

प्रत	१	२	३	४	५	६	७	८	९
टाकाऊ कापूस	५·५	५·५	६·०	६·३	७·५	८·१	१०·४	११·९	१४·४

चांगल्या प्रतीचा कापूस फिकट किंवा अधिक दुधी रंगाचा असतो. कमी प्रतीचा कापूस निळसर किंवा पारव्या रंगाचा असतो. हा कापूस विरंजनक्रियेत (रंग काढून टाकण्याच्या क्रियेत) पांढराशुभ्र होत नाही. त्यावर फिकट रंजनक्रियाही समाधानकारकपणे होत नाही. रेचाई (सरकी काढण्याची क्रिया) योग्य प्रकारे झालेली नसेल तर रुई मळकट दिसते व धागे तुटलेले असतात.

प्रतकर्ता वरील सर्व मुद्यांचा विचार करतो. अनेक वर्षांच्या अनुभवाने नुसत्या डोळ्यांनी पाहून व हातांनी धाग्याच्या लांबीचा अंदाज घेऊन तो कापसाची प्रत ठरवितो. धाग्याची लांबी मोजण्याची पद्धत प्रतकर्त्यांनुसार भिन्न असू शकते व केवळ अनुभवानेच त्यांचे ठोकताळे ठरलेले असतात. वरील पद्धतीत जरी थोडा फार तोटा असला, तरी ही पद्धत अतिशय जलद असल्यामुळे कापूस व्यापारात तिचा फार मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जातो. याशिवाय धाग्याची लांबी मोजण्यासाठी विविध यंत्रांचाही उपयोग करण्यात येतो.

कापससंबंधी संशोधन व कापूस समिती : कापसाचे उत्पादन भारतात सर्वत्र होत असल्यामुळे आणि त्यासाठी निरनिराळ्या पद्धती उपयोगात आणल्या जात असल्यामुळे विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस मध्यवर्ती संस्थेची जरूरी भासू लागली. त्याच सुमारास इंग्लंडमधील गिरण्यांना अमेरिकेतील कापसावर अवलंबून रहावे लागत असे. ते परावलंबित्व कमी करावे व भारतात लांब धाग्याच्या कापसाचे उत्पादन करावे व कापसाचे सर्वसाधारण उत्पादनही वाढवावे, अशी इंग्रज राज्यकर्त्यांना जाणीव होऊ लागली. त्यासाठी एक मध्यवर्ती संस्था स्थापून तिच्यामार्फत कापूस उद्योगाची चौकशी करावी व नंतर उत्पादन वाढीसाठी उपाय ठरवावेत असे सरकारने ठरवले. त्यातूनच ८ ऑक्टोबर १९१७ रोजी इंडियन कॉटन कमिटीची (भारतीय कापूस समितीची) स्थापना झाली. या समितीवर एन्. एन्. वाडिया हे एकटेच भारतीय सभासद होते. या समितीचे मुख्य कार्य म्हणजे निरनिराळ्या प्रांतांतील कापूस उत्पादनाची माहिती गोळा करणे व लांब धाग्याच्या कापसाच्या उत्पादनासाठी सरकारला शिफारशी करणे असे होते. त्याप्रमाणे समितीने कापूस उत्पादन करणाऱ्या पंजाब, सिंध,

कोष्टक क्र. ८. भारतातील कापसाचे काही प्रमाणित प्रकार

राज्य	शिफारस केलेल्या सुधारलेल्या प्रकाराचे नाव, पेरणी व वेचणीचा काळ	जातीचे नाव	धाग्याची लांबी मिमी.	रुईचा शेकडा उतारा	गिरणीतील सरासरी कर्तनमूल्य
पंजाब	पेरणी एप्रिल-मे वेचणी सप्टें.–डिसें.				
	३२०–एफ	*गॉसिपियम हिरसुटम*	२२·४–२४·०	३४	२८–३०
	जे–३४	*गॉ. हिरसुटम*	२४·८	३५	३४–३६
	एल. एस. एस.	*गॉ. हिरसुटम*	२०·८–२२·४	३३	३०–३२
हरियाणा	पेरणी एप्रिल-मे वेचणी सप्टें.–डिसें.				
	एच.–१४	*गॉ. हिरसुटम*	२४·०	३५	२८–३०
	३२०–एफ	*गॉ. हिरसुटम*	२२·४–२४·०	३४	२८–३०
उत्तर प्रदेश	पेरणी मे-जून वेचणी सप्टें.–नोव्हें.				
	प्रमुख	*गॉ. हिरसुटम*	२४·०	३३	३१
	श्यामली	*गॉ. अर्बोरियम*	१९·२	३९	३४
राजस्थान	पेरणी एप्रिल-मे वेचणी सप्टें.–नोव्हें.				
	३२०–एफ	*गॉ. हिरसुटम*	२२·४–२४·०	३४	२८–३०
	जी–१	*गॉ. अर्बोरियम*	१७·६	४०	३०
	सी. इंदोर	*गॉ. हिरसुटम*	२०·८–२२·४	३०	२०
	विरनार	*गॉ. अर्बोरियम*	२०·८–२३·२	३८–४१	२४–२८
	दिग्विजय	*गॉ. हर्बेशियम*	२२·४–२३·२	३९–४२	३६–३८
मध्य प्रदेश	पेरणी जून-जुलै वेचणी ऑक्टो.–जाने.				
	नर्बदा	*गॉ. हिरसुटम*	२३·२	३३-३४	३०–३२
	ए–५६–३४७ (खांडवा–१)	*गॉ. हिरसुटम*	२४·८	३७	३८–४०
	बड्नावर	*गॉ. हिरसुटम*	२४·८–२६·४	३४	३८–४०
	मालजरी	*गॉ. अर्बोरियम*	२१·६–२२·४	३५–३८	२२–२४
गुजरात	पेरणी जुलै-ऑगस्ट वेचणी फेब्रु.-मार्च				
	दिग्विजय	*गॉ. हर्बेशियम*	२२·४–२३·२	३९–४२	३६–३८
	गुजरात–६७	*गॉ. हिरसुटम*	२८·८–३१·२	३२–३४	६० विंचरलेले
	हायब्रीड (एच)–४	*गॉ. हिरसुटम*	२८·८–३१·२	३६	४०–५०
	देविराज	*गॉ. हिरसुटम*	२५·६–२८·८	३६–३८	३६–३८
	कल्याण	*गॉ. हर्बेशियम*	२०·८–२२·४	३७–४०	१८–२०
	व्ही–२९७	*गॉ. हर्बेशियम*	२२·४	४१	३०
	संजय	*गॉ. अर्बोरियम*	२३·२–२४·०	३४	३२–३४
महाराष्ट्र	पेरणी जून-जुलै बागाईत एप्रिल-मे वेचणी ऑक्टो.–जाने. बागाईत सप्टें.–डिसें.				
	बी–१४७	*गॉ. हिरसुटम*	२६·४	३६	३८
	बी–१,००७	*गॉ. हिरसुटम*	२५·६	३४	५०
	एके–२३५	*गॉ. अर्बोरियम*	२३·२	४०	२९
	एके–२७७	*गॉ. अर्बोरियम*	२३·२	४१	३०
	देविराज	*गॉ. हिरसुटम*	२५·६–२८·८	३६–३८	३६–३८
	लक्ष्मी	*गॉ. हिरसुटम*	२२·४–२४·०	३२–३४	३२–३४

मध्य भारत, मुंबई, मद्रास, गुजरात, हैदराबाद इ. महत्त्वाच्या प्रांतांतून दौरा काढून कापूस उत्पादनाची चौकशी केली. समितीच्या अहवालावरून असे दिसून आले की, इंग्लंडमधील गिरण्यांना उपयोगी पडेल असा कापूस फक्त मद्रास व पंजाब या प्रांतांतच होतो व सिंधमध्ये लागवड केल्यास तोही उपयोगी पडू शकेल. समितीची उद्दिष्टे जरी मर्यादित होती तरी तिने अनेक मुद्यांचा अभ्यास करून अहवाल सादर केला. उदा., शेतकऱ्याला कापसाची योग्य किंमत मिळवून देणे, लांब धाग्याच्या कापसाची आखूड धाग्याच्या कापसाबरोबरची भेसळ थांबवणे, कापूस उद्योगाचा सांगोपांग विचार इत्यादी.

भारतीय कापूस समितीचा अहवाल दोन भागांत प्रसिद्ध झाला. पहिल्या भागात कृषी व जलसिंचन यांसंबंधी माहिती असून दुसऱ्या भागात कापसाच्या व्यापारी महत्त्वाविषयी उल्लेख आहे. ह्या अहवालातील एक महत्त्वाची शिफारस म्हणजे सेंट्रल कॉटन कमिटीची (मध्यवर्ती कापूस समितीची) स्थापना करण्याविषयी होय.

या मध्यवर्ती समितीची १९२१ मध्ये स्थापना झाली. तिचे स्वरूप सल्लागार मंडळासारखे होते. १९२३ मध्ये ही समिती प्रशासकीय संस्था झाली. (१) कृषी क्षेत्रातील संशोधन वाढवणे व (२) तांत्रिक क्षेत्रात संशोधन करून कापसाची प्रत व उपयोग वाढवणे ही या संस्थेची दोन महत्त्वाची उद्दिष्टे ठरली.

कापूस कायद्यामध्ये १९४८ साली सुधारणा करून कापसाचे निरनिराळ्या पद्धतींनी उत्पादन करणे व कापूस विक्री करणे ही

कामेही ह्या समितीकडे सोपविण्यात आली.

भारतीय कृषी संशोधन मंडळाचे उपाध्यक्ष ह्या समितीचे कायमचे अध्यक्ष असतात. समितीच्या सहा उपसमित्या आहेत. समितीचा खर्च कापसावरील कर आणि सरकारकडून मिळालेले अनुदान यांतून चालविला जातो. मुंबई येथे १९२४ मध्ये कॉटन टेक्नॉलॉजीकल लॅबोरेटरीची स्थापना झाली. देशातील सर्व राज्ये ह्या संस्थेच्या संशोधनाचा फायदा घेत आहेत. कापसाच्या धाग्याची प्रत, त्याचे गुणधर्म व सुधारणा यासंबंधी येथे संशोधन चालते.

भारतातील कापसासंबंधी झालेल्या संशोधनानुसार ठरविण्यात आलेल्या कापसाच्या विविध प्रमाणित प्रकारांची माहिती कोष्टक क्र. ८ मध्ये दिली आहे.

हायब्रीड (एच)–४ या जातीची मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, गुजरात आणि कर्नाटक या राज्यांत यशस्वीपणे लागवड होऊ लागली आहे.

सरकी : कपाशीच्या बियांना सरकी म्हणतात. दुभत्या जनावरांचे खाद्य व तेलबिया म्हणून सरकी उपयुक्त आहे. सरकीचे जागतिक उत्पादन सु. दोन कोटी टन असून भारतातील १६ लक्ष टन आहे. सरकी उत्पादनात भारताचा जगात चौथा क्रमांक आहे [→ सरकी].

कोष्टक क्र. ८ पुढे चालू

राज्य	शिफारस केलेल्या सुधारलेल्या प्रकाराचे नाव, पेरणी व वेचणीचे काळ	जातीचे नाव	धाग्याची लांबी मिमी.	रुईचा शेकडा उतारा	गिरणीतील सरासरी कर्तनमूल्य
	गावरानी–४६	*गॉ. अर्बोरियम*	२२·४–२३·२	३६	३२–३४
	वाय–१	*गॉ. अर्बोरियम*	२३·२	३९	२९
कर्नाटक	पेरणी ऑगस्ट-सप्टें. वेचणी जाने.–मे				
	लक्ष्मी	*गॉ. हिरसुटम*	२२·४–२४·०	३२–३४	३२–३४
	देविराज	*गॉ. हिरसुटम*	२५·६–२८·८	३६–३८	३६–३८
	सुयोधर	*गॉ. हर्बेशियम*	२२·४	२८	३५
	जयधर	*गॉ. हर्बेशियम*	२२·४–२३·२	२९–३१	३०
	म्हैसूर–१४	*गॉ. हिरसुटम*	२४·८	३४	३०
	हंपी	*गॉ. हिरसुटम*	२०·८	३४	३७
	वेस्टर्न–१	*गॉ. हर्बेशियम*	२०·८–२१·६	२८–३०	२४
	अँड्रूज	*गॉ. बार्बाडेन्स*	३२·०	३३	७०–८०
	वरलक्ष्मी	*गॉ. बार्बाडेन्स*	—	—	६०–७०
आंध्र प्रदेश	पेरणी जून-जुलै ऑगस्ट-सप्टें. वेचणी ऑक्टो.–जाने. एप्रिल-मे				
	पी–२१६ एफ	*गॉ. हिरसुटम*	२२·४–२४·०	३३	२८–३०
	कृष्णा	*गॉ. हिरसुटम*	२७·२	३३	३२–४४
	एम. सी. यू.–५	*गॉ. हिरसुटम*	३०·४	३५	६०–७०
	७४१	*गॉ. अर्बोरियम*	२०·८	३८	२९
	कोकोनाडा–२	*गॉ. अर्बोरियम*	२१·६	२९	२९
	अँडोनिकम	*गॉ. अर्बोरियम*	२२·४–२३·२	३४	२८–३०
	नंदीकम	*गॉ. अर्बोरियम*	२१·६–२३·२	३२	३२–३४
	लक्ष्मी	*गॉ. हिरसुटम*	२२·४–२४·०	३२–३४	३२–३४
	बी–१४७	*गॉ. हिरसुटम*	२६·४	३६	३८–४०
	अँड्रूज –१	*गॉ. बार्बाडेन्स*	३२·०–३२·८	३३	७०–८०
	वेस्टर्न–१	*गॉ. हर्बेशियम*	२०·८–२१·६	२८–३०	२४
तमिळनाडू	पेरणी ऑगस्ट-सप्टें. वेचणी एप्रिल-मे				
	एम. सी. यू.–१	*गॉ. हिरसुटम*	२५·६–२७·२	३५-३६	३६
	एम. सी. यू.–५	*गॉ. हिरसुटम*	३०·४	३५	६०–७०
	सुजाता	*गॉ. बार्बाडेन्स*	३२·०	३०	८०–१००
	एम. सी. यू.–२	*गॉ. हिरसुटम*	२८·०	३२-३३	३६–३८
	एम. सी. यू.–४	*गॉ. हिरसुटम*	३०·४	३७	६०–७०
	के–७	*गॉ. अर्बोरियम*	२४·८	३६	३६
	लक्ष्मी	*गॉ. हिरसुटम*	२२·४–२४·०	३२–३४	३२–३४
	पी. आर. एस.–७२	*गॉ. हिरसुटम*	२५·६	३६	४०

रोग : मर, कोनाकार टिक्का, मूळकूज, कवडी, दहिया (भुरी), पर्णगुच्छ इ. रोग कपाशीवर प्रामुख्याने आढळतात.

(१) मर : हा रोग *फ्युजेरियम ऑक्सिस्पोरम* प्रभेद *व्हास इन्फेक्टम* या कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतीमुळे) होतो. याचा प्रादुर्भाव अमेरिका, ईजिप्त, रशिया व भारतामध्ये आढळतो. भारतात हा रोग मध्य व दक्षिण गुजरात, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश व तमिळनाडू या राज्यांत आढळून येतो.

हा रोग प्रामुख्याने मध्यम काळ्या जमिनीमधील पिकास होतो. रोगामुळे लहान झाडांची पाने सुकू लागतात. बऱ्याच वेळा खालच्या फांद्या सुकतात तर काही वेळा सर्व झाडच सुकून मरते. रोगट झाडाच्या खोडाचा उभा छेद घेतल्यास वाहकवृंद (अन्नरसाची व पाण्याची ने-आण करणाऱ्या पेशीसमूहांचे जुडगे) तांबूस काळसर झालेले आढळतात. त्यात कवकाची वाढ आढळते. कवक-वाढीतून विषनिर्मिती होऊन झाड मरते. कवक कैक वर्षे जमिनीत जिवंत रहात असल्यामुळे मरप्रतिकारक जाती लावणे हाच रोग निवारण्याचा प्रभावी उपाय ठरतो. प्रतिकारक जाती निवडण्याचे काम खर्चाचे असते. अशा प्रतिकारक जाती शोधून काढण्याचे काम करणारे एक केंद्र पुणे येथे आहे.

प्रतिकारक जाती शोधून काढण्याचे कार्य पुढीलप्रमाणे असते.

रोगकारक कवकाची प्रयोगशाळेत कृत्रिम रीतीने विस्तृत प्रमाणात वाढ करून ते निर्जंतुक मातीत मिसळतात. त्यामुळे ती माती रोग संक्रामित बनते. ती लहान कुंड्यांत भरून त्यांच्यात कापूस संशोधन केंद्राकडून आणलेल्या निरनिराळ्या कपाशीच्या जातींचे बी पेरतात. या कुंड्या कवकास व झाडांच्या वाढीस पोषक हवामान, २२°–२७° से. सारखे तपमान मिळण्याकरिता काचगृहात ठेवतात व ४५ दिवसपर्यंत कुंड्यांतील झाडांचे निरीक्षण दररोज केले जाते. रोगग्राही जाती संक्रामित मातीत व काचगृहातील पोषक तपमानात मरून जातात, प्रतिकारक जाती मात्र मरत नाहीत. अशा प्रतिकारक जातीच्या झाडांची लागण ४५ दिवसांनंतर कवकयुक्त मातीच्या शेतात करतात. ती झाडे त्यांना बोंडे येईपर्यंत जोपासली जातात. त्या बोंडांतील कापूस वेचल्यानंतर त्या झाडांच्या मुळांची तपासणी करून त्यातील वाहकवृंद काळा झाला नसलेल्या झाडांच्या बियांची फेरचाचणी काचगृहात करतात व या दोन्ही चाचण्यांत प्रतिकारक्षम आढळलेल्या जातींचे बी शेतकऱ्यांना लागवडीसाठी देतात.

पुणे येथील केंद्राद्वारे अनेक वर्षे संशोधन करून लागवडीस दिलेल्या कपाशीच्या प्रचलित जाती खरोखर मर रोगप्रतिकारक ठरल्या आहेत. त्यामुळे महाराष्ट्र, कर्नाटक व गुजरात राज्यांत या रोगाद्वारे होणारे ४० – ६० टक्के नुकसान टळले आहे.

दिग्विजय, विजल्पा (गुजरात), विरनार, वाय–१ (खानदेश), जयधर (कर्नाटक), गावरानी १४२२, १४४६, १४९४ (मराठवाडा) या भारतातील मर रोगप्रतिकारक जाती आहेत. भारतातील मर रोगकारक कवक अमेरिकन (*हिरसुटम*) जातींना उपद्रवकारक नसतो.

(२) कोनाकार टिक्का : हा रोग *झँथोमोनस माल्व्हेसिॲरम* या सूक्ष्मजंतूमुळे होतो व तो विशेषतः अमेरिकन (*हिरसुटम*) व ईजिप्शियन (*बार्बाडेन्स*) जातींवर मोठ्या प्रमाणावर पडतो. भारतीय कपाशीवर (*हर्बेशियम* व *अर्बोरियम*) तो थोड्या प्रमाणात आढळतो. रोगामुळे पानावर कोनाकार ठिपके पडून खोड, देठ व पर्णशिरा काळ्या पडतात. बोंडे व कळ्यांवर काळसर वाटोळे डाग आढळतात. रोगट पाने, बोंडे आणि कळ्या गळून पडतात. रोगामुळे झाडाच्या लहान फांद्या काळ्या पडतात म्हणून त्याला 'ब्लॅक आर्म' म्हणतात. यावरही रोगप्रतिकारक जाती लावणे इष्ट ठरते [→ सूक्ष्मजंतुजन्य वनस्पतींचे रोग].

(३) मूळकूज : हा रोग *मॅक्रोफोमिना फॅसिओलाय* व *रायझोक्टोनिया सोलानी* या कवकांमुळे होत असून तो भारतात विशेषतः पंजाब व उ. गुजरातेत व इतरत्रही आढळतो. रोगामुळे झाड एकाएकी मरते. अशी झाडे मरीने मेलेल्या झाडापेक्षा सहजगत्या उपटता येतात कारण त्यांची मुळे कुजल्याने मुळांची साल तंतूमय झालेली असते. साधारणतः जमिनीची उष्णता ३५°–३९° से. पर्यंत वाढल्यास रोगाची तीव्रता वाढते. तंतुमय सालीखाली कवकाच्या काळसर व वाटोळ्या स्क्लेरोशिया (कवकतंतूंचे बनलेले सुप्तावस्थेतील गोळे वा थर) दिसतात. रोग भारतीय आणि अमेरिकन कपाशीच्या जातींना होतो.

(४) कवडी : हा रोग *कोलेटॉट्रिकम इंडिकम* या कवकामुळे प्रामुख्याने भारतीय कपाशीवर आढळतो. त्याचा प्रादुर्भाव बीजदलावर, पुष्पच्छदावर (फुले ज्याच्या बगलेत येतात अशा पानावर), बोंडांवर व सरकीवर होतो. बी उगवल्यानंतर बीजदलावर काळसर तांबूस डाग पडून रोप मरते. पुष्पच्छदांवर आणि बोंडांवर काळसर तांबूस डाग पडतात. बोंडातील कापसाचे तंतू पिवळे होऊन एकमेकांस चिकटतात व पिवळसर कवडीसारखे बनतात म्हणून या रोगाला कवडी म्हणतात. कवक पालापाचोळा, बोंडांची कवचे व बियांवरही आढळते. आर्द्र हवेत रोगाची वाढ व फैलाव होतो. रोगट बी हलके व तांबूस असते. त्याची उगवण फार कमी होते. रोग निवारण्यासाठी शेतातील रोगट पालापाचोळा व बोंडांची कवचे गोळा करून जाळून टाकतात. पिकाची फेरपालट करतात. पेरणीपूर्वी बियांस एक टक्का पारायुक्त कवकनाशकाची भुकटी (१ किग्रॅ. बियांस ७ ग्रॅ. प्रमाणात) चोळतात.

(५) कोरडी कूज : हा रोग *मॅक्रोफोमिना फॅसिओलाय* या कवकामुळे होतो. याच्यामुळे १० – १२ आठवड्यांच्या झाडांच्या खोडांवर प्रारंभी तपकिरी व नंतर काळपट डाग पडून साल रेषामय बनते व झाड कोलमडते. रोगट झाडाचे खोड बारीक झालेले दिसते. रोग निवारण्याचे प्रभावी उपाय उपलब्ध नाहीत.

(६) दहिया : हा रोग *रॅम्युलेरिया ॲरिओला* या कवकामुळे होतो. तो तमिळनाडू, मध्य प्रदेश व महाराष्ट्र या राज्यांत फक्त देशी जातींवरच आढळतो. झाडाच्या खालच्या पानांवर कोनाकार पांढुरके ठिपके मोठ्या प्रमाणात पडतात. ठिपके इतर पानांवरही वाढतात व सर्व झाड दही सांडल्यासारखे पांढुरके दिसते. म्हणून रोगास दहिया नाव पडले आहे. रोगामुळे पाने पिवळी पडून गळतात व झाड वठते. नुसते पर्णरहित खोडच पिकात आढळते. रोगाचा प्रादुर्भाव सप्टेंबर-ऑक्टोबरमध्ये होतो. रोग निवारण्यासाठी झाडावर कमीत कमी दोन वेळा गंधक मारतात. हा रोग अमेरिकन जातीच्या कपाशीवर पडत नाही.

(७) पर्णगुच्छ अथवा स्टेनॉसिस : व्हायरसामुळे होणारा हा रोग पश्चिम भारत व तमिळनाडू राज्यात भारतीय जातीच्या कपाशीवरच तुरळक आढळतो. रोगामुळे दोन महिन्यांच्या झाडावर विशेषतः काही फांद्यांना असंख्य लहान पाने फुटून त्यांचे झुबके बनलेले आढळतात. कळ्याही पानासारख्याच होऊन फुले व बोंडे लहान होतात. रोगाचा फैलाव रोगट झाडाचे कलम चांगल्या झाडावर केल्याने होतो. रोग निवारण्याचे प्रभावी उपाय उपलब्ध नाहीत. रोगट झाडे उपटून जाळतात.

इतर दुय्यम रोग : (१) तांबूस करपा : (रेड लीफ). हा रोग झाडाच्या शरीरक्रियेतील बिघाडामुळे होतो, **(२) खोडकूज :** (*पिथियम* आणि *स्क्लेरोशिअम* जाती), **(३) बोंडांतील कूज :** (*निमॅटोस्पोरा नागपुराय*), **(४) पर्ण ठिपके :** (*मायकोस्फिरेला गॉसिपिना*, *हेल्मिंथोस्पोरियम गॉसिपाय* व *ऑल्टरनेरिया मॅक्रोस्पोरा*), **(५) पानाचा तांबेरा :** (*सेरोटेलियम डेस्मीयम*), **(६) पानावरील काजळी :** (*कॅप्नोडियम* जात), **(७) पानावरील करपा :** (*ॲस्कोफायटा गॉसिपाय*) इ. कवकजन्य रोग कपाशीवर पडतात पण त्यांच्यापासून फारसे नुकसान होत नाही.

कीड : (१) बोंड अळया : या कीटकांच्या ठिपक्याची व शेंदरी बोंड अळी अशा दोन जाती आहेत. ठिपक्याच्या बोंड अळीच्या *एरियस फेबिया* व *एरियस इन्शूलाना* या प्रकारांपैकी पहिल्या प्रकाराच्या पतंगाचे पुढील पंख पांढरट असून त्यांवर हिरवा पट्टा असतो, तर दुसऱ्या प्रकारच्या पतंगाचे पुढील पंख संपूर्ण हिरवे असतात. दोन्ही प्रकारच्या पतंगांच्या अळ्या मात्र सारख्याच असतात. पूर्ण वाढलेली अळी सु. १८ मिमी. लांब व करड्या रंगाची असून तिच्या शरीरावर अनेक काळे, तपकिरी ठिपके असतात. शेंदरी बोंड अळीचे (*प्लॅटिड्रा गॉसिपिएला*) पतंग आकाराने लहान व तपकिरी रंगाचे असून पंखाचा विस्तार सु. १·२५ सेंमी. असतो. पूर्ण वाढलेली अळी शेंदरी रंगाची असून डोके तपकिरी रंगाचे असते.

ठिपक्याची बोंड अळी पीक फुलावर येण्यापूर्वी झाडांचे शेंडेही पोखरते आणि फुले व बोंडे आल्यानंतर त्यांचेही नुकसान करते. बहुधा अळी लागलेली बोंडे गळून पडतात. झाडावर राहिलेली बोंडे अकाली उकलतात व त्यांच्यापासून हलक्या प्रतीचा कापूस मिळतो. शेंदरी अळ्या मात्र बोंडांचेच नुकसान करतात. भोक पाडून अळी बोंडात शिरल्यावर भोक बंद होते व अशी बोंडे गळून पडेपर्यंत त्यांना कीड लागल्याचे समजून येत नाही. बोंड अळयांच्या माद्या पाने, कळ्या, फुले आणि बोंडे यांवर अंडी घालतात. ती सु. चार ते सात दिवसांत

उबतात. अळी अवस्था दोन–चार आठवड्यांची असते. शेंदरी बोंड अळी सरकीमध्ये बराच काल सुप्तावस्थेत राहते व कोशावस्था बोंडांतच अथवा क्वचित प्रसंगी जमिनीत असून ती आठ–बारा दिवस टिकते. एका हंगामात किडीच्या अनेक पिढ्या होतात.

शेंदरी बोंड अळीचा प्रादुर्भाव कीड लागलेल्या बियांतून होत असल्यामुळे बियांस ६२·८° से. पर्यंत उष्णता देतात अथवा कार्बन-डायसल्फाइडाची धुरी देतात. तसेच वेचणीनंतर धसकटे उपटून त्यांचा नाश करतात. भेंडी अगर अंबाडीसारखे पीक उन्हाळ्यात घेत नाहीत कारण या कीटकाची वाढ त्यावर होते. किडलेले शेंडे, गळून पडलेली बोंडे आणि फुले गोळा करून त्यांचा नाश करतात. ०·०२ ते ०·०४ टक्के एंड्रीन आणि गंधक (१ : १) फवारा, पीक ६–८ आठवड्यांचे झाल्यानंतर १५ दिवसांच्या अंतराने ४–६ वेळा मारतात.

(२) **तुडतुडे :** (*एम्पोएस्का डेव्हास्टन्स*). पूर्ण वाढलेले तुडतुडे पाचरीच्या आकाराचे, पिवळसर हिरवट रंगाचे असतात. पुढील पंखा-वर एक काळा ठिपका असतो. तुडतुडे पानांच्या खालच्या बाजूस राहून त्यातील रस शोषतात. त्यामुळे पानांच्या कडा वाळू लागतात. माद्यांनी पानांच्या शिरात घातलेली अंडी चार ते अकरा दिवसांत उबून त्यांतून बाहेर पडणारी पिल्ले ७ ते ३० दिवसांत पूर्ण वाढतात. या कीटकाच्या नियंत्रणासाठी पाच टक्के डीडीटी व गंधक सम प्रमाणात मिसळून अथवा एक टक्का एंड्रीन भुकटी मारतात.

(३) **फूलकिडे :** (*अनॅफोथ्रिप्स डॉर्सेलीस*). हे कीटक आकाराने लहान व नाजूक असतात. ते पाने व हिरवी बोंडे यांच्यामधील रस शोषून घेतात. त्यामुळे पाने व बोंडे आकसून वाळतात. बोंडावर तपकिरी डाग पडतात. माद्यांनी पानात घातलेली अंडी चार-पाच दिवसांत उबून निघालेली पिल्ले दोन ते पाच दिवसांत पूर्ण वाढतात. फूलकिडा दहा ते पंधरा दिवस जगतो. या किडीच्या नियंत्रणासाठी पाच टक्के डीडीटी भुकटी अथवा ०·०२ टक्के एंड्रीन फवारतात.

(४) **पाने गुंडाळणारी अळी :** (*सायलेप्टा डेरोगेटा*). या अळ्या पानांची गुंडाळी करून तीत राहून पाने खातात. किडीचे प्रमाण जास्त असल्यास पाच टक्के बीएचसी किंवा पाच टक्के डीडीटी पिकावर पिस्कारतात.

(५) **तांबडे ढेकूण :** (*डिस्डेर्कस सिंग्युलेटस*). हे पानांतील, कोवळ्या देठांतील व बोंडांतील सरकीमधील रस शोषतात. त्यामुळे सरकीतील तेलाचे प्रमाण घटते. नियंत्रणासाठी पाच टक्के बीएचसी भुकटी पिस्कारतात.

(६) **पांढरट रंगाचे ढेकूण :** (*ऑक्सिकॅरिनस लीटस*). हे ढेकूण उकललेल्या अथवा बोंड अळीने खाल्लेल्या बोंडांमध्ये असतात. नियंत्रणासाठी तांबड्या ढेकणांकरिता सांगितलेले उपायच योजतात.

(७) **मिलीबग्ज अथवा पिठ्या** (*फेरिसियाना व्हिरगॅटा*) **आणि देवीकीड अथवा खवले कीड** (*सेसेशिया नायग्रा*) **:** हे कीटक पानां-तील तसेच देठांतील रस शोषून घेतात. त्यांचे नियंत्रण ०·०३ टक्के पॅराथिऑन अथवा ०·०५ टक्के मॅलॅथिऑन फवारून करता येते.

(८) **मावा :** (*ॲफिस गॉसिपाय*). या कीटकांपासूनही कापसाच्या पिकाला अपाय होतो [→ मावा].

कापूसविषयक कायदे : कापूस पिकविणाऱ्या शेतकऱ्यांच्या हिताच्या दृष्टीने आणि कापूस पिकविणाऱ्या भागाची आर्थिक उन्नती होण्याच्या दृष्टीने भारतात कापूस कायदे लागू केलेले आहेत. ज्या त्या भागात शुद्ध कापसाची पैदास व्हावी व त्याच्या प्रतीबद्दल खात्री निर्माण व्हावी हे या कायद्यांचे मुख्य उद्देश आहेत. यांपैकी काही कायदे राज्य सरकारांनी व काही केंद्र सरकारने केलेले आहेत. या कायद्यांमध्ये जरूरीप्रमाणे वेळोवेळी बदल करण्यात येत आहेत.

(१) **बॉम्बे कॉटन कंट्रोल ॲक्ट, १९४२ :** हा कायदा राज्य-सरकारचा आहे. या कायद्यात पुढील तरतुदी केलेल्या आहेत : (अ) विशिष्ट भागामध्ये मशागतीसाठी कापसाची जात ठरविणे. (आ) ठरवून दिलेल्या जातिव्यतिरिक्त इतर जातीच्या कापसाचा पेरा करण्यास मनाई करणे. (इ) ठरवून दिलेल्या जातिव्यतिरिक्त इतर जातीचा कापूस जवळ बाळगण्यास आणि त्याचा व्यापार करण्यास मनाई करणे.

या कायद्यातील तरतुदींनुसार कोणत्याही शेतकी (कापूस) मदत-नीसास शेताची पहाणी करता येते. शेतकी अधिकाऱ्यास गुन्ह्याचा तपास करून गुन्ह्याच्या दंडाची रक्कम वसूल करून गुन्हा तडजोडीने निकालात काढता येतो.

(२) **कॉटन ट्रॅन्स्पोर्ट ॲक्ट, १९२३ :** हा कायदा भारत सरकारचा आहे. कायद्यान्वये संरक्षित केलेल्या भागात कापसाची प्रत टिकविणे व त्याचे श्रेष्ठत्व वाढविणे हे या कायद्याचे मुख्य उद्देश आहेत. या कायद्यान्वये संरक्षित विभागात बाहेरून रेल्वेने, रस्त्याने, नदीने अगर समुद्राने संरक्षित भागात परवान्याशिवाय कापूस आणण्यास मनाई आहे. रस्त्याने संरक्षित विभागांत येणारा कापूस थोपविण्याकरिता सीमेवर नाकी बसविण्यात आली आहेत.

(३) **कॉटन जिनिंग अँड प्रेसिंग फॅक्टरीज ॲक्ट, १९२५ :** हा कायदा भारत सरकारचा आहे. या कायद्यान्वये कापसातील सरकी काढणाऱ्या व दाबून गाठी तयार करणाऱ्या कारखान्यांचे कार्य नियं-त्रित करण्यात आले आहे. त्यामध्ये कारखान्यांना दाबचिन्ह देणे, बांधलेल्या गाठीवर जरूर ते वर्णन लिहिणे, साप्ताहिक अहवाल सादर करणे वगैरे तरतुदी आहेत. याशिवाय कारखान्यांना परवाना देणे, भेसळीस प्रतिबंध करणे, कापसावर पाणी मारण्यास प्रतिबंध करणे व सरकी काढण्याचे व गाठी तयार करण्याचे जास्तीत जास्त दर ठरविणे वगैरे तरतुदी आहेत.

(४) **महाराष्ट्र रॉ कॉटन (प्रोक्युअरमेंट, प्रोसेसिंग अँड मार्केटिंग) ॲक्ट, १९७१ :** [महाराष्ट्र कपास (खरेदी, प्रक्रियीकरण व विक्री) अधिनियम, १९७१]. या अधिनियमान्वये महाराष्ट्र शासनाला कपा-शीच्या (सरकी न काढलेल्या कापसाच्या) खरेदी, प्रक्रियीकरण आणि विक्री यांसंबंधी एकाधिकार प्राप्त झाला. अधिनियम सबंध राज्याला लागू असून तो ३० जून १९८० पर्यंत अंमलात राहील अशी अधिनियमात तरतूद आहे.

या अधिनियमाचा प्रधान उद्देश कापूस पिकविणाऱ्या शेतकऱ्याला किमान दराची हमी मिळावी हा आहे व ही हमीची किंमत कापूस हंगामाच्या सुरुवातीलाच (१ जुलैलाच) सरकार जाहीर करते. तसेच शेतकऱ्याला त्याच्या मालाची योग्य ती किंमत मिळावी यासाठी सरकारमार्फतच त्याच्या पिकाची वैज्ञानिक परीक्षा होऊन कापसाची प्रत ठरविली जाईल. याचबरोबर ग्राहकाला हमीच्या किंमतीमुळे कापडाला जास्त किंमत द्यावी लागू नये म्हणून मधले व्यापारी व दलाल यांचे उच्चाटन करण्यात आले आहे. स्वतः सरकारच शेतकऱ्याकडून सरळ कापूस खरेदी करील व विक्रीही स्वतःच करील. तसेच गाठी तयार करणाऱ्या कारखान्यांनाही कापूस विकत घेऊन त्यावर प्रक्रिया करून विकता येणार नाही. त्यांनी फक्त सरकारने सांगितलेले काम मजुरी घेऊन करायचे आहे. शिवाय कोणाही खाजगी व्यक्तीला व संस्थेला कापसाचा व्यापार करता येणार नाही वा त्याची राज्याबाहेर वाहतूक करून पाठवणीही करता येणार नाही.

या अधिनियमान्वये एक किंमत-वधघट निधी स्थापन केला गेला आहे व त्यात सरकारने सुरुवातीला एक कोटी रुपये गुंतविले आहेत. हमीच्या किंमतीपेक्षा बाजारात जर कापसाला जास्त भाव आला, तर हमी किंमत व ही विक्री किंमत यांतील फरकाचा तीनचतुर्थांश हिस्सा

शेतकऱ्याला मिळेल व उरलेला भाग वरील निधीत जमा केला जाईल. जर विक्रीची किंमत हमीच्या किंमतीपेक्षा कमी असेल, तर शेतकऱ्याला हमीची पूर्ण किंमत मिळावी (किंमतीतील फरक वरील निधीतून भरून काढून) अशी स्पष्ट तरतूद अधिनियमात आहे. शिवाय कापसातून निघालेली सरकी व वइस यांबद्दलही शेतकऱ्याला मोबदला मिळतो. शेतकऱ्याला जर त्याच्या मालाच्या सरकारने लावलेल्या प्रतीबद्दल शंका असेल किंवा त्याला मिळालेल्या दराबद्दल नापसंती असेल, तर त्याला त्याबद्दल तक्रार करण्याची व्यवस्था आहे. अधिनियमाच्या (जून १९७२) दुरुस्तीनुसार ईस्ट इंडिया कॉटन असोसिएशन लि. या सरकारमान्य संस्थेला या सर्व प्रकारच्या तक्रारींची दखल घेऊन निर्णय देण्याचा अधिकार दिलेला आहे.

अधिनियमातील नियमांचा भंग करणाऱ्यांना सहा महिनेपर्यंत कारावासाची, दंडाची वा दोन्ही प्रकारची शिक्षा करण्याची तरतूद आहे. या अधिनियमाची अंमलबजावणी ऑगस्ट १९७२ पासून चालू झाली.

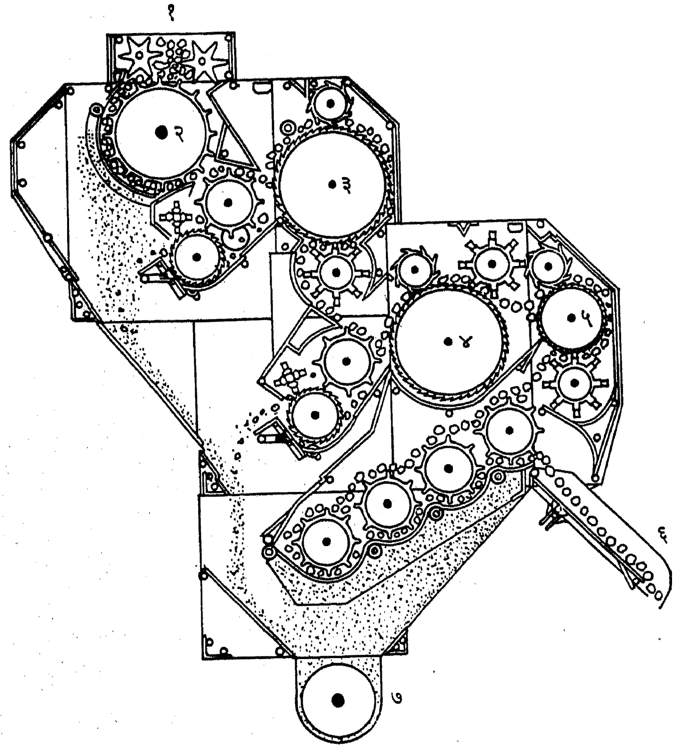
कापसाची विक्री : भारतातील निरनिराळ्या राज्यांत स्थानिक कापसाची विक्री करण्याच्या निरनिराळ्या पद्धती चालू आहेत. पण सर्व ठिकाणी नवा कापूस सरकी काढण्यापूर्वीच विकला जातो. तमिळनाडूमध्ये जवळजवळ ६५ % आणि कर्नाटक राज्यात जवळजवळ ८० % माल खेडेगावातच विकला जातो. पंजाबातील अमृतसर, जालंधर आणि लुधियाना या जिल्ह्यांत शेतांचा आकार लहान असल्याने ८५ % माल खेडेगावातच विकला जातो. परंतु पश्चिमेकडील जिल्ह्यांत मोठी शेते असल्याने तेथील ९० % माल ठोक विक्रीच्या पेठेत नेऊन विकला जातो. मध्य आणि दक्षिण गुजरातमध्ये शहरातील सरकी काढण्याच्या कारखान्यांचे दलाल खेडोपाडी जाऊन बराच माल खरेदी करतात, तरीही ४० % माल कापूस खरेदी-विक्री संघामार्फत गोळा केला जातो व त्यामधील सरकी काढून रुईच्या गाठी बांधल्यावर विकला जातो.

खेडेगावातच कापसाची विक्री झाली तर शेतकऱ्याला ताबडतोब पैसा मिळतो परंतु कापसाला किंमत कमी मिळते. काही ठिकाणी शेतकरी स्थानिक व्यापाऱ्याकडून कर्ज घेतो तेथे आपला माल त्याच व्यापाऱ्याला विकतो.

ठोक विक्रीच्या बाजारपेठेत तेथील अडते अनेक शेतकऱ्यांचा कापूस एकत्र करून तो मोठ्या व्यापाऱ्याला विकतात. बाजारपेठेत विकावयाचा कापूस शेतकरी आपल्या बैलगाड्यांतून आणतात व त्या गाड्या पेठेतील मैदानात किंवा जिनिंग फॅक्टरीच्या आवारात उभ्या करतात. तेथे असलेले अडते आणि दलाल गाडीतील कापसाचा नमुना घेऊन स्थानिक व्यापाऱ्यांना दाखवितात व कापसाचा भाव ठरवितात. काही ठिकाणी परगावच्या मोठ्या व्यापाऱ्यांचे प्रतिनिधी असतात ते गाड्यांतील कापूस विकत घेतात व मुख्य व्यापाऱ्याकडे पाठवितात. काही ठिकाणी कापड गिरण्यांचे अधिकारीच प्रत्यक्ष माल खरेदी करतात. गाडीतील माल खरेदी केल्यावर तो स्थानिक सरकी कारखान्यामध्ये नेऊन तोलतात व त्याची किंमत त्याच दिवशी मूळ शेतकऱ्याला देतात.

सरकी काढण्याची क्रिया : (जिनिंग). सरकी कारखान्यात आलेला कापूस प्रथम एका यंत्रामध्ये घालून कापसाबरोबर आलेला कचरा हवेच्या झोताने काढून टाकतात व नंतर तो सरकी काढण्याच्या यंत्रात सोडतात. भारतामध्ये शेतातील कापसाची बोंडे हाताने तोडून त्यातील कापूस पिशव्यांमध्ये किंवा पाट्यांमध्ये भरून नेतात व गाड्यांमध्ये भरतात. त्यात फारसा कचरा मिसळलेला नसतो त्यामुळे तसा कापूस सरळ सरकी काढण्याच्या यंत्रात टाकता येतो. ज्या देशांत मोठ्या शेतातील कापूस निर्वात यंत्राने गोळा करतात तेथील कापसात झाडाचा पाला, काड्या व इतर घाणही मिसळली जाते. असा कापूस प्रथम एका विशेष यंत्रात घालून स्वच्छ करतात व नंतर तो सरकी काढण्याच्या यंत्रात टाकतात.

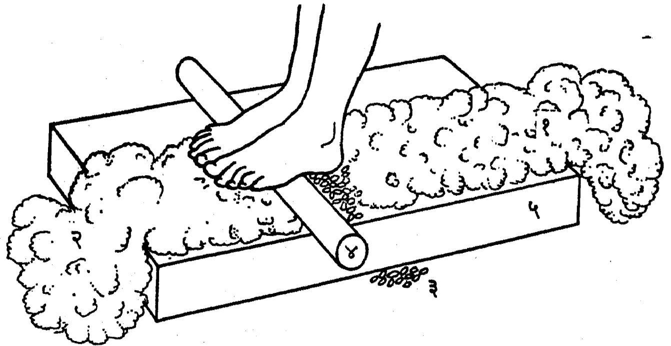
कापसातील कचरा काढण्यासाठी वापरीत असलेल्या यंत्राचा एक प्रकार आ. १ मध्ये दाखविला आहे. या यंत्रात कचरामिश्रित



आ. १. कापसातील कचरा काढण्याचे यंत्र

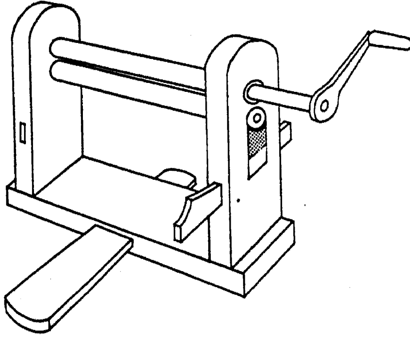
कापूस (१) या तोंडातून आत टाकतात. तो कापूस नंतर (२), (३), (४), (५) इ. फिरणाऱ्या लाटण्यांवरून सरकविला जाऊन अगदी स्वच्छ होतो व (६) या मार्गाने बाहेर पडतो. या यंत्रामधील सर्व लाटण्यांच्या पोकळ अक्षातून वाऱ्याचा झोत आत येतो व लाटण्यांच्या गोल पृष्ठातून बाहेर जातो त्यामुळे पृष्ठावरच्या कापसातील कचरा कापसापासून वेगळा केला जातो. तो बाजूला पडून (७) या मार्गाने यंत्राच्या बाहेर जातो.

कचरा काढून स्वच्छ केलेल्या कापसातील सरकी काढण्यासाठी लाटणयंत्र किंवा चक्री करवत यंत्र वापरता येते. लाटणयंत्रापासून मिळणारे उत्पादन कमी असते, परंतु त्यामधून निघालेल्या रुईचे धागे पूर्वीप्रमाणेच अखंड राहतात. चक्री करवत फार वेगाने चालणारी असते व त्यामधून निघालेल्या रुईचे बरेच धागे तुटलेले असतात परंतु एकंदरीने ते यंत्र फायद्याचे असल्याने अमेरिकेत आणि इतर बऱ्याच ठिकाणी त्याचा जास्त उपयोग करतात. भारतातही चक्री करवत यंत्राचा वापर वाढत आहे.



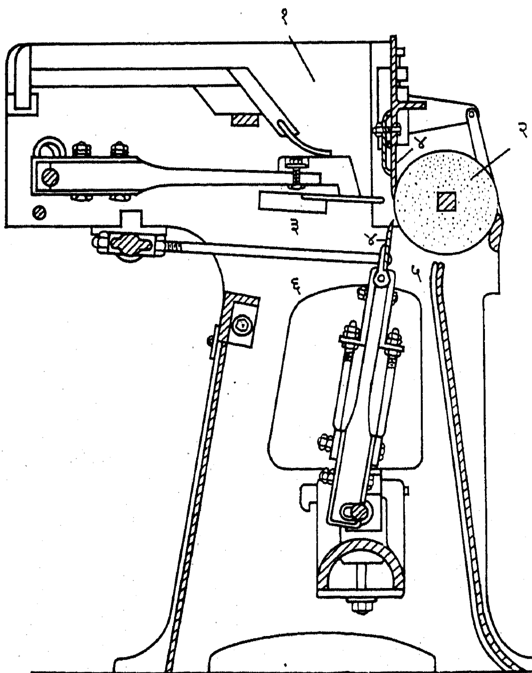
आ. २. पायाने दाबून फिरवण्याचे लाटणे आणि पाटा : (१) कच्चा कापूस, (२) रुई, (३) मागे राहिलेली सरकी, (४) पायाने दाब देऊन फिरवावयाचा रूळ, (५) लाकडी पाट.

भारतामध्ये कापसातील सरकी काढण्यासाठी हाताने फिरवावयाचे दोन लाकडी लाटण्यांचे ल्हानसे यंत्र फार पूर्वीपासून प्रचारात आहे. त्याच धर्तीवर यांत्रिक लाटणयंत्राची रचना केलेली असते. काही लाटणयंत्रांत दोन लाटणी वापरतात व काही यंत्रांत एक लाटणे व दुसऱ्या लाटण्याऐवजी एक पोलादी पाते बसवितात. यंत्र चालू असताना पोलादी पाते आणि चामडे गुंडाळलेल्या लाटण्याचा पृष्ठभाग यांमधील फटीतून रुईचे धागे पुढे ओढले जातात. या फटीमधून सरकी जाऊ शकत नाही. ती मागे राहते व आपल्या वजनाने खाली पडते. चक्री करवत यंत्रात वरील-प्रमाणेच एक पोलादी पाते असते व त्याच्या जवळच अनेक पोलादी चक्री करवती एका अक्षावर बसवलेल्या असतात व त्या यांत्रिक शक्तीने फिरतात. प्रत्येक चक्री करवतीचा थोडा भाग एका पत्र्यामधील फटीतून पोलादी पात्यापर्यंत जातो व फिरताना रुईचे धागे ओढून फटीतूनच परत येतो. करवतीच्या दातांत अडकून पुढे जाणारे रुईचे धागे वाऱ्याच्या झोताने करवतीपासून सुटतात व एका बाजूस पडतात. पात्याजवळच अडकून राहणारी सरकी साठत जाऊन आपल्या वजनाने खाली पडते व दुसऱ्या मार्गाने बाहेर जाते.



आ. ३. चरखा लाटणयंत्र

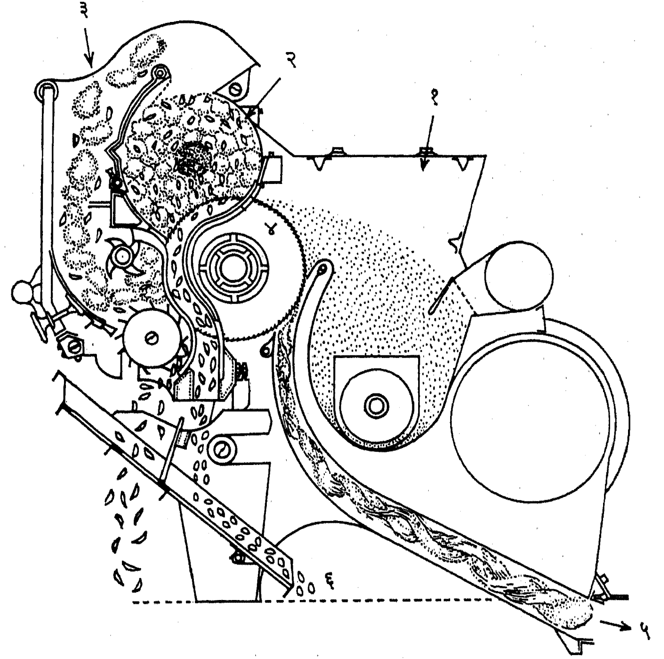
कापसातील सरकी नुसत्या हाताने किंवा पायानेही काढता येते व कित्येक ठिकाणी ही पद्धत अजूनही वापरात आहे. या पद्धतीने आठ तास काम केले तर एक किग्रॅ. कापसातील सरकी अलग काढता येते. यापेक्षा जलद काम होण्यासाठी थोडा थोडा कापूस एका पाटावर पसरतात व त्यावर एक लाकडी रूळ दाबून लाटतात व कापसातून सरकी बाहेर काढतात. हे प्राथमिक स्वरूपाचे साधन आ. २ मध्ये दाखविले आहे. यापेक्षाही जलद व सुबक काम देणारे चरखा लाटणयंत्र आ. ३ मध्ये दाखविले आहे. या यंत्राच्या एका बाजूने कापूस लाटण्यांच्या मधल्या फटीवर एका हाताने दाबून धरतात. लाटणी फिरू लागली म्हणजे फटीमधून रुईचे धागे ओढले जाऊन पुढे सरकतात ते हातानेच एकत्र करतात. कापसातील सरकी लाटण्यामधील फटीतून पुढे जाऊ शकत नाही. ती आपल्या वजनानेच खाली पडते. या साध्या यंत्राने कापसातील सरकी काढण्यास बराच वेळ लागतो.



आ. ४. एका लाटण्याचे सरकी काढण्याचे यंत्र

यंत्रयुग सुरू झाल्यावर इंग्लंडमध्ये १७७०–८५ च्या दरम्यान कापसातील सरकी काढण्यासाठी कित्येक लोकांनी निरनिराळ्या पद्धतींची यंत्रे तयार केली. त्यानंतर १८९७ साली मॅारिस, जॅान व विल्किनसन यांनी एका लाटण्याचे यंत्र तयार केले. त्याची अंतर्गत रचना आ. ४ मध्ये दाखविली आहे.

भारतात बहुतेक ठिकाणी या जातीची यंत्रे बसवतात व ती कित्येक वर्षे चांगले समाधानकारक काम देतात. या यंत्रात (१) या भागातून कापूस खाली सरकतो व (२) या यांत्रिक शक्तीने फिरणाऱ्या लाटण्यावर जातो. या लाटण्याच्या जवळच (३) ही पोलादी पट्टी बसवलेली असते. ती थोडी पुढे मागे अशी हलत असल्यामुळे कापसातील सरकी लवकर सुटते. वरच्या बाजूचे (४) हे पोलादी पाते लाटण्याला लागूनच बसवलेले असते. खालच्या (४) या पात्यामध्ये व लाटण्यामध्ये रुईचे धागे पुढे जाण्यासाठी थोडी फट असते, ती कमी जास्त करता येते. या फटीतून लाटण्याने ओढलेली रुई पुढे जाते व (५) या भागात पडते. फटीतून सरकी पुढे जाऊ शकत नाही. ती साठत जाऊन (६) या भागात पडते.



आ. ५. सरकी काढण्याचे चक्री करवत यंत्र

आ. ५ मध्ये दाखविलेल्या चक्री करवत यंत्रात (१) या मार्गाने कापूस आत टाकतात. तेथून तो कापूस वाऱ्याच्या झोताने (२) या भागात जातो. तेथे कापसातील कचरा सुटा होऊन खाली पडतो व स्वच्छ कापसाचे गोळे (३) या भागातून पुढे जाऊन (४) या करवतीवर जातात. या यंत्रात एका फिरणाऱ्या दंडावर अंतराअंतराने बसवलेली पातळ पोलादी पत्र्याची अनेक करवती चक्रे असतात. त्यांपैकी (४) हे एकच चक्र वरील आकृतीत दिसत आहे. ही चक्रे फिरू लागली म्हणजे रुईचे धागे करवतीच्या दातांत अडकून ओढले जातात. हे धागे वाऱ्याच्या झोताने करवतीच्या दातांतून सुटे होतात व खाली पडून (५) या मार्गाने यंत्राच्या बाहेर जातात. कापसातील

सरकी करवतीच्या फटीतून पुढे जाऊ शकत नाही. ती मागे पडून (६) या मार्गाने यंत्राच्या बाहेर येते.

ईजिप्तमधील कापसाचे धागे २७ मिमी. ते ५० मिमी लांबीचे असतात. तेथेही कापसातील सरकी काढण्यासाठी जुन्या पद्धतीची एक लाटण्याची यंत्रेच वापरतात. ही यंत्रे भारतात वापरीत असलेल्या जातींचीच आहेत. अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानांत तसेच ब्राझीलमध्ये चक्री करवत यंत्रे वापरतात व ती चालविण्याकरिता विद्युत् चलित्रे (मोटरी) जोडतात. मेक्सिकोमध्ये सरकी काढण्याचे कारखाने अतिशय आधुनिक पद्धतीचे आहेत. तेथेही सरकी काढण्यासाठी चक्री करवत यंत्रेच वापरतात.

रुईवरील प्रक्रिया : कापसातील सरकी काढल्यानंतर त्यातील रुई गोणपाटाच्या मोठ्या पिशव्यांमध्ये पायाने तुडवून शक्य तितकी दाबून भरतात व सुरक्षित जागी साठवून ठेवतात व नंतर जवळच्या गिरणीला विकतात. ही रुई लांब अंतरावर पाठवावयाची असेल, तर ती दाबयंत्रामध्ये दाबून तिच्या १८० किग्रॅ. (काही देशांत यापेक्षा अधिक) वजनाच्या गाठी बांधतात. रुई दाबून तिची गाठ बांधण्याच्या यंत्राला कॉंप्रेसर किंवा प्रेस म्हणतात.

कापसाच्या बाजारपेठेजवळच्या शहरात बहुतेक ठिकाणी कापसातील सरकी काढणे व रुईच्या गाठी बांधण्याचे काम एकाच कारखान्यात करण्याची सोय असते. अशा कारखान्याला जिनिंग आणि प्रेसिंग फॅक्टरी म्हणतात. भारतामध्ये रुई दाबण्याकरिता वाफेवर चालणारी, जलीय शक्तीने चालणारी किंवा अंतर्ज्वलन एंजिनाच्या (ज्यातील सिलिंडरामध्येच इंधन जाळून उष्णता निर्माण केली जाते अशा एंजिनाच्या) यांत्रिक शक्तीने चालणारी यंत्रे वापरतात. रुई दाबण्याचे काम दोन टप्प्यांत करतात. पहिल्या टप्प्यात ठराविक वजनाची रुई एका लांबट चौकोनी पेटीत भरतात व ती यांत्रिक शक्तीने दाबून तिची घट्ट गाठ करतात. या गाठीभोवती नंतर गोणपाट गुंडाळतात व ती गाठ दुसऱ्या यंत्रात घालून पुन्हा दाबतात. ती पूर्ण दाबलेल्या स्थितीत असतानाच तिच्याभोवती पातळ पोलादी पट्ट्या अडकवतात. गाठीवरचा दाब काढून घेतला म्हणजे गाठ थोडी फुगते व त्यामुळे तिच्या भोवतालच्या पोलादी पट्ट्या आपोआप आवळल्या जातात. अशा गाठीचे वजन १८० किग्रॅ. असते. त्यापैकी ३ ते ४ किग्रॅ. वजन गोणपाट आणि पोलादी पट्ट्यांचे असते. अशा गाठीची सर्वसाधारण लांबी १२० सेंमी., रुंदी ५० सेंमी. व जाडी ४० सेंमी. असते. वर्तमानपत्रात एक खंडी रुईचे (एका खंडीत पोलादी पट्ट्या व गोणपाट यांसहित १८० किग्रॅ. वजनाच्या दोन गाठी असतात) भाव दिलेले असतात. या प्रकारच्या साधारण अमेरिकन गाठीचे वजन ५०० पौंड म्हणजे जवळजवळ २२७ किग्रॅ. असते.

रुईचा पुरवठा आणि विक्री : जगातील निरनिराळ्या देशांत कापसाच्या पेरण्याचा हंगाम आणि कापूस तयार होण्याचा हंगाम यांमध्ये पुष्कळ फरक असतो म्हणून वार्षिक हिशेबाकरिता साधारण संकेताप्रमाणे नव्या कापसाचा हंगाम १ ऑगस्टपासून पुढील वर्षाच्या ३१ जुलैपर्यंत धरतात.

जगातील सर्व भागांत रुईच्या कापडाला सतत मागणी असल्याने रुई ही व्यापारी दृष्टीने फार महत्त्वाची वस्तू आहे. रुईच्या व्यापारात लाखो लोक गुंतलेले असतात. अनेक वर्तमानपत्रांत रुईची व्यापारी दृष्ट्या दररोजची स्थिती दाखविण्याची वहिवाट आहे. त्यावरून रुईचे भाव ठरविले जातात. अशा माहितीपत्रकात हंगामाच्या सुरुवातीला असलेला जुन्या रुईचा साठा, चालू हंगामातील उत्पादन, एकंदर साठा, दैनंदिन खप, नष्ट केलेली रुई व हंगाम संपल्यानंतर उरलेला साठा यांसंबंधी सर्व जगातील रुईची माहिती प्रसिद्ध होते. व्यापारी लोकांचे या माहितीकडे सतत लक्ष असते. रुईच्या तयार साठ्यावर रुईची हजर किंमत अवलंबून असते व कापसाच्या नवीन उत्पादनावर रुईच्या वायद्याची किंमत अवलंबून असते. साधारणपणे ज्या हंगामात जगातील एकंदर कापसाचे उत्पादन वाढण्याचा संभव दिसतो त्यावेळी चालू हंगामातील व पुढील वायद्याचे भाव उतरू लागतात आणि जेव्हा नवीन उत्पादन अंदाजापेक्षा कमी होईल असे दिसते तेव्हा रुईचे भाव वाढू लागतात. कधीकधी लोकांच्या आर्थिक परिस्थितीप्रमाणेही रुईच्या भावात फरक पडत जातो. मंदीच्या काळात लोकांच्याजवळ खेळता पैसा नसतो त्यामुळे कापडाला फारशी मागणी नसते. त्यामुळे रुईला मागणी नसेल तर तिचे भाव उतरू लागतात. अमेरिकेत रुईच्या दैनंदिन हालचालीवरूनही तिचे भाव ठरविले जातात. अमेरिकेची रुई सर्व देशांतील बाजारपेठेत जाते. दर आठवड्याला अमेरिकेतील किती रुई परदेशात पाठविली त्याचे आकडे प्रसिद्ध होतात, त्यांचा रुईच्या भावावर बराच परिणाम होतो.

अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या शेतकी विभागातर्फे कापसाच्या लागवडीसंबंधी मासिक अहवाल प्रसिद्ध होतात. त्यांमध्ये कापसाच्या लागवडीखाली किती एकर जमीन आहे व त्यापासून किती रुईचे उत्पादन होईल याचा अंदाज दिलेला असतो. लागवडीखाली असलेल्या जमिनीचे आकडे जुलै, सप्टेंबर व डिसेंबर या प्रत्येक महिन्याच्या ८ तारखेस प्रसिद्ध होतात व दर महिन्याला पिकाची स्थिती व उत्पादनाचा अंदाज यांसंबंधीचे आकडे प्रसिद्ध होतात. ही माहिती फार विश्वसनीय असते असा सर्वांचा अनुभव असल्यामुळे व अमेरिकेतील कापसाचे उत्पादन जगातील एकंदर उत्पादनाच्या मानाने बरेच मोठे असल्याने जगातील सर्व ठिकाणी रुईच्या किंमतीवर या माहितीचा परिणाम होतो. न्यूयॉर्कच्या कॉटन एक्सचेंजतर्फे जगातील सर्व देशांतील रुईची सर्व प्रकारची माहिती मिळविली जाते व प्रसिद्ध करण्यात येते. ही माहिती चांगली विश्वसनीय असते व अमेरिकन सरकारतर्फेही ती प्रसिद्ध करण्यात येते.

इंग्लंडमधील मँचेस्टर येथे इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ मास्टर कॉटन स्पिनर्स अँड मॅन्युफॅक्चरर्स ही संस्था आहे. तिच्यातर्फे जगातील सर्व देशांतील रुईचा खप आणि गिरण्यांमध्ये असणारा साठा यांसंबंधी सविस्तर वृत्तांत प्रसिद्ध होतात. त्यामध्ये अमेरिका आणि इतर देशांतील रुईची स्वतंत्र माहिती प्रसिद्ध केली जाते.

भारतातील कापसाच्या लागवडीसंबंधी व देशातील रुईच्या एकंदर साठ्यासंबंधीची माहिती मुंबईच्या ईस्ट इंडिया कॉटन असोसिएशनतर्फे प्रसिद्ध करण्यात येते.

भारतामध्ये अनेक प्रकारचा कापूस पिकतो व तो निरनिराळ्या राज्यांतील अनेक बाजारपेठांत साठविला जातो. निरनिराळ्या राज्यांतील गिरण्यांना लागणारी रुई शक्य तितक्या कमी किंमतीत व शक्य तितक्या जवळच्या बाजारपेठेत मिळावी म्हणून १९५५ साली भारत सरकारने नवा रुई नियंत्रण हुकूम प्रसिद्ध केला व केंद्रीय सरकारच्या टेक्स्टाइल कमिशनरला रुईच्या वाटपासंबंधी सर्व अधिकार दिले. त्यामुळे एका राज्यातून दुसऱ्या राज्यात रुई पाठविण्यावर निर्बंध बसविण्यात आले. पण बाजारातील परिस्थितीप्रमाणे त्या निर्बंधामध्ये आवश्यक असतील त्याप्रमाणे बदल करण्यात येतात.

निरनिराळ्या राज्यांतील कापूस बाजारात रुईचा थोडासा नमुना पाहून तिचा भाव ठरविला जातो. या पद्धतीने रुईची खरी किंमत समजणे कठीण असते. रुईची खरी किंमत ठरविण्याकरिता तिच्या धाग्याची लांबी, धाग्याचे ताणबल, धाग्यांचा एकसारखेपणा वगैरे अनेक गुण तपासावे लागतात. हे काम एखाद्या मध्यवर्ती संस्थेतर्फे करावे लागते. परंतु भारतामध्ये सर्व ठिकाणी अशी सोय नसल्याने कापूस उत्पादकाला त्याच्या मालाची योग्य किंमत मिळणे फार कठीण होते.

कापसाच्या उत्पादकाला रुईच्या खऱ्या किंमतीप्रमाणे पैसा मिळावा

यासाठी सरकारतर्फे रुईची प्रत व किंमत ठरविण्यासाठी १८८६ साली वऱ्हाड भागातील कारंजा येथे हैदराबादच्या रेसिडेन्सीतर्फे एक अधिकृत कापूस बाजार उघडण्यात आला व १८९७ साली बेरार कॉटन अँड ग्रेन मार्केट्स लॉ संमत होऊन वऱ्हाड भागातील सर्व कापूस बाजारावर सरकारी नियंत्रण बसले. त्यामुळे वऱ्हाडातील सर्व रुईची प्रत आणि किंमत योग्य प्रकारे ठरविण्यात येऊ लागली आणि त्यामुळे शेतकऱ्यांचा फायदा झाला. १९१९ साली केंद्रीय सरकारच्या सूचनेप्रमाणे मुंबई सरकारनेही बॉम्बे कॉटन मार्केट ॲक्ट लागू केला. १९२८ साली रॉयल कमिशन ऑन ॲग्रिकल्चर आणि डायरेक्टोरेट ऑफ मार्केटिंग अँड इन्स्पेक्शन यांच्या शिफारसीप्रमाणे १९३० साली मुंबई येथे एक व वऱ्हाडात २४ असे नियंत्रित कापूस बाजार चालू होते. ही संख्या वाढत जाऊन १९५० साली सर्व भारतात मिळून २६५ झाली.

योजना समितीच्या पहिल्या पंचवार्षिक योजनेतील शिफारसीवरून मध्य प्रदेश व सौराष्ट्र येथेही नियंत्रित कापूस बाजार सुरू झाले आणि १९५६ साली आंध्रात ७८, मुंबई राज्यात १८६, तमिळनाडूत १९, मध्य प्रदेशात ७४, कर्नाटकमध्ये ४८, पंजाबात ११५ व केरळात २ असे १० राज्यांत ५२२ नियंत्रित कापूस बाजार चालू होते व १९५४-५५ या हंगामात त्या सर्व बाजारांत ६१ कोटी रु. किंमतीची २·६ कोटी मण रुई विकली गेली. हा माल त्या राज्यांतील एकंदर उत्पादनाच्या ६२ टक्के होता व भारतातील एकंदर उत्पादनाच्या ४५ टक्के होता.

नियंत्रित कापूस बाजाराचे काम लोकशाही पद्धतीवर चालते. या बाजाराच्या समितीवर कापसाचे उत्पादक, व्यापारी व स्थानिक संस्थांचे प्रतिनिधी असतात. आंध्र प्रदेशात आणि तमिळनाडूमध्ये जिल्ह्यातील सर्व बाजारपेठांकरिता एकच बाजार समिती असते. समितीच्या सभासदांची संख्या १२ ते १६ असते व त्यांपैकी कमीतकमी अर्धे सभासद कापूस उत्पादकांचे प्रतिनिधी असतात. हे प्रतिनिधी उत्पादकांतून निवडून दिलेले असतात किंवा सरकारतर्फे नेमण्यात आलेले असतात. बाकीच्या सभासदांत व्यापारी लोकांनी निवडून दिलेले आणि स्थानिक संस्थांनी व राज्य सरकारने नेमलेले प्रतिनिधी असतात. या समितीला स्थानिक बाजारासंबंधी सर्व सत्ता असते. बाजारातील काम सुरळीत चालण्यासाठी ही समिती रुईचा नमुना घेण्याची पद्धत, रुईचा भाव ठरविण्याची पद्धत, विक्री करण्याची पद्धत आणि जागा, मजुरीचे दर अशा सर्व बाबींसंबंधी नियम ठरवून देते आणि कापूस विकणारा व विकत घेणारा यांमध्ये काही वाद उत्पन्न झाला, तर त्याचा निकाल करण्यासाठी मंडळाची नेमणूक करते.

शेतकऱ्यांनी आणलेला कापूस बाजाराच्या आवारात गोळा करतात व बाजार समितीच्या अधिकाऱ्यासमोर त्याचा लिलाव केला जातो. परंतु कापसाचे वजन व पोच स्थानिक सरकी काढण्याच्या कारखान्यात करावी लागते. कापसाचे वजन करण्यासाठी स्वतंत्र अधिकृत माणसे नेमलेली असतात. कापूस विकत घेणाऱ्यांच्या किंवा दलालांच्या नोकरांना हे काम करू देत नाहीत. समितीतर्फे कापसाचे वजन चालू असतानाही त्यावर देखरेख करण्याची स्वतंत्र व्यवस्था असते. वजन करण्यासाठी मानक (प्रमाणभूत) वजनेच वापरावी लागतात. समितीच्या अधिकाऱ्यातर्फे अधूनमधून तराजूची आणि वजनांची चांगली तपासणी केली जाते. कापसाची विक्री झाल्यावर तेथील अधिकृत दलाल, कापूस विकणाऱ्याला विक्रीपत्र देतात. त्यामध्ये कापूस विकून आलेली किंमत, दलाली, वजन करण्याचा खर्च व समितीने मान्यता दिलेला इतर खर्च वजा करून बाकी उरलेली रक्कम यांसंबंधी सर्व माहिती दिलेली असते. बाजारांचे नियंत्रण होण्यापूर्वी दलाल लोक विकणाऱ्यांच्या खात्यावर रक्कम जमा करीत असत व रोख रक्कम नंतर काही दिवसांनी देत असत. आता विक्रीची किंमत त्याच दिवशी चुकती करावी लागते. या समितीतर्फे कापूस बाजारासंबंधी सर्व माहिती सर्व संबंधित लोकांमध्ये प्रसारित केली जाते.

कापूस बाजार नियंत्रित झाल्यामुळे कापूस उत्पादकाला आर्थिक आणि सामाजिक लाभ झाला. पूर्वी खोटी वजने वापरून नुकसान करणे, कपड्याखाली हात लपवून भाव ठरविणे, कित्येक अनधिकृत कारणास्तव रक्कम कापून घेणे अशा गोष्टी सर्रास चालत असत, त्या आता बंद झाल्या आहेत. आता कापूस विकताना उघड लिलाव करतात. बाजारात माल विकण्याबद्दल समितीला देण्याची रक्कम पूर्वीच्या मानाने २९ ते ६९ टक्क्यांपर्यंत कमी झाली आहे.

पुष्कळ ठिकाणी बाजार समितीतर्फे कापसाच्या गाड्या उभ्या करण्यासाठी खास जागा राखून ठेवलेली असते. तसेच पिण्याच्या पाण्याची सोय, बैल उभे करण्यासाठी गोठे, उत्पादकाला विश्रांती घेण्याची जागा, वाचनालय अशा अनेक सोयी केलेल्या असतात. पूर्वी खेडेगावातील व्यापारीच शेतकऱ्याचा ९० टक्के किंवा त्याहीपेक्षा जास्त माल बाजारात आणीत असत. आता लहान व्यापारी ४०–६० टक्के माल बाजारात आणतात व बाकीचा माल खुद्द उत्पादकच बाजारात आणतात. त्यामुळे उत्पादक व विकत घेणाऱ्यामध्ये प्रत्यक्ष संबंध येऊन एकमेकांबद्दलचा संशय दूर होत आहे.

भारत सरकारच्या १९१२ च्या सहकारी संस्थांसंबंधीच्या कायद्यामुळे शेतात उत्पन्न केलेला माल विकण्यासाठी पतरहित मर्यादित जबाबदारीच्या पेढ्या स्थापन करण्याची परवानगी मिळाली. त्यानंतर पाच वर्षांनी कर्नाटकातील गदग येथे सहकारी कापूस विक्री संस्था स्थापण्यात आली. आपल्या भागधारकांना सुधारलेल्या कापसाचे बी पुरविणे आणि त्यांनी उत्पन्न केलेला कापूस शक्य तितक्या चढत्या दराने विकण्याची व्यवस्था करणे हे या संस्थेचे मुख्य उद्दिष्ट होते. पुढे याच धर्तीवर मुंबई, तमिळनाडू, कर्नाटक आणि पंजाब या राज्यांत अनेक पेढ्या निघाल्या आणि त्यांच्यामार्फत कापूस विकण्यात येऊ लागला. मुंबई, गुजरात आणि तमिळनाडू या राज्यांत सहकारी तत्त्वावर सरकी काढणाऱ्या आणि गाठी तयार करणाऱ्या पेढ्याही चालू झाल्या आहेत. या पेढ्या फक्त रुईच्या विक्रीसंबंधीचे काम करतात व त्याबद्दल ठराविक लाभांश कापून घेतात. या पेढ्यांचे काम समाधानकारक रीतीने चालू आहे व त्यांची भरभराटही होत आहे.

गुजरातमध्ये रुई विकण्यासाठी स्थापलेल्या ८६ पेढ्या आहेत आणि सरकी काढण्यासाठी आणि गाठी बांधण्यासाठी २६ पेढ्या आहेत. यांपैकी बहुतेक पेढ्या दक्षिण गुजरातेत आहेत. दक्षिण गुजरातेतील बहुतेक पेढ्या सुरत येथील श्री दक्षिण गुजरात सहकारी कॉटन मार्केटिंग युनियन लिमिटेड या संघटनेला जोडलेल्या आहेत. रुई विकणाऱ्या प्राथमिक पेढ्या पूर्णपणे लोकशाही तत्त्वावर चालतात. या पेढ्यांचे सर्व सभासद प्रत्यक्ष शेतकरीच असतात व त्यांच्याच हातात सर्व सत्ता असते. या भागातील सर्व पेढ्यांनी जमा केलेली रुई एकत्र करतात व तिच्या गाठी बांधतात आणि नंतर त्यांची विक्री केली जाते. रुईच्या गाठींची विक्री सुरतच्या मध्यवर्ती संघटनेतर्फे केली जाते. या संघटनेतर्फे विकण्यात येणाऱ्या रुईची किंमत खासगी रीतीने ठरविण्यात येते. हंगामात विकलेल्या सर्व रुईच्या किंमतीमधून सरकी काढणे, गाठी बांधणे, वाहतूक, विमा वगैरेंसंबंधी सर्व खर्च वजा केल्यावर उरलेली रक्कम सर्व सभासदांमध्ये त्यांनी पुरविलेल्या मालाप्रमाणे एकाच दराने वाटून देण्यात येते. रुई विकणाऱ्या पेढ्यांच्यातर्फे ॲगमार्क पद्धतीने रुईची प्रत ठरविण्याची व्यवस्था करण्यात येते. प्राथमिक सभासदांनी आणून दिलेल्या कापसावर त्याच्या किंमतीच्या ७५% पर्यंतची रक्कम ६·२५% दराने लगेच उसनी दिली जाते व अखेरचा हिशोब करताना ती रक्कम कापून घेण्यात येते. या पेढ्यांच्या नियमाप्रमाणे प्रत्येक सभासदाने आपला सर्व कापूस या पेढ्यांमार्फतच विकला पाहिजे असे बंधन असते व हे बंधन पाळले नाही, तर

सभासदाला ५० ते १०० रु. दंड द्यावा लागतो.

गुजरातमध्ये १९५० मध्ये केलेल्या साधारण सर्वेक्षणावरून असे आढळून आले की उत्पादकाने आपला कापूस स्वतः बाजारात जाऊन विकण्यापेक्षा सहकारी पेढीमार्फत विकला, तर त्याला दर गाठीमागे सहा रुपयांचा तरी फायदा होतो. हा फायदा मुख्यतः उत्तम प्रतीचे बी स्वस्त दराने मिळाल्यामुळे व रुईची प्रत ठरविता आल्यामुळे होतो.

कर्नाटक भागातील सहकारी पेढ्या धारवाड जिल्ह्यात आहेत. त्यांचे काम गुजरातमधील पेढ्यांपेक्षा निराळ्या पद्धतीने चालते. या भागात सभासदांचा कापूस मध्यवर्ती ठिकाणी एकत्र करून आणि सरकी काढून न विकता प्रत्येक पेढीतर्फे स्थानिक बाजारात लिलाव करून विकण्यात येतो. हे लिलाव साधारणतः दर पंधरा दिवसांनी केले जातात व त्यांचे भाव कापसातील रुईच्या प्रमाणावर ठरविले जातात. दर पंधरा दिवसांत जमा होणाऱ्या कापसातील सरकीचे प्रमाण पाहून त्यांचे पाच गट करतात. कापसामध्ये सरकीचे प्रमाण वजनाने साधारणतः ६२ ते ६४ टक्के व रुईचे प्रमाण ३५·५ ते ३७·५ टक्के असते. लिलाव करून मिळणाऱ्या रकमेतून विक्रीचा खर्च आणि दलाली वजा करून उरलेली रक्कम मूळ उत्पादकाला रोख देण्यात येते. हंगामाच्या शेवटी सर्व हिशोब केल्यावर उरलेला फायदा सर्व सभासदांमध्ये ठराविक दराने वाटण्यात येतो. या पेढ्यांच्या सभासदांना आपला कापूस पेढीमार्फतच विकला पाहिजे असे बंधन नसते. कर्नाटक भागात सुधारलेले बी फक्त सहकारी पेढ्यांमार्फतच वाटण्यात येते. परंतु गुजरातमध्ये ते सहकारी पेढ्यांतर्फे आणि खासगी संस्थांतर्फेही वाटले जाते.

वऱ्हाड भागातील कापसाची विक्री विदर्भ बाजार संस्थेतर्फे (मार्केटिंग सोसायटीतर्फे) कापूस एकत्र गोळा करण्याच्या योजनेप्रमाणे ('कॉटन पूल स्कीम' प्रमाणे) केली जाते. या मध्यवर्ती संस्थेला प्रत्येक तालुक्यातील तालुका कृषी संघटना जोडलेली असते व ती मध्यवर्ती संस्थेचा दलाल म्हणून काम करते. तालुका संघटना ठराविक बाजारपेठेमध्ये त्या भागात येणारा सुधारलेल्या जातीचा कापूस एकत्र करते व तो कापूस बाजार संस्थेतर्फे लिलाव करून विकला जातो. याबद्दल बाजार संस्था एक खंडी म्हणजे ३५० किग्रॅ. वजनावर १·५ रु. प्रमाणे लाभांश कापून घेते. या लाभांशापैकी ⅓ रक्कम तालुका संघटनेला मिळते. या संस्थेमार्फत कापूस विकल्याने शेतकऱ्याला दर खंडीमागे १५ – २० रुपयांचा फायदा होतो.

भारत सरकारने रुईची निर्यात करण्यासाठी सहकारी संस्थांना परवाने देण्याचे ठरविल्यामुळे काही संस्थांनी रुईच्या निर्यातीचा व्यापार सुरू केला आहे. १९५५-५६ साली मुंबईच्या तीन संस्था व विदर्भ बाजार संस्था यांना अनुक्रमे ३५,००० व ३३,००० गाठींची निर्यात करण्याचे परवाने मिळाले. ही निर्यात संस्थांनी नेमलेल्या मुंबईमधील दलालांमार्फत केली जाते.

वायद्यांचा व्यवहार : कोणताही माल ताबडतोब पुरविण्याच्या कराराने विकला तर त्याला हजर विक्री म्हणतात. जर माल पुष्कळ दिवसांनंतर पुरविण्याच्या कराराने विकला गेला, तर त्या विक्रीला वायद्याची विक्री म्हणतात. कापसाच्या वायद्यांचे व्यवहार संघटित करण्याच्या दृष्टीने १८७५ मध्ये मुंबई येथे बॉम्बे कॉटन ट्रेड असोसिएशन लि. या संस्थेची स्थापना झाली. या संस्थेचे बहुतेक भागधारक यूरोपीय होते. १८९० च्या सुमारास भारतीय कापूस उत्पादक आणि गिरणी मालक यांनी द बॉम्बे कॉटन एक्सचेंज लि. या संस्थेची स्थापना केली. १९१५ पर्यंत रुईचा बहुतेक हजर व वायदे व्यवहार या दोन संस्थांच्याच ताब्यात होता. तथापि या संस्थांच्या कार्याबद्दल असंतोष निर्माण होऊन १९१५ साली द बॉम्बे कॉटन ब्रोकर्स असोसिएशन ही संस्था स्थापन झाली. पहिल्या महायुद्ध काळात कापसाच्या किंमतीत अतिशय चढ-उतार होऊन बराच गोंधळ निर्माण झाला. १९१८ साली सरकारने कापसाच्या व्यापाराच्या करारांचे नियम ठरवून दिले व मुंबई येथील कापसाच्या व्यापाराचे नियमन करण्यासाठी कॉटन कॉँट्रॅक्ट कमिटी स्थापन केली. या कमिटीने दलालांना परवाने देणे, दैनंदिन दर निश्चित करण्यासाठी व जाहीर करण्यासाठी कमिटी नेमणे, करारांचे प्रकार निश्चित करणे इ. महत्त्वाचे कार्य केले.

मुंबई सरकारने १९१९ मध्ये बॉम्बे कॉटन कॉँट्रॅक्ट कंट्रोल ॲक्ट अंमलात आणून कॉटन कॉँट्रॅक्ट बोर्डाची स्थापना केली. या बोर्डाने एकच प्रातिनिधिक संस्था स्थापण्याच्या दृष्टीने ईस्ट इंडिया कॉटन असोसिएशन (ई. इं. कॉ. अ.) ही संस्था १९२१ मध्ये स्थापन केली व १९२२ साली सरकारने या संस्थेला मान्यता दिली. या संस्थेच्या नियमाप्रमाणे १०० गाठी रुई हे व्यापाराचे एकक ठरविण्यात आले. १९२५ साली द श्री महाजन असोसिएशन नावाची दुसरी संस्था स्थापन झाली. या संस्थेच्या नियमानुसार २० गाठी हे एकक ठरविण्यात आले. दुसऱ्या महायुद्ध कालात कापसाच्या वायदे व्यवहारावर बंदी घालण्यात आली. परंतु १९४३ मध्ये काही अटींवर ईस्ट इंडिया कॉटन असोसिएशनतर्फे रुईच्या वायदे व्यवहारास परवानगी दिली. त्यानंतर १९४८ साली रुईच्या व्यवहारावरील नियंत्रणे काढून टाकण्यात आली.

मुंबई हे रुई बाजाराचे भारतातील मुख्य केंद्र आहे. येथूनच परदेशी जाणारी रुई निर्यात केली जाते. त्यामुळे वायद्याचे व्यवहार करण्याचेही मुंबई हेच एकमेव अधिकृत केंद्र आहे. पूर्वी मुंबईशिवाय अहमदाबाद, सुरत, ध्रांगध्रा, सुरेंद्रनगर, खामगाव, उज्जैन, इंदूर व रतलाम येथेही रुईच्या वायद्याचे व्यवहार करीत असत, परंतु आता त्यांना सरकारी मान्यता मिळत नाही.

मुंबईचा वायदेबाजार ई. इं. कॉ. अ. च्या देखरेखीखाली त्यांच्या काळबादेवी भागातील मुख्य इमारतीच्या रिंगणामध्ये चालतो. हा व्यवहार ई. इं. कॉ. अ. च्या सभासदांनाच करता येतो. कोणाही प्रतिष्ठित माणसाला प्रवेशशुल्क, वार्षिक वर्गणी व अनामत रक्कम देऊन या संस्थेचे सभासद होता येते. सभासद नसलेल्या माणसाला कोणत्याही प्रकारचा रुईचा व्यवहार करावयाचा असेल, तर ई. इं. कॉ. अ. च्या अधिकृत दलालामार्फतच करावा लागतो.

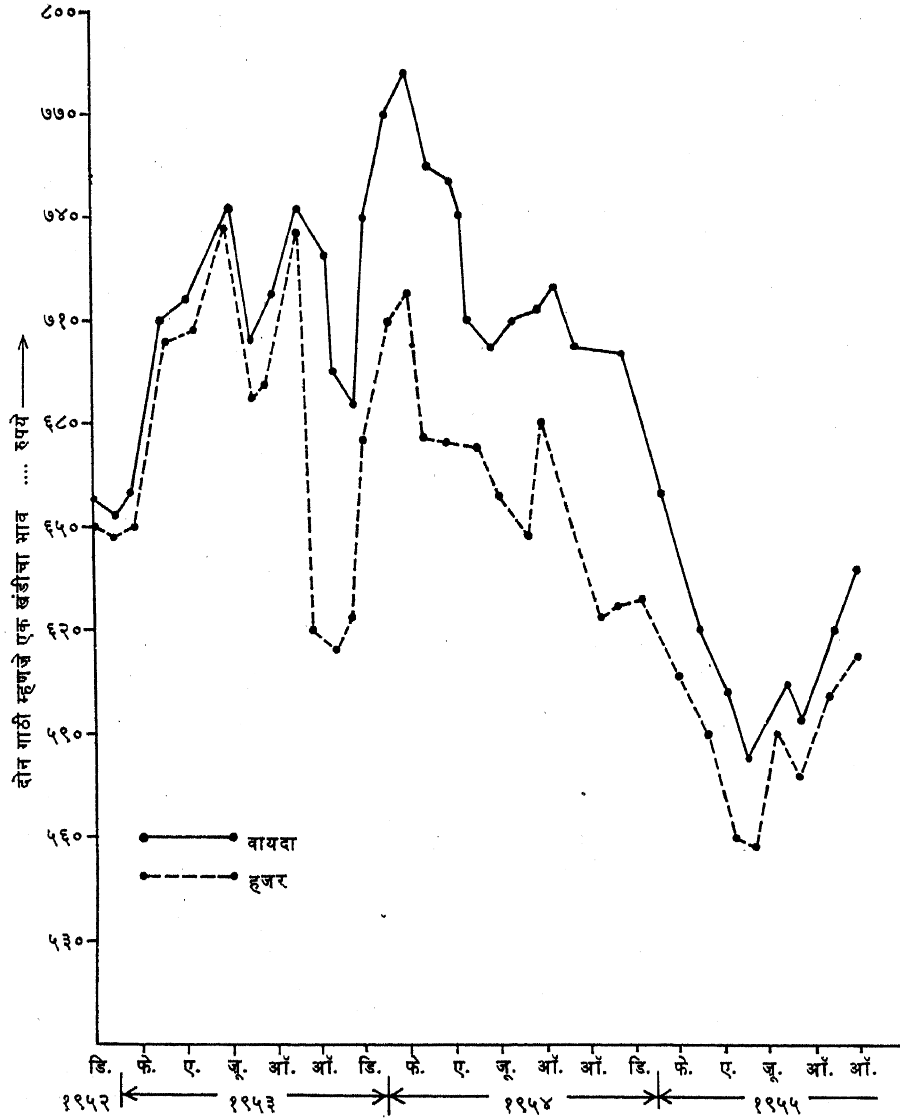
इंडियन कॉटन कॉन्ट्रॅक्टच्या नियमाप्रमाणे २५/३२ इंच म्हणजे २० मिमी. लांबीच्या धाग्याची फाइन एम. जी. मोगलाई जरीला ही रुईची जात मानक जात समजण्यात येते. परंतु त्याचबरोबर बदली व्यवहाराकरिता (१) एक्स्ट्रॉ सुपरफाइन, (२) सुपरफाइन व (३) फुली गुड या जातीही चालतात. धाग्यांच्या अधिकृत मानलेल्या लांब्या म्हणजे १९, २०, २१, २२, २३, २४, २५ व २६ मिमी. या होत.

कापसाच्या प्रत्येक हंगामात वायद्याच्या पुरवठ्याकरिता मार्च, मे आणि ऑगस्ट हे तीन महिने ठरविण्यात आले आहेत व मालाचा पुरवठा त्या महिन्यातील १ तारखेपासून २५ तारखेपर्यंत कोणत्याही दिवशी केला तरी चालतो.

वायद्याचे व्यवहार करताना रुईचा पुरवठा मुंबईमध्ये केला पाहिजे असे गृहीत धरण्यात येते, परंतु पुरवठा जर इतर अधिकृत केंद्रांत केला, तर त्या केंद्रापासून मुंबईपर्यंतचा वाहतूक खर्च रुई विकणाऱ्याने सोसला पाहिजे. या व्यवहाराकरिता १८० किग्रॅ. वजनाच्या ५० गाठी हे एकक ठरविण्यात आले आहे. आंतरराष्ट्रीय व्यापारात एक गाठ २२३ किग्रॅ. वजनाची धरली जाते.

संरक्षक जातीच्या वायदा व्यवहारातील मुख्य बिकट प्रश्न म्हणजे वायद्याचा भाव व हजर भाव यांच्या फरकामध्ये होणारा चढ-उतार हा आहे. हा चढ-उतार हवामान, बाजाराची परिस्थिती, पुरवठा आणि मागणी, सरकारचे आयात आणि निर्यात धोरण व लोकांची सट्टेबाजी अशा अनेक गोष्टींवर अवलंबून असतो. या भावामध्ये एका हंगामात

किती फरक पडू शकतो ते दाखविण्याकरिता १९५२ ते १९५५ पर्यंतच्या तीन हंगामांच्या मासिक किंमती आ. ६ मध्ये दाखविल्या आहेत.



आ. ६. १९५२–१९५५ या तीन हंगामांतील मुंबई बाजारातील हजर व वायद्याचे रुईचे दर दर्शविणारा आलेख.

ॲलेक्झांड्रिया; पाकिस्तानी रुईकरिता कराची; चीनमधील रुईकरिता शांघाय; जपानमधील कापड गिरण्यांसाठी पाठविण्यात येणाऱ्या रुईकरिता ओसाका; ब्राझीलमधील रुईकरिता साऊँ पाउलू; यूरोपातील गिरण्यांकरिता लागणाऱ्या रुईकरिता लिव्हरपूल (इंग्लंड), ल हाव्र (फ्रान्स), ब्रेमेन (जर्मनी) व मिलान (इटली) येथे आहेत. वायदे व्यवहारांकरिता न्यूयॉर्क कॉटन एक्सचेंज, न्यू ऑर्लिअन्स कॉटन एक्सचेंज, ॲलेक्झांड्रिया कॉटन एक्सचेंज, बॉम्बे कॉटन एक्सचेंज हे बाजार महत्त्वाचे मानण्यात येतात. न्यूयॉर्क व न्यू ऑर्लिअन्स येथे फक्त अमेरिकन रुईचे, ॲलेक्झांड्रिया येथे फक्त ईजिप्शियन रुईचे व मुंबई येथे फक्त भारतीय रुईचे वायदे व्यवहार होतात.

कापसाचा उपयोग : कापसाचा सर्वांत मोठा उपयोग म्हणजे सूत काढणे व त्यापासून कापड तयार करणे हा होय. कापसावर विविध प्रकारच्या प्रक्रिया सुलभतेने करता येतात. यामुळे त्याच्यापासून आवश्यक गुणधर्मांचे कापड बनविता येते. जगाच्या एकूण उत्पादनापैकी सु. ८०% एवढा कापूस कापडनिर्मितीसाठी वापरला जातो. उरलेला २०% कापूस इतर विविध कामांसाठी वापरला जातो. विविध प्रकारचे पट्टे, टायरमधील कॉर्ड, पादत्राणे, गाळण्याचे कापड, दोर व दोरा, जखमांवर लावण्यात येणारा निर्जंतुक कापूस इत्यादींसाठी कापूस वापरला जातो. गाद्या, उशा इ. भरण्यासाठी; प्रक्रिया करून तयार करण्यात येणाऱ्या गन कॉटन, रेयॉन, कॉर्डाइट इ. नायट्रोसेल्युलोजांसाठी तसेच लिनोलियम, प्लॅस्टिक इत्यादींसाठीही कापसाचा उपयोग करतात. भारतात वाती, फुलवाती, जानवी इ. धार्मिक बाबींत देवकापसाचा उपयोग करतात. (चित्रपत्र ४८).

भारत सरकारने देशातील रुईची खरेदी, विक्री आणि सम प्रमाणात वितरण करण्याच्या दृष्टीने १९७० मध्ये सरकारी क्षेत्रात कॉटन कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लि. या संस्थेची स्थापना केली. नॅशनल टेक्स्टाइल कॉर्पोरेशनच्या अखत्यारीखालील गिरण्यांना लागणारी रुई खरेदी करण्यापुरतेच या संस्थेचे कार्य मर्यादित आहे.

कापसाचा व्यापार करताना कापूस जमा करणे, तो साफ करून त्यातील सरकी व रुई वेगळी काढणे, रुईच्या गाठी बांधणे, गाठींची वाहतूक करणे, गाठी साठवून ठेवणे व त्यांचे वाटप करणे अशा विविध कार्यांसाठी खर्च करावा लागतो. त्याला व्यापाराचा खर्च म्हणतात. रुई विकत घेणाऱ्याने दिलेल्या रकमेतून हा खर्च वजा केल्यावर उरलेली रक्कम कापूस उत्पादकाला मिळते. भारतामध्ये या खर्चाचे प्रमाण उत्पन्नाच्या १० ते १८ टक्क्यांपर्यंत असते. हे प्रमाण महाराष्ट्रात ९·५ टक्के, मध्य प्रदेशात ११ टक्के, तमिळनाडूमध्ये १२ टक्के, पंजाबात १४ टक्के व कर्नाटकात १८ टक्के आहे.

रुईच्या हजर व्यवहाराचे जागतिक महत्त्वाचे बाजार अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील रुईकरिता डलस (टेक्सस), ह्यूस्टन (टेक्सस), मेंफिस (टेनेसी) व न्यू ऑर्लिअन्स (लुइझियाना); ईजिप्शियन रुईकरिता

पहा : कापड उद्योग; कृषि उत्पादन विनिमय केंद्रे; तंतु, कृत्रिम; तंतु, नैसर्गिक; दोरा; विणकाम; सरकी; सूत.

संदर्भ : 1. Andrews, W. B. *Cotton Production, Marketing and Utilization*, Mississippi, 1950. 2. Brown, H. B.; Ware, J. O. *Cotton*, New York, 1958. 3. Cardozier, V. R. *Growing Cotton*, New York, 1957. 4. Sikka, S. M.; Singh, Arjan; Singh, Avtar; Gadkari, P. D. and others, *Cotton in India, 4 Vols.*, Bombay, 1960-61.

लोखंडे, हि. तु.; ओक, वा. रा.; जोशी, गो. वि.; चौधरी, रा. मो.; कुलकर्णी, य. स.; दोरगे, सं. कृ.; देशपांडे, ज. र.

कापूस, जंगली : (रानकापूस; हिं. लोत लोती; गु. वगडाऊ भीडो; लॅ. *युरेना सिन्युॲटा*; कुल-माल्व्हेसी). सु. ०·६–१·२ मी. उंचीचे हे झुडूप उष्णकटिबंधात व भारतात बहुतेक सर्व उष्ण ठिकाणी तणाप्रमाणे वाढते. पाने केसाळ, लांब देठाची, तळाशी हृदयाकृती, अर्ध्यापेक्षा अधिक हस्ताकृती विभागलेली; खंडे ३ –५ व दंतुर; गुलाबी फुले पानांच्या बगलेत झुबक्यांनी ऑक्टोबर-नोव्हेंबरात येतात. बोंड

केसाळ व बोथट काळ्यांनी आच्छादलेले. बी बाहेर फुगीर व आत पाचरीप्रमाणे व गुळगुळीत असते. सालीपासून मिळणारा धागा बळकट (ताग व अळशीप्रमाणे) असून दोऱ्याकरिता व पिशव्यांकरिता फार चांगला असतो. मूळ कटिवातावर बाहेरून लावण्यास चांगले.

वन भेंडी : (लॅ. *युरेना लोबॅटा*). ही सु. ०·६–१·२ मी. उंच व सरळ वाढणारी ओषधी [→ ओषधि]. वर वर्णन केलेल्या जंगली कापसाच्या वंशातील अन्य जाती असून तिचा प्रसार आणि स्वरूप साधारणतः तसेच असते. पाने लांबीपेक्षा अधिक रुंद व खंडे ३–१० किंवा अधिक; पानांचा आकार वरच्या जातीपेक्षा दुपटीने मोठा व ती अर्ध्यापेक्षा कमी विभागलेली; सालीतील नरम धाग्यांचा उपयोग मॅलॅगॅसी (मादागास्कर), क्यूबा व ब्राझील या देशांमध्ये कॉफीच्या पिशव्यांकरिता व जाड कागद बनविण्यासाठी करतात. मूळ मूत्रल (लघवी साफ करणारे) असून संधिवातावर बाहेरून उपचार करण्यास चांगले; या झाडाचा कोळसा दातवणाकरिता वापरतात. श्लेष्मल (बुळबुळीत) बियांचा उपयोग साबण कारखान्यात व पिठूळ अन्न बनविण्यास करतात.

पहा : माल्व्हेसी. जोशी, गो. वि.

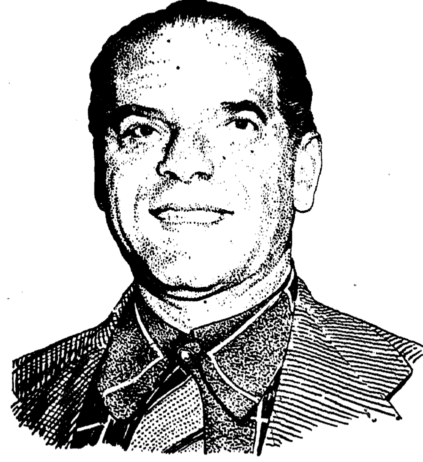
काप्यिट्स, पीटर ल्येऑन्यीदव्हिच : (२६ जून १८९४–). रशियन भौतिकीविज्ञ. नीच तपमान व चुंबकत्व यांविषयीच्या संशोधनाकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म क्रोनश्टॅट येथे झाला. पेट्रोग्राड पॉलिटेक्निकमध्ये शिक्षण घेतल्यानंतर तेथेच १९२०-२१ मध्ये ते प्राध्यापक होते. त्यानंतर केंब्रिज, इंग्लंड येथे रदरफर्ड यांच्याबरोबर त्यांनी संशोधन केले (१९२१–३४). त्याचबरोबर ते कॅव्हेंडिश प्रयोगशाळेतील चुंबकीय संशोधनाचे उपसंचालक (१९२४–३२) व ट्रिनिटी कॉलेजचे फेलो (१९२५–३४) होते. रॉयल सोसायटीने त्यांच्याकरिता खास मॉंड नावाची प्रयोगशाळा निर्माण केली. या प्रयोगशाळेचे ते १९३०–३४ मध्ये संचालक होते. १९३४ मध्ये ते रशियास परत गेले व तेथे रशियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसच्या भौतिकी विभागाचे संचालक झाले (१९३६–४६ व १९५५ पासून आजतागायत).

त्यांनी इलेक्ट्रॉनाची निरूढी (जडत्व), किरणोत्सर्ग (कण वा किरण बाहेर टाकण्याचा काही मूलद्रव्यांचा गुणधर्म) व अणुकेंद्रीय भौतिकी या विषयांत संशोधन केलेले आहे, तथापि चुंबकत्व व नीच तपमान यांविषयीचे त्यांचे संशोधन व निबंध अधिक प्रसिद्ध आहेत. प्रचंड शक्तिमानाचे चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करण्याच्या पद्धतीत त्यांनी सुधारणा केली. अक्रमी (उष्णतेची प्राप्ती वा व्यय न होता करण्यात येणाऱ्या) प्रसरणाने हीलियमाचे द्रवीभवन करण्याच्या तंत्राचा त्यांनी शोध लावला. यापूर्वीच्या तंत्रात हीलियमाच्या द्रवीभवनात द्रवरूप हायड्रोजनाचाही उद्‌भव होत असे, तो या नवीन तंत्राने टाळता येऊ लागला. द्रवरूप हवा कमी किंमतीत मोठ्या प्रमाणावर मिळविण्यासाठी एका टरबाइनाचा त्यांनी शोध लावला. द्रवरूप ऑक्सिजनाची निर्मिती व त्याचे औद्योगिक उपयोग यांसंबंधी त्यांनी केलेल्या संशोधनाचा रशियन पोलाद उद्योगात फार महत्त्वाचा उपयोग झाला.

त्यांच्या महत्त्वपूर्ण संशोधनकार्याबद्दल त्यांना स्टालिन पारितोषिक (१९४१ व १९४३), ऑर्डर ऑफ लेनिन (१९४४ व १९४५), लेमोनोसोव्ह सुवर्णपदक (१९६०), फॅराडे पदक व इतर अनेक बहुमान मिळाले. रशियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, लंडनची रॉयल सोसायटी, अमेरिकन नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस इ. अनेक शास्त्रीय संस्थांचे ते सदस्य आहेत.

रशियाच्या अणुबाँब व हायड्रोजन बाँब तयार करण्याच्या योजनेत त्यांनी महत्त्वाचा भाग घेतलेला होता असे म्हटले जाते. १९५५ च्या सुमारास स्थापन झालेल्या सोव्हिएट इंटरप्लॅनेटरी कमिटीचे ते अध्वर्यू होते. १९५७ मध्ये रशियाने क्षेपित केलेल्या पहिल्या दोन उपग्रहांचे बरचसे श्रेय त्यांना देण्यात येते. भदे, व. ग.

काप्रा, फ्रँक : (१८ मे १८९७–). अमेरिकन चित्रपट दिग्दर्शक. इटलीतील पालेर्मो गावी जन्म. १९०३ मध्ये तो अमेरिकेत आला. तेथे कॅलिफोर्नियातील इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी या संस्थेत शिक्षण घेतल्यानंतर त्याने १९२१ मध्ये हॉलिवुड येथील चित्रपट सृष्टीत प्रवेश केला. पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी तो सैन्यात असताना त्याने *व्हाय वुई फाइट* या शीर्षकाखाली युद्धविषयक माहितीपटही तयार केले होते. त्याच्या तीन चित्रपटांना उत्कृष्ट दिग्दर्शनाबद्दल अकादमी ऑफ मोशन पिक्चर आर्ट्स अँड सायन्सेस या संस्थेचे 'ऑस्कर अवॉर्ड' म्हणून ओळखले जाणारे अकादमी पुरस्कार मिळाले. *इट हॅपंड वन नाइट* (१९३४) व *लॉस्ट होरायझन* (१९३७) हे त्याचे गाजलेले चित्रपट होत. अकादमी ऑफ मोशन पिक्चर आर्ट्स अँड सायन्सेस या संस्थेचा तो अध्यक्ष व कोलंबिया स्टुडिओज या संस्थेचा दिग्दर्शक होता. दिवाकर, प्र. वि.


फ्रँक काप्रा

काप्री : दक्षिण इटलीच्या नेपल्स उपसागरामधील खडकाळ बेट. लोकवस्ती १०,५०० (१९६१). क्षेत्रफळ सु. १० चौ. किमी.; सर्वाधिक उंची सु. ५९० मी. काप्री व आनाकाप्री ही दोन लहान शहरे बेटावर आहेत. नयनमनोहर सृष्टिसौंदर्य, आल्हादकारक व निरोगी हवामान, हिरवीगार वनश्री इत्यादींमुळे काप्री बेटावर हौशी प्रवाशांची नेहमी गर्दी असते व साहजिकच प्रवाशांच्या गरजा भागविणारे उद्योगधंदे भरभराटीत चालतात. पांढरे मद्य ही येथील मुख्य धनदायी निर्यात. येथे फळे होतात, तसेच ऑलिव्ह तेलाची निर्मिती होते. मासेमारी चालते. काप्रीच्या उंच व डोंगराळ किनाऱ्यावर अनेक प्रसिद्ध गुहा असून त्यांपैकी 'द ब्लू ग्राट्टो' ही विख्यात आहे. बेटावर पक्ष्यांसाठी एक अभयारण्यही आहे. रोमन सम्राट ऑगस्टस, टायबीअरियस यांच्या विलासगृहांचे व रोमन, नॉर्मन, मूर वास्तुकलेचे अनेक अवशेष काप्रीत सर्वत्र आढळतात. ओक, द. ह.

काफिर-१ : (१) अफगाणिस्तानातील एक वन्य जमात. तिच्या मूळ स्थानाविषयी निश्चित माहिती नाही. काही तज्ञांच्या मते हे ग्रीस वा इराणमधून आलेले असावेत. ह्यांची लोकसंख्या सु. १,५१,६०० (१९६७) होती. बहुतेक काफिर हिंदुकुश पर्वताच्या पायथ्याशी असणाऱ्या नुरिस्तान जिल्ह्यात व त्याच्या आसपासच्या प्रदेशात राहतात. हा प्रदेश काफिरीस्तान ह्या नावाने पूर्वी ओळखला जात असे. 'काफिर' या शब्दाचा अर्थ अरबी भाषेत धर्महीन, अश्रद्ध वा इस्लामविरोधी असा होतो. काहींच्या मते ही मूळची द्रविड जमात असावी, तर काही ती इंडो-आर्यन वंशातील असावी, असे मानतात. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस अफगाणिस्तानच्या अब्दूर रहमान या अमीराने काफिरांना बळजबरीने मुसलमान केले; परंतु अद्यापि त्यांनी आपला

मूळचा धर्म पूर्णतः सोडलेला नाही. त्यात अग्नीस प्राधान्य असून अनेक देवदेवता आहेत, तसेच पितृपूजेसही महत्त्व आहे. इम्रा व गीश ह्या देवतांची ते पूजा करतात. इम्रा ही प्रजोत्पादक देवता असून गीश ही युद्धदेवता आहे. कुशुमाई, काईम किंवा कुमाइ ही पशुपालिनी व पारध देवता असून ती शेळीच्या रूपात प्रगट होते. काफिरांचा कातीर, काम व वाई जमातींशी वारंवार संबंध येतो. परंतु त्यांच्या संस्कृतीचा त्यांवर परिणाम झालेला नाही. त्यांच्यात भाषिक अगर सांस्कृतिक एकात्मता दिसत नसली, तरी भारतीय संस्कृतीचा प्रभाव त्यांच्यावर पडलेला दिसतो. ते चार भिन्न भाषा बोलतात. त्यांचा आतापर्यंतचा इतिहास लढायांचा व धामधुमीचा असला, तरी एके काळी ही जमात फार सुसंस्कृत असावी, असे तज्ञांचे मत आहे. शरीराने हे रेखीव बांध्याचे असून अत्यंत चपळ आहेत. स्त्रियांना त्यांच्या समाजात फारसा मान नाही. लग्न हा अत्यंत साधा विधी असून स्त्रीचा लिलाव होतो व अधिक किंमत देणाऱ्याची ती पत्नी होते. बहुपत्नीकत्व रूढ आहे.

मेंढपाळ, शिकार व शेती हे त्यांचे महत्त्वाचे धंदे असून काही काफिर कलाकुसरींच्या वस्तू तयार करतात. पीटर स्नॉय नावाच्या जर्मन संशोधकाने यांचा अभ्यास करून *डाय काफिरेन* नावाचे पुस्तक १९६२ मध्ये प्रसिद्ध केले.

(२) दक्षिण आफ्रिकेतील बांटू भाषा बोलणाऱ्या निग्रो जमातीस ब्रिटिशांनी दिलेली एक संज्ञा. ट्रांस्केयन क्षेत्रातील (कफ्रारिया) रहिवाशांना हे नाव प्रथम देण्यात आले. त्यांतील स्वाझी, पोंडो, फिंगो व झुलू या प्रसिद्ध जमाती होत. अलीकडे सर्व निग्रोंना कमीपणा आणण्याच्या दृष्टीने हा शब्द वापरला जातो. दक्षिण आफ्रिका सरकार काफिर ऐवजी बांटू हा शब्द रूढ करीत आहे. ह्यांची संख्या सु. १० लक्ष (१९६१) होती.

देशपांडे, सु. र.

काफिर – २ : मुहंमद पैगंबरांना विरोध करणारे आणि त्यांच्यामार्फत आलेला ईश्वरी संदेश लोकांपासून दडवून ठेवणाऱ्या (कुफ्र) अश्रद्ध मक्कावासी मूर्तिपूजकांसाठी प्रथम 'काफिर' हा शब्द वापरात आला. नंतर कुफ्र अल्-इन्कार (ईश्वराला न मानणारे), -जुहूद (ईश्वरास न जुमानणारे), –मुआनद (वरवर ईश्वराला मानणारे, परंतु अश्रद्ध) आणि – निफाक (बाह्यतः ईश्वराला मानतो असे सांगणारे; परंतु खरोखर विश्वास नसलेले) असे काफिरांचे चार प्रकार धर्मशास्त्रात सांगितले गेले. पैगंबरांनी ज्याप्रमाणे मक्कावासी काफिरांविरुद्ध धर्मयुद्ध केले, त्याचप्रमाणे इतर काफिरांशीही लढले पाहिजे आणि त्यांना जिंकले पाहिजे, असे धर्ममत रूढ झाले. परंतु काही प्रमाणात स्वतःचे ईश्वरप्रणीत धर्मग्रंथ असलेल्या खिश्चनांना आणि ज्यूंना, म्हणजे अहल अल्-किताबींना, काफिर ही संज्ञा लागू पडत नाही. मुसलमानी राज्यात राहणाऱ्या ज्यूंना आणि खिश्चनांना संरक्षित रहिवासी किंवा धिम्मी म्हणून मान्यता दिली गेली. अर्थात त्यांनी खास कर दिला पाहिजे, ही अट मान्य केली तरच. भारतात सुलतानी साम्राज्य आल्यानंतर मूर्तिपूजक हिंदूंना धिम्मी म्हणून मान्यता द्यावी की नाही, या विषयावर धर्मपंडित आणि सुलतान यांच्यांत वाद निर्माण झाला होता. परंतु सुलतानांनी धर्मगुरूंचे मत मान्य केले नाही आणि खास कर भरणाऱ्या हिंदूंना धिम्मी म्हणून वागणूक देण्याचा प्रघात पडला.

करंदीकर, म. अ.

काफिरीस्तान : अफगाणिस्तानमधील पूर्वेच्या डोंगराळ, जंगलयुक्त व पाकिस्तानला लागून असलेल्या नुरिस्तान या जिल्ह्याचे पूर्वीचे नाव. हा हिंदुकुशच्या दक्षिण उतारावर असून अफगाणिस्तानचे ८०% जंगल-उत्पादन येथून निघते. काबूलला डावीकडून मिळणाऱ्या अनेक नद्या या भागातून येतात. १८९० मध्ये या भागावर अफगाण-सत्ता आली आणि तेथील मूळच्या लोकांना इस्लामची दीक्षा देण्यात आली. हे लोक पाळत असलेल्या आचारधर्मांचे हिंदू धर्माशी साम्य असल्याने त्यांना काफिर व ते राहत असलेल्या देशास काफिरीस्तान असे नाव मिळाले. हे लोक पांडुवर्णी असून काही तज्ञांच्या मते हे ग्रीस वा इराणमधून आलेले, तर काहींच्या मते हे इस्लाम आक्रमणामुळे काबूल भागातून अरण्यात आलेले हिंदू होत.

शाह, र. रू.

काफी थाटातील राग : भातखंडे पद्धतीनुसार रूढ असलेल्या रागवर्गीकरणातील काफी हा थाट, त्यातून निघणाऱ्या रागांच्या मोठ्या संख्येमुळे सर्व थाटांत मोठा मानला जातो. दाक्षिणात्य संगीतपद्धतीवरील ग्रंथांत त्याला 'खरहरप्रिया', 'हरप्रिया' किंवा 'श्रीराग मेल' अशी नावे आहेत. गंधार, निषाद हे दोन स्वर कोमल व बाकीचे शुद्ध, असे या थाटाचे सर्वसामान्य स्वरूप असले, तरी या थाटातील काही रागांत गंधार, निषाद यांचे शुद्ध भेद व धैवत या स्वराचा कोमल भेद यांचा उपयोग झालेला आढळतो.

काफी थाटातील प्रमुख राग : (१) काफी (२) सैंधवी किंवा सेंधवी अथवा सिंदूरा (३) धनाश्री (४) धानी (५) भीमपलासी (६) हंसकिंकिणी किंवा हंसकंकिणी (७) पददीपकी किंवा पटदीपकी वा प्रदीपकी (८) पटमंजरी (९) बागेश्री (१०) शहाना, शाहना किंवा सहाना (११) नायकी (१२) सूहा (१३) सुघराई (१४) देवसाख किंवा देवसाग (१५) पीलू (१६) बहार (१७) बिंद्रावनी सारंग (१८) मधमाद सारंग किंवा मध्यमादी सारंग (१९) बडहंस सारंग (२०) सामंत सारंग (२१) मियां की सारंग (२२) शुद्ध सारंग (२३) लंकदहन सारंग (२४) मल्लार (शुद्ध) (२५) गौड मल्हार (२६) मेघ मल्हार (२७) मियां की मल्हार (२८) मीरा की मल्हार (२९) नट मल्हार (३०) सूर मल्हार (३१) चरजू की मल्हार (३२) चंचलसस मल्हार (३३) रामदासी मल्हार.

रागांग पद्धतीनुसार या रागांचे वर्गीकरण करता येते व ते पुढीलप्रमाणे :

(१) **काफी अंग :** काफी, सैंधवी, पीलू.

(२) **धनाश्री अंग :** धनाश्री, धानी, भीमपलासी, हंसकिंकिणी, पटदीपकी.

(३) **कानडा अंग :** बहार, बागेश्री, सूहा, सुघराई, नायकी, सहाना, देवसाख.

(४) **सारंग अंग :** शुद्ध सारंग, मधमाद सारंग, बिंद्रावनी सारंग, बडहंस सारंग, सामंत सारंग, मियां की सारंग, लंकदहन सारंग, पटमंजरी (काफी मेलजन्य प्रकार).

(५) **मल्हार अंग :** शुद्ध मल्लार, गौड मल्हार, मियां की मल्हार, सूर मल्हार, मेघ मल्हार, रामदासी मल्हार, चरजू की मल्हार, चंचलसस मल्हार, मीरा की मल्हार, नट मल्हार.

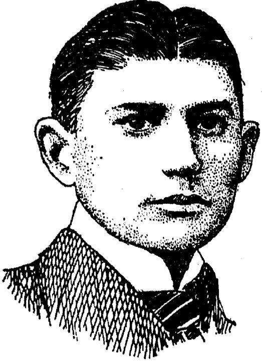
संदर्भ : भातखंडे, विष्णुनारायण, *भातखंडे संगीत शास्त्र, भाग चौथा*, हाथरस, १९५७.

रानडे, अशोक

काफ्का, फ्रांट्स : (३ जुलै १८८३ – ३ जून १९२४). जर्मन कथाकादंबरीकार. प्राग शहरी जन्म. हा जन्माने चेकोस्लोव्हाक आणि ज्यू वंशाचा होता. त्याने कायद्याची पदवी प्राग विद्यापीठातून संपादन केली (१९०६). १९०८ मध्ये एका विमा कंपनीत त्याला नोकरी मिळाली; पण नोकरीच्या जाचक चाकोरीत त्याच्या संवेदनाक्षम मनाची सतत पिळवणूक झाली. १९१२ साली त्याची आपल्या प्रेयसीशी ओळख झाली व लग्नही ठरले; परंतु १९१७ मध्ये त्याने जुळलेली सोयरीक तोडून टाकली. १९१३ मध्ये त्याचा पहिला कथासंग्रह प्रकाशित झाला आणि *अमेरिका* या कादंबरीच्या सुरुवातीचा

भागही त्याने त्याच वर्षी प्रसिद्ध केला. १९१५ साली त्याला 'फाँटेन पारितोषिक' देण्यात आले.

काफ्काचे आयुष्य शारीरिक व मानसिक यातनांशी झगडण्यातच खर्ची पडले. प्रेमात तो अयशस्वी ठरला. त्याचे कौटुंबिक जीवनसुद्धा दुःखीच होते. त्याचे वडील स्वभावाने अत्यंत उग्र आणि हुकूमशाही वृत्तीचे होते आणि मुलाच्या वाङ्मयीन महत्त्वाकांक्षांना त्यांचा विरोध होता. काफ्काचा मित्र व चरित्रकार मॅक्स ब्रॉड, त्याचा डॉक्टर रोबेर्ट क्लोपश्टोक व त्याची अखेरच्या काळातली मैत्रीण डोरा डायमांट या लोकांनीच त्याला सहानुभूतिपूर्वक साथ दिली.



फ्रांट्स काफ्का

काफ्काचा स्वतःच्या लेखनगुणांवरील विश्वाससुद्धा डळमळता होता. मृत्यूपूर्वी आपला मित्र मॅक्स ब्रॉड याला त्याने अशी सूचना लिहून ठेवली होती, की आपली सर्व हस्तलिखिते नष्ट करून टाकावी. *Der Prozess* (१९२५, इं. भा. *द ट्रायल*, १९३७), *Das Schloss* (१९२६, इं. भा. *द कॅसल*, १९३०), *Amerika* (१९२७, इं. भा. १९३८) ह्या कादंबऱ्या काफ्काचा मित्र मॅक्स ब्रॉड याने काफ्काच्या मृत्यूनंतर प्रकाशित केल्या. *In der Strafkolonie* (१९१९, इं. भा. *इन द पीनल कॉलनी*, १९४१), *Ein Landarzt* (१९१९, इं. भा. *द कंट्री डॉक्टर*, १९४०), *Die Verwandlung* (१९१६, इं. भा. *मेटमॉर्फसिस*, १९३७) हे त्याचे काही उल्लेखनीय कथासंग्रह. यांखेरीज त्याच्या रोजनिशाही (*Tagebucher 1910–1923*, इं. भा. *द डायरी ऑफ फ्रांट्स काफ्का*, २ खंड, १९४८-४९) प्रसिद्ध झाल्या आहेत.

१९१७ साली त्याला फुप्फुसाचे दुखणे जडले व तेव्हापासून त्याला नोकरीतून दीर्घकाळ रजा घ्यावी लागली. त्याच्या मृत्यूनंतरच त्याचे बरेचसे लेखन प्रसिद्ध झाले.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात पश्चिमी देशांत ⇨ *अस्तित्ववाद* या नावाने ओळखली जाणारी जी जीवनविषयक विचारसरणी जोराने प्रसारात आली, तिच्या अनेक जनकांत काफ्काचा उल्लेख केला जातो. सरेन किर्केगॉर या अस्तित्ववादी विचारवंताचे विचार काफ्काला परिचित होते; परंतु काफ्का विचारवंत नसून सर्जनशील लेखकच होता. निराशा, कोंडमारा, वैताग, भय, भीषण उत्कंठा आणि न्यूनत्वाचा अनुभव यांचा स्वप्नवास्तवसदृश कथानकांद्वारा त्याने तपशीलवार रीतीने ठाव घेण्याचा प्रयत्न केला असल्याने, अस्तित्ववादी त्याला आपल्या परंपरेतील लेखक मानतात.

काफ्का व्हिएन्ना शहराजवळच्या एका शुश्रूषागृहात मरण पावला.

संदर्भ : 1. Brod, Max, *Eine Biographie,* Trans. Humphreys Roberts, G. *Franz Kafka : A Biography*, New York, 1947. 2. Osborne, Charles, *Kafka*, Edinburgh and London, 1967. 3. Tauber, Herbert, *Kafka*, Trans. Humphreys Roberts, G.; Senhouse, Roger, *Franz Kafka : An Interpretation of His Works*, New Haven, 1948.

चित्रे, दिलीप

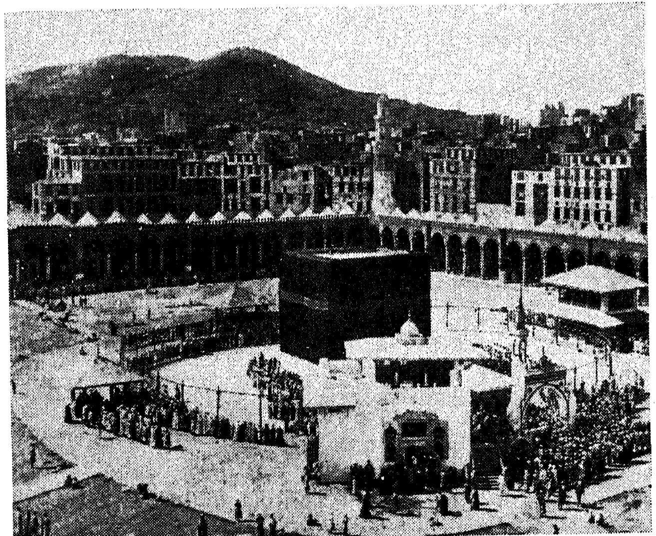
काबरा : (सं. काकदनी; हिं. कालंबारी, कळवारी; इं. केपर प्लँट; लॅ. *कॅपॅरिस स्पायनोजा*; कुल-कॅपॅरिडेसी). ही पसरट वाढणारी झुडुपवजा वेल भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशात, उष्णकटिबंधात सर्वत्र, महाराष्ट्रात विशेषेकरून कोरड्या पडलेल्या ओहोळात व कोकणात आढळते. पाने लहान, १·३ सेंमी. व्यासाची; उपपर्णी काटे वक्र व शेंदरी. मोहक, मध्यम आकाराची व पानांच्या बगलेत एक एकटी फुले जानेवारी–मार्चमध्ये येतात. पाकळ्या पांढऱ्या व केसरदले जांभळी, किंजधर ५–७·५ सेंमी. लांब [⟶ फूल]; मृदुफळ लिंबाएवढे, लांबट गोल, रेषांकित व लाल; बी गोलसर, पिंगट व गुळगुळीत. फुले, कळ्या व फळे यांचे लोणचे करतात. मुळांची साल सौम्य विरेचक, पौष्टिक, मूत्रल (लघवी साफ करणारी), कफोत्सारक, कृमिनाशक, वेदनाहारक व आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारी) असून संधिवात, पक्षाघात, पांथरी व क्षयाच्या प्रपिंडावर (गाठीवर) वापरतात. संधिवातावर पानांचे पोटीस लावतात. शुष्क कळ्यांचा 'केपर सॉस' नावाचा रुचकर द्रव पदार्थ बनवितात. फ्रान्समध्ये कळ्यांचे लोणचे बनवितात. या दोन्हींस पाश्चात्त्य देशांत व्यापारी महत्त्व आहे.

पहा : कॅपॅरिडेसी.

घवघवे, ब. ग.

काबा : मक्केच्या सर्वश्रेष्ठ मशिदीच्या मध्यभागी असलेली, भुरकट दगडी व संगमरवरात बांधलेली, १२·२० मी. लांब, १०·६५ मी. रुंद व १५·२४ मी. उंचीची ही एकमजली इमारत सर्व इस्लाम जगताचा केंद्रबिंदू म्हणून प्रसिद्ध आहे. या इमारतीला फक्त एकच दार असून विशेष प्रसंगीच ते उघडण्यात येते. इतर वेळी ही संपूर्ण इमारत, जरीकामाने ⇨ *कुराणा*तील आयते (वचने) भरलेल्या काळ्या कापडाने (किस्व) आच्छादलेली असते. हे आच्छादनाचे कापड दरवर्षी तयार करून, काबाभोवती घालण्याचा मान ईजिप्तकडे आहे. आयुष्यातून एकदातरी प्रत्येकाने मक्केची (काबाची) यात्रा करावी, अशी इस्लामधर्मीयांकडून अपेक्षा असते व ती करण्याची त्यांची उत्कट इच्छाही असते. प्रत्येक यात्रेकरू काबाला सात वेळा प्रदक्षिणा घालतो. सर्व मुसलमान काबाच्या दिशेला तोंड करून ⇨ *नमाज* पढतात तसेच प्रेतेही काबाच्या दिशेला तोंड करून पुरतात.

मुहंमद पैगंबरांच्या काळी व त्याअगोदर काबामध्ये निरनिराळ्या अरब जमातींच्या व टोळ्यांच्या देवतामूर्ती होत्या. दरवर्षी सर्व अरब काबाची यात्रा करून आपापल्या देवतेच्या मूर्तींची पूजा करीत. मुहंमदांनी मक्का जिंकल्यावर ह्या मूर्ती नष्ट केल्या गेल्या. सध्या काबाच्या इमारतीत फक्त एक प्रचंड काळी शिला (अल्-हजर अल्-अस्वद) आहे. छताला आधार म्हणून तीन लाकडी खांब आहेत. छताला सोन्याचे व



जगप्रसिद्ध मक्का-मशिदीतील पवित्र काबा-स्थान

चांदीचे अनेक दिवे टांगलेले असून दारे, खांब, चौकटी यांवर चांदीचा मुलामा केलेला आहे. भिंती चांदीच्या पत्र्याने मढविलेल्या आहेत.

आदिमानव आदमने प्रथम काबाची इमारत बांधली व ती पडल्यानंतर ⇨ *अब्राहम* व त्याचा पुत्र इस्माइल यांनी काबाचा जीर्णोद्धार केला; त्यावेळी ईश्वराने ही शिला पाठविली अशी मुसलमानांची श्रद्धा

आहे. ही शिला प्रथम शुभ्र होती. परंतु अनंत कालापासून प्रत्येक यात्रेकरू शिलेला हाताने स्पर्श करतो आणि तिचे चुंबन घेऊन आपले पाप तिला देतो; त्यामुळे ती काळीठिक्कर पडली, अशी समजूत आहे. काबाच्या इमारतीचा अनेकवेळा जीर्णोद्धार झाला असून, इ. स. ९३० मध्ये कार्मेथियन पंथाच्या आक्रमकांनी ही शिला पळविली होती; ती वीस वर्षांनी परत मिळाली. सध्या ही शिला भग्नावस्थेत असून चांदीच्या पट्ट्याने एकत्र बांधलेली आहे. या शिलेसमोर झमझम नावाची एक विहीर आहे. काबाचा जीर्णोद्धार करीत असताना इस्माइल व त्याची आई हाजर यांची तृष्णा भागविण्यासाठी देवदूत गॅब्रिएलने ही विहीर उघडली, अशी आख्यायिका आहे. यात्रेकरू शिलेला स्पर्श करून झमझमचे पाणी पितात. काहीजण हे पवित्र जल आपल्याबरोबर नेतात.

करंदीकर, म. अ.

काबुकी : एक लोकप्रिय जपानी नाट्यप्रकार. काबुकी हा शब्द 'काबुकू' या क्रियापदापासून तयार झाला. त्याचा मूळ अर्थ 'प्रवृत्त' किंवा 'उद्युक्त करणे' असा आहे. ही व्युत्पत्ती फारशी खात्रीलायक नाही. काबुकू हे क्रियापद निदान सध्यातरी जपानी भाषेत अस्तित्वात नाही. नवव्या शतकात नटांचा निर्देश करण्यासाठी ही संज्ञा वापरत असल्याचा पुरावा मिळतो. पुढे सतराव्या शतकात त्याचा अर्थ 'चमत्कृतिजन्य' असा होऊ लागला. त्यातच पुन्हा उत्तान शृंगारिक नृत्याविष्कारामुळे त्याला आत्यंतिक लैंगिकतेची अर्थच्छटाही प्राप्त झाली. अलीकडे मात्र काबुकी शब्दातील तीन ध्वनींवर आधारित असा या संज्ञेचा अर्थ करण्यात येतो, तो असा : 'का' म्हणजे गीत, 'बु' म्हणजे नृत्य आणि 'की' म्हणजे अभिनय-कौशल्य. यावरून गीत-नृत्य-नाट्य यांचा संगम म्हणजे काबुकी असे समीकरण रूढ झाले आहे.

काबुकी-नाट्यप्रकाराची सुरुवात १५९६ मधील एका प्रसंगातून झाली, असे म्हणतात. तो प्रसंग असा : एक दिवस ओकुनी नावाची एक शिंतो धर्मोपदेशिका एका नदीच्या शुष्क पात्रात नाचून-गाऊन बुद्धाची प्रार्थना करीत होती. तिच्या या नृत्याभिनयाने नदीतीरावरील हिरवळीवर बसलेल्यांना चांगलीच भुरळ घातली. विशेष म्हणजे तिचा एक प्रियकर नागोया सान्झाएमोन हा तिच्या नृत्याने आकर्षित झाला. पुढे त्याने तिच्या नृत्याला ⇨ *नो नाट्य* या प्राचीन जपानी नाट्यप्रकारातील विशेषांची व तत्कालीन प्रसिद्ध लोकनृत्ये यांची जोड दिली. ओकुनीच्या या नृत्यामुळे सामान्यजनांची चांगलीच करमणूक होऊ लागली. त्यामुळे त्याची लोकप्रियता बरीच वाढली. या तिच्या काबुकी नृत्यात स्त्रिया पुरुषांचे व पुरुष स्त्रियांचे काम करीत असत. पुढे ओकुनीने आपला एक नटसंचच तयार केला व १६०३ मध्ये जपानभर दौरा करून सारा जपान तिने आपल्या नृत्य-नाट्याने भारून टाकला. त्याच वर्षी ६ मे रोजी क्योटो येथील राजवाड्यातही ओकुनीने शाही निमंत्रणावरून आपल्या नृत्य-नाट्याचा प्रयोग केला. १६०४ मधील उन्हाळ्यात तिने क्योटो येथे आपल्या या नृत्य-नाट्याच्या कार्यक्रमासाठी 'नो' नाट्यगृहाच्या धर्तीवर एक तात्पुरत्या स्वरूपाचा काबुकी रंगमंचही बांधून काढला. हाच पहिला काबुकी रंगमंच होय.

'काबुकी'च्या लोकप्रियतेमुळे पुढे पुढे गेशांनीही या कलाप्रकाराचा आश्रय घेतला व ठिकठिकाणी मनोरंजनात्मक कार्यक्रम करण्यास सुरुवात केली. परिणामतः काबुकी-नाट्यात उत्तान शृंगार, क्षुद्र विनोद व अश्लीलता यांनी थैमान घातले. त्यामुळे शासनाने त्यास हरकत घेतली आणि २३ ऑक्टोबर १६२९ मध्ये 'ओन्ना काबुकी' म्हणजे 'स्त्रियांच्या काबुकी' वर कायद्याने बंदी घालण्यात आली. काबुकीमध्ये स्त्रियांनी काम करणे बंद झाल्यामुळे स्वरूपसुंदर युवक आपल्या कपाळावर लांबसडक केसांची आकर्षक झुलपे सोडून व स्त्री-वेशभूषा परिधान करून काबुकी नृत्य-नाटके करू लागले. त्याला 'वाकाशु काबुकी' म्हणत, परंतु त्याच कारणाकरिता शासनाने १६३० मध्ये त्यावरही बंदी घातली. तेव्हा लोकप्रियतेच्या अत्युच्च शिखरावर गेलेला हा नाट्यप्रकार टिकवून ठेवण्यासाठी वृद्धांनी त्यात पुढाकार घेतला व स्त्री-पुरुषांची सोंगे घेऊन त्यांनी काबुकी टिकवून धरली. याला 'यारो काबुकी' म्हणत. यातील मूक अभिनय, नृत्यातील पदन्यास आणि प्रणयरम्य गूढगुंजनात्मक गीते यांमुळे त्याकाळी काबुकीने जनमनाची चांगलीच पकड घेतली होती खरी; परंतु पुढे सतराव्या शतकात काष्ठपांचालिकांच्या प्रयोगांचा परिणाम होऊन काबुकीला जरा उतरती कळा लागली. मग काष्ठपांचालिक नाट्याकडून कथानक व 'नो' नाट्याकडून रंगमंच घेऊन काबुकीने आपला नवा संसार उभा केला व तेव्हापासून आजतागायत आपले अस्तित्व व वैशिष्ट्य काबुकीने टिकवून ठेवले आहे. दुसऱ्या महायुद्धकाळात जपानी सरकारने राजकीय प्रचारासाठी काबुकीचा उपयोग करून घेण्याचा प्रयत्न केला. महायुद्धानंतर काही काबुकी नाटकांवर बंदीही घालण्यात आली होती. या शतकाच्या उत्तरार्धात या नाट्यप्रकारास आधुनिक वळण देण्याचा प्रयत्न होत आहे.

पुराणकालीन कथाप्रसंग, शोकांतिक ऐतिहासिक कथानके व सामाजिक प्रेमकथा हे आजच्या काबुकीचे विषय असून त्यांचा आविष्कार नृत्य व संगीत यांच्या द्वारे ढंगदार शैलीने करण्यात येतो. कथानक अगदी साधे आणि सर्वसाधारण एकाच प्रसंगावर आधारलेले असते. त्यातच मग विदूषकी प्रहसन, परंपरागत पद्धतीची भारी व भडक रंगांची



अभिजात काबुकी-नाट्यातील सिंह-नर्तक

वेशभूषा, लेप, मुखवटे, रंगीबेरंगी व झगमगीत रंगमंच या साऱ्यांचे वैचित्र्यपूर्ण संमिश्रण केलेले असते. अलीकडील काबुकीमध्ये प्राचीन काबुकीच्या मानाने संवाद अधिक असतात. त्यांत वाङ्मयीन मूल्यांपेक्षा प्रायोगिक मूल्यांवर, विशेषतः नटाच्या नृत्याभिनयावर, अधिक भर देण्यात येतो. नटही आपल्या ठसठशीत व प्रतीकात्मक नृत्याभिनयाद्वारे उत्कृष्ट प्रकारे कथाकथन करीत असतो. त्याचा भर हालचालीपेक्षा मुद्रा व अभिनय यांचा विस्तार करण्यावर अधिक असतो व त्यातून तो भावदर्शन व नाट्य-सौंदर्य यांची एकरूपता साधतो. कथाकथनाचे मुख्य काम नटाकडे नसते. ते काम रंगमंचाच्या डाव्या (प्रेक्षकांच्या उजव्या) बाजूला बसलेले तीन कथावाचक करतात.

काबुकी नाट्यप्रकारात परंपरेने सर्वांत अधिक महत्त्व नटांना प्राप्त झाले आहे. तसेच त्यातील 'नृत्य' हा घटक अत्यंत महत्त्वाचा मानला जातो. नृत्यप्रकारांची विविधताही त्यात आढळते. म्हणूनच संगीतिकेपेक्षा हा प्रकार वेगळा व अधिक व्यापक ठरतो. फिरता रंगमंच, किमयावाहक (ट्रॅप-लिफ्ट) व हानामिची ही काबुकीची खास वैशिष्ट्ये आहेत. 'हानामिची' म्हणजे 'पुष्पपथ'. नटांचे रंगमंचावरील गमनागमन व जनान्तिकासारखे प्रसंग यांसाठी या 'पुष्पपथा'चा उपयोग करतात. फिरता रंगमंच व किमयावाहक यांचे कार्य दृश्यांतराच्या दृष्टीने परस्परपूरक असते. दोहोंच्या संयुक्त कार्याने रंगमंचावर घडून येणारा परिणाम अतिशयच नेत्रोद्दीपक असतो. रंगमंचावर नटांचे अवजड पोशाख संभाळण्यासाठी आणि इतर गोष्टींची आवराआवर करण्यासाठी नखशिखांत काळा पेहराव केलेल्या आणि डोक्यावर काळा बुरखा घेतलेल्या मुली ये-जा करीत असतात. त्या अदृश्य असतात असे प्रेक्षकांनी मानायचे. काबुकी रंगमंच रुंदीला जास्त व त्यामानाने उंचीला कमी असतो. एकाच वेळी सु. ३,००० प्रेक्षकांना बसण्याची सोय असलेल्या टोकिओमधील एका 'काबुकी-झा' म्हणजे काबुकी नाट्यगृहातील रंगमंचाची रुंदी सु. २७·३० मी. असून उंची मात्र अवघी सु. ७·५ मी. आहे. तेथील 'हानामिची' हा भरपूर रुंदीचा व सु. १४ मी. लांबीचा मार्ग रंगपीठाच्या उजव्या बाजूने निघून, प्रेक्षकांमधून थेट प्रेक्षागाराच्या मागे जाऊन भिडतो. या 'हानामिची'चा उपयोग रंगपीठाप्रमाणेही होतो. यावरून पात्रांचे आगमन-निर्गमन तर चालू असतेच, शिवाय त्यावर विविध निसर्गदृश्येही प्रसंगोपात्त उभी करण्यात येतात. या निसर्गदृश्यांत मग कधी डोंगरदऱ्यांचा मार्ग, घनदाट वृक्षराजी, समुद्रावरील खाड्या, तर कधी राजप्रासादाच्या आवारातील सुशोभित मार्ग यांचाही समावेश केलेला असतो आणि अश्वारूढ योद्धा, पालखीस्थ श्रेष्ठी आणि त्याचा लवाजमा, नटांचा समूह यांचेही वास्तव्य या हानामिचीवर अधूनमधून असतेच. हानामिचीमुळे प्रेक्षक व नट यांचे सामीप्य साधून रंगमंचावर त्रिमितीय स्वरूपाचा परिणाम साधला जातो.

नृत्य, नाट्य, संगीत, दृश्यसौंदर्य इ. अंगांनी परिपूर्ण असलेला हा नाट्यप्रकार जागतिक रंगभूमीच्या क्षेत्रात अनन्यसाधारण मानला जातो. या नाट्यप्रकारात लवचिकता, विकसनशीलता हेही गुण असल्याने आधुनिक काळातही तो प्रभावी ठरला.

संदर्भ : 1. Bowers, Faubion, *Theatre in the East*, New York, 1956. 2. Ernst, Earle, *The Kabuki Theatre*, New York, 1956. 3. Nicole, Allardayce, *World Drama*, London, 1949. 4. Scott, A. C. *The Kabuki Theatre of Japan*, London, 1955.

जोशी, चंद्रहास

काबूल : अफगाणिस्तानची व काबूल प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ४,८८,८४४ (१९७० अंदाज). हिंदुकुश पर्वतराजींमध्ये, काबूल नदीच्या दोहो तीरांवर, चहारदे व बेग्राम ह्या सुपीक दऱ्यांमध्ये हे शहर समुद्रसपाटीपासून १,७९६ मी. उंचीवर वसलेले आहे. हे पेशावरच्या २२४ किमी. वायव्येस असून त्याच्याशी खैबर खिंडीद्वारा सडकेने जोडलेले आहे. येथील उन्हाळे आल्हाददायक तर हिवाळे अतिथंड असतात.

वैदिक काळापासून काबूल ज्ञात असल्याचे प्राचीन साहित्यावरून आढळते. कपिशा देशातील म्हणून कित्येकदा कपिशा नावाने हिचा उल्लेख आढळतो. फार पूर्वीपासूनच पाश्चिमात्य देशांकडून मध्य आशियामधून भारत व चीन ह्यांकडे जाणाऱ्या प्रमुख खुष्कीच्या व्यापारी मार्गावरील महत्त्वाचे शहर म्हणून हे प्रसिद्ध आहे. प्राचीन हिंदू व बौद्ध संस्कृतींचे अवशेष अद्यापही शहराभोवती सापडतात. सातव्या शतकात अरबांनी ह्या शहराचा ताबा घेतला. मोगल सम्राट बाबराची ही राजधानी (१५०४–२६) होती. नंतर नादिरशाहने कबजा घेईपर्यंत (१७३८) काबूल मोगलांच्या ताब्यात होते. १७७५ मध्ये तिमुरशाहची राजधानी येथे होती. भारतात ब्रिटिश साम्राज्याची प्रस्थापना झाल्यानंतर काबूलला राजकीय व लष्करी महत्त्व प्राप्त झाले, ते रशियासारखे राष्ट्र शेजारी असल्यामुळेच. अब्द-अर् रहमानखानने काबूल



काबूल : एक विहंगम दृश्य

सुधारण्याचा व तेथे उद्योगधंदे उघडण्याचा प्रयत्न केला. शहराचा कायापालट करण्यासाठी १९३० पासून खास कार्यक्रम आखण्यात येऊन वीज, पाणीपुरवठा, डांबरी सडका आदी सोयी केल्या गेल्या. गर्दीने भरलेले बाजार, अरुंद रस्ते, जुनी घरे हे जुन्या काबूलचे वैशिष्ट्य, तर प्रशस्त रस्ते, शासकीय व खासगी वास्तू, भव्य प्रदर्शनालय, उद्याने, क्रीडांगण वगैरेंची आधुनिक नगरस्थापत्यानुसार योजना केल्याने नदीच्या डाव्या तीरावरील नव्या काबूलचे सौंदर्य वाढले आहे. शहराबाहेर राजप्रासाद असून, बाबराची कबर आणि बला हिस्सार ही मध्ययुगीन गढी आहे.

काबूल हे शैक्षणिक केंद्र आहे. येथे काबूल विद्यापीठ, वैद्यकीय, शेतकी व इतर अनेक महाविद्यालये असून तांत्रिक व माध्यमिक शिक्षणाची उत्तम सोय आहे. लष्करी सामग्री, साबण, फर्निचर, कापड, संगमरवरी वस्तू इत्यादींचे कारखाने येथे असून काराकुल मेंढ्या, लोकर, सुकामेवा व फळफळावळ ह्यांच्या व्यापाराचे ते केंद्र आहे.

दिवाकर, प्र. वि.

काबूल नदी : अफगाणिस्तानातील महत्त्वाची नदी. एकूण लांबी सु. ६९६ किमी.; जलवाहन क्षेत्र ५१,८०० चौ. किमी.; कोफेस, कुहू, कुभा ह्या प्राचीन नावांनी ही प्रसिद्ध होती. काबूल शहराच्या ९६ किमी. पश्चिमेकडील हिंदुकुशाच्या संगलाख पर्वतश्रेणीमध्ये ३,२९१ मी. उंचीवर ही उगम पावते. काबूल प्रांताचे खोरे हिच्यामुळे समृद्ध बनले आहे. ही नदी काबूल, जलालाबाद या शहरांवरून जाते व खैबर खिंडीच्या उत्तरेकडील मोहमंद टेकड्यांमधील खोल निदऱ्यांमधून पश्चिम पाकिस्तानात शिरते; पेशावरच्या मैदानी मुलखातून आग्नेयीकडे वाहत पुढे ती अटकजवळ सिंधू नदीस मिळते. पाकिस्तानातील हिचा प्रवाह सु. १३६ किमी. आहे. काबूल शहर सोडल्यानंतर हिला दक्षिणेकडून लोगर नदी मिळते. लोगर गझनीपलीकडील गुलकोह या ४,२६४ मी. उंचीच्या पर्वतातून व निसर्गरम्य प्रदेशातून वाहत येते. लोगरनंतर काबूल नदीला उत्तरेकडून पंजशीर, सुरखाब या नद्या मिळतात. जलालाबादजवळ तिला कुनार नदी मिळते. पाकिस्तानमध्ये हिला उत्तरेकडून स्वात आणि दक्षिणेकडून बारा नदी मिळते. अफगाणिस्तानमध्ये हिच्यावर बांध आणि जलविद्युत् केंद्रे उभारली आहेत. जलालाबादनंतर काबूल नदी जलवाहतुकीस उपयुक्त असल्याने ती

व्यापारासाठी महत्त्वाची आहे. अलेक्झांडरने काबूल नदीमार्गेच हिंदुस्थानात प्रवेश केल्याने काबूल नदीला तेव्हापासून लष्करी महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

दिवाकर, प्र. वि.

कामंदकीय नीतिसार : कामंदक किंवा कामंदकी ह्याचा राजनीतिविषयक एक प्राचीन ग्रंथ. कामंदकाच्या जीवनाविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. त्याच्या ग्रंथरचनेचा काळ ७०० ते ७५० च्या दरम्यान असावा, असे विंटरनिट्ससारख्या विद्वानांचे मत आहे. ह्या ग्रंथाच्या रचनेसाठी कौटिलीय ⇨ *अर्थशास्त्रा*चा मुख्य आधार घेतलेला आहे. हा ग्रंथ पद्यमय असून त्याचे एकूण वीस सर्ग आहेत.

पहिल्या सर्गात राजाच्या इंद्रियनियंत्रणासंबंधीचे विचार आहेत. दुसऱ्या सर्गात शास्त्रविभाग, वर्णाश्रमव्यवस्था व दंडमाहात्म्य आले आहे. राजाच्या सदाचाराचे नियम तिसऱ्या सर्गात आढळतात. चौथा सर्ग राज्याच्या सात अंगांच्या विवेचनास वाहिलेला आहे. पाचव्यात राजा आणि राजसेवक ह्यांच्या परस्परवर्तनासंबंधी विचार आले आहेत. राज्यातील दुष्टांचा निग्रह, धर्म व अधर्म ह्यांच्या व्याख्या ह्यांचा परामर्श सहाव्या सर्गात घेतलेला असून राजपुत्रापासून व अन्य संकटांपासून संरक्षण करण्यासाठी कोणती दक्षता घ्यायला हवी, हे सातव्या सर्गात सांगितले आहे. विदेश नीती हा विषय आठ ते अकरा ह्या सर्गात आलेला आहे. शत्रुराज्ये, मित्रराज्ये आणि उदासीन राज्ये यांच्या मंडलांचे विभाजन आणि वर्गीकरण येथे केले आहे. त्याचप्रमाणे संधी म्हणजे तह आणि विग्रह म्हणजे युद्ध केव्हा व कसे करावेत; तसेच साम, दान, दंड व भेद ह्या चार उपायांचा अवलंब केव्हा व कसा करावा, ह्याचे विवेचन आलेले आहे. मंत्र्यांशी सल्लामसलत म्हणजे मंत्रणा, हा बाराव्या सर्गाचा विषय. तेराव्या सर्गात दूतयोजनेविषयी विचार आहेत. उत्साह आणि प्रयत्नवाद ह्यांची प्रशंसा, राजाची अनेक कर्तव्ये, राज्यांगांवरील आपत्ती ह्यांसारख्या विषयांचा ऊहापोह चौदाव्या सर्गात आहे. सात प्रकारच्या राजदोषांचा म्हणजे व्यसनांचा विचार पंधराव्या सर्गात येतो. विदेशावरील आक्रमण आणि आक्रमणपद्धती ह्यांचे विवेचन सोळाव्या सर्गात आहे, तर शत्रूच्या राज्यात सैन्यसंचालन करणे आणि शिबिरे बांधणे ह्यासंबंधी तसेच शुभाशुभ शकुनांसंबंधी विचार सतराव्या सर्गात येतात. अठराव्या सर्गात शत्रूच्या संदर्भात साम, दान इ. चार किंवा सात उपायांचा प्रयोग कसा करावा, हे सांगितले आहे. आक्रमणाच्या संदर्भात दंड अथवा युद्ध हा अखेरचा उपाय योजताना सैन्याच्या बलाबलाचा विचार कसा करावा, हे एकोणिसाव्या सर्गात सांगितले आहे. गजदल, अश्वदल, रथदल व पायदळ ह्यांची कामे, स्थाने, रचना आणि समोरासमोर होणारा संग्राम ह्यांचा परामर्श विसाव्या सर्गात घेतलेला आहे.

*नीतिसारा*ची रचना करीत असताना कामंदकाने *कौटिलीय अर्थशास्त्रा*खेरीज आज अज्ञात असलेल्या, राजनीतिविषयक इतरही काही ग्रंथांचा उपयोग करून घेतला असावा. भवभूतीच्या *मालतीमाधव* ह्या नाटकातील कामंदकी हे मुत्सद्दी स्त्रीपात्र त्याला कामंदकावरून सुचले असावे.

राजेंद्रलाल मित्र ह्यांनी हा ग्रंथ *Bibliotheca Indica* मध्ये प्रसिद्ध केला (१८४९–१८८४). गणपती शास्त्री ह्यांनी तो 'त्रिवेंद्रम संस्कृत सीरीझ'मध्ये शंकरार्य ह्यांच्या *जयमंगला* ह्या टीकेसह प्रसिद्ध केला (१९१२). मन्मथनाथ दत्त ह्यांनी त्याचे इंग्रजीत भाषांतर केले असून (१८९६) फोर्मिची ह्यांनी त्याचा इटालियन भाषेत अनुवाद केला आहे (१८९४–१९०४). बलिद्वीपातील कविभाषेतही ह्याचा अनुवाद आढळतो. पुण्याच्या 'आनंदाश्रम' ह्या संस्थेने *कामंदकीय नीतिसारा*वरील *जयमंगला* व *उपाध्यायनिरपेक्षा* अशा दोन टीका (सात सर्गांपर्यंतच) प्रसिद्ध केल्या आहेत.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

कामगार : द्रव्यरूपाने वा वस्तुरूपाने मिळणाऱ्या मोबदल्यात शारीरिक वा मानसिक श्रम करणाऱ्या प्रत्येक व्यक्तीस 'कामगार' अशी संज्ञा आहे. निव्वळ मनोरंजनाच्या हेतूने जे शारीरिक व मानसिक श्रम केले जातात, ते कामगारासंबंधी विचार करताना वगळले पाहिजेत. या दृष्टीने सर्व क्षेत्रांतील मजूर, त्याचप्रमाणे विविध क्षेत्रांतील पांढरपेशे नोकर यांचा समावेश कामगारवर्गात व्हावयास हवा. मात्र अनेकदा 'कामगार' असा ज्यावेळी निर्देश केला जातो, त्यावेळी भूहीन मजूर वा वरिष्ठ श्रेणीचा पांढरपेशा नोकरदारवर्ग आपल्या दृष्टीसमोर येत नाही. भांडवलदारवर्गाने चालविलेल्या छोट्या मोठ्या कारखान्यांत श्रम करून आपली उपजीविका करणारा श्रमिकांचा वर्ग कामगारवर्गात अंतर्भूत केला जातो. आधुनिक अर्थरचनेत कामगारांना नेमणारा व्यवस्थापकही बरेच वेळा कोणीतरी नेमलेला असतो. तोदेखील वास्तविक कामगारच असतो. पण व्यवहारात आपण एकीकडे भांडवलदार व व्यवस्थापक वर्ग आणि दुसरीकडे मजूर असा भेद करतो व त्या दृष्टीने कामगारांच्या प्रश्नांकडे पाहतो.

श्रमिकवर्गास, विशेषतः शारीरिक श्रम करणाऱ्यांस जी सामाजिक प्रतिष्ठा असते, तीवरून समाजाची घडण व मूल्ये यांचा अंदाज बांधता येतो. रोमन साम्राज्यकाळी लढाईत जिंकलेल्यांना मजुरी करावी लागे. शेती व इतर कष्टाची कामे ह्या गुलामांकडून करून घेऊन त्यांच्या जिवावर रोमन साम्राज्यकर्ते चैन करीत. ख्रिस्ती धर्मग्रंथांनी व कॅल्व्हिनसारख्या लेखकांनी 'श्रम हीच ईश्वराची पूजा' असे म्हटले असले, तरी यूरोपच्या आर्थिक इतिहासात श्रमजीवींबद्दल तुच्छताच आढळते. मध्ययुगात सरदार, सरंजामदार व शेतकरी यांमधील संबंध शेतकऱ्यांना जाचक होते. शेतकऱ्यांना व्यक्तिस्वातंत्र्य नव्हते. अनेक शतके वेठबिगार अस्तित्वात होता. कारागिरांच्या श्रेणी स्थापन झाल्या खऱ्या, परंतु प्रशिक्षित कारागिरांना श्रेणींपासून दूर ठेवण्यात आले. मध्ययुगात यूरोपमध्ये गुलामगिरी नसली, तरी व्यक्तिस्वातंत्र्य नसलेली कुळे होती. पण अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत गुलामगिरीची प्रथा एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात चालूच होती. १८६० चे अमेरिकेतील यादवी युद्ध ज्या अनेक कारणांमुळे झाले, त्यांत गुलामांची पद्धती नष्ट करण्याचा उत्तरेकडील संस्थानांचा आग्रह, हे एक प्रमुख कारण होते.

यूरोपात ज्याप्रमाणे कारागिरांच्या श्रेणी होत्या त्याप्रमाणे भारतात धर्मावर आधारित वर्णव्यवस्था होती. प्राचीन काळी वर्ण कर्मानुसार ठरत. ब्राह्मण, क्षत्रिय, वैश्य व शूद्र ह्या वर्णांची अनुक्रमे अध्ययन-अध्यापन, रक्षण, शेती व व्यापार आणि सेवा ही कर्मे ठरलेली होती. म्हणजेच प्रत्येकाने कोणत्या प्रकारची मजुरी करावयाची हे निश्चित होते. सुरुवातीस व्यक्तीला कर्मानुसार एका वर्णातून दुसऱ्या वर्णात प्रवेश मिळत असे. पण पुढे हे वर्ण व त्यांनुसार ठरणारी कर्मे जन्मावर ठरू लागली. गुणांच्या होणाऱ्या आनुवंशिक प्रकर्षाचा फायदा त्या त्या वर्णातील लोकांना मिळाला. त्याचप्रमाणे काही लोकांना कित्येकदा अप्रिय कामे करावी लागत असल्याने वर्णासंबंधी श्रेष्ठ-कनिष्ठवाद निर्माण झाला. जन्मावर ठरणाऱ्या वर्णांच्या संकरावून अनेक जाती निर्माण झाल्या. ह्यानंतर वर्ण व कर्मे यांची फारकत होऊ लागली व वर्णव्यवस्थेचे आर्थिक फायदे तर संपलेच, पण सामाजिक जाच मात्र राहिला. औद्योगिक क्रांतीनंतर मात्र हे जाचक तट कोसळू लागले आहेत आणि जागृत नवसमाज व कामगारवर्ग निर्माण होत आहे.

औद्योगिक क्रांती घडून येण्यापूर्वीच्या काळात हस्तव्यवसायात गुंतलेला कारागीर पूर्णतया स्वावलंबी होता. आपल्याला हवा तो कच्चा माल खरेदी करून स्वतःच्या मालकीच्या साधनसामग्रीच्या साहाय्याने

सोयीप्रमाणे वस्तू तयार करणे व त्या दुसऱ्या वस्तूंच्या मोबदल्यात बाजारात विकणे, यांत तो कारागीर व्यग्र होता. त्याच्या गरजा मर्यादित होत्या. तत्कालीन स्वयंपूर्ण ग्रामीण अर्थव्यवस्थेत त्या गरजा सहजपणे पुऱ्या होत असत.

औद्योगिक क्रांतीमुळे हस्तव्यवसायाची पीछेहाट झाली आणि कमी खर्चात प्रचंड प्रमाणावर माल उत्पादन करणारे मोठमोठे उद्योगधंदे उदयास आले. स्वावलंबी कारागिराला वेतन मिळविणाऱ्या मजुराची भूमिका पतकरावी लागली. कारखान्यात त्याची व उत्पादन-साधनांची फारकत झाली. यांत्रिकीकरणावर आधारलेल्या श्रमविभागणीमुळे कारागीर कलाकुसर विसरू लागला. कारखान्यात त्याला मिळणारे वेतन पूर्वी स्वतंत्रपणे मिळणाऱ्या मिळकतीपेक्षा कमी नसले, तरी घरापासून दूर शहरात आलेल्या कारागिराला रोजच्या गरजा भागविणे कठीण होऊ लागले.

जेथे जेथे औद्योगिक क्रांती झाली, त्या त्या देशांतून मालक-कामगार संबंधविषयक तंटे आणि इतर प्रश्न निर्माण झाले. नवे उद्योगधंदे स्थापन झाल्यापासून खेड्यांतून शहरांकडे कामगारांची रीघ लागली. व्यक्तिस्वातंत्र्याच्या नव्या कल्पनांचा उदय झाला; पण त्याचबरोबर कामगारांचे कष्ट वाढले, यंत्रांहूनही हीन दर्जा त्यांना प्राप्त झाला. यंत्रात बिघाड झाला, तर काम थांबते व ते यंत्र दुरुस्त करण्यासही खर्च होतो; पण कामगार आजारी पडला किंवा मेला, तर दुसरा कामगार काहीही खर्च न करता मिळतो, काम बंद पडत नाही; असे असल्याने साहजिकच कामगारापेक्षा यंत्राचे महत्त्व वाढले. ह्या काळात राष्ट्रीय उत्पन्न सतत वाढत होते, कारखानदार उत्तरोत्तर श्रीमंत होत होते, पण कामगारांची स्थिती खालावत होती. समाजात व अर्थरचनेत केवळ एक उत्पादन-साधन एवढेच त्यांचे महत्त्व होते.

ही स्थिती फार काळ टिकणे अशक्य होते. दडपला जाणारा कामगारवर्ग एकत्र येत होता, आपल्या नोकरीविषयक हितसंबंधांच्या संरक्षणासाठी व संवर्धनासाठी स्थायी स्वरूपाची संघटना स्थापू पहात होता. मजुरीचे दर, कामाचे तास, कामाची पद्धत वगैरे गोष्टी प्रत्येकाने मालकाशी वेगवेगळे बोलणे करून ठरविण्याऐवजी सर्वांनी मिळून सामुदायिक पद्धतीने ठरविणे इष्ट, असे अनुभवाने पटल्यामुळे कामगार त्यासाठी संघटना बनवू लागले. ह्या संघटना स्थापन करण्यास काही ध्येयवादी कारखानदारांनी व समाजसुधारकांनी मदत केली. कामगार-मालक संबंधांबाबत वेगवेगळी अर्थशास्त्रीय तत्त्वे प्रतिपादिली गेली व त्या तत्त्वांवर आधारित अशा विधायक कार्यावर भर देणाऱ्या कामगार संघटना, क्रांतिवादी दृष्टिकोन मांडणाऱ्या संघटना व मध्यमवर्ग अनुसरणाऱ्या संघटना स्थापन झाल्या. पहिल्या प्रकारच्या संघटनांना जॉन रे व रॉबर्ट ओएन यांसारख्यांनी वैचारिक अधिष्ठान दिले. सिडनी व बीआट्रिस वेब आणि फेबियन सोसायटीचे सभासद हे मध्यमवर्गाचे प्रतिनिधी होत. क्रांतिवादी दृष्टिकोन मुख्यतः मार्क्सने मांडला. क्रांतीच्या मार्गाने भांडवलदारांचा उत्पादनसाधनांवरील मालकी हक्क नष्ट केला पाहिजे, ह्या मार्क्सच्या तत्त्वाचा पगडा यूरोपातील बऱ्याच कामगारसंघटनांवर बसला; पण मुख्यतः रशियात हे तत्त्व मान्य असलेल्या कामगारसंघटनांनी लेनिनच्या नेतृत्वाखाली राज्यक्रांती केली आणि कामगार व मालक हा भेद नष्ट केला. इंग्लंडमध्येही मजुरांना राजकीय महत्त्व प्राप्त झाले व पहिल्या महायुद्धानंतर मजूरपक्ष सत्तारूढ झाला. अमेरिकेत जरी कामगार संघटनांनी उशिरा मूळ धरले, तरी त्यांना आता अर्थरचनेत व समाजात महत्त्वाचे स्थान आहे. भारत व अन्य देशांतही कामगार व त्यांच्या संघटनांना महत्त्व प्राप्त होत आहे.

जगातील बहुतेक प्रमुख देशांत संघटित कामगारांनी भांडवलदारांपासून आपले संरक्षण करण्याकरिता वेळोवेळी चळवळ उभारलेली दिसते. सर्व प्रकारच्या कामगार चळवळींचे अंतिम हेतू कामगारांची आर्थिक परिस्थिती सुधारणे आणि कामगारहिताच्या दृष्टिकोनातून कामाच्या परिस्थितीचे नियंत्रण करणे, हेच असल्याचे आढळून येते. या उद्दिष्टांच्या प्राप्तीसाठी कामगारांनी वेळोवेळी स्वीकारलेले तत्त्वज्ञान व मार्ग ह्यांत विविधता आढळते. यूटोपियावाद, आदर्शवाद, राज्यकेंद्रित समाजवाद, साम्यवाद, अराजकतावाद, फेबियन समाजवाद, श्रेणी समाजवाद, सहकारवाद वगैरे विविध तत्त्वप्रणालींचा कामगार चळवळींवर वेगवेगळ्या काळांत प्रभाव पडलेला दिसतो [→ कामगार चळवळी].

आज बहुतेक सर्व देशांत कामगार संघटना स्थापन करण्याचा हक्क मान्य झालेला आहे. कामगार चळवळींचे फलित म्हणजे अनेक देशांत कामाची स्थिती, कामाचे तास, मजुरीचे दर, रजा, आजार व बेकारीच्या काळातील तरतुदी वगैरेंसंबंधी कामगारांना कायद्याचे संरक्षण मिळालेले आहे. वेतनाच्या बाबतीत नमूद करावयाचे, म्हणजे किमान वेतन हे प्रत्येकाला मिळालेच पाहिजे आणि वेतनश्रेणीतील महदंतर कमी करण्यासाठी कसोशीचे प्रयत्न झाले पाहिजेत, ही दोन पथ्ये आज सर्वत्र कटाक्षाने पाळली जात आहेत. कामगारवेतनाच्या पद्धतींत देशादेशांत फरक आढळतो. लोकशाही देशांत कामगारांचे संघ व उद्योगधंद्यांचे चालक यांमध्ये सामुदायिक वाटाघाट होऊन वेतनाचे दर ठरतात. हुकूमशाही राष्ट्रांमध्ये सरकारी हुकुमाप्रमाणे वेतनाचे दर ठरतात. कामगार संघटनांनी रोजगारी वाढावी म्हणून जशा चळवळी केल्या, त्याप्रमाणे कामाचे तास कमी व्हावेत असाही प्रयत्न केला. औद्योगिक क्रांतीच्या प्रारंभीच्या काळात जितके कामाचे तास जास्त, तितके उत्पादन जास्त अशी समजूत होती. त्यामुळे औद्योगिकीकरणाबरोबर कामगारांचे कामाचे तासही वाढत होते. काही देशांत ते आठवड्याला ९० तासमुद्धा होते. १९१९ साली आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेने आपल्या सनदेतील उद्दिष्टांत कामगारांचे कामाचे तास कमी करण्याच्या प्रयत्नास अग्रहक्क दिला होता. गेल्या काही वर्षांत निरनिराळ्या देशांत मंजूर झालेल्या कायद्यांनुसार कामाचे तास आठवड्याला ४० ते ४८ पर्यंत खाली आणण्यात आले आहेत.

कामाचे तास, रोजगारी आणि कामाच्या पद्धती यांबाबत नियमन करणारे कारखानाविषयक कायदे कामगारांच्या हिताचे संवर्धन करतात. कामगारांच्या जीवनातील अनिश्चितता कमी करण्यासाठी बहुतेक देशांतील सरकारांनी सामाजिक सुरक्षेच्या योग्य त्या तरतुदी केलेल्या आहेत. कामगारांना आकस्मिक आपत्तीस खंबीरपणे तोंड देणे शक्य व्हावे, म्हणून योजलेल्या या तरतुदींचे महत्त्व आजच्या गतिमान जीवनात विशेष आहे. आजार, अपंगत्व, प्रसूती, बेकारी, वार्धक्य आणि अपमृत्यू यांसारख्या आपत्ती कोसळल्यानंतर कामगारांना मदतीचा हात देणे आवश्यक ठरते. आज सामाजिक विमा योजना, सामाजिक साहाय्य यांसारख्या योजनांद्वारा कामगारांच्या हिताचे रक्षण केले जाते.

औद्योगिक क्रांतीनंतरच्या शंभर–दीडशे वर्षांतील परिस्थितीशी तुलना करता आज बऱ्याच देशांतून कामगारांना सामाजिक प्रतिष्ठा लाभलेली आढळते. अर्थव्यवस्थेतील एक महत्त्वाचा घटक म्हणूनच नव्हे, तर राजकीय दृष्ट्याही समाजाचा एक जागृत घटक म्हणून बऱ्याच देशांत आता कामगारांना मानाचा दर्जा मिळालेला आहे.

केळकर, म. वि.

भारत : औद्योगिक विकासाबरोबर भारतात ⇨ *कामगारवर्ग* निर्माण होऊ लागला. त्याचबरोबर परकीय मालाच्या स्पर्धेमुळे भारतातील लघुउद्योग, कुटिर व ग्रामीण उद्योगांचा ऱ्हास होऊन शेतीवर अवलंबून राहणारांची संख्या वाढली. ह्याचाच परिपाक म्हणजे उपजीविकेकरिता पुरेशा उत्पन्नाचा अभाव, कर्जबाजारीपणा व परिणामी सावकाराकडे जमिनींचे हस्तांतर. शेतकऱ्यांची जमिनीच्या

मालकीपासून फारकत होऊन ते बहुसंख्येने शेतमजूरच झाले. अशा तऱ्हेने इंग्लंडमधील औद्योगिक क्रांतीनंतर भारतातील शेतमजुरांच्या संख्येत भर पडू लागली.

स्वातंत्र्यपूर्व काळात औद्योगिक कामगारांची कारखान्यांतील कामाची परिस्थिती मुळीच समाधानकारक नव्हती. १९०८ साली कामगारांना दररोज जवळजवळ १५ तास काम करावे लागत असे. मोसमी कारखान्यांत तर त्यांना १८ तास काम करावे लागे. कामगारांना आठवड्याची सुट्टी व विश्रांतीकरिता वेळ मिळतच नसे. कामाच्या वेळाही कामगारांच्या दृष्टीने सोयीच्या नव्हत्या, कारण दोन पाळ्यांतील मध्यंतर जवळजवळ सहा तासांचे असे. अतिरिक्त कामाबद्दल कामगारांना कोणत्याच तऱ्हेचा अधिक मोबदला मिळत नसे. स्त्रीकामगार व मुले ह्यांच्याबाबतही वरीलप्रमाणेच परिस्थिती होती. कारखान्यांत रोजगारी करीत असलेल्या मुलांबाबत कोणतीच वयोमर्यादा नव्हती. स्त्रीकामगार व मुले ह्यांना खाणीतही काम करावे लागत असे.

कारखान्यांतील कामाचे तास, विश्रांतीची वेळ, आठवड्याची सुट्टी, रोजगारीकरिता येणाऱ्या मुलांकरिता वयोमर्यादा, दोन पाळ्यांतील मध्यंतर इ. गोष्टी नियमित करण्याकरिता स्वातंत्र्यपूर्वकाळात १८८१, १८९१, १९११, १९२२, १९३४ व १९४६ ह्या वर्षी कायदे करण्यात आले. ह्या विविध कायद्यांचा परिणाम म्हणजे १९४८ साली वर्षभर चालणाऱ्या कारखान्यांत प्रौढ कामगारांचे कामाचे तास रोजी ९ व आठवड्यास ४८ आणि मोसमी कारखान्यांत रोजी १० व आठवड्यास ५८, असे निश्चित करण्यात आले. १८८१ च्या कारखाना कायद्याने कारखान्यांत काम करणाऱ्या मुलांकरिता, तर १८९१ च्या कारखाना कायद्याने सर्व प्रकारच्या कामगारांकरिता साप्ताहिक सुट्टीची तरतूद केली. त्याचप्रमाणे कामगारांची विश्रांतीची वेळ, कामाच्या दोन पाळ्यांतील अंतर वगैरे गोष्टीही वरील कायद्यांनी वेळोवेळी नियमित केल्या. १९४८ च्या कारखाना कायद्यान्वये अतिरिक्त कामाच्या वेतनाचा दर प्रथमच निश्चित केला गेला. खाणकामगारांचे खाणीतील व पृष्ठभागावरील कामाचे तास, विश्रांतीचा काळ, साप्ताहिक सुट्टी वगैरे गोष्टी नियंत्रित करण्याकरिता १९२३ व १९३५ मध्ये कायदे करण्यात आले. १९२३ च्या कायद्यान्वये मुलांना खाणीत रोजगारी देण्यास प्रतिबंध करण्यात आला, तर स्त्रियांच्या बाबतीत तसा कायदा १९३७ साली करण्यात आला [—> कामगार कायदे; कामाचे तास, कामगारांचे].

कारखान्यांतील कामगारांचे आरोग्य व सुरक्षितता ह्यांविषयीही नियंत्रणाचा पूर्ण अभाव होता. कामगारांना विश्रांतीकरिता विश्रांतिस्थाने नव्हती. योग्य अशी न्हाणीघरे, संडास, मुताऱ्या, उपाहारगृहे, जेवणाकरिता जागा वगैरे गोष्टींची मुळीच सोय नव्हती. पिण्याच्या पाण्याची सोय आणि कामगार-स्त्रियांच्या मुलांकरिता शिशुगृहे वगैरे गोष्टींचाही अभाव होता. धूळ, धाण, उष्णतामान, दमटपणा ह्यांचा कामगारांच्या आरोग्यावर विघातक परिणाम होऊ नये म्हणून कोणतीच सोय नव्हती. कामगारांचे अपघातापासून संरक्षण करण्याकरिता कोणतीही प्रभावी योजना नव्हती. इतर देशांच्या मानाने भारतातील औद्योगिक अपघातांचे प्रमाण अधिक होते. परंतु असे असतानासुद्धा काही कारखान्यांत साधी प्रथमोपचाराचीही साधने नव्हती. अपघातामुळे कामगार जखमी झाला किंवा त्यामुळे त्यास काम करणे अशक्य झाले, तर त्याला त्याबद्दल नुकसानभरपाई मिळण्याची काहीच सोय नव्हती. कारखान्यातील कामगारांची जी परिस्थिती, तीच खाणकामगारांची होती. १९२३ च्या कामगार हानिपूर्ति-अधिनियमानुसार कामगारांना अपघात झाला असताना किंवा काम करीत असताना मृत्यू आला, तर त्याकरिता भरपाईची तरतूद करण्यात आली. त्याचप्रमाणे १९२९ पर्यंत स्त्री-कामगारांना प्रसूतीच्या वेळी रजा मिळण्याची सोय नव्हती; ती १९२९ च्या प्रसूति-सुविधा-अधिनियमान्वये करण्यात आली.

कामगारांच्या वसतिस्थानांची परिस्थिती तर भयंकर होती. एकेका खोलीत आठआठ कुटुंबे आणि १० ते १९ माणसे राहताना आढळत. वसतिस्थानांत खिडक्या, पुरेसा उजेड, वीज, आडोसा व जाण्यायेण्याकरिता योग्य रस्ते ह्यांचा अभावच होता. अशा वस्तीत पिण्याचे पाणी, सांडपाणी व निचरा ह्यांची विल्हेवाट इ. सोयीही नव्हत्या. १९२१ साली ९७ टक्के कुटुंबे एका खोलीच्या गाळ्यात राहत असत. ह्या परिस्थितीमुळे कामगारांतील मृत्युसंख्येचा दर तुलनात्मक दृष्टीने अधिक होता. ह्याच कारणामुळे बालमृत्यूंचे प्रमाणही फार होते. कामगारांकरिता घरे बांधण्याविषयी कारखानदारांनी विशेष आस्था दाखविली नाही.

शहरांतील जागेची अडचण, मर्यादित वेतन व महागाई ह्यांमुळे कामगार आपले कुटुंब शहरात आणण्यास तितके राजी नसत. त्यामुळे ते अनेक वाईट व्यसनांच्या आहारी जात. अशा तऱ्हेने शहरातील आरोग्यविघातक परिस्थिती, अयोग्य हवामान व मानसिक ताण ह्यांमुळे कामगारांच्या प्रकृतीवर वाईट परिणाम होऊन त्यांची उत्पादनक्षमता व कार्यक्षमता ह्यांवर अनिष्ट परिणाम होत असे. वरील कारणांमुळे कामगारांत वारंवार आपल्या खेड्याकडे जाण्याची प्रवृत्ती उत्कटतेने होती. तीमुळे त्यांच्या रोजगारीत खंड पडत असे. कामगार अनुपस्थितीचे व बदलाचे प्रमाणही वाढत असे [—> कामगार बदल]. कामगारांना रोजगारीत काहीच संरक्षण नव्हते व काही कारण न दाखविता मालक त्यांना काढू शकत. हक्काची, किरकोळ वा आजारपणाची पगारी रजा कामगारांना उपलब्ध नव्हती.

कामगारांच्या वेतनाविषयीही अशीच असमाधानकारक परिस्थिती होती. कामगारांच्या वेतनदरांचे काहीच प्रमाणीकरण नव्हते. त्याचप्रमाणे कुशल व अकुशल कामगारांचे त्यांच्या दृष्टीने शास्त्रशुद्ध वर्गीकरण नव्हते. ह्याचाच परिणाम म्हणजे त्याच प्रकारच्या कामगारांचा वेतनदर कारखान्यागणिक वेगळा होता. इतकेच काय, पण त्याच शहरातील, त्याच कारखान्यातील त्याच प्रकारच्या कामगारांच्या वेतनदरांत फरक असे. निश्चित केलेले वेतनही वेळेवर दिले जाईल, अशी कामगारांना खात्री नसे. दंड व इतर अन्य सबबींवर कामगारांच्या वेतनांत काट केली जात असे. १९३६ च्या वेतनप्रदान अधिनियमानुसार वेतनातील अनधिकृत काट व ते देण्यातील अनियमितपणा ह्याला पायबंद घालण्याचा शासनाने प्रयत्न केला. १८७३ ते १८९१ ह्या काळात कामगारांचे वास्तव वेतन जवळजवळ स्थिरच होते. प्रा. कुझ्नेत्स्कीच्या निष्कर्षाप्रमाणे १८८०–८९ ते १९३०–३८ ह्या काळात कामगारांचा वास्तव वेतन निर्देशांक १२७ वरून १२९ वर गेला. ह्याचाच अर्थ ह्या काळात कामगारांच्या वास्तव वेतनात फारशी वाढ झाली नाही.

कामगारांच्या रोख वेतनामध्ये १९३९–४५ ह्या काळात १०१ टक्क्यांनी वाढ झाली, परंतु त्याच काळात कामगारांच्या निर्वाहखर्च निर्देशांकात १५६ टक्क्यांनी वाढ झाली. त्यामुळे कामगारांचे वास्तव वेतन वाढण्याऐवजी त्यात घटच आली. सर्वसाधारणपणे, १९३९ ते १९५९ ह्या काळात निर्वाहखर्च निर्देशांकाची २५६ टक्क्यांनी वाढ झाली व त्याच काळात कामगारांच्या रोख वेतनात २५२ टक्क्यांनी वाढ झाली. त्यामुळे १९५० सालीही कामगारांचे वास्तव वेतन १९३९ च्या पातळीवर होते. ह्याचाच अर्थ युद्ध व युद्धोत्तर काळात कामगारांची उत्पादनक्षमता व कारखानदारांचा नफा वाढत असतानासुद्धा कामगारांच्या वास्तव वेतनात काही सुधारणा झाली नाही. हीच गोष्ट खाणींतील व इतर कामगारांबाबत आढळते. १९३९ वा १९५० ह्या दोन्ही वर्षांत कामगारांना निर्वाहवेतनही मिळत नसे, सर्वच

कामगारांना एकाच दराने महागाई भत्ता देण्याच्या तत्त्वामुळे कुशल व अकुशल कामगार ह्यांच्यातील वेतन फरक तर कमी झालाच, पण त्याचबरोबर कुशल कामगारांच्या वास्तव वेतनात अकुशल कामगारांच्या वास्तव वेतनापेक्षाही जास्त घट झाली.

कामगारांच्या प्रश्नांचा अभ्यास करण्याकरिता नियुक्त केलेल्या 'रॉयल कमिशन ऑन लेबर' ह्या आयोगाने (१९२३) काढलेल्या निष्कर्षाप्रमाणे जवळजवळ दोन तृतीयांश कामगार-कुटुंबे कर्जबाजारी होती व प्रत्येक कामगाराला सरासरी त्याच्या तीन महिन्यांच्या वेतना-इतके कर्ज होते. पुढे कामगारांच्या मालमत्तेवरील कर्जासंबंधीच्या जप्तीस प्रतिबंध, कर्जाचे कमी प्रमाण व काढलेल्या कर्जाची वसुली करण्याबाबतचे कायदे तसेच कारखान्यांच्या परिसरात सावकारांना फिरण्यास बंदी घालणारे कायदे शासनाने केले.

कमी वेतन आणि कर्जबाजारीपणा ह्यांमुळे कामगारांचे राहणीमान अत्यंत निकृष्ट दर्जाचे होते. जपानमधील कामगारांना १९२७ साली २,७३२ कॅलरी अन्न मिळत असे. इंग्लंडमध्ये हेच प्रमाण ३,२४६ कॅ. होते; तर भारतातील कामगारांचे अन्न फक्त २,०६८ कॅ. होते. त्यांच्या अन्नाचा दर्जा तुरुंगातील कैद्यांच्या अन्नाच्या दर्जापेक्षाही निकृष्ट होता.

विविध गोष्टींमुळे होणाऱ्या अन्यायाविरुद्ध प्रभावी आवाज उठविणे कामगारांना शक्य नव्हते. ह्याचे कारण कामगार संघटना प्रभावी नव्हती व शासनाचा कामगारप्रश्नाकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन तटस्थतेचा होता.

भारताला स्वातंत्र्य मिळाले त्यावेळी कामगारांची स्थिती कमी वेतनामुळे व कामासंबंधीच्या वाईट स्थितीमुळे निकृष्ट दर्जाची होती. सामाजिक व आर्थिक हित ह्या दृष्टींनी त्यांना योग्य तो न्याय मिळाला नव्हता. मोसमी कारखान्यांत तर बारमाही चालणाऱ्या कारखान्यांपेक्षा परिस्थिती अत्यंत वाईट होती. अर्थव्यवस्थेचा विकास समाधानी आणि कार्यक्षम कामगारावर अवलंबून आहे, हे ओळखून स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर राष्ट्रीय सरकारने तीन पंचवार्षिक योजनांत कामगारांची परिस्थिती सुधारण्याकरिता प्रभावी उपाय योजले.

कारखाना अधिनियमान्वये (१९४८) कामाचे तास, कारखान्यांतील कामाची परिस्थिती, उपाहारगृहे, विश्रांतिस्थाने, आंघोळ आणि कपडे धुण्याकरिता जागा, पिण्याच्या पाण्याची सोय, शिशुगृहे, भरपूर उजेड व मोकळी हवा वगैरे गोष्टींविषयी काही प्रमाणभूत नियम करण्यात आले. ह्याच कायद्यान्वये कामगारांना पगारी रजा, अतिरिक्त कामाकरिता निश्चित वेतन वगैरेंची तरतूद झाली. विविध प्रकारच्या धोक्यांपासून कामगारांचे संरक्षण करण्याकरिता कारखान्यातील कामाच्या परिस्थितीवर ह्याच कायद्याने आणखी नियंत्रणे घातली व ह्याचकरिता १९४८ साली कामगार राज्य विमा योजना सुरू करण्यात आली. १९५२ च्या कामगार भविष्यनिर्वाहनिधी योजनेने त्यांच्या वृद्धापकाळातील उपजीविकेची तरतूद केली. इतर कायदे करून कामगार-हितसंवर्धक कार्याचा विकास करण्यात आला. त्यांतील प्रमुख म्हणजे कामगारांकरिता स्थापन केलेले कल्याणनिधी; खाणींबाबतचा १९५२ चा कायदा व १९५१ चा मळ्यांतील कामगारांबाबतचा कायदा. ह्यांनुसार कामगारांकरिता उपाहारगृहे, विश्रांतिस्थाने, वैद्यकीय मदत, कामाच्या तासांचे नियंत्रण, कामगारांची सुरक्षितता वगैरेंची तरतूद केली आहे. ह्या कामगारांकरिताही शासनाने कल्याणनिधी स्थापन केले आहेत. केंद्र सरकार व राज्य सरकारे ह्यांनी कामगारांसाठी घरे बांधण्याकरिता अनेक योजना तयार केल्या आहेत. कामगारांचे वेतन सुधारण्याकरिताही शासनाने स्वातंत्र्योत्तर काळात अनेक उपाय योजले आहेत. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेनंतर कामगार व मालक ह्यांचे प्रतिनिधी असलेली मंडळे वेतन निश्चित करण्याकरिता स्थापन करण्यात येऊ लागली. उद्योगधंद्यांच्या भरभराटीमुळे मालकांना जो नफा मिळतो, त्यात कामगारांना वाटा मिळवून देण्याकरिता १९६५ साली बोनस कायदा करून कामगारांना कारखानदाराकडून बोनस देण्याची हमी देण्यात आली [→ कामगार कल्याण; गृहनिवसन, कामगारांचे; सामाजिक सुरक्षा].

शासनाने कामगारांच्या वेतनवाढीकरिता जरी उपाय योजले असले व जरी त्यामुळे कामगारांच्या रोख वेतनात वाढ होत असली, तरी त्यांच्या वास्तव वेतनात किंमतवाढीमुळे वाढ झालेली दिसत नाही. कामगारांचे वास्तव वेतन १९५६ सालीसुद्धा १९३९ सालाइतके होते. १९५६ सालापासून वास्तव वेतनांचा निर्देशांक खाली येऊ लागला व १९६४ साली तो ८९ होता. ह्याचाच अर्थ चार पंचवार्षिक योजनांच्या काळात सर्वसाधारण कामगारांची परिस्थिती फारशी सुधारली नाही. जवळजवळ ४३ टक्के कामगारांना रोजी फक्त ३ रुपयेच मिळतात. सर्वसाधारण कामगारांना जरी आज निर्वाह-वेतन मिळत असले, तरी वास्तव वेतनात वाढ न झाल्यामुळे नियोजनाचा प्रत्यक्ष फायदा कामगारांच्या पदरात पडला नाही, असे म्हटले जाते. अर्थात सर्वसामान्य लोकांपेक्षा कामगारांची परिस्थिती सुधारत आहे असे म्हणण्यास प्रत्यवाय नाही. ही गोष्ट दरडोई राष्ट्रीय उत्पन्नातील वाढ व कामगारांच्या रोख वेतनातील वाढ, ह्यांच्या तुलनेवरून स्पष्ट होते.

कामगारांच्या अनेक समस्या सोडविण्याकरिता शासनाने चार योजनांच्या काळात इतर अनेक गोष्टी केल्या आहेत. कामगारांना रोजगारीविषयी माहिती करून देण्याकरिता शासनाने रोजगार कार्यालये सुरू केली आहेत. त्याचप्रमाणे जॉबर, मिस्त्री ह्यांसारख्या मध्यस्थांचे महत्त्व अनेक उपायांनी कमी केले आहे; कामगारांच्या सर्वसाधारण व तांत्रिक शिक्षणाकरिता सोयी केल्या आहेत. १९६१ सालच्या उमेदवारी अधिनियमान्वये तांत्रिक शिक्षणाच्या सोयीचा विस्तारही केला आहे [→ उमेदवारी; कामगार प्रशिक्षण]. कामगारांना कारखान्याच्या व्यवस्थापनात सहभागी होता यावे म्हणून संयुक्त व्यवस्थापन मंडळे स्थापण्यास तसेच जीवनोपयोगी वस्तू कामगारांना वाजवी दराने मिळण्यासाठी त्यांच्या ग्राहक सहकारी संस्था स्थापण्यास उत्तेजन दिले आहे. कामगारांतूनच कामगार चळवळीकरिता पुढारी निर्माण व्हावेत म्हणून 'केंद्रीय कामगार शिक्षण मंडळ' स्थापन करण्यात आले आहे. ठेकेदारांच्या कामगारांना संरक्षण देण्याकरिता १९७० मध्ये एक कायदा करण्यात आला. वरील सर्व कार्यक्रमांमुळे कामगारांच्या बऱ्याचशा समस्या कमी झाल्या असल्या, तरी वास्तव वेतनात विशेष फरक पडत नसल्यामुळे कामगारांतील असंतोष पूर्णतः कमी झाला नाही.

शेतमजुरांची परिस्थिती सुधारण्याच्या दृष्टीने १९४६ पर्यंत काहीच प्रयत्न झाले नव्हते. भारतीय शेतमजुरांच्या आर्थिक परिस्थितीचे वर्णन पहिल्या (१९५०-५१) व दुसऱ्या (१९५६) शेतमजूर चौकशी समित्यांनी केले आहे. औद्योगिक मजुरांची आर्थिक परिस्थिती जरी थोडी सुधारलेली असली, तरी शेतमजुरांच्या परिस्थितीत फारसा फरक आढळत नाही.

स्वातंत्र्योत्तर काळात शासनाने शेतमजुरांची परिस्थिती सुधारण्याकरिता किमान वेतनाचा कायदा केला आहे. अर्थात ह्या कायद्याची अंमलबजावणी अद्यापिही योग्य प्रकारे होत नाही. त्यांना रोजगारी उपलब्ध करून देण्याकरिता तसेच ग्रामीण भागात उद्योग स्थापण्याकरिता सवलती व साह्य देऊ केले आहे. शेतजमिनीवरील सीमानिर्धारण व इतर भूसुधारणांमुळे उपलब्ध झालेली जमीन शेतमजुरांना वाटण्याचे कार्य शासनाने हाती घेतले आहे. शेतमजुरांना घरे बांधण्याकरिता शासनाने साह्य देऊ केले आहे. शासन त्यांच्या व्यावसायिक व तांत्रिक शिक्षणाकरिताही साह्य करते. शेतकीविषयक राष्ट्रीय आयोगानेही शेतमजुरांच्या प्रश्नावर एक अहवाल सादर केला आहे. तथापि शेतमजुरांच्या परिस्थितीत अद्यापिही फारशी सुधारणा झाली नाही [→ शेतमजूर].

आज कामगारांच्या परिस्थितीत जरी बरीच सुधारणा झाली असली, तरी औद्योगिकीकरणामुळे अनेक समस्या निर्माण झाल्या आहेत. औद्योगिक क्षेत्राकडे वळणाऱ्या लोकांच्या प्रचंड ओघामुळे शहरांतील घरे कमी पडू लागली आहेत. दाट वस्ती व अपुऱ्या सोयी ह्यांमुळे शहरांतील वातावरणात अस्वच्छता वाढून जागोजागी गलिच्छ वस्त्या निर्माण होत आहेत. अशा वस्त्यांत समाजविघातक, गुन्हेगारी व व्यसनादी प्रवृत्ती फोफावताना दिसत आहेत. औद्योगिकीकरणाबरोबर कामगार व मालक ह्यांच्यातील संघर्षाचे प्रसंग वाढतात व असे संघर्ष तीव्र झाले, तर त्यांची परिणती संप, टाळेबंदी अशा गोष्टींत होऊन उत्पादनात घट तर येतेच, पण त्याचबरोबर सामाजिक स्वास्थ्य व स्थैर्य धोक्यात येते. धूर, धूळ, टाकाऊ रासायनिके ह्यांमुळे शहरांतील वातावरण दूषित होते. स्त्रियांना व मुलांना मोठ्या संख्येने कामावर घेण्याची व त्यांच्या प्रकृतीला न झेपतील अशी कामे देण्याची प्रवृत्ती वाढते. वरील सर्व समस्यांवर प्रभावी उपाय म्हणजे त्यांबाबत लोकमत जागृत करून त्यांच्या सहकार्याने त्या समस्यांची तीव्रता कमी करणे हाच होय. त्याचबरोबर जरूर तेथे कायदे करून अनिष्ट प्रवृत्तीला प्रतिबंध घालावयास पाहिजे. कारखानदार आणि कामगार ह्यांच्यात त्यांच्या संघटनांद्वारा सलोख्याचे संबंध प्रस्थापित करण्याकरिता उत्तेजन दिले पाहिजे. त्याचबरोबर औद्योगिक शांतता प्रस्थापित करण्याकरिता कायदेशीर यंत्रणाही उपलब्ध केली पाहिजे; कारण विकसनशील राष्ट्रांना संप वा टाळेबंदी परवडू शकत नाही.

पहा : कामगारविषयक धोरण, भारतातील; कामगार वेतनपद्धती; कामगार संघटना; कार्यक्षमता, कामगारांची; किमान वेतन.

संदर्भ : 1. Gadgil, D. R. *Regulation of Wages and Other Problems of Industrial Labour in India*, Poona, 1943. 2. Kuhn, Alfred, *Labour : Institutions and Economics*, New York, 1959. 3. Lester, R. A. *Economics of Labour*, New York, 1964. 4. Reserve Bank of India, *Reserve Bank of India Bulletin*, Bombay, April, 1964.

रायरीकर, बा. रं.

कामगार कल्याण : औद्योगिक कामगारांची शारीरिक, बौद्धिक, सामाजिक व आर्थिक उन्नती करण्याकरिता शासन, मालक व कामगार संघटना ह्यांनी पुरस्कृत केलेल्या धोरणाचा व कार्यक्रमांचा निर्देश करणारी संज्ञा. विविध देशांतील विविध सामाजिक चालीरीती, औद्योगिकीकरणाची गती व कामगारांची शैक्षणिक प्रगती इत्यादींवर कामगार कल्याणाचे स्वरूप अवलंबून असते. कामगारविषयक कायद्यांतील तरतुदींव्यतिरिक्त कल्याणकार्यामध्ये गृहनिवसन, वैद्यकीय व शैक्षणिक सुविधा, पोषण, विश्रांती व मनोरंजन ह्यांसाठी सुविधा, सहकारी संस्था, शिशुगृहे, स्वच्छताविषयक सोयी, सवेतन सुट्या, सामाजिक विमायोजना (हिच्यात आजार व प्रसूतिलाभयोजना, भविष्यनिर्वाह निधी, उपदाने व निवृत्तिवेतने समाविष्ट) ह्या सर्वांचा समावेश होतो. कामगार कल्याण ही संज्ञा लवचिक आहे.

पार्श्वभूमी : औद्योगिक क्रांतीच्या प्रारंभीच्या काही वर्षांतच पश्चिमी देशांत कामगार कल्याणाच्या चळवळी उदयास आल्या. या शतकात औद्योगिकीकरणात झालेली वाढ व आधुनिक तंत्रांचा स्वीकार ह्यांमुळे कामगार कल्याणाचा मोठ्या प्रमाणात विकास झालेला दिसतो. दोन महायुद्धांनीही कामगार कल्याण चळवळीस चालना मिळाली. कामगार कल्याणाचा सार्वत्रिक स्वीकार पुढील कारणांमुळे झाला : (१) युद्धोपयोगी उद्योगधंद्यांतून नव्याने नेमलेल्या कामगारांनी अधिक उत्पादन करावे, त्याचप्रमाणे औद्योगिक संबंध चांगले रहावेत म्हणून या कामगारांना आपले जीवन चांगल्या प्रकारे व्यतीत करण्याकरिता विविध सोयी आणि सुविधा पुरविण्याची गरज. (२) प्रगत देशांमधील औद्योगिक विस्तार व त्याचाच परिणाम म्हणून प्रचंड उत्पादन व प्रचंड विक्री ह्यांमुळे कामगारवर्ग ही केवढी मोठी व वाढती शक्ती आहे, हे दिसून आले. (३) शास्त्रीय व्यवस्थापन आणि औद्योगिक मानसशास्त्र ह्यांसंबंधी नव्याने करण्यात येऊ लागलेल्या संशोधनांद्वारा कामगारालाही स्वतंत्र व्यक्तिमत्त्व असल्याचे ओळखण्यात येऊ लागले. (४) आर्थिक दृष्ट्या अर्धविकसित देशांत औद्योगिक कामगाराची कामाची परिस्थिती आणि जीवनस्थिती ह्यांत सुधारणा करण्याच्या दृष्टीने समाज व शासन ह्यांना वाटणारी कळकळ. ह्या संबंधात अनेक देशांत राष्ट्रीय धोरणाचा एक भाग म्हणून कल्याणकार्य सुरू करण्यात आले [—> कल्याणकारी राज्य].

उद्दिष्ट : कामगार कल्याणाचे उद्दिष्ट त्रिविध आहे : (१) ते मानवतावादी आहे; कारण त्यायोगे कामगारांना स्वतःसाठी जीवनातील ज्या सुखसोयी व सुविधा मिळविता येणार नाहीत, त्या पुरविल्या जाऊन त्यांचे जीवनमान उंचावण्याचा प्रयत्न केला जातो. (२) ते आर्थिक आहे; कारण कल्याणकार्य हे कामगारांची कार्यक्षमता वाढविते; जेथे कामगारांचा तुटवडा भासतो तेथे ते उपलब्ध करण्याची शक्यता वाढविते आणि कामगारांना संतुष्ट व समाधानी ठेवून औद्योगिक अशांतता किंवा कलह उद्‌भवणार नाही, अशी खबरदारी घेते. (३) ते कामगारांत जबाबदारी व प्रतिष्ठा वाढविण्यास मदत करते आणि त्यांना उत्तम नागरिक बनविते.

कल्याणकार्य पुढील गोष्टी घडवून आणते : (१) कल्याणकारी उपाय कामगारांच्या मनावर योग्य परिणाम करतात. मालक व कामगार ह्यांत सौहार्दाचे वातावरण कल्याणकारी योजनांमुळे निर्माण झाल्यास औद्योगिक शांतता दृष्टिपथात येते. (२) कल्याणकारी योजनांचे सामाजिक फायदेही अनेक आहेत : ज्यांमधून कामगारांना स्वच्छ, स्वस्त व समतोल अन्न मिळू शकेल, अशी उपाहारगृहे उघडल्यास कामगारांची प्रकृती निश्चितच सुधारेल; मनोरंजनात्मक साधनांमुळे कामगारावरील जुगार, मद्यपान वगैरेंसारख्या व्यसनांची पकड कमी होण्यास मदत होईल; वैद्यकीय मदत तसेच प्रसूतिसेवा व बालकल्याण ह्यांविषयीच्या सुविधांमुळे कामगारांचे आणि त्यांच्या कुटुंबियांचे आरोग्य सुधारेल. शैक्षणिक सुविधांमुळे कामगारांची बौद्धिक प्रगती व आर्थिक उत्पादकता ह्यांत वाढ होईल. (३) कामगारांना वरीलप्रमाणे विविध कल्याणकारी सुविधा उपलब्ध केल्या, म्हणजे औद्योगिक संस्थेत आपल्यालाही काही स्थान असल्याची जाणीव त्यांच्यात निर्माण होते व त्यामुळे ते जबाबदारीने वागू लागतात. परिणामी, कलहाचे वातावरण उद्‌भवत नाही व म्हणून उत्पादनात सर्वांगीण वाढ होऊ शकते. (४) पुरेशा प्रमाणात कामगार कल्याण योजना कार्यवाहीत आणल्या गेल्या, तर कामगार अनुपस्थितीचे व कामगार बदलाचे प्रमाण पुष्कळच घटू शकेल.

प्रकार : कल्याणकार्याचे तीन प्रकारे वर्गीकरण करतात. पहिल्या दृष्टिकोनानुसार वैधिक, ऐच्छिक व अन्योन्य अशा तीन प्रकारांनी कल्याणकार्याचा विचार होतो. वैधिक प्रकारात मालकांना कायद्याच्या तरतुदींनुसार कामगारांकरिता आरोग्य व सुरक्षितताविषयक सोयी, कामाची परिस्थिती, कामाचे तास यांसारख्या सुविधा कराव्या लागतात. ऐच्छिक प्रकारात मालक स्वेच्छया कामगारांच्या कल्याणासाठी अनेक उपाययोजना अंमलात आणतात. अन्योन्य प्रकारात कामगार आपली स्थिती सुधारावी म्हणून संघटित होऊन प्रयत्न करतात. कामगार संघटना आपल्या सदस्यांची स्थिती सुधारण्याकरिता करीत असलेले अनेकविध प्रयत्न या प्रकारात मोडतात. दुसऱ्या दृष्टिकोनानुसार कारखान्यामधील व कारखान्याबाहेरील कल्याणकार्य (अंतःसंस्थाविषयक व बहिःसंस्थाविषयक), असे वर्गीकरण करतात. कारखान्यात कामगाराला विविध सोयी व सुविधा पुरविल्या जातात. उदा., पिण्याच्या पाण्याची सोय, स्वच्छता व आरोग्यविषयक सुविधा, उपाहारगृहे, शिशुगृहे, वैद्यकीय सुविधा, प्रथमोपचार वगैरे. कारखान्याबाहेर कामगाराला मिळणाऱ्या सोयी व सुविधांमध्ये शैक्षणिक व मनोरंजनात्मक सुविधा,

विनोदने, खेळ, गृहनिवसन, वैद्यकीय सोयी इत्यादींचा समावेश होतो. तिसऱ्या दृष्टिकोनानुसार, कामाच्या परिस्थितीसंबंधी व राहणीमानासंबंधी केलेले कल्याणकार्य, असे दोन भाग पडतात. कामाचे तास, विश्रांतिकाल, मजुरी, सवेतन सुटी वगैरेंचा विचार पहिल्या भागात, तर दुसऱ्या भागात कामगारांना मिळणाऱ्या विविध लाभयोजना, गृहनिवसन, सहकारी संस्था इत्यादींचा विचार होतो.

आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटना व कामगार कल्याण : कामगारांना कल्याणकारी सेवासुविधा प्राप्त करून देण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेने विशेष लक्ष घातले आहे. फिलाडेल्फिया घोषणेमध्येच (१९४४) या संघटनेच्या अनेक उद्दिष्टांपैकी 'पुरेसे पोषण, गृहनिवसन, मनोरंजनात्मक सुविधा व सोयी कामगारांना उपलब्ध करून देणे' हे एक महत्त्वाचे उद्दिष्ट आहे. तिसाव्या अधिवेशनात (१९४७) संघटनेने कामगारांसाठी पुरेशी उपाहारगृहे, वैद्यकीय व आरोग्यविषयक तसेच विश्रांती व मनोरंजन ह्यांसंबंधी सोयी व सुविधा, कामाच्या स्थानापासून कामगारांच्या राहण्याच्या जागेपर्यंत जाण्यायेण्यास वाहतुकीची सोय इ. तरतूद असावी, असा एक ठराव संमत केला. आशियाई देशांतील कामगार कल्याणकार्यास चालना देण्याकरिता संघटनेची आशियाई प्रादेशिक परिषद सतत कार्यशील असते.

भारत : भारतीय शासनाचे धोरण कल्याणकारी आहे. मोठ्या प्रमाणावरील औद्योगिकीकरणाच्या अनेक आधारांपैकी एक महत्त्वाचा आधार म्हणजे सुखी व समाधानी कामगारवर्ग. भारतातील कामगार कल्याण हे ग्रेट ब्रिटन किंवा अमेरिका ह्या देशांतल्याप्रमाणेच, पहिल्या महायुद्धांतर्गत उद्‌भवलेल्या तणावांमुळे आकार धरू लागल्याचे दिसते. ह्यापूर्वी जी काही कल्याणकार्याची थोडीफार उदाहरणे आढळतात, ती माणुसकीच्या भावनेतून प्रायः सामाजिक संस्थांनी केलेली होती. स्वातंत्र्योत्तर काळात हळूहळू कामगार कल्याणकार्यात वाढ होत गेली. १९४७ च्या कारखाना (दुरुस्ती) अधिनियमान्वये प्रथमच कारखान्यांत उपाहारगृहांची तरतूद करण्यात आली.

भारतात सध्या पाच प्रकारांनी कल्याणकार्य केले जाते : (१) वैधिक पातळीवरील, (२) शासकीय पातळीवरील, (३) मालकांनी स्वेच्छया केलेले, (४) कामगार संघटनांनी हाती घेतलेले व (५) इतर ऐच्छिक संस्था करीत असलेले.

(१) कोळसा व अभ्रक ह्यांच्या खाणींतील कामगारांसाठी स्थापन करण्यात आलेले कल्याण-निधी तसेच मोठ्या उद्योगधंद्यांतील कामगारांकरिता उभारलेले भविष्यनिर्वाह निधी; सामाजिक सुरक्षा योजनेचा प्रारंभ व औद्योगिक कामगारांकरिता घरबांधणी; कारखाने, मळे आणि खाणी ह्यांमधील कामाच्या स्थितीवर नियंत्रण वा नियमन करण्याच्या दृष्टीने मूलतः दुरुस्त केलेले कायदे म्हणजे कामगारांचे कल्याण साधण्याकरिता शासनाने टाकलेली पावलेच होत. १९४८ चा कारखाना अधिनियम, १९५२ चा खाण अधिनियम आणि १९५१ चा मळेउद्योग कामगार अधिनियम ह्यांच्या द्वारा कामगारांसाठी उपाहारगृहे, शिशुगृहे, विश्रांतिस्थाने, स्वच्छताविषयक सुविधा, वैद्यकीय उपचार व कामगार कल्याण अधिकारी ह्यांची नियुक्ती वगैरे गोष्टींची तरतूद शासनाने केली आहे.

(२) कोळसा व अभ्रक खाणकामगार कल्याण निधी : कोळसा उद्योगातील कामगारांकरिता १९४७ साली एक कल्याण अधिनियम करण्यात आला. त्यानुसार 'कोळसा खाणकामगार गृहनिवसन व साधारण कल्याण निधी' स्थापण्यात आला. खाणींतून काढण्यात आलेल्या दगडी कोळसा व कोकच्या प्रत्येक मेट्रिक टनामागे ७५ पैसे उपकर आकारतात. या उपकरावाटे जमलेली रक्कम निधीत टाकण्यात येते. १९७२ मध्ये अशी रक्कम ३·४८ कोट रु. झाली व १९७२ अखेर निधीची शिल्लक ७·९८ कोटी रु. होती. या निधीचे प्रशासन केंद्र सरकारकडून सरकार, मालक व कामगार ह्यांचे समान प्रतिनिधी असलेल्या एका सल्लागार समितीद्वारा पाहिले जाते. निधीद्वारा वैद्यकीय उपचार, मलेरियाविरोधी उपाय, मनोरंजनात्मक व शैक्षणिक सुविधा, स्नानगृहे व शिशुगृहे ह्यांची तरतूद केली जाते. धनबाद, आसनसोल व मानेंद्रगढ येथे तीन सुसज्ज रुग्णालये व कोळसाखाणींच्या परिसरात बारा प्रादेशिक रुग्णालये-प्रसूतिगृहे व ५८ प्रसूतिकेंद्रे-शिशुकल्याण केंद्रे आहेत. क्षयरोगी कामगारांकरिता चार रुग्णालये, एक चिकित्सालय अशा विशेष सोयी उपलब्ध आहेत. त्याचप्रमाणे २७ आयुर्वेदिक दवाखाने व एक फिरते रुग्णालयही आहे. निधीच्या सेवेतील स्त्री-आरोग्याधिकारी स्त्री-कामगारांना प्रसूतिपूर्व व पश्चात आरोग्यविषयक काळजी घेण्याचे प्रशिक्षण व मार्गदर्शन करतात. मासिक वेतन ५०० रुपयांपेक्षा कमी असणाऱ्या कामगारांना अंतररुग्णसेवा मोफत मिळू शकते. या निधीने कामगारांसाठी १९७० अखेरपर्यंत ७१,००० च्यावर घरे बांधली. निरनिराळ्या कोळसाखाणींच्या क्षेत्रांत १९२ सहकारी पतसंस्था, १२ घाऊक केंद्रीय सहकारी दुकाने आणि ३७० प्राथमिक दुकाने कार्य करीत आहेत. अपघाताने पंगू झालेल्या कामगारांना कृत्रिम अवयव पुरविले जातात. प्रौढशिक्षण, बालकल्याण, शैक्षणिक सुविधा, मनोरंजनात्मक साधने वगैरेंकरिता निधीने अनेक केंद्रे व निवासगृहे उभारली आहेत. अभ्रक खाणउद्योगातील कामगारांसाठी वरीलप्रमाणेच एक निधी उभारण्यात आला आहे. याचे कार्य मुख्यतः आंध्र प्रदेश, बिहार व राजस्थान या राज्यांतील अभ्रकाच्या खाणकामगारांपुरते चालते. भारतातून निर्यात केल्या जाणाऱ्या सर्व अभ्रकावर २·५% मूल्यानुसारी प्रशुल्क आकारतात. त्यातून मिळालेली रक्कम निधीत टाकण्यात येते. १९७२ मध्ये ही रक्कम सु. २२ लक्ष रु. होती; १९७२ अखेर या निधीची शिल्लक ९०·६ लक्ष रु. झाली. सोन्याच्या खाणी (कोलार), मँगॅनीज खाणी, लोखंडाच्या खाणी या उद्योगांतील कामगारांसाठी सुसंघटित स्वरूपात कल्याणकार्य केले जाते.

आंध्र प्रदेश, ओरिसा, कर्नाटक, बिहार, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र ह्या राज्यांतील आणि गोवा, दमण व दीव ह्या केंद्रशासित प्रदेशातील लोहखनिजाच्या खाणींमधूनही कामगार कल्याणयोजना राबविल्या जात आहेत. खाणींतून काढण्यात आलेल्या अशुद्ध लोखंडाच्या प्रत्येक मेट्रिक टनामागे २५ ते ५० पैसे उपकर आकारण्यात येतो. या उपकराद्वारा जमलेली रक्कम लोहखनिज खाणकामगार कल्याण निधीमध्ये टाकण्यात येते. निधीमार्फत तातडीच्या उपचारांसाठी एक रुग्णालय, प्रत्येकी तीन फिरते दवाखाने, फिरती वैद्यकीय पथके व प्राथमिक आरोग्य केंद्रे चालविली जातात. कामगार व त्यांचे कुटुंबीय ह्यांना शैक्षणिक, सांस्कृतिक व मनोरंजनात्मक सुविधा उपलब्ध केल्या जातात. पाणीपुरवठा आणि अल्पखर्चातील घरबांधणी योजनाही त्यांच्यासाठी राबविली जाते. चुनखडी व डोलोमाइट खाणकामगार कल्याण निधी अधिनियम १९७२ च्या अन्वये, यांमधील सु. दोन लक्षांहूनही अधिक कामगार व त्यांचे कुटुंबीय ह्यांना लाभ मिळू शकेल. लोखंड-पोलाद व सिमेंट यांचे उत्पादन करणाऱ्या कारखान्यांना लागणाऱ्या चुनखडी व डोलोमाइटच्या राशीवर उपकर आकारण्यात येऊन त्याचा विनियोग ह्या कामगारांच्या कल्याणकार्यासाठी केला जाईल.

मुंबई, कलकत्ता, कोचीन, कांडला, मद्रास, मार्मागोवा, विशाखापटनम् व इतर बंदरे यांमधील गोदीकामगारांकरिता विविध कल्याणयोजना राबविल्या जात आहेत. त्यांमध्ये गृहनिवसन, वैद्यकीय उपचार, मुलांसाठी शैक्षणिक सवलती आणि मनोरंजनात्मक सुविधा व उपाहारगृहे यांचा समावेश होतो. काही बंदरांमध्ये उचित किंमतदुकाने व ग्राहक सहकारी संस्थाही चालविण्यात येतात.

मोटर वाहतूक कामगार अधिनियम १९६१ च्या अन्वये या क्षेत्रातील कामगारांचे कल्याण आणि त्यांच्या कामाची स्थिती यांबाबत

कार्यवाही केली जाते. त्यांच्यासाठी राबविण्यात येणाऱ्या विविध योजनांमध्ये आहारगृहे, विश्रांतिस्थाने, एकविध कामाचे तास आणि रजा ह्या बाबींचा समावेश होतो. विविध राज्य सरकारांकडून या अधिनियमांची अंमलबजावणी होते.

केंद्र सरकार चालवीत असलेल्या उद्योगधंद्यांमध्ये ऐच्छिक स्वरूपात कल्याण निधी उभारण्यास १९६६ पासून प्रारंभ झाला. कामगारांच्या सामाजिक आणि शैक्षणिक गरजा भागविता याव्यात ह्या उद्देशाने ह्या निधींची व्याप्ती वाढविण्यात येत आहे.

भारतातील बहुतेक सर्व राज्यांतून कामगार कल्याणकेंद्रे उभारण्यात आली आहेत. महाराष्ट्र व उत्तर प्रदेश या राज्यांनी कामगार कल्याण-कार्यात आघाडी मारली आहे. या कल्याणकेंद्रांतून आरोग्यशिक्षण, शैक्षणिक कार्य (उदा., वाचनालय, तांत्रिक, हस्तोद्योग आणि यांत्रिक प्रशिक्षणाची उपलब्धता), दृक्‌श्राव्य पद्धतींनी मनोरंजन (उदा., चित्रपट, प्रदर्शने, नाटके, संगीताचे कार्यक्रम); स्त्रीकामगारांसाठी शिवण, भरतकाम, विणकाम वगैरे कलांचे वर्ग; वैद्यकीय उपचार, खेळांच्या सोयी, व्यायाम-गृहे, मुलांसाठी क्रीडांगणे वगैरे सोयी केल्या जातात.

(३) कामगार कल्याणकार्यात मालकांनी अधिक मोठ्या प्रमाणात सहभागी होणे आवश्यक असल्याचे मोठ्या उद्योगसमूहांमार्फत चालू असलेल्या कल्याणकार्यावरून लक्षात येते. बिन्नी, दिल्ली क्लॉथ अँड जनरल मिल्स, ब्रिटिश इंडिया कॉर्पोरेशन ह्या उद्योगांनी प्रारंभी केलेले कल्याणकार्य लक्षणीय आहे. टाटा उद्योगसमूह आपल्या कामगारांकरिता आरंभापासून करीत असलेले कल्याणकार्य सर्वश्रुत आहे. चहा, कॉफी, रबर, ताग ह्या उद्योगांतील कामगारांकरिताही कल्याणाचा सर्वांगीण विचार केला जातो. चहा, रबर, कॉफी मंडळे त्या त्या राज्य-शासनांना त्यांच्या प्रदेशांतील मळाउद्योगासाठी आर्थिक साहाय्य करतात. १९५१ च्या मळे कामगार अधिनियमान्वये सर्व मळेउद्योगांना निवासी कामगार व त्यांचे कुटुंबीय ह्यांच्याकरिता राहण्याची सोय तसेच रुग्णालये व दवाखाने ह्यांची सोय करावी लागते. काही मळेउद्योग कामगारांच्या मुलांकरिता प्राथमिक शाळाही चालवितात. चहा उद्योगाच्या काही केंद्रांमध्ये शिवणकाम, विणकाम, विणाई व टोपलीकाम ह्यांसारख्या हस्तोद्योगांचे प्रशिक्षण तसेच मनोरंजनात्मक सुविधा उपलब्ध करणे भारतीय चहा मंडळाकडून वेळोवेळी मिळणाऱ्या देणग्या व अनुदानांमुळे शक्य झाले आहे. १९६० मध्ये मळे कामगार अधिनियमाची दुरुस्ती करण्यात आली.

(४) कामगार संघटनांनी आतापर्यंत कामगार कल्याणाच्या क्षेत्रात विशेष स्पृहणीय असे कार्य केलेले दिसत नाही. अर्थात पुरेशा द्रव्याचा तुटवडा हेच ह्या औदासीन्याचे प्रमुख कारण आहे. तथापि संघटनांनी आपली उपयुक्तता पटविण्यासाठी मोठे कार्य केले पाहिजे. अहमदाबादच्या 'कापडकामगार संस्थे'ने आपल्या सदस्य कामगारांसाठी विविध योजना चालू केल्या आहेत. त्यांमध्ये मनोरंजनात्मक कार्यक्रम, सामाजिक शिक्षण, लहान मुले व स्त्रिया यांच्यासाठी शिक्षणवर्ग. वाचनालये, वैद्यकीय सुविधा वगैरेंचा उल्लेख करावयास हवा.

(५) इतर सामाजिक संघटनांनीही कामगारांच्या कल्याणाकरिता कार्य केले आहे. त्यांमध्ये 'सर्व्हंट्स ऑफ इंडिया सोसायटी', 'सेवासदन सोसायटी', 'वाय्. एम्. सी. ए.' वगैरेंचा समावेश होतो. कामगारांकरिता रात्रीच्या शाळा, वाचनालये, व्याख्याने, आरोग्यविषयक शिक्षण, खेळ व मनोरंजनात्मक कार्यक्रम इ. कार्य या संघटना करतात.

अर्धविकसित व विकसनशील देशांमध्ये कामगार कल्याणाचे कार्य व्यापक व अवघडही आहे. कारण अशा देशांतील कामगारांचे जीवनमान अत्यंत खालच्या पातळीवरील असते आणि शासनाची आर्थिक कुवत फार मोठी नसते. म्हणून या कार्यात शासन, मालक, कामगार संघटना आणि सामाजिक संस्था ह्या सर्वांनी एकत्र येऊन आपापली जबाबदारी जाणून कार्य करणे क्रमप्राप्त ठरते. कल्याणकारी राज्यातील शासनावर तर ही जबाबदारी अधिकच येऊन पडते.

पहा : सामाजिक सुरक्षा; गृहनिवसन, कामगारांचे.

संदर्भ : 1. Datar, B. N. *Labour Economics*, Bombay, 1968. 2. Thengadi, D. B.; Gokhale, G. S.; Mehta, M. P. *Labour Policy*, Nagpur, 1968.

गद्रे, वि. रा.

कामगार कायदे : कामगारांची मजुरी, नोकरीच्या अटी, कारखान्यांतील व्यवस्था, स्वच्छता, आरोग्य, कामाचे तास, कामगार-मालक संबंध इत्यादीसंबंधीचे कायदे म्हणजे कामगार कायदे, असे सर्वसाधारणपणे समजण्यात येते.

कामगार कायदे प्रत्येक देशात आहेत. उद्योगधंदे वाढू लागले, की कामगारांच्या संरक्षणासाठी कामगार कायदे करण्याची आवश्यकता भासते. कायद्यांचे स्वरूप व तरतुदी देशकालपरिस्थित्यनुसार वेगवेगळ्या देशांत वेगवेगळ्या आहेत. त्या तरतुदींचे निदान किमान स्वरूप एकसारखे असावे, असा प्रयत्न आंतरराष्ट्रीय कामगार संघटनेमार्फत चालू आहे. या संघटनेचे ठराव, संकेत व शिफारशी यांना सर्व देशांत ज्या प्रमाणात मान्यता लाभेल, त्या प्रमाणात ते प्रयत्न सफल होतील.

औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या राष्ट्रांत स्वतंत्र कामगार संघ प्रबळ असल्याने कामगारांचे संरक्षण व कल्याण कामगार कायद्यांच्या द्वारा साधण्याऐवजी कामगार संघ व उद्योगपती यांच्यामधील सामुदायिक करारांच्या योगाने साधण्याची प्रवृत्ती आहे. सामुदायिक करारांच्या योगाने कामगारांना अधिक हक्क व सवलती प्राप्त करून घेता येतात. परंतु कामगार संघ प्रबळ व स्वतंत्र असतील, तरच हे शक्य होते. जिथे कामगार संघ प्रबळ नाहीत, तिथे मात्र कामगारांना केवळ कायद्यावर अवलंबून रहावे लागते. कायदे कसे आणि किती असावेत, हे सरकारी धोरणानुसार ठरते.

भारतामध्ये इंग्रजी अमदानीत सुरुवातीला जे कायदे झाले, ते कामगार मिळावेत व त्यांनी काम सोडून जाऊ नये, या उद्देशाने. १८५९ साली कामगार करारभंग अधिनियम व १८६० साली मालक आणि कामगार कलह अधिनियम हे दोन कायदे मंजूर करण्यात आले. कामगारांनी मध्येच काम सोडले, तर त्यांनी फौजदारी स्वरूपाचा गुन्हा केला, असे समजून त्यांना शिक्षा करता यावी, असा त्यामागील उद्देश होता. हे कायदे उघड उघड अन्याय्य स्वरूपाचे होते. लोकमताच्या दडपणाखाली १९२० नंतर ते रद्द करण्यात आले. त्यांची अंमलबजावणी तर बरीच वर्षे अगोदर बंद पडली होती.

आसाममधील मळ्याबद्दलचे अधिनियमही त्याच स्वरूपाचे होते. मळ्यावर काम करायला कामगार मिळावेत व त्यांना कराराच्या मुदतीत मळ्यावर डांबून ठेवता यावे, हा त्या कायद्यांचा उद्देश होता. मद्रासमधील मळ्याबद्दलही असाच एक कायदा होता. या कायद्यांमध्ये हळूहळू सुधारणा होत गेल्या; तथापि शेवटी ते रद्द झाले. आता देशातील सर्व मळ्यांना लागू पडेल असा एकच कायदा आहे, तो म्हणजे १९५१ मध्ये मंजूर झालेला मळ्याबद्दलचा कायदा.

कामगारांच्या कल्याणाचा पहिला कायदा मंजूर झाला, तो १८८१ साली कारखान्याच्या अधिनियमाच्या स्वरूपात. इंग्लंडमधील कारखानदारांच्या दडपणामुळे हा कायदा मंजूर झाला. मुंबई, कलकत्ता, अहमदाबाद वगैरे ठिकाणी कापडाच्या व तागाच्या ज्या गिरण्या निघाल्या होत्या, त्यांत मुलांना व बायकांना नोकरीवर ठेवण्याबद्दल काही निर्बंध नव्हते व कामाचे तास अनियंत्रित होते. त्यामुळे त्या गिरण्यांत तयार झालेल्या मालाशी टक्कर देणे इंग्रजी मालाला जड जात होते. साहजिकच हिंदुस्थानातील कारखान्यांमधील कामाचे तास, बायका व मुले यांना कामावर ठेवणे इ. गोष्टींवर नियंत्रण असले पाहिजे, अशी ओरड

सुरू झाली. इंग्लंडमधील कामगार कल्याणासाठी झटणाऱ्या लोकांनीही त्या मागणीला पाठिंबा दिला. भारतामध्येही काही समाजसुधारकांनी त्या दिशेने प्रयत्न सुरू केले होते. या सर्वांच्या दडपणामुळे हा अधिनियम संमत करण्यात आला.

परंतु हा अधिनियम अत्यंत प्राथमिक स्वरूपाचा होता. मुले आणि बायका यांना नोकरीवर ठेवताना पाळावयाचे काही जुजबी नियम त्यांत समाविष्ट केले होते. इंग्लंडमधील कारखानदारांना काय किंवा तेथील व भारतातील समाजसुधारकांना काय, ते नियम पुरेसे वाटले नाहीत. त्यामुळे कायद्याची सुधारणा करा, अशी ओरड सुरू झाली. मुंबईतील कामगारांनीही सुधारणा सुचविणारे अर्ज केले. त्या सर्वांचा परिणाम घडून १८९१ साली कायदा सुधारण्यात आला. त्यानंतर वेळोवेळी कायद्यामध्ये सुधारणा होत गेल्या. १९११ व १९२२ मधील सुधारणांचे अधिनियम मुद्दाम उल्लेखण्यासारखे आहेत. या कायद्याप्रमाणे पुरुष कामगारांच्या कामाच्या तासांवरही बंधन घालण्यात आले. १९२२ च्या कायद्याप्रमाणे कामाचे तास दिवसाला १० आणि आठवड्याला ६० इतके मर्यादित करण्यात आले. आठवड्यातून एक दिवसाची सुट्टी, कामाच्या दिवशी मधली एक तासाची सुटी, बायकांना रात्रीचे काम देता कामा नये वगैरे तरतुदी कायद्याने अगोदरच केलेल्या होत्या. १९३४ साली कारखान्याबद्दलच्या अधिनियमांत आमूलाग्र सुधारणा झाली. त्यानंतर १९४८ साली पुन्हा तशीच सुधारणा करण्यात आली. त्यामध्ये नंतर झालेल्या काही सुधारणांसहित हाच अधिनियम हल्ली प्रचलित आहे.

कामगार कायद्यांच्या बाबतीत १९१९ साली नवे युग सुरू झाले, असे म्हणता येईल. देशामध्ये राजकीय सुधारणांचा नवा कायदा सुरू झाला होता. या कायद्याप्रमाणे कामगार हा विषय मध्यवर्ती व प्रांतिक सरकारे या दोघांच्याही अधिकारक्षेत्रातील विषय ठरला. त्यामुळे कामगार कायदे मध्यवर्ती सरकार व प्रांतिक सरकारे या दोघांकडूनही मंजूर होऊ लागले. साहजिकपणेच कायद्यांची संख्या वाढली. देशामध्ये राजकीय जागृती वाढली होती. कामगारांच्या प्रश्नाकडे जनतेचे लक्ष वेधले होते. कामगारदेखील आपल्या संघटना बनवू लागले होते. या सर्व गोष्टींचाही परिणाम झाला आणि कामगार कल्याणाचे कायदे मंजूर करण्याच्या प्रवृत्तीला गती लाभली. १९१९ मध्ये आंतरराष्ट्रीय कामगार संघटना स्थापन झाली. भारत त्या संघटनेचा पहिल्यापासून सभासद होता. या संघटनेमार्फत दरवर्षी परिषदा होऊन जे ठराव व शिफारशी मंजूर होत, त्यांचा भारत सरकारला विचार करावा लागे व त्यांनुसार शक्य ते कायदे करावे लागत. या बाबतीत भारत सरकारचे धोरण व कार्य विशेष स्पृहणीय नसले, तरी लाजेकाजेस्तव का होईना, काही कामगार कायदे मंजूर झाले. त्यांचे श्रेय आंतरराष्ट्रीय कामगार संघटनेला दिले पाहिजे.

१९२९ साली इंग्रज सरकारने भारतातील कामगारांच्या परिस्थितीचा विचार करण्यासाठी एक शाही कमिशन नेमले. व्हिटले कमिशन या नावाने ते प्रसिद्ध आहे. कमिशनने आपला अहवाल १९३१ साली सादर केला. अहवालातील शिफारशींनुसार पुढील काही वर्षांत सु. २० कायदे मंजूर झाले. तरीदेखील शिफारशींच्या अंमलबजावणीची गती अत्यंत मंद होती, असेच एकंदरीत म्हणावे लागते. १९३७ साली प्रांतांमध्ये लोकनियुक्त मंत्रिमंडळे स्थापन झाली; परंतु ती दोनच वर्षे टिकली. तरीदेखील त्या दोन वर्षांत राष्ट्रीय काँग्रेसच्या जाहिरनाम्यानुसार कामगार कल्याणाचे काही कायदे मंजूर करण्याचे त्यांनी स्पृहणीय प्रयत्न केले. मध्यवर्ती कायदे-मंडळात काही प्रयत्न चालू होते. या सर्व प्रयत्नांना स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर अधिक जोर चढला. तेव्हापासून मध्यवर्ती व राज्य सरकारे यांनी अनेक नवीन कायदे मंजूर केले आणि जुन्या कायद्यांमध्ये आमूलाग्र सुधारणा केली. कामगार कायद्यांची संख्या आता शंभराच्या आसपास आहे.

मध्यवर्ती स्वरूपाचे व राज्यांपुरते मर्यादित असणारे जे कायदे आहेत, त्यांची गरवारी पुढीलप्रमाणे करता येईल :

(१) कारखाने, खाणी, मळे यांसारख्या क्षेत्रांतील कामाची व्यवस्था, पद्धत, कामाचे तास, सुट्टी वगैरे नियंत्रित करणारे कायदे. या गटातील महत्त्वाचे काही कायदे : (अ) कारखान्यांबद्दलचा १९४८ चा अधिनियम. (आ) खाणींबद्दलचा १९५२ चा अधिनियम. (इ) मळ्यांवरील कामगारांबद्दलचा १९५१ चा अधिनियम. (ई) वाहतूकविषयक कायदे. यांमध्ये १८९० चा रेल्वे अधिनियम, १९५८ चा जहाजांबद्दलचा अधिनियम, १९४८ चा गोदी कामगारांच्या कामनियंत्रणाचा अधिनियम, १९६१ चा मोटर वाहतूक-कामगारांबद्दलचा अधिनियम. (उ) दुकाने आणि व्यापारी संस्था यांमध्ये काम करणाऱ्या कामगारांबद्दलचे कायदे. हे कायदे राज्य सरकारांनी मंजूर केलेले आहेत. त्यांच्या तरतुदी राज्यनिहाय वेगवेगळ्या आहेत. यांखेरीज मध्यवर्ती स्वरूपाचा १९४२ चा आठवड्याच्या सुट्टीचा अधिनियम आहे. हा अधिनियम वैकल्पिक स्वरूपाचा आहे. राज्यांची इच्छा असेल, तर तो त्यांना लागू करता येईल.

या सर्व कायद्यांनुसार कामाचे तास, सुट्ट्या, अधिक कामाबद्दलचा पगार, कामगारांच्या आरोग्यासाठी, सुरक्षिततेसाठी व सुखसोईसाठी करावयाच्या गोष्टी निश्चित होतात. कामगारांच्या दृष्टीने हे कायदे फार महत्त्वाचे आहेत. कालमानानुसार व काम करण्याच्या पद्धतीमधील बदलांनुसार त्यांच्यामध्ये सुधारणा होणे अगत्याचे आहे.

(२) सुरक्षितता व कल्याणयोजनांबद्दलचे कायदे : पहिल्या कलमात उल्लेखिलेल्या कायद्यांमध्ये याबद्दलच्या तरतुदी आहेत. त्यांखेरीज जे स्वतंत्र कायदे आहेत, त्यांपैकी पुढील कायद्यांचा उल्लेख करता येईल : (अ) १९३४ चा गोदीकामगारांबद्दलचा अधिनियम. या कायद्यान्वये गोदीकामगारांच्या सुरक्षिततेसाठी १९६१ साली एक योजना आखण्यात आली असून ती सर्वांवर बंधनकारक आहे. (आ) अभ्रकाच्या खाणींमध्ये काम करणाऱ्या कामगारांच्या कल्याणनिधीचा १९४६ चा अधिनियम. (इ) कोळशाच्या खाणींतील कामगारांच्या कल्याणनिधीचा १९४७ चा अधिनियम. लोखंडाच्या खाणींतील कामगारांच्या कल्याणासाठी असाच एक कायदा आहे. (ई) अशाच तऱ्हेचे कल्याणनिधीबद्दलचे कायदे महाराष्ट्र, कर्नाटक व पंजाब या राज्यांत आहेत. उत्तर प्रदेशात साखर व मद्यार्क या धंद्यांतील कामगारांपुरता वेगळा कायदा आहे; तर आसाम राज्यात मळ्यांमध्ये काम करणाऱ्या कामगारांसाठी १९५९ चा कल्याणनिधी अधिनियम आहे.

(३) वेतनाबद्दलचे कायदे : या गटातील महत्त्वाचा कायदा म्हणजे १९३६ चा वेतन देण्याबद्दलचा अधिनियम. या कायद्याप्रमाणे ठराविक मुदतीत म्हणजे वेतनाच्या ठराविक तारखेपासून सात किंवा दहा दिवसांच्या आत कामगारांना वेतन दिलेच पाहिजे, असे कारखानदारांवर बंधन आहे. तसेच काही ठराविक गोष्टींखेरीज इतर कोणत्याही कारणांसाठी वेतनातून पैसे कापता येत नाहीत. दुसरा महत्त्वाचा अधिनियम म्हणजे १९४७ चा किमान वेतनाबद्दलचा अधिनियम. धंदा लहान किंवा विखुरलेला असल्यास कामगार संघटित होऊ शकत नाहीत; त्यांना किमान वेतन मिळण्याची सोय या अधिनियमाने केली आहे. राज्य सरकार एखादी समिती नेमते व त्या समितीच्या शिफारशींनुसार किमान वेतन ठरविण्यात येते. तिसरा कायदा आहे तो १९६५ चा बोनसबद्दलचा अधिनियम. नफ्यामध्ये वाटणी मागण्याचा कामगारांचा हक्क कायद्याने मान्य केला असून वाटणीयोग्य नफा निश्चित कसा करावयाचा व त्याची वाटणी कशी करावयाची, ते या अधिनियमात निश्चित केले आहे.

(४) सामाजिक सुरक्षेबद्दलचे कायदे : या बाबतीत अखिल भारतीय स्वरूपाचे दोन कायदे आहेत : (अ) १९४८चा कामगार विमा योजनेचा अधिनियम. या अधिनियमानुसार कामगाराला आजारीपणाच्या वेळी वैद्यकीय मदत व साधारणपणे पगाराच्या निम्म्याइतका भत्ता मिळतो. कामाच्या वेळी घडलेल्या दुखापतीबद्दल नुकसानभरपाई मिळण्याची या अधिनियमात तरतूद आहे. हे लाभ मिळण्यासाठी कामगाराला वर्गणी भरावी लागते. ती त्याच्या वेतनातून कापली जाते. कारखानदारांनी कामगाराच्या दुप्पट वर्गणी भरावी, अशी कायद्यामध्ये तरतूद आहे. (आ) १९५२ चा कामगारांच्या भविष्यनिर्वाह निधीसंबंधीचा अधिनियम. या अधिनियमाप्रमाणे कामगाराच्या वेतनातून ठराविक टक्के रक्कम कापली जाते व मालक सर्वसाधारणपणे त्या रकमेइतकी तिच्यामध्ये भर टाकतो. ती रक्कम निधीमध्ये जमा होते आणि नोकरीच्या शेवटी व्याजासहित कामगाराला ती मिळते. वृद्धापकाळी कामगाराच्या गाठीशी काही शिल्लक असावी, असा या योजनेचा हेतू आहे [—> कामगार राज्य विमा योजना].

यांखेरीज कामगार नुकसानभरपाई अधिनियम (१९२३), प्रसूती भत्ता अधिनियम यांसारखे अधिनियम आहेत. कोळशाच्या खाणीतील कामगारांसाठीही एक सुरक्षित निधीचा कायदा आहे. शिवाय नोकरकपातीच्या कारणाने कामगारास काढून टाकले किंवा काम नाही म्हणून अपरिहार्य कामबंदी केली, तर कामगाराला थोडीशी नुकसानभरपाई अधिनियमाप्रमाणे मिळते.

(५) औद्योगिक संबंधाबद्दलचे कायदे : (अ) १९२६ चा कामगार संघाबद्दलचा अधिनियम. त्यानुसार कामगाराला आपला संघ नोंदवता येतो व नोंदवलेल्या संघांना कायद्यानुसार थोडी सुरक्षितता लाभते. (आ) औद्योगिक नोकरीतील नियमाबद्दलचा १९४६ चा अधिनियम. नोकरीविषयीचे नियम तयार करून ते जाहीर करण्याची जबाबदारी कायद्याने कारखानदारावर टाकली आहे. ते नियम सरकारी कचेरीत नोंदवले पाहिजेत व ते तयार करताना कामगारांशी वाटाघाटी केल्या पाहिजेत, अशी अधिनियमामध्ये तरतूद आहे. (इ) १९४७ चा औद्योगिक कलहाबद्दलचा अधिनियम. परस्पर तडजोडीच्या मध्यस्थीच्या किंवा लवादाच्या मार्गाने औद्योगिक कलह सोडविण्याची सोय या अधिनियमाने केली असून काही प्रकारचे संप व टाळेबंदी बेकायदेशीर ठरविली आहे. याच बाबतीत काही राज्यांत वेगळे कायदेही आहेत. उदा., महाराष्ट्र राज्यातील १९४६ चा मुंबई औद्योगिक संबंध अधिनियम. या अधिनियमाच्या धर्तीवर इतर काही राज्यांतही अधिनियम झालेले आहेत [—> औद्योगिक संबंध कायदे].

(६) संकीर्ण कायदे : या गटामध्ये मुलांना कर्जफेडीसाठी नोकरीवर ठेवण्याच्या पद्धतीच्या विरोधक कायद्याचा (१९३३) उल्लेख करता येईल. अगदी अलीकडील कामगारांसाठी घरे बांधण्याविषयीच्या राज्य सरकारांच्या कायद्यांचाही उल्लेख करता येईल. तसेच सांख्यिकीय माहिती गोळा करण्याविषयीचा अधिनियम (१९५३) व शिकाऊ कामगारांविषयीचा अधिनियम (१९५०) हेही उल्लेखनीय-आहेत.

कामगार कायदे पुष्कळ आहेत; पण त्यापेक्षा जास्त महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे त्यांची अंमलबजावणी. कायद्यांची अंमलबजावणी पुरेशा समाधानकारक रीतीने होत नाही. त्यामुळे जो फायदा कामगारांच्या पदरात पडायला हवा होता, तो अद्याप त्यांच्या पदरात पडत नाही.

कर्णिक, व. भ.

कामगार चळवळी : स्वतःची आर्थिक परिस्थिती सुधारण्याकरिता कामगारांनी वेळोवेळी केलेले संघटित प्रयत्न. अर्थात अशी चळवळ होण्याकरिता एका बाजूला उत्पादन-साधनाच्या मालकीपासून वंचित झालेले व मोलाने काम करण्याशिवाय कोणतेही अन्य उपजीविकेचे साधन नसलेले कामगार, तर दुसऱ्या बाजूला उत्पादन-साधनांची मालकी असलेले आणि कामगारांची पिळवणूक करून आपला नफा जास्तीत जास्त वाढविण्याच्या ध्येयाने प्रेरित झालेले भांडवलदार, असे परस्परविरोधी हितसंबंधांचे दोन वर्ग समाजात अस्तित्वात आले पाहिजेत. सरंजामशाही व कुटिरोद्योग ह्यांचा ऱ्हास व भांडवलशाहीचा उदय, ह्यानंतरच खऱ्या अर्थाने कामगारवर्ग निर्माण झाला व भांडवलदारापासून संरक्षण करण्याकरिता त्यास चळवळ करावी लागली. त्यापूर्वीदेखील कोणत्या ना कोणत्या स्वरूपात कामगार चळवळ नव्हती, असे नव्हे; पण त्या चळवळीमागे समाजातील इतर घटकांपासून आपले हितसंबंध पूर्णतः वेगळे आहेत, ही जाणीव तितकीशी ठळकपणे नव्हती.

आर्थिक इतिहासात राजकीय (कामगारांना मतदानाचा हक्क, कायदेमंडळात प्रतिनिधित्व) तसेच आर्थिक कारणांकरिताही (वेतनवाढ, सामाजिक सुरक्षा, कल्याणयोजना उपलब्ध करणे, वेतनघट रोखणे, औद्योगिक व्यवस्थापनात सहभागिता वगैरे) कामगार चळवळी झालेल्या आढळतात. प्रगत देशांतूनही कामगार संघटनांना वैधिक मान्यता आणि भांडवलदार व शासन ह्यांच्यापासून संरक्षण, ह्यांसाठीही कामगार चळवळी घडून आल्या. सर्व प्रकारच्या कामगार चळवळींचे अंतिम हेतू कामगारांची आर्थिक परिस्थिती सुधारणे, रोजगारप्राप्ती, संघटनेतील कामगारांच्या रोजगारीबाबतच्या अग्रहक्कास मान्यता आणि कामगार हिताच्या दृष्टिकोनातून कामाच्या परिस्थितीचे नियंत्रण करणे, हेच असतात.

भांडवलशाहीशी लढा देऊन वरील उद्दिष्टाच्या प्राप्तीसाठी कामगारांनी वेळोवेळी स्वीकारलेले तत्त्वज्ञान आणि मार्ग ह्यांत विविधता आढळते. यूटोपियावाद, आदर्शवाद, राज्यकेंद्रित समाजवाद, साम्यवाद, अराजकतावाद, फेबियन समाजवाद, श्रेणी समाजवाद, श्रमिकसंघवाद, ख्रिश्चन समाजवाद, कामगार संघटनावाद, सहकारवाद वगैरे विविध तत्त्वज्ञानांचा कामगार चळवळींवर वेगवेगळ्या काळांत प्रभाव पडलेला दिसतो. इंग्लंडमध्ये चार्टिस्ट व यंत्रांचा नाश करण्यास प्रवृत्त झालेल्या लुडाईट ह्यांची विचारसरणी कामगार चळवळीस काही काळ प्रेरक झाली होती. काही तत्त्वज्ञांस विद्यमान समाजरचनेत घटनात्मक मार्गाने परिवर्तन घडवून आणणे मान्य होते. इंग्लंडमधील फेबियन समाजवादी व श्रेणी समाजवादी विचारवंत ह्या वर्गात मोडतात. राज्यसंस्था ही कायम स्वरूपाची संस्था असून सामाजिक उद्दिष्टांच्या पूर्ततेकरिता तिचा साधन म्हणून उपयोग करता येईल, असा त्यांचा विश्वास होता.

जर्मनीतील तत्त्ववेत्ता फेर्दीनांट लासाल (१८२५ – १८६४), हाही त्यांपैकीच एक होय. कामगाराचे वेतन निर्वाहाच्या पातळीवर जखडून ठेवल्यामुळे कामगारांची पिळवणूक भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेत अनिवार्य आहे व तीमध्ये कामगारांच्या हिताचे संरक्षण होऊ शकणार नाही; म्हणून भांडवलशाही नाहीशी करून सहकार संस्थांवर अधिष्ठित अर्थव्यवस्था स्थापन केली पाहिजे आणि त्याकरिता शासनाने पुढाकार घेतला पाहिजे, अशी लासालची विचारप्रणाली होती. सरकारकडून कर्ज घेऊन सहकारी संघटना स्थापून वस्तूंचे उत्पादन करावे व ह्या सहकारी संस्थांचा कारभार नीट चालावा, त्यांचे भांडवल सुरक्षित रहावे ह्याकरिता शासनाने कायदे करावेत, अशी त्याची योजना होती. ह्याउलट असे परिवर्तन क्रांतिकारक मार्गानेच होऊ शकेल, असे मानणारे काही तत्त्वज्ञ होते; पक्षीय राजकारण व संसदीय मार्ग ह्यांवर त्यांचा विश्वास नव्हता. मार्क्सवाद, श्रमिकसंघवाद, फ्रान्समधील 'कॉन्फेडरेशन जनरेली द ट्र्व्हेल' व इंग्लंडमधील 'नवीन कामगार संघटना' (न्यू युनियनिझम) आदी ह्या वर्गात मोडतात. ह्यांपैकी मार्क्सच्या विचारांचा जगातील कामगार चळवळींवर फारच प्रभाव पडला. कामगार चळवळींचे स्वरूप आंतरराष्ट्रीय असून ह्या चळवळीद्वारा क्रांती घडवून सर्व जगात साम्यवाद प्रस्थापित करता येणे शक्य आहे, असे मार्क्सचे म्हणणे होते. इतर तत्त्वज्ञांचा दृष्टिकोन हा राष्ट्रवादी होता;

कामगार चळवळीचा विस्तार राष्ट्राच्या भौगोलिक मर्यादेपुरताच त्यांना अभिप्रेत होता.

सर्वसाधारणपणे कामगार चळवळींमागे धर्माचा प्रभाव फारसा आढळत नाही. जर्मनीतील ख्रिश्चन कामगार संघटना ह्या कॅथलिक लोकांना समाजवादापासून बचावण्याकरिता स्थापन झाल्या होत्या, त्याचप्रमाणे इंग्लंडमधील ख्रिश्चन समाजवादी तत्त्वज्ञानही धार्मिक प्रवृत्तीला आवाहन होते. अर्थात अशा विचारांचा पगडा फार काळ टिकला नाही. कामगार चळवळींच्या इतिहासाच्या सिंहावलोकनातून दोन ठळक प्रवृत्ती दिसतात : मंदीच्या काळात सर्वसामान्यपणे कामगार क्रांतिकारक विचारसरणीचे अनुयायी होतात; कारण बेकारी उद्‌भवते व तीमुळे कारखानदारांचे सौदा करण्याचे सामर्थ्य वाढून कामगार-वर्ग व त्यांची चळवळ निष्प्रभ होते. अशा वेळी कामगारांचा प्रचलित अर्थव्यवस्थेवरील विश्वास उडून ती उलथून पाडण्याचे आवाहन त्यांच्या बाबतीत प्रभावी होते. याउलट भरभराटीच्या काळात जवळजवळ पूर्ण रोजगारी असल्यामुळे कामगारांची स्पर्धाशक्ती वाढलेली असते. अशा वेळी ते मवाळ तत्त्वज्ञानाचे अनुयायी होतात. कारण रोजगारीची निश्चितता आणि कामगारांचे लक्ष तात्काळ मिळणाऱ्या फायद्याकडे असल्यामुळे बौद्धिक व तात्त्विक नेतृत्वाची ते कदर करीत नाहीत. कामगार संघटनेच्या सदस्यांत होणारी वाढही आर्थिक चक्रानुसार होते. पूर्ण रोजगारीच्या काळात सदस्यांची संख्या वाढते, तर मंदीच्या काळात ती घटते.

पहिल्या महायुद्धानंतर उदयास आलेल्या समाजवादी तत्त्वांचा प्रभाव रशिया व त्याच्या वर्चस्वाखालील देशांत सध्या आढळून येतो. इतर अनेक देशांतही समाजवादी तत्त्वज्ञान स्वीकारलेल्या कामगार संघटना आहेत; तथापि त्या तितक्याशा प्रभावी नाहीत. याउलट प्रचलित अर्थ-चौकटीतच कायद्याच्या साहाय्याने व कामगारांची सौदाशक्ती वाढवून कामगारांच्या हितसंरक्षक चळवळी आढळतात. अशा विचारसरणीचा प्रभाव अमेरिका, जर्मनी व फ्रान्समधील कामगार चळवळींवर आहे. लोकशाहीच्या व घटनात्मक मार्गांनी अर्थव्यवस्थेत बदल घडवून आणता येणे शक्य आहे, अशा विचारप्रवाहाच्या कामगार चळवळी इंग्लंड, भारत वगैरे देशांत आढळतात. विशेषतः दुसऱ्या महायुद्धानंतर भांडवलशाहीच्या स्वरूपातही फरक होत चालला आहे. एका बाजूला भांडवलदार राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय मक्तेदारी निर्माण करून प्रचंड औद्योगिक संस्था निर्माण करीत आहेत, तर दुसऱ्या बाजूला त्यांना तोंड देण्याकरिता कामगारांच्याही बलाढ्य संघटना निर्माण होत आहेत. त्याचबरोबर स्वसंरक्षणाकरिता भांडवलशाहीने कामगार संघटनेचे अस्तित्व, तिचा सांघिक सौदा म्हणजेच सामुदायिक वाटाघाटी करण्याचा हक्क, कल्याणकारी राज्य व नियंत्रित भांडवलशाही ह्या कल्पनांनाही मान्यता दिली आहे. शासनाने कामगार कल्याणाकरिता काही कायद्यांवाटे कारखानदारांवर काही नियंत्रणे घातली आहेत. इतकेच नव्हे, तर काळाची पावले ओळखून भांडवलशाहीदेखील कामगारास कारखान्यांच्या नफ्यात आणि व्यवस्थापनात सहभागी करून घेण्यास थोडीथोडी प्रवृत्त झालेली दिसत आहे.

भारतात पहिल्या महायुद्धानंतर खऱ्या अर्थाने कामगार चळवळीची वाढ होऊ लागली व ह्या काळातच तिला राष्ट्रव्यापी स्वरूप आले. ह्याचे प्रमुख कारण म्हणजे स्वातंत्र्य चळवळ आणि रशियन राज्यक्रांती; परिणामी १९२० साली 'अखिल भारतीय ट्रेड युनियन काँग्रेस' (आयटक) प्रस्थापित झाली. १९२६ साली कामगार संघटनेला कायदेशीर स्वरूप आले. १९२९ साली आयटकमध्ये फूट पडून 'ऑल इंडिया ट्रेड युनियन फेडरेशन'ची स्थापना झाली. ह्या संघटनेने शांततेच्या सनदशीर मार्गाने कामगारांची गाऱ्हाणी दूर करण्याचे ध्येय पुढे ठेविले होते, तर याउलट आयटक साम्यवादी होती. ह्यानंतर आयटकमध्ये आणखी फूट पाडून जहालवाद्यांनी १९३१ साली वेगळी कामगार संघटना प्रस्थापित केली. १९४० साली ह्या सर्व संघटनांचा समझोता झाला, परंतु युद्धविषयक धोरणाबाबत झालेल्या मतभेदांमुळे रॉयनी वेगळ्या कामगार संघटनेची स्थापना केली.

दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळात राष्ट्रीय सभेतील पुढाऱ्यांच्या पुरस्काराने व साम्यवादाचे वर्चस्व कमी करण्याच्या दृष्टीने 'इंडियन नॅशनल ट्रेड युनियन काँग्रेस'ची (इंटक) स्थापना झाली. महात्मा गांधींच्या तत्त्वानुसार कामगारांची गाऱ्हाणी निवारण्याचे ध्येय इंटकने आपल्यापुढे ठेविले. यानंतर समाजवादी विचारसरणीच्या लोकांनी 'हिंद मजदूर सभा' नामक कामगार संघटना स्थापन केली. त्याचबरोबर जनसंघपुरस्कारित 'भारतीय मजदूर संघ' ह्या नावाची नवी कामगार संघटना अस्तित्वात आली. 'युनायटेड ट्रेड युनियन काँग्रेस' ही राजकारणापासून अलिप्त असलेली आणखी एक कामगार संघटना आहे.

प्रत्येक धंद्यात एकच कामगार संघटना असावी, कामगार चळवळ पक्षीय राजकारणापासून अलिप्त ठेवावी आणि कार्यकर्ते व पुढारी संघटनेतूनच निर्माण व्हावेत, अशा धोरणाचा सध्या पुरस्कार केला जात आहे. विशेषतः नियोजनात्मक अर्थव्यवस्थेत अशा दृष्टिकोनाची अनिवार्य जरूरी आहे. भारतातील कामगार चळवळ ही वेतन, महागाई भत्ता, बोनस इ. कारणांमुळे झाली. ह्या चळवळीचा एक विशेष म्हणजे, अहमदाबाद येथील कापडगिरण्यांतील कामगारांनी संप केला असता, कामगार व कारखानदार ह्यांतील मतभेद सामोपचाराच्या मार्गांनी कसे सोडविता येतील, याबद्दल गांधीजींनी घालून दिलेला आदर्श. आज भारतात कामगार व मालक ह्यांच्यातील तेढ सोडविण्याकरिता औद्योगिक समित्या, वेतनमंडळे, संयुक्त शासन मंडळे व सक्तीचे लवाद, ह्या यंत्रणेचा उपयोग केला जात आहे. त्याबरोबरच कामगार व कारखानदार ह्यांच्यातील तंटे सामोपचाराने, शांततेच्या मार्गाने आणि सामुदायिक वाटाघाटींच्या साहाय्याने सुटावेत, असे शासनाचे धोरण आहे व अशाच तऱ्हेची विचारसरणी 'गिरी दृष्टिकोन' म्हणून प्रसिद्ध आहे.

पहा : कामगार; कामगार संघटना; चार्टिस्ट चळवळ.

संदर्भ : 1. Cole, G. D. H. *Organised Labour,* London, 1924. 2. Galenson, Walter, *Comparative Labour Movements,* New York, 1952. 3. Giri, V. V. *Labour Problems in Indian Industries,* Bombay, 1958.

रायरीकर, बा. रं.

कामगार प्रशिक्षण : कामगाराच्या शैक्षणिक गरजांचा विचार करून त्याची कार्यक्षमता वाढविण्याकरिता व प्रगती साधण्याकरिता त्याला आवश्यक ती कौशल्ये शिकविणे, त्याचप्रमाणे कामगार संघटनेचा एक सदस्य म्हणून आपल्या हितसंबंधांचे रक्षण करावयास शिकविणे वगैरेंचा अंतर्भाव कामगार प्रशिक्षणात केला जातो. इतर प्रौढ शिक्षणप्रकारांच्या तुलनेने कामगार प्रशिक्षण हे कामगाराच्या समस्या, व्यक्ती म्हणून नव्हे; तर सबंध कामगारवर्गाचा एक घटक म्हणून सोडविण्यास मदत करते.

जिनीव्हा येथे १९५७ मध्ये आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेने आयोजित केलेल्या कामगार प्रशिक्षणविषयक तज्ञांच्या परिषदेमध्ये कामगार प्रशिक्षणाचे महत्त्व पुढीलप्रमाणे विशद करण्यात आले. निव्वळ ज्ञानप्रसारकारी असे त्याचे स्वरूप न राहता ते उद्देश वा हेतुकारी असले पाहिजे; औद्योगिक दृष्ट्या अल्पविकसित देशांत, कामगार चळवळीला पोषक अशा दक्ष, शिक्षित व स्वावलंबी कामगारांची संख्या झपाट्याने वाढली पाहिजे; आणि कामगार संघटनांचे नेतृत्वही कामगारांमधूनच निर्माण झाले पाहिजे. कामगार संघटनांचे प्रतिनिधी व सभासद ह्यांना संघटनेची ध्येयधोरणे, रचना आणि कार्यपद्धती ह्यांचे शिक्षण देणे, आपले वैधिक हक्क व कर्तव्ये ह्यांबाबत मार्गदर्शन करणे, त्याचप्रमाणे

कामगारांना सभांमध्ये आणि संघटनांच्या इतर कार्यक्रमांत भाग घेता यावा म्हणून त्यांच्यातील साक्षरता वाढविणे, ही कामगार प्रशिक्षणाची कार्ये आहेत.

औद्योगिकीकरण व लोकशाही तत्त्वे ह्यांच्याशी कामगार प्रशिक्षणाची सांगड घालतात. कामगार प्रशिक्षण चळवळीचे आद्य प्रवर्तक म्हणून नीकोलाय ग्रुंटव्हीग (१७८३–१८७२) हा डॅनिश शिक्षणवेत्ता व लोकशाळांचा जनक आणि ॲल्बर्ट मॅन्सब्रिज (१८७६–१९५२) हा इंग्रज शिक्षणवेत्ता यांची नावे घेण्यात येतात. मॅन्सब्रिजच्या मतानुसार ज्यायोगे कामगारांना आपल्या सभोवतालच्या परिस्थितीचे ज्ञान मिळविता येईल आणि आसमंतावर मात करता येईल, असे विशिष्ट प्रकारचे शिक्षण दिले गेले पाहिजे. १९०३ मध्ये मॅन्सब्रिजने 'कामगार प्रशिक्षण संस्था' (वर्कर्स एज्युकेशन असोसिएशन) स्थापन केली. ऑस्ट्रेलियातही अशीच संस्था त्याने १९१३ मध्ये स्थापिली. विद्यापीठांनी कामगारांच्या विशिष्ट गरजा व आकांक्षा लक्षात घेऊन आपली ज्ञानाची व संस्कृतीची कवाडे त्यांच्यासाठी उघडावीत, असा ह्या संस्थेच्या स्थापनेमागे हेतू होता. अल्पावधीतच ही संस्था यशस्वी झाली. कामगार प्रशिक्षणाला आणखी चालना मिळाली, ती ऑक्सफर्ड येथे 'रस्किन कॉलेज' स्थापन झाल्यामुळे. रस्किन कॉलेज हे कामगार संघटनांच्या नियंत्रणाखाली असून त्याचे अनेक विद्यार्थी ऑक्सफर्ड विद्यापीठाच्या पदविका परीक्षांस बसू शकतात.

अमेरिकेत कामगार प्रशिक्षणाचे प्रधान उद्दिष्ट कामगार संघटना अधिक सुसंघटित, प्रभावी व मजबूत करणे, हे आहे. येथील कामगार प्रशिक्षण कार्यक्रम कामगार संघटना, विद्यापीठे व शासन ह्यांच्या त्रिविध जबाबदारीने चालतो. 'अमेरिकन फेडरेशन ऑफ लेबर' ह्या महासंघाने १९१८ पासून कामगार प्रशिक्षणाच्या प्रसाराचे कार्य सुरू केले. यामुळे अनेक कामगार महाविद्यालये स्थापण्यात आली व कामगार संघटना आपला स्वतःचा कामगार प्रशिक्षण कार्यक्रम तयार करू लागल्या. रशियात कामगार, सामुदायिक शेतांवरील शेतमजूर व शेतकरी, ह्या सर्वांना सायंवर्ग आणि पत्रद्वारा शिक्षण ह्या दोन पद्धतींवाटे माध्यमिक व उच्च शिक्षण उपलब्ध केले जाते. कॅनडा, बेल्जियम, फ्रान्स, इटली, स्वीडन, डेन्मार्क इ. देशांतूनही निरनिराळ्या मार्गांनी व पद्धतींनी कामगारांना प्रशिक्षित करण्यात येते.

भारत : भारतातील कामगारांना प्रशिक्षण देण्याचे कार्य एवढे प्रचंड आहे, की शासन, मालक, कामगार संघटना, शिक्षणसंस्था व समाजकल्याणमंडळे ह्या सर्वांना संयुक्त रीत्या ही जबाबदारी पार पाडावी लागते. भारत सरकारने १९५७ साली औद्योगिक कामगारांमध्ये कामगार संघटना पद्धतींचे तत्त्वज्ञान आणि शिक्षण प्रसृत करण्याच्या उद्देशाने फोर्ड फाउंडेशन तज्ञांची एक समिती नेमली. ह्या समितीच्या शिफारशीनुसार सरकारने 'केंद्रीय कामगार प्रशिक्षण मंडळ' स्थापन केले. या मंडळाकडे सर्व देशभर कामगार प्रशिक्षण योजनेचा प्रसार करण्याचे कार्य मजूर, रोजगार व पुनर्वसन मंत्रालयाद्वारा सोपविण्यात आले. जो कामगारसंघटना सम्यक् पद्धतींनी हाताळू शकेल, नेतृत्वाकरिता जो बाहेरच्यांवर फारसा अवलंबून राहणार नाही, किंवा जो बाहेरील पक्षांकडून पिळला जाणार नाही; असा बहुश्रुत, विधायक आणि जबाबदार कामगारवर्ग निर्माण करावयाचा, असे या योजनेचे उद्दिष्ट होते.

कामगार प्रशिक्षण योजनेचे तीन टप्पे आहेत : पहिल्या टप्प्यात अतिशय उच्च पातळीवरील निदेशकांना–ज्यांना 'अध्यापक प्रशासक' (आता 'शिक्षण-अधिकारी') म्हणतात–प्रशिक्षण दिले जाते. हे निदेशक सामाजिक विज्ञानांतर्गत पदव्युत्तर अभ्यासक्रम पूर्ण केलेले असतात. निदेशकांची भरती गुणवत्तेनुसार केली जाऊन त्यांना सहा महिन्यांचे प्रशिक्षण दिले जाते व नंतर त्यांना विविध प्रादेशिक केंद्रांवर नेमण्यात येते. या ठिकाणी हे शिक्षण-अधिकारी निवडक कामगारांना तसेच पूर्णवेळ कामगार संघटनांच्या अधिकाऱ्यांना तीन महिने मुदतीचा पूर्णवेळ अभ्यासक्रम शिकवितात. अशा प्रकारच्या प्रशिक्षित कामगारांना 'कामगार-अध्यापक' (वर्कर-टीचर) असे म्हणतात. हा दुसरा टप्पा होय. हे कामगार-अध्यापक आपापल्या नोकरीच्या जागी जाऊन, इतर कामगारांना कामाची वेळ सोडून उरलेल्या वेळी शिकवितात. या योजनेचा हा तिसरा व अखेरचा टप्पा होय. या तीनही टप्प्यांकरिता केंद्रीय मंडळाच्या एका उपसमितीने पाठ्यक्रम तयार केलेले असतात. केंद्रीय कामगार प्रशिक्षण मंडळ कामगार संघटनांना व निवडक शैक्षणिक संस्थांना प्रशिक्षण कार्यक्रम चालविण्याकरिता अनुदाने देते.

शिक्षण-अधिकाऱ्यांचा पहिला शिक्षणक्रम मुंबईस १९५८ मध्ये सुरू झाला. नंतर तो निरनिराळ्या शहरी चालू करण्यात आला. केंद्रीय मंडळाने प्रादेशिक प्रशिक्षणकेंद्रांच्या विस्ताराबाबत पुढील उपाययोजना सुचविल्या असून त्यांची कार्यवाही चालू आहे : (१) लहान औद्योगिक शहरांत तात्पुरती उपप्रादेशिक प्रशिक्षणकेंद्रे उभारावयाची; (२) प्रादेशिक व उपप्रादेशिक केंद्रांतील प्रशिक्षार्थी कामगारांना २० ते ४० रुपयांपर्यंत मासिक भत्ता द्यावयाचा; (३) सध्याच्या प्रादेशिक केंद्रांचे हळूहळू निवासी केंद्रांत रूपांतर करावयाचे किंवा नवीन निवासी केंद्रे स्थापावयाची आणि (४) कायमस्वरूपी उपप्रादेशिक केंद्रे उभारावयाची. मंडळाने विशिष्ट धंद्यांतील कामगार व कामगार संघटना अधिकारी यांच्यासाठी अल्पकालिक शिक्षणवर्ग सुरू करावयाचे ठरविले आहे. कोळसा खाणउद्योगविषयक कामगार कल्याण निधीद्वारा चालविण्यात येत असलेला प्रौढ शिक्षण कार्यक्रम हा कामगार प्रशिक्षण कार्यक्रमाशी संलग्न करावयाची योजनाही अंमलात आणली गेली आहे. शिक्षण-अधिकारी व प्रादेशिक केंद्रसंचालक ह्यांच्या मार्गदर्शनाखाली वेळोवेळी कामगार-अध्यापकांच्या बैठका बव्हंशी सर्व केंद्रांमधून भरविल्या जातात आणि त्यांमध्ये अनुभव, माहिती व समस्या ह्यांची देवाणघेवाण होऊ शकते. कानपूर, इंदूर, कलकत्ता वगैरेंसारख्या केंद्रांतून कामगार-अध्यापकांसाठी उजळणी-पाठ्यक्रम चालविले जातात. तिसरी पंचवार्षिक योजना (१९६१–६६) आणि त्यानंतरच्या तीन वार्षिक योजना (१९६६–६९) ह्या काळात कामगार कल्याण व कारागीर प्रशिक्षण कार्यक्रम ह्यांसाठी अनुक्रमे ५५·८ कोटी रु. व ३५·५ कोटी रुपयांची तरतूद करण्यात आली होती; चौथ्या योजना काळात (१९६९–७४) ह्याचसाठी ३९·९० कोटी रुपयांची तरतूद करण्यात आली.

केंद्रीय कामगार प्रशिक्षण मंडळाने ३१ जुलै १९७० पर्यंत देशातील विविध भागांत ३० प्रादेशिक व ४९ उपप्रादेशिक प्रशिक्षणकेंद्रे उघडलेली होती. ४९ उपप्रादेशिक केंद्रांपैकी सहांचे पूर्ण प्रादेशिक केंद्रांत रूपांतर करण्यात आले आहे. या योजनेखाली ३१ मार्च १९७३ पर्यंत प्रशिक्षित कामगारांची व कामगार-अध्यापकांची संख्या अनुक्रमे १३,६५,५५८ व २७,८०२ होती.

ह्या संदर्भात कामगार प्रशिक्षण कार्यक्रमासंबंधी नेमण्यात आलेल्या अंदाज समितीने सादर केलेला आपला अहवाल लक्षणीय आहे. समितीने पुढीलप्रमाणे सूचना केल्या आहेत : (१) सरकारी क्षेत्रातील उद्योगधंद्यांच्या व्यवस्थापकांनी कामगार प्रशिक्षण योजनेच्या प्रसाराच्या बाबतीत खाजगी उद्योगधंद्यांच्याही पुढे आघाडी मारली पाहिजे; तथापि हे व्यवस्थापक केंद्रीय मंडळास आवश्यक तेवढे सहकार्य देत नाहीत. (२) राष्ट्रीय श्रम आयोगाच्या शिफारशीप्रमाणे कामगार प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रगत देशांप्रमाणे कामगार संघटनांकडे सोपविला जाणे आवश्यक आहे. (३) १९५८ पासून चालू करण्यात आलेल्या या योजनेमुळे कामगार, कामगार संघटना आणि मालक ह्यांच्यावर काय परिणाम

झाला आहे, ते अजमाविण्याकरिता शासनाने एक मूल्यमापन समिती नेमणे जरूरीचे आहे.

संदर्भ : 1. Bhagoliwal, T. N. *Economics of Labour and Social Welfare*, Agra, 1966. 2. Government of India, *Report of the National Commission on Labour*, New Delhi, 1969. 3. Mehrotra, S. N. *Labour Problems in India*, New Delhi, 1965.

गद्रे, वि. रा.

कामगार बदल : ठराविक काळात एखाद्या उत्पादनसंस्थेतील कामगार समूहात होणाऱ्या पालटाचे प्रमाण. स्वखुशी, आजार वा वृद्धावस्था या कारणांमुळे किंवा नोकरीवरून कमी केल्यामुळे काही कामगारांना जावे लागते व त्या जागी नव्या कामगारांना कामावर घेतले जाते. एखाद्या उद्योगसंस्थेतील अशा तऱ्हेचा विशिष्ट काळात होणारा कामगार पालट म्हणजेच काही कामगारांची वियुक्ती आणि तीऐवजी नव्यांची नियुक्ती हीस कामगार बदल, असे म्हणता येईल. जादा कामगार कामावर घेतले किंवा रजेवर गेलेल्या कामगारांऐवजी तात्पुरते कामगार कामावर घेतले, तर त्या प्रकारास कामगार बदल म्हणता येत नाही. याउलट कामगार बदलात काही कामगार विद्यमान रोजगारी कायमची सोडून जातात व त्यांच्याऐवजी घेतलेल्या कामगारांची नेमणूक बहुधः कायम स्वरूपाचीच असते.

विशिष्ट काळातील एकूण सरासरी रोजगाराशी त्या काळात काम सोडून जाणाऱ्या कामगारांच्या शेकडा प्रमाणास त्या उद्योगसंस्थेतील कामगारांचा 'वियुक्ति-दर', तर याउलट एकूण सरासरी रोजगाराशी कामावर घेतलेल्या नवीन कामगारांच्या शेकडा प्रमाणास 'नियुक्ति-दर' असे म्हणतात. नियुक्ति-दरात व वियुक्ति-दरात सामान्यपणे फरक आढळत नाही. म्हणून कामगार बदलाचे प्रमाण नियुक्ति-दर वा वियुक्ति-दर यांच्या साहाय्याने काढता येते. परंतु सर्वसाधारणपणे वियुक्ति-दर लक्षात घेऊनच कामगार बदलाचे प्रमाण काढतात. त्यासाठी पुढील सूत्राचा उपयोग करतात. कामगार बदलाचा दर = शेकडा वियुक्ति-दर. समजा, कामावर असलेल्या एकूण १,००० सरासरी कामगारांपैकी जर त्या काळात ह्या ना त्या कारणाने ५० कामगारांनी काम सोडले, तर कामगार बदलाचा दर = वियुक्ति-दर = $\frac{५०}{१०००} \times \frac{१००}{१}$ = ५. ह्याचाच अर्थ त्या काळात कामावर असलेल्या प्रत्येक शंभर कामगारांपैकी पाच कामगारांनी काम सोडले असून त्याऐवजी पाच नवीन कामगारांना रोजगारीत घ्यावे लागेल. वरील सूत्र 'कामगार बदल' मोजण्यास उपयोगी पडत असले, तरी प्रत्यक्षात विश्वसनीय आकड्यांच्या अनुपलब्धतेमुळे कामगार बदल मोजणे कठीण असते.

कामगार बदल हा अनेक कारणांमुळे होतो. त्यांतील आजार, सेवानिवृत्ती, वृद्धावस्था, कामाचे हंगामी स्वरूप, राजीनामा आणि बडतर्फी ही प्रमुख कारणे होत. पहिल्या चार कारणांमुळे होणाऱ्या कामगार बदलात काहीच वावगे नाही, परंतु राजीनामा वा बडतर्फी यांमुळे होणारा कामगार बदल कामगारांतील असंतोषाचे व अस्थैर्याचे लक्षण मानले जाते. मिळणाऱ्या वेतनाविषयी असमाधान किंवा मालकवर्गाची सहानुभूतिशून्य वागणूक ह्यामुळे कामगार नोकरी सोडून जातात. त्याचप्रमाणे गैरवर्तणूक, कामचुकारपणा, अवज्ञा, सामाजिक सुरक्षा योजनेखालील फायदे कामगारांना देण्याबाबतची कारखानदारांची नाखुषी यांसारख्या कारणांमुळेही कामगार बदल होतो.

वरचेवर कामगारांत बदल होऊन नवीन कामगार कामावर घ्यावे लागले, तर उत्पादन, उत्पादन-क्षमता व पर्यायाने उत्पादन खर्च ह्यांवर अनिष्ट परिणाम होतो. अशा नव्या कामगारांना कामाची माहिती व शिक्षण देण्याकरिता उद्योगसंस्थांना खर्च येतो व त्यामुळे त्यांचा कामगार खर्च वाढतो. कामगार बदलामुळे रोजगारीत अस्थिरता येऊन विश्वासू व इमानी कामगारवर्ग निर्माण होत नाही व अशा सातत्याने बदलणाऱ्या कामगारवर्गामुळे कामगार संघटनेची त्या उद्योगसंस्थेत चिरस्थायी व भरीव वाढ होत नाही. योग्य वेतन, कामगार कल्याण-योजना, कामाच्या तासांचे नियमन, पगारी सुट्ट्या, तक्रारी निवारण करण्याची व्यवस्था वगैरे गोष्टींमुळे कामगार बदल कमी होणे शक्य आहे व त्याकरिता कारखानदारांनी कामगारविषयक पुरोगामी धोरण आखून रोजगारीत अखंडता व शाश्वती निर्माण करण्याची जरूरी आहे.

भारतातील उद्योगधंद्यांत कामगार बदलाचे प्रमाण बरेच आहे, असे म्हटले जाते. अर्थात भारतात त्यासंबंधी फारशी आकडेवारी उपलब्ध नाही. 'रॉयल कमिशन ऑन लेबर' (१९२६), 'कामगार चौकशी समिती' (१९४६) व प्रसिद्ध अर्थशास्त्रज्ञ प्रा. राधाकमल मुकर्जी ह्यांनी ह्या प्रश्नाविषयी काही आकडेवारी गोळा केली आहे. काही उद्योगधंद्यांतील कामगार बदलाची आकडेवारी गोळा करून ती *लेबर स्टॅटिस्टिक्स* व *इंडियन लेबर इयर बुक* ह्या पत्रिकांत दिली जाते. राज्य सरकारेही अशा तऱ्हेची माहिती प्रसिद्ध करतात.

रॉयल कमिशनच्या निष्कर्षांनुसार सर्वसाधारणपणे कामगार बदलाचा दर भारतात दरमहा ५% म्हणजे वर्षास ६०% होता, तर कामगार चौकशी समितीच्या अहवालानुसार कापडगिरण्यांत कामगार बदलाचा दर मासिक ०·६% होता, तर मुंबईतील अभियांत्रिकी उद्योगांतील कामगार बदलाचा मासिक दर ३·१ टक्के होता. १९६०-६१ मध्ये महाराष्ट्रातील कापडगिरण्यांत नियुक्ति-दर दरमहा १·४८ ते २% व वियुक्ति-दर १·२२ ते १·२६% असा होता. काचउद्योगातही कामगार बदलाचा दर उच्च असल्याचे आढळते.

कामगार बदलाचा दर कमी करण्यास शासनाने सामाजिक सुरक्षा योजना, किमान वेतनाचा कायदा, वेतन मंडळे वगैरे अनेक अंगे असलेले धोरण आखले आहे. त्याचबरोबर शासनाने स्थायी आदेश, तक्रारनिवारण व्यवस्था, वगैरेंद्वारा कामगार-मालक संबंधाला दिशा देण्याचा प्रयत्न केला असून कामगारांच्या हक्कांची पायमल्ली झाल्यास त्यांना न्याय देण्याकरिता कायदेशीर यंत्रणाही उभी केली आहे.

भारतातील कामगारवर्ग औद्योगिक क्षेत्रात आता हळूहळू स्थिर होत आहे आणि शासनाने केलेले कायदे, कामगार संघटनांची वाढ व त्यामुळे पुरोगामी आणि उदार धोरण आखण्याकरिता कारखानदारांवर येणारा दबाव, यांमुळे भारतीय उद्योगधंद्यांतील कामाची परिस्थिती सुधारत असून त्यायोगे कामगार बदलाचे प्रमाण कमी होत चालले आहे.

संदर्भ : 1. Bhagoliwal, T. N. *Economics of Labour and Social Welfare*, Agra, 1966. 2. Saxena, R. C. *Labour Problems and Social Welfare*, Meerut, 1968.

रायरीकर, बा. रं.

कामगार राज्य विमा योजना : कामगार राज्य विमा अधिनियम, १९४८ च्या अन्वये फेब्रुवारी १९५२ मध्ये सुरू झालेली भारतातील सामाजिक विम्याची योजना. तिचा हेतू आजार, प्रसूती, काम करताना आलेली विकलांगता इत्यादींसाठी तरतुदी करून कामगारहिताचे संरक्षण करणे हा आहे. ही योजना अखिल भारतास लागू असून तिच्याखाली हंगामी नसलेल्या परंतु वीसपेक्षा अधिक कामगारांना रोजगार देणाऱ्या आणि उत्पादनासाठी प्रेरक शक्तीचा उपयोग करणाऱ्या कारखान्यांतील सर्व कामगार येतात. कारखान्यांप्रमाणेच इतर आस्थापनांमधील कामगारांकरितादेखील ही योजना राज्य सरकारांना लागू करता येते. कामगारांमध्ये लिपिकांचाही समावेश होतो. फक्त सैनिकी दलात काम करणाऱ्या किंवा दरमहा रु. ५०० हून अधिक वेतन असणाऱ्या व्यक्तींना या योजनेचे फायदे मिळू शकत नाहीत. योजनेची अंमलबजावणी करण्याची जबाबदारी कामगार राज्य विमा निगमाकडे सोपविण्यात आली आहे. निगमाच्या सभासदांमध्ये केंद्र व राज्य सरकारे, मालक, कामगार, वैद्यक व्यवसाय आणि

संसद यांचे प्रतिनिधी असतात. अशीच एक प्रातिनिधिक स्वरूपाची स्थायी समितीही नेमलेली असते; ती निगमाची कार्यकारिणी म्हणून काम करते. याशिवाय वैद्यकीय लाभ परिषद ही एक तिसरी संस्था निगमास वैद्यकीय लाभांच्या अंमलबजावणीसंबंधी सल्ला देण्यासाठी नेमलेली असते. सरसंचालक हा निगमाचा मुख्य कार्यकारी अधिकारी असतो आणि त्याला मदतनीस म्हणून चार प्रमुख अधिकारी नेमलेले असतात. शिवाय निगमाची प्रादेशिक मंडळे, प्रादेशिक कार्यालये व स्थानिक कार्यालयेही अनेक ठिकाणी उघडलेली आहेत.

निगमाचा खर्च कामगार राज्य विमा निधीतून करण्यात येतो. मालक व कामगार यांची अंशदाने, केंद्र व राज्य सरकारे, स्थानिक प्राधिकरणे किंवा कोणतीही व्यक्ती यांच्याकडून मिळणारी अनुदाने व देणग्या मिळून हा निधी जमा होतो. वैद्यकीय मदत आणि उपचार यांच्यासाठी होणाऱ्या खर्चापायीही राज्य सरकारांकडून या निधीसाठी अंशदान गोळा करण्यात येते.

कामगारांकडून त्यांच्या सरासरी साप्ताहिक वेतनावर आधारलेले अंशदान अधिकृत कोष्टकातील दरानुसार घेण्यात येते व ते त्यांच्या वेतनामधून वजा करण्याचा अधिकार मालकांना देण्यात आला असल्याने मालकांनीच निधीमध्ये जमा करावयाचे असते. कामगाराच्या अंशदानाच्या दुप्पट रक्कम दर कामगारामागे मालकाने अंशदानाचा आपला वाटा म्हणून निगमाच्या निधीत जमा करावयाची असते. उदा., कामगाराचे सरासरी साप्ताहिक वेतन रु. ८ किंवा अधिक परंतु रु. १५ हून कमी असल्यास कामगाराचे रु. १·२५ हे अंशदान व मालकाचे रु. २·५० हे अंशदान असे एकूण रु. ३·७५ दर आठवड्यासाठी मालकाकडून निगमाच्या निधीत जमा होत असतात.

योजनेखाली समाविष्ट झालेल्या कामगारांना मुख्यतः खालील कारणांस्तव निगमाकडून लाभ मिळू शकतात : (१) आजारीपणाच्या काळातील लाभ, (२) प्रसूति-लाभ, (३) कामावर असताना तात्कालिक किंवा कायमची विकलांगता प्राप्त झाल्यास, (४) कामावर मृत्यू पावलेल्या कामगाराच्या आश्रितांस लाभ, (५) वैद्यकीय मदत व उपचार आणि (६) इतर लाभ. आजारीपणांमुळे काम न करता आल्याने कामगारास वेतन मिळू शकत नाही; म्हणून कामगार विमा योजनेखाली आजारी कामगारास रोख मदत दिली जाते. उदा., १९६८-६९ साली ३३·०८ लाख कामगारांना एकूण १,०२२·९३ लक्ष रु. रोख मदत वाटण्यात आली. स्त्री-कामगारांना प्रसूति-लाभ जास्तीत जास्त तीन महिन्यांकरता दिला जातो. त्याचप्रमाणे कामावर असताना अपघात झाल्यामुळे कामगारास तात्पुरती किंवा कायमची विकलांगता उद्‌भवल्यास त्याला अधिकृत दराने रोख मदतही दिली जाते. कामावर असताना कामगाराचा अपघाती मृत्यू झाल्यास त्याच्या आश्रितांस ठराविक दराने विवक्षित काळासाठी रोख मदत दिली जाते. योजनेत समाविष्ट होणाऱ्या कामगारांना वैद्यकीय मदत आणि उपचारही उपलब्ध असतात. ही मदत योजनेखालील दवाखान्यांत किंवा विमा योजनेखालील अधिकृत वैद्यकीय व्यवसाय करणाऱ्यांकडे मिळू शकते. इतर लाभांमध्ये मृत कामगाराच्या अंत्यविधीसाठी जास्तीत जास्त रु. १०० खर्चासाठी देण्याची तरतूद आहे; त्याचप्रमाणे 'ना लाभ ना तोटा' या तत्त्वावर ठरविलेल्या किंमतीने कामगारांना चष्मे पुरविण्याची सोयही करण्यात आली आहे. शिवाय राज्य सरकारांनी तसे ठरविल्यास वैद्यकीय मदत व उपचार कामगाराच्या कुटुंबातील अन्य व्यक्तींनासुद्धा मिळू शकतात.

३१ मार्च १९७३ अखेर कामगार राज्य विमा योजनेची एकूण ३३९ केंद्रे चालू होती. त्यांच्या कक्षेत ५३ इस्पितळे (७,८०५ खाटा असलेली), २४ उप-इस्पितळे (४४२ खाटांची), १५६ दवाखाने व ७२१ फिरती रुग्णालये विमासेवा पुरवीत होती. १९७१-७२ या वर्षी योजनेचा फायदा एकूण ३९·७६ लाख कामगारांना व त्यांच्यावर अवलंबून असलेल्यांना (१२७·३९ लाख) मिळत होता. १९७१-७२ सालचे योजनेचे जमा झालेले उत्पन्न ५,०७७ लक्ष रु. व खर्च ४,९९८ लक्ष रु. इतका होता.

संदर्भ : Labour Bureau, Ministry of Labour and Employment, Government of India, *The Indian Labour Year-Book; 1969*, New Delhi, 1972.

धोंगडे, ए. रा.

कामगारवर्ग : आपले श्रम विकून त्याच्या मोबदल्यात वेतन घेणाऱ्या लोकांचा कामगारवर्गात समावेश होतो. या दृष्टीने दैनंदिन किंवा साप्ताहिक मजुरी घेणारे सर्व क्षेत्रातील मजूर, त्याचप्रमाणे विविध क्षेत्रांतील पांढरपेशे नोकरदार यांचा समावेश सर्वसमावेशक अर्थाने या वर्गात व्हावयास पाहिजे. मात्र अनेकदा कामगारवर्ग असा ज्यावेळी निर्देश केला जातो, त्यावेळी भूहीन मजूर ज्याप्रमाणे आपल्या नजरेसमोर सामान्यपणे येत नाहीत, त्याप्रमाणे वरिष्ठ श्रेणीचा पांढरपेशा नोकरदारवर्गही आपल्या डोळ्यापुढे उभा रहात नाही. 'कामगारवर्ग' या संबोधनाने आपल्यासमोर मुख्यत्वे उभा राहतो तो, भांडवलदारवर्गाने चालविलेल्या छोट्यामोठ्या कारखान्यांतून श्रम करून आपली उपजीविका चालविणारा मजूरवर्ग. कामगारवर्गाची उत्पत्ती, स्थिती व गती यांविषयीचे विवेचन, हे याच वर्गाच्या संदर्भात मुख्यत्वेकरून केले जात असते.

स्वतःचे भांडवल नसलेला आणि अन्य भांडवलदारांनी काढलेल्या कारखान्यांतून उपजीविकेसाठी काम करणे आवश्यक असलेला कामगारवर्ग अर्थातच भांडवलशाहीच्या उदयानंतर अस्तित्वात आला. उत्तरोत्तर नवीन नवीन यंत्रांचा शोध लागू लागला व त्या तंत्रांच्या दृष्टीने उपयोगी म्हणून कारखान्यांचाही आकार वाढू लागला. ज्यावेळी उत्पादनाचे तंत्र विशेष प्रगत झाले नव्हते, त्यावेळी गावठी पद्धतीच्या यंत्रांनी उत्पादकाला आपापल्या घरी किंवा आपापल्या गावात स्वतःच्या मालकीचे यंत्र व स्वतःचे श्रम यांचा वापर करून उत्पादन करणे सुलभ होते. नव्या यंत्रांच्या व तंत्रांच्या शोधानंतर मोठमोठे कारखाने निघू लागल्यावर हा छोटा स्वतंत्र उत्पादक-श्रमिक अडचणीत आला. मोठा कारखाना काढण्याइतके भांडवल त्याच्याजवळ असणे शक्य नव्हते व आपला व्यवसाय चालू ठेवून स्वतंत्रपणे पूर्वीसारखे जीवन कंठणेही त्याला शक्य राहिले नाही. कारण त्याने निर्माण केलेल्या मालापेक्षा कारखान्यांतून तयार होणारा माल हा अधिक सुबक आणि स्वस्तही होता. साहजिकच, यांत्रिक कारखाने निघाल्यानंतर छोट्या स्वतंत्र व्यवसायिकांचे धंदे मोडकळीस आले व त्या लोकांना उपजीविकेसाठी एकतर शेतीकडे वळावे किंवा शहरात कारखान्यांतून कामाला जावे, असे दोनच पर्याय राहिले. वाढत्या लोकसंख्येमुळे व शेतीच्या यांत्रिकीकरणामुळे या लोकांची उपजीविका शेतीवर होऊ शकण्याच्या मार्गात अडथळे निर्माण झाले. जमिनीचा आधार तुटलेला व उपजीविकेसाठी कारखान्यात काम करणे अटळ असलेला हा कामगारवर्ग नव्याने अस्तित्वात आला.

कामगारवर्गाच्या अशा असहाय अवस्थेत भांडवलदारवर्गाने त्याचे शोषण करावयाचा प्रयत्न केला असल्यास नवल नाही. काही उदारवृत्तीचे अपवादात्मक मालक सोडल्यास भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेच्या अधिकात अधिक खाजगी नफा मिळविण्याच्या प्रयत्नात अशी परिस्थिती निर्माण होणे अटळ होते. भांडवलशाहीच्या प्रारंभीच्या काळात शासनाचे निर्हस्तक्षेपी धोरण असल्यामुळे शासनाकडून कामगारवर्गास कोणत्याही प्रकारचे संरक्षण मिळू शकले नाही. उलटपक्षी शासनाचे धोरण या काळात कामगार संघटनांच्या उभारणीला विरोधी असल्यामुळे नव्याने उदयास येऊ पाहणाऱ्या कामगार संघटनांना मूळ धरावयासदेखील वाव मिळणे कठीण झाले.

संघटनेचे सामर्थ्य नाही, शासनाचे संरक्षण नाही, भांडवलदारांच्या लोभाला मर्यादा नाही, अशा अवस्थेत कामगारवर्ग या प्रारंभीच्या काळात कुचंबत होता. यातूनच केव्हा केव्हा स्फोटक उद्रेक होत होते. परिस्थितीच्या भयानकतेची जाणीव अशा स्फोटामुळे व सभोवतालच्या समाजजीवनाच्या प्रत्यक्ष दर्शनामुळे अनेक विचारवंतांना व समाजधुरीणांना होऊ लागली.

एकोणिसाव्या शतकात व विसाव्या शतकाच्या पहिल्या तीन दशकांत कामगारवर्गाला एक अनन्यसाधारण महत्त्व होते. मोठ्या प्रमाणावरील यांत्रिक उत्पादनात या वर्गाचा महत्त्वाचा भाग, हे तर एक कारण होतेच, परंतु मार्क्सने मांडलेल्या व सर्व क्रियाशील साम्यवाद्यांना मान्य असलेल्या साम्यवादी क्रांतीच्या प्रक्रियेत या वर्गाची शोषणापासून मुक्तता, हे साम्यवादी क्रांतीचे साध्य होते आणि या वर्गाची क्रांतिकारक वर्गविग्रहावर अधिष्ठित लढाऊ संघटना, हे त्या क्रांतीचे साधनतंत्र होते. कामगारवर्गाला साम्यवादी क्रांतीच्या प्रक्रियेत मार्क्सने आघाडीवरील तुकडीचे स्थान दिले होते. हे बिनीच्या तुकडीचे महत्त्व गेल्या काही दशकांत कृषकवर्गाला मिळू लागले असून त्यामुळे कामगारवर्गाचे महत्त्व कमी होत आहे आणि त्याबरोबरच त्याचे अनन्यसाधारणत्व नाहीसे झाले आहे.

मार्क्सच्या विवेचनाप्रमाणे भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेत भांडवलदारवर्ग विरुद्ध कामगारवर्ग असा वर्गविग्रह अटळ आहे. बहुसंख्य कामगारवर्ग प्रत्यक्ष उत्पादनाचे कार्य करीत असल्यामुळे या युद्धात कामगारवर्गाचा जय हाही अटळ आहे. कामगारवर्ग संघटित होऊन जागृत होण्याचाच अवकाश की, साम्यवादी क्रांती झाल्याखेरीज राहणार नाही. आपले वेतनविषयक व अन्य प्रश्न सोडवून घेण्यासाठी कामगार संघटना स्थापिणे हा कामगारवर्गाच्या जागृतीचा अगदी प्राथमिक भाग होय, असे मानता येईल. आपले व भांडवलदारवर्गाचे हितसंबंध हे मूलतःच विरोधी आहेत व साम्यवादी क्रांती करून भांडवलदारवर्गाला दूर करणे, हाच आपल्या हिताचा एकमेव अंतिम मार्ग आहे याची जाणीव होणे, ही मार्क्सच्या दृष्टीने खरी वर्गीय जागृती आहे. मार्क्सच्या विवेचनाप्रमाणे, अशा रीतीने जागृत झालेला कामगारवर्ग साम्यवादी क्रांती यशस्वी होईपर्यंत स्वस्थ बसणार नाही. साम्यवादी क्रांती झाल्यानंतर भांडवलशाहीच्या अवशेषांचा पूर्ण निरास होऊन साम्यवाद सुप्रतिष्ठित होईपर्यंत मध्यंतरीच्या काळात कामगारवर्गाची हुकूमशाही अस्तित्वात ठेवावी लागेल, असेही मार्क्सचे सांगणे होते.

या विवेचनानंतरच्या कालखंडांत कामगारवर्गाच्या संदर्भात जगाच्या आर्थिक व राजकीय इतिहासात पुढीलप्रमाणे काही विशेष अनुभव आले : (१) प्रगत औद्योगिक भांडवलशाही राष्ट्रांत कामगारवर्गाचे जीवनमान उत्तरोत्तर वर जात आहे, असे आढळून आले. वेतनाचे प्रमाण व नफ्याचे प्रमाण यांच्यातील अंतर्विरोध, वेतनाच्या वाढीच्या प्रमाणात उत्पादनाची कार्यक्षमता वाढविता आल्यास भासमान होत नाही, असाही अनुभव आला. (२) कामगार हा नेहमी पराकोटीचा शोषितच राहणार या सिद्धांताचा प्रगत देशांतून अनुभव येईनासा झाला. त्याचे वेतनमान, जीवनमान चढते राहिले. विविध आपत्तींच्या वेळी त्याला मदत देण्यासाठी सामाजिक सुरक्षा योजनांची व्याप्ती उत्तरोत्तर वाढू लागली; अपघात, आजार, वार्धक्य, स्त्री-कामगारांच्या बाबतीत मातृत्व यांसारख्या विशेष अडचणींच्या वेळी त्याला मदत मिळण्याची तरतूद सामाजिक सुरक्षा योजनांतून होऊ लागली; बेकारीच्या काळात बेकारभत्ता मिळू लागला. असे साहाय्य आजही प्रगत समृद्ध राष्ट्रे आपल्या आर्थिक समृद्धीच्या प्रमाणातच देऊ शकतात, ही गोष्ट खरी आहे. परंतु त्या देशांतील कामगारवर्ग यामुळेच साम्यवादाविषयी किंवा साम्यवादी क्रांतीविषयी उत्सुक दिसत नाही. या राष्ट्रांतून आर्थिक विषमता अस्तित्वात असली, तरी अविकसित देशांप्रमाणे तीविरुद्ध सहज निर्माण केले जाऊ शकणारे स्फोटक द्वेषाचे वातावरण प्रगत राष्ट्रांतील कामगारवर्गात निर्माण करता येत नाही. (३) जगातील आर्थिक विषमतेचा व दारिद्र्याचा केंद्रबिंदू आज जादा लोकसंख्या असलेल्या कृषिप्रधान, अप्रगत राष्ट्रांकडे सरकत आहे: साहजिकच, साम्यवादी क्रांतीच्या प्रक्रियेत कामगारवर्गाला मिळालेल्या अग्रेसर स्थानालाही धक्का पोहोचला आहे. (४) कामगारवर्गाच्या हुकूमशाहीची मार्क्सची कल्पना ही सर्व कामगारवर्गाला सत्तेच्या स्थानावर कल्पिणारी होती. प्रत्यक्षात साम्यवादी क्रांतीनंतर रशियात जी हुकूमशाही अस्तित्वात आली, ती कामगारवर्गाची असण्याऐवजी साम्यवादी पक्षाची होती व त्यातही सर्वंकषपणे स्टालिन ह्या एका व्यक्तीची होती. गेल्या पंचवीस वर्षांत इतर राष्ट्रांतून झालेल्या साम्यवादी क्रांत्यांचा इतिहास पाहिल्यास तेथील अनुभव फारसा वेगळा नाही. (५) गेल्या काही वर्षांत औद्योगिक क्षेत्रात तांत्रिक प्रगती झपाट्याने होत आहे. वाढत्या प्रमाणावर होणारे यांत्रिकीकरण व संयोजनीकरण यांमुळे अकुशल श्रमिकांच्या संख्येत वेगाने घट होत असून व्यवस्थापन व वितरण विभागांत काम करणाऱ्यांची संख्या वाढत आहे. हा बदल म्हणजे लोकसंख्येत कामगारवर्ग बहुसंख्य राहणार या गृहीततत्त्वाला एक आव्हानच आहे, असे म्हणावयास प्रत्यवाय नाही.

आज प्रगत भांडवलशाही राष्ट्रांत कामगार संघटना प्रबल व आपल्या मागण्यांविषयी दक्ष आहेत. आपल्या राजकीय प्रभावाची त्यांना जाणीव आहे. गालब्रेथ यांच्या शब्दांत सांगावयाचे, तर भांडवलदारांच्या सामर्थ्याला हा एक प्रतिशहच निर्माण झालेला आहे. त्यामानाने साम्यवादी राष्ट्रांत, तात्त्विक दृष्ट्या कामगारवर्गाच्याच हातात सत्ता असली, तरी अनियंत्रित पक्षीय किंवा व्यक्तिगत हुकूमशाहीच्या वातावरणात, कामगार संघटनांना कामगारांच्या हितसंबंधांचे रक्षण करण्याचे कार्य, लढाऊ पवित्रा घेऊन करणे दुष्कर असते.

अप्रगत राष्ट्रांतील उद्योगधंद्यांचा विकास झालेला नाही; त्या राष्ट्रांचे एकूण उत्पन्न कमी आहे आणि सरासरी दरडोई उत्पन्न निकृष्ट आहे. एकूण श्रमिकांच्या संख्येपैकी फारच अल्पसंख्य श्रमिक मोठ्या किंवा मध्यम उद्योगधंद्यांतून कामगार म्हणून काम करीत आहेत. भांडवलशाही राष्ट्रांतून सुरुवातीच्या काळात कामगारवर्ग ज्या आर्थिक व सामाजिक परिस्थितीत होता, त्याच प्रकारच्या परिस्थितीत सामान्यतः अप्रगत राष्ट्रांतील कामगारवर्ग आज आहे. मात्र इतर राष्ट्रांच्या अनुभवाने व चालू युगाच्या सर्वसामान्य प्रेरणेने राजकीय दृष्ट्या मात्र तो अधिक जागरूक व आक्रमक बनला आहे.

दाभोलकर, देवदत्त

कामगारविषयक धोरण, भारतातील : देशातील कामगारवर्ग एका अर्थाने अर्थव्यवस्थेच्या विकासाचे एक प्रमुख साधन आहे, कारण कामगारांची उत्पादनशक्ती, कार्यक्षमता व त्यांचे सहकार्य ह्यांवर उत्पादन व पर्यायाने आर्थिक विकास अवलंबून असतो. साहजिकच, कामगारांच्या जीवनाशी निगडित असलेल्या विविध प्रश्नांविषयी कामगारहित-संवर्धनाच्या दृष्टीने शासनाला आपला कार्यक्रम जाहीर करावा लागतो. अशा कार्यक्रमास कामगारविषयक धोरण म्हणता येईल. सर्वंकष अशा कामगारविषयक धोरणात रोजगारीविषयक धोरण, कामगारांचे वेतन, त्यांच्याकरिता सामाजिक सुरक्षेच्या योजना, कारखान्यातील कामासंबंधीची स्थिती, कामगार कल्याण योजना, कामगारांच्या व्यावसायिक शिक्षणाची सोय, कामगारगृह योजना आणि कामगार व मालक यांच्यातील तंटे सोडविण्याकरिता यंत्रणा वगैरे प्रश्नांविषयीचा कार्यक्रम अंतर्भूत होतो. अर्थात अर्थव्यवस्थेच्या विकासाच्या ध्येयाने प्रेरित झालेल्या शासनालाच अशा पुरोगामी व क्रियाशील कामगारविषयक धोरणाची जरूरी भासते. म्हणूनच सर्वांगीण आर्थिक विकासासाठी भारतात नियोजनात्मक

अर्थव्यवस्थेचे धोरण अवलंबिल्यामुळे कामगारविषयक धोरणाला अधिक महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

भारतातील कामगारविषयक धोरण स्वातंत्र्योत्तर काळातच जन्मास आले. स्वातंत्र्यपूर्व काळात शासनाचे कामगारविषयक धोरण निष्क्रियतेचे होते. ह्याचे कारण एकंदरीत शासनाचा अर्थव्यवस्थेकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन तटस्थतेचा होता; अर्थव्यवस्थेच्या विकासाच्या निश्चित अशा कार्यक्रमाचा अभाव होता. इतकेच काय, पण सरकारची औद्योगिक नीती भारतीय उद्योगधंद्यांच्या वाढीला व पर्यायाने आर्थिक विकासाला पोषक नव्हती. इंग्रजी अमदानीत सुरुवातीस जे कायदे झाले, त्यांचा प्रमुख उद्देश कामगार कामासाठी मिळावेत आणि त्यांनी मध्येच काम सोडून जाऊ नये, हा होता. कामगार व मालक ह्यांच्यात कलह झाले असता त्या वातावरणात राज्यातील शांतता व सार्वजनिक सुरक्षितता राखणे ह्यापलीकडे स्वातंत्र्यपूर्व काळात कामगारविषयक धोरण गेले नाही. कामाच्या तासांच्या नियंत्रणाबद्दलचे कायदे प्रामुख्याने भारतीय मालाची स्पर्धाशक्ती कमी करण्याकरिता ब्रिटिश हितसंबंधितांनी आणलेल्या दबावामुळेच करण्यात आले. ह्या कायद्यांचे प्रमुख उद्देश कामगारांच्या कामाचे तास कमी करणे आणि कारखान्यांत काम करणाऱ्या स्त्रिया व मुले ह्यांची सुरक्षितता जपणे, हे होते. १९१९ पासून कामगारविषयक प्रश्न प्रांतिक सरकारच्या अधिकारकक्षेत आले.

कामगारांच्या प्रश्नांविषयी व्यापक चौकशी करण्याकरिता १९३१ साली ब्रिटिश सरकारने कामगार आयोगाची नियुक्ती केली. कामगारविषयक प्रश्नांचा सखोल अभ्यास करून ह्या आयोगाने कामगारांची स्थिती सुधारण्याकरिता विस्तृत शिफारशी केल्या. परंतु आर्थिक मंदी आणि अस्थिर राजकीय वातावरण ह्यांमुळे ह्या शिफारशींची फारशी अंमलबजावणी झाली नाही. पुढील काळात काही प्रांतिक सरकारांनी विविध उद्योगांतील कामगारांचे वेतन, कामाची स्थिती वगैरे गोष्टींची चौकशी करण्याकरिता चौकशी-समित्या नेमल्या, परंतु माहिती आणि आकडेवारी गोळा करण्यापलीकडे त्यांच्या अहवालांतून फारशी निष्पत्ती झाली नाही. १९३७ मध्ये भारतातील बहुसंख्य प्रांतांत राष्ट्रीय सभेची मंत्रिमंडळे अधिकारारूढ झाली आणि त्यांनी कामगारविषयक धोरण कार्यवाहीत आणण्याचा प्रयत्न केला. परंतु युद्धाच्या प्रश्नावर ब्रिटिश सत्तेशी मतभेद झाल्यामुळे मंत्रिमंडळांना अधिकारग्रहणानंतर थोडक्या काळातच राजीनामे द्यावे लागले.

स्वातंत्र्योत्तर काळात औद्योगिक क्षेत्रात भारतात एकूण अशांततेचे वातावरण होते. कामगार व मालक ह्यांचे संबंध बिघडले होते; भरमसाट भाववाढीमुळे कामगारांच्या वास्तविक वेतनात बरीच घट झाली होती. याउलट मालकवर्गांनी युद्धकाळात भरमसाट फायदा मिळविला होता. साहजिकच नफ्यात बोनसच्या रूपाने वाटा व वास्तविक वेतनाचे स्थिरीकरण, अशा मागण्या कामगार करीत होते. परंतु आर्थिक अस्थिरतेमुळे ह्यांपैकी कोणत्याच मागण्या मान्य करण्यास मालकवर्ग तयार नव्हता. साहजिकच मालक आणि कामगार ह्यांच्यातील कलह वाढून त्याचा औद्योगिक उत्पादनावर अनिष्ट परिणाम होत होता. हे तंग वातावरण कमी करण्याकरिता व औद्योगिक उत्पादनाला चालना देण्याकरिता शासनाला सक्रिय कामगार धोरण आखावे लागले. ह्या धोरणानुसार शासनाने औद्योगिक तह घडवून आणला. औद्योगिक कलह शांततेच्या मार्गाने सोडविण्याकरिता सक्तीच्या लवादाचे युद्धकाळातील धोरण शासनाने पुढे चालू ठेवले व त्यानुसार संप व टाळेबंदी ह्यांवर नियंत्रण घातले. संघटित उद्योगांच्या मानाने लघुउद्योग, ग्रामोद्योग व शेती ह्यांतील कामगारांची स्थिती दुःसह होती. त्यांच्या मजुरीचे दर अत्यंत कमी होते व मागण्या प्रभावी रीतीने मांडण्याकरिता आवश्यक असलेली संघटना त्यांच्यात नव्हती. अशा कामगारांनाही संरक्षण देण्याचे धोरण शासनाने जाहीर केले. अशा तऱ्हेने स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर कामगारांचे उपेक्षिलेले हक्क मान्य झाले.

वरील धोरण कार्यान्वित करण्याकरिता १९४८ साली किमान वेतनाचा कायदा करून असंघटित उद्योगांतील वेतन नियमबद्ध करण्याचा पहिला प्रयत्न करण्यात आला. त्याचप्रमाणे योग्य वेतनाबाबत सर्वमान्य अशी मार्गदर्शक तत्त्वे निश्चित करण्याकरिता केंद्र शासनाने 'योग्य वेतन समिती'ची नियुक्ती केली. कामगारांना नफ्यात कोणत्या तत्त्वावर वाटा मिळावा, हे ठरविण्याकरिता 'नफा सहभाजन समिती' नेमण्यात आली. त्याचप्रमाणे औद्योगिक कलह सोडविण्याकरिता सक्तीच्या लवादाचे तत्त्व प्रस्थापित करण्यात आले. योग्य वेतनाखेरीज विविध प्रकारच्या धोक्यांपासून कामगारांचे रक्षण करण्याकरिता शासनाने विमा योजनाविषयक कायदा केला; १९४८ साली आपल्या औद्योगिक धोरणाचा मसुदा जाहीर केला आणि त्यानुसार कामगार प्रतिनिधींना उद्योगविषयक निर्णय घेताना सहभागी करून घेण्याच्या धोरणाचा पुनरुच्चार केला.

कामगारांचे राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेतील महत्त्व लक्षात घेऊन पहिल्या पंचवार्षिक योजनेत कामगारविषयक धोरण आखले गेले. कामगारविषयक धोरणाची आखणी उद्योगधंद्यांच्या व कामगारवर्गाच्या विशिष्ट गरजा भागविण्याच्या दृष्टीने आणि नियोजित अर्थव्यवस्थेच्या आवश्यकतेनुसार करण्याचे मुख्य तत्त्व अवलंबिण्यात आले. हे धोरण आखताना भारतीय संविधानातील मार्गदर्शक तत्त्वे पुढे ठेविली गेली. पहिल्या योजनेच्या काळात कामगारांचे वेतन व कामगार-मालक संबंध ह्यांबाबत बरीचशी सुधारणा झाली. कामगार सुरक्षितता व कल्याण ह्यांबाबतही बऱ्याचशा योजना कार्यान्वित झाल्या. अनेक पातळ्यांवर संयुक्त विचार-विनिमयाचा उपाय यशस्वी झाला. शासनाच्या सामाजिक न्यायाच्या तत्त्वानुसार कामगारविषयक अनेक प्रश्नांवर औद्योगिक न्यायालयांनी कामगारांना अनुकूल असेच निर्णय दिले. राज्य सरकारांनी कामगार कल्याण केंद्रे सुरू केली व औद्योगिक घरबांधणीच्या कार्यक्रमाला चालना दिली.

दुसऱ्या योजनेत औद्योगिक शिस्त संहिता व आचार संहिता यांचा स्वीकार, व्यवस्थापनात कामगारांनी सहभागी होण्याची योजना, कामगार शिक्षण योजना व औद्योगिक उत्पादनवाढीच्या महत्त्वाची वाढत्या प्रमाणावर निर्माण झालेली जाणीव, या धोरणांचा अंतर्भाव होतो. त्याचप्रमाणे कामगारांना मिळणाऱ्या वेतनांत वाढ करण्याच्या दृष्टीने काही उद्योगांकरिता त्रिपक्षीय वेतन मंडळे नेमण्यात आली व अशा उद्योगांतील कामगारांचा महागाई भत्ता निर्वाह निर्देशांकाशी जोडण्यात आला. परंतु चलनवाढ व तीमुळे होणाऱ्या किंमतवाढीमुळे, वरील गोष्टी करूनही सर्वसाधारणपणे कामगारांच्या वास्तविक वेतनात फारसा फरक झाला नाही; उलट कामगारांचे सरासरी वास्तविक वेतन खालीच गेले. औद्योगिकीकरणाच्या वाढत्या गतीमुळे तिसऱ्या योजनेच्या काळात कामगारविषयक धोरणाला फारच महत्त्व आले आणि त्याचबरोबर कामगारांची जबाबदारीही वाढली. तिसऱ्या योजनेच्या काळात कामगार कल्याण-योजनांचा विस्तार, उत्पादनक्षमतेतील वाढ, बेकारीला आळा घालण्याकरिता रोजगार कार्यालयांची वाढ, ह्या गोष्टींवर भर देण्यात आला. राष्ट्राचा आर्थिक विकास वेगाने व्हावा म्हणून आर्थिक भरभराटीची फळे केवळ कामगार व मालक यांनीच सर्वतोपरी उपभोगून चालणार नाही. समाजाच्या सर्वंकष प्रगतीची गरज लक्षात घेऊनच भरभराटीतील वाटा या उभय पक्षांना त्यांच्या कर्तृत्वाच्या प्रमाणात मिळावा, या तत्त्वावर तिसऱ्या योजनेत विशेष भर देण्यात आला.

या पंचवार्षिक योजनांच्या काळात आणखी काही उद्योगांकरिता वेतन मंडळे नेमण्यात आली. शासनाने बोनस मंडळ नेमून

बोनससारख्या वादग्रस्त प्रश्नाकरिता मार्गदर्शक तत्त्वे कायद्याने प्रस्थापित केली. कामगारांच्या प्रश्नांची सर्वंकष चौकशी करण्याकरिता राष्ट्रीय कामगार आयोग नेमला. संरक्षण व समृद्धी ह्या शासनाच्या धोरणाला युद्धकाळात (१९६५) कामगारवर्गाने प्रशंसनीय साथ दिली. सारांश, पहिल्या योजनेच्या काळात कामगारांच्या मूलभूत गरजा पुरविण्यावर विशेष भर देण्यात आला आणि भावी कार्यक्रमाची दिशा निश्चित करण्यात आली. दुसऱ्या योजनेच्या काळात त्या आदर्श कार्यक्रमाची अंमलबजावणी करण्याचे प्रयत्न झाले आणि या प्रयत्नांस तिसऱ्या योजनेत अधिक वेगाने चालना मिळाली. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात मागील योजनेतील कामगारविषयक धोरणच पुढे चालू ठेवण्याचे ठरविण्यात आले. उत्पादनक्षमतेची वाढ, पुरस्कार वेतन आणि यथाकर्म वेतन ह्या पद्धती ह्यांवर चौथ्या योजनेच्या आराखड्यात विशेष भर देण्यात आला.

नियोजन काळातील कामगारविषयक धोरण प्रत्यक्षात कितपत यशस्वी झाले, हा प्रश्न विचारात घेण्यासारखा आहे. स्थूलमानाने असे दिसते, की औद्योगिक अशांततेत घट झाली आहे; वेतनामध्ये भरमसाट वाढ होण्याचे टाळले गेले आहे; बोनस आयोगाच्या शिफारशींमुळे कामगारांचा फायदा झाला आहे व वाढत्या किंमतींमुळे वास्तविक वेतनावर झालेल्या परिणामांना शांततेने तोंड देण्याची सहनशक्तीही कामगारवर्गाने दाखविली आहे. यावरून शासनाचे कामगारविषयक धोरण पुरोगामी आहे, असे म्हणण्यास काहीच हरकत नाही. असे असतानासुद्धा जी कधीकधी औद्योगिक अशांतता दिसते तिचे प्रमुख कारण म्हणजे, कामगारविषयक कायद्याची योग्य प्रकारे अंमलबजावणी होत नाही, हे होय. त्याचबरोबर वाढत्या किंमतींमुळे कामगारांच्या वास्तविक वेतनात वाढ न होता घटच होते; रोजगारी पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध होत नाही; कामगार व मालक ह्यांच्यात कृति-समित्या व संयुक्त सल्लागार समित्या ह्यांच्याद्वारा अपेक्षित सहकार्याची भावना प्रस्थापित झाली नाही. निकोप कामगार संघटनांची अजून व्हावी तितकी वाढ झाली नाही; कामगारांच्या गलिच्छ वस्त्यांचे निर्मूलन झाले नाही; सामुदायिक वाटाघाटींचा व्हावा तितका प्रसार झाला नसून औद्योगिक न्यायालयाकडे धाव घेण्याची प्रवृत्ती कमी झाली नाही. खाजगी क्षेत्रात कामगारविषयक धोरणात दिसणाऱ्या वरील उणिवा कमीजास्त प्रमाणात सरकारी क्षेत्रातील उद्योगांविषयीही आढळून येतात. राष्ट्रीय कामगार आयोगाने या उणिवा नाहीशा करण्याच्या दृष्टीने औद्योगिक संबंध आयोगांची स्थापना करावी, अशी शिफारस केली आहे.

पहा : कामगार कल्याण; कामगार कायदे; कामगारविषयक प्रशासन, भारतातील; कामगार वेतन पद्धती.

संदर्भ : 1. Datar, B. N. *Labour Economics*, New Delhi, 1968. 2. Giri, V. V. *Labour Problems in Indian Industry*, Bombay, 1962. 3. Government of India, Planning Commission, *Five Year Plans; I, II, III, IV*, New Delhi, 1952, 1956, 1961, 1970. 4. Meyers, Charles, *Industrial Relations in India*, Bombay, 1960. 5. Saxena, R. C. *Labour Problems and Social Welfare*, Meerut, 1968.

रायरीकर, बा. रं.

कामगारविषयक प्रशासन, भारतातील :

कामगारविषयक धोरण आखण्याकरिता, कायदे करण्याबाबत सल्ला देण्याकरिता व त्यांची अंमलबजावणी करण्याकरिता केंद्र सरकार व घटकराज्ये ह्यांनी निर्माण केलेली यंत्रणा.

'श्रम, रोजगारी व पुनर्वसन' मंत्रालय हे ह्या यंत्रणेतील प्रमुख कार्यालय होय. संघसूची व समवर्ती सूची ह्यांत अंतर्भूत असलेले विषय ह्या मंत्रालयाच्या अधिकारक्षेत्रात येतात. घटनेतील संबंधित कलमानुसार आंतरराष्ट्रीय परिषदा, संघटना व इतर संस्था ह्यांत सहभागी होऊन त्यांत घेतलेल्या निर्णयांची कार्यवाही करणे, कोळसा व तेल ह्यांच्या खाणींतील कामासंबंधीची स्थिती व कामगारांची सुरक्षितता ह्यांचे नियंत्रण करणे व संघराज्याच्या कक्षेत येणाऱ्या कामगारांच्या तंट्यांचे निवारण करणे वगैरे कार्य हे मंत्रालय करते. त्याचबरोबर आर्थिक व सामाजिक नियोजन ह्यांच्याशी निगडित असलेले कामगारविषयक प्रश्न, कामगार संघटना आणि औद्योगिक कलह यांविषयी कायद्याची अंमलबजावणी, सामाजिक सुरक्षा व कामगार कल्याण ह्यांसंबंधीच्या धोरणाची आखणी व त्याची कार्यवाही, कारखान्यातील कामाच्या स्थितीचे नियंत्रण, तांत्रिक व धंदेशिक्षणाची तजवीज, कामगारविषयक विविध प्रश्नांविषयी आकडेवारीची जमवाजमव वगैरे समवर्ती सूचीतील प्रश्नही ह्या मंत्रालयाच्या अधिकारकक्षेत येतात. याशिवाय कामगार व मालक ह्यांच्या संघटना आणि घटकराज्ये ह्यांच्या सल्ल्याने कामगारविषयक सर्वंकष धोरण ठरविणे, त्याच्या अंमलबजावणीची व्यवस्था करणे, कामगार, मालक व शासन ह्यांचे प्रतिनिधी असलेल्या त्रिपक्ष परिषदा बोलावून त्यांत घेतलेल्या निर्णयांची कार्यवाही करणे, विविध उद्योगधंदे व कृषिक्षेत्र ह्यांतील कामगारांच्या प्रश्नांविषयी चौकशी करणे, विविध उद्योगधंद्यांतील कामगारांचे वेतन ठरविण्याकरिता वेतन मंडळे नेमणे वगैरे कार्येही ह्या मंत्रालयाच्या कक्षेत येतात. मंत्री, राज्यमंत्री, सचिव, सहसचिव, उपसचिव आणि अवरसचिव वगैरे अधिकारी-वर्ग मंत्रालयात असतो.

मंत्रालयाशी संबद्ध अशी अनेक कार्यालये आहेत. त्यांत प्रधान कामगार आयुक्ताचे कार्यालय प्रमुख आहे. ह्या कार्यालयाचे प्रमुख कार्य कामगारविषयक विविध प्रश्नांविषयी सल्ला देण्याचे असते. त्याचप्रमाणे मध्यवर्ती सरकारच्या अधिकारक्षेत्रात येणाऱ्या औद्योगिक तंट्यांचे निवारण करणे व कामगारविषयक कायद्याची ह्या क्षेत्रात अंमलबजावणी करणे, ह्याचीही जबाबदारी प्रधान कामगार आयुक्तावर असते. प्रधान कामगार आयुक्तांच्या कार्यालयाला 'केंद्रीय औद्योगिक संबंध यंत्रणा' असेही अभिधान आहे व ह्या संस्थेतर्फे 'केंद्रीय औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था' सुरू झालेली आहे. प्रधान आयुक्ताला साह्य करण्याकरिता उपप्रधान श्रम आयुक्त व विभागीय श्रम आयुक्त असतात. विभागीय श्रम आयुक्त हे त्यांच्या अधिकारकक्षेतील विभागांत त्यांच्यावर सुपूर्त केलेली कार्ये करतात.

रोजगारी व प्रशिक्षण संचालनालय हे दुसरे महत्त्वाचे संलग्न कार्यालय होय. ह्या कार्यालयाचे कार्य रोजगार कार्यालयांचे धोरण ठरविणे व त्यांच्या कामात एकसूत्रीपणा आणणे, एवढ्यापुरतेच मर्यादित आहे. मंत्रालयाशी संबद्ध असलेल्या कामगारकेंद्राचे प्रमुख कार्य कामगारविषयक विविध प्रश्नांविषयी आकडेवारी गोळा करणे, निर्वाह निर्देशांक तयार करणे, कामगारविषयक प्रश्नांविषयी संशोधन करणे व गोळा केलेली माहिती व संशोधनाचे निष्कर्ष *इंडियन लेबर जर्नल* ह्या मासिकात व *इंडियन लेबर इयरबुक* ह्या वार्षिकात प्रसिद्ध करणे, हे असते.

मुख्य कारखाना सल्लागार ह्यांचे कार्यालयही मंत्रालयाशी संलग्न आहे. ह्या कार्यालयाची प्रमुख कार्ये कारखानाविषयक कायद्याची अंमलबजावणी, कारखाना निरीक्षक व सुरक्षितता अधिकारी ह्यांच्या शिक्षणाची व्यवस्था, उत्पादकतेचा अभ्यास व गोदी कामगार रोजगारी नियंत्रण अधिनियमान्वये सुरक्षितता, आरोग्य व कल्याण योजना ह्यांचे नियंत्रण, ही आहेत. 'केंद्रीय श्रम संस्थे'च्या प्रबंध करणे हीदेखील ह्या कार्यालयाची जबाबदारी आहे. औद्योगिक मानसशास्त्र व व्यावसायिक मार्गदर्शन ह्यांचा अभ्यास, हे ह्या संस्थेचे प्रमुख कार्य आहे. 'राष्ट्रीय सुरक्षितता मंडळ' तसेच श्रमवीर व सुरक्षितता पुरस्कार हे प्रश्नही ह्या कार्यालयाच्या अधिकारक्षेत्रात येतात. प्रमुख खाण आयुक्ताचे कार्यालयही ह्या विभागाच्या नियंत्रणाखाली येते. ह्या कार्यालयाची प्रमुख कार्ये कोळसा खाण अधिनियम (१९५२), कोळसा

खाण प्रसूति-सुविधा अधिनियम (१९४१) ह्यांची अंमलबजावणी करणे व खाणीतील कोळशाचे उत्पादन व कामगारांचे वेतन वगैरें-विषयी आकडेवारी गोळा करून ती *इंडियन कोल स्टॅटिस्टिक्स्* ह्या वार्षिकात व *कोल बुलेटिन* ह्या मासिकात प्रसिद्ध करणे, ही होत. ह्या विभागाला 'केंद्रीय निदेशक प्रशिक्षण संस्था' ही संलग्न आहे. ही संस्था विविध तांत्रिक श्रमांचे सैद्धांतिक व व्यावहारिक शिक्षण देण्याचे काम करते. त्या कार्यालयांशिवाय उत्प्रवासी कामगार नियंत्रक, वेतन मंडळे, केंद्रीय कामगार शिक्षण मंडळ, कामगार राज्य विमा निगम, केंद्रीय निधि-आयुक्त, पुनर्वसन तथा रोजगारी संचालनालय वगैरे कार्यालये मंत्रालयाशी निगडित आहेत.

राज्य पातळीवरील कामगार प्रशासनाचे प्रमुख कार्य राज्यातील कामगारविषयक प्रश्न हाताळणे आणि अपंग व रोजगारी करण्यास असमर्थ अशा श्रमिकांना कामधंदा मिळविण्यास साहाय्य करणे, हे होय. मंत्री हा प्रशासनाचा प्रमुख असून त्यास साहाय्य करण्याकरिता मंत्रालयात उपमंत्री, सचिव, सहसचिव, उपसचिव वगैरे अधिकारी असतात.

कामगार आयुक्त हा कायदे व धोरण ह्यांची अंमलबजावणी करण्याकरिता कामगार विभागाचा प्रमुख असतो. औद्योगिक कलह अधिनियम (१९४७), भारतीय कामगार संघटना अधिनियम (१९२६), किमान वेतन अधिनियम (१९४८), औद्योगिक रोजगारी (स्थायी आदेश) अधिनियम (१९४६) वगैरे मध्यवर्ती सरकारने केलेले कायदे आणि महाराष्ट्र औद्योगिक अधिनियम (१९४६), महाराष्ट्र दुकाने व व्यापारी संस्था अधिनियम (१९४८) वगैरे महाराष्ट्र राज्यातील कायदे ह्यांची अंमलबजावणी, ही कार्ये कामगार आयुक्ताकडे असतात. सेवायोजन संचालक, महाराष्ट्र धूम्र उपद्रव आयोगाचा अध्यक्ष, कामगार संघटना निबंधक वगैरे अधिकारपदेही कामगार आयुक्ताकडे असतात. अर्थात त्याच्या मदतीला वेगवेगळ्या कायद्यांच्या कक्षेखाली येणारे विषय हाताळण्याकरिता कामगार उपआयुक्त, साहाय्यक कामगार आयुक्त, मुख्य सरकारी कामगार अधिकारी, सरकारी कामगार अधिकारी, सेवायोजन उपसंचालक, कामगार संघटना उपनिबंधक वगैरे अधिकारी असतात. नागपूर व मुंबई येथे विभागीय कामगार उपआयुक्तांची कार्यालये असून हे कामगार उपआयुक्त त्या त्या विभागात कामगारविषयक कायद्यांची अंमलबजावणी करतात.

'मुंबई कामगार संस्था' ही कामगार आयुक्तांच्या नियंत्रणाखाली असून ती कामगार कल्याण व औद्योगिक संबंध ह्यांविषयी सैद्धांतिक व व्यावहारिक शिक्षण देते. ह्यांशिवाय हे कार्यालय कुर्ला, सोलापूर आणि औरंगाबाद येथे कामगारांना तांत्रिक शिक्षण देण्याकरिता औद्योगिक प्रशिक्षण कर्मशाळाही चालविते. स्थायीकरण योजनेची कार्यवाही, निर्वाह निर्देशांकांकरिता मूल्यविषयक आकडे गोळा करणे व कामगारविषयक विविध प्रश्नांबद्दल माहिती व आकडेवारी गोळा करणे वगैरे कार्ये ह्या कार्यालयाला करावी लागतात.

कारखान्यांविषयी कायद्यांची अंमलबजावणी करण्याकरिता कारखाना विभाग असून त्याचा मुख्य कारखाना निरीक्षक हा प्रमुख असतो. हा विभागही कामगार आयुक्ताच्या नियंत्रणाखाली असतो. कारखाना अधिनियम (१९४८), वेतन प्रदान अधिनियम (१९३६), बालनियोजन अधिनियम (१९३६), कामगार हानिपूर्ती कायदा, महाराष्ट्र प्रसूति-सुविधा अधिनियम, कापूस वटणी व गाठणी कारखाने अधिनियम (१९२५) वगैरे कायद्यांची अंमलबजावणी करण्याची जबाबदारी मुख्य कारखाना निरीक्षकाकडे असते. उपमुख्य निरीक्षक, कामगार हानिपूर्ति-आयुक्त, वेतन प्रदान अधिकारी वगैरे अधिकारी कारखाना मुख्य निरीक्षकाच्या मदतीस असतात.

मुख्य बाष्पके व धूम्र उपद्रव निरीक्षक व अध्यक्ष परीक्षक मंडळ ह्यांचा विभागही कामगार आयुक्ताच्या अधिकारक्षेत्रात येतो. ह्या विभागाचे प्रमुख कार्य भारतीय बाष्पक अधिनियम (१९२३) व महाराष्ट्र राज्य धूम्र उपद्रव अधिनियम (१९१२) ह्यांची अंमलबजावणी करणे, हे असते. बाष्पक परिचाराकरिता परीक्षाही ह्याच विभाग घेतो. वरील कार्यालयांशिवाय कामगार कल्याण मंडळ, महाराष्ट्र धूम्र उपद्रव मंडळ, राज्य कामगार सल्लागार मंडळ, राज्य परिपालन तथा मूल्यमापन समिती, राज्य रोजगार समिती, वेतन मंडळे वगैरे अनेक संस्था कामगार विभागाशी संलग्न आहेत.

पहा : रोजगार कार्यालये.

संदर्भ : 1. Indian Institute of Public Administration (Maharashtra Regional Branch), *Organization of Government in Maharashtra,* Bombay, 1965. 2. Indian Institute of Public Administration, *The Organization of the Government of India,* New Delhi, 1971. 3. Saxena, R. C. *Labour Problems and Social Welfare,* Meerut, 1968.

रायरीकर, बा. रं.

कामगार वेतन पद्धती : वेतन पद्धतींचा विचार करण्यापूर्वी वेतन म्हणजे काय याचा विचार केला पाहिजे. वेतनाच्या स्वरूपाबद्दल वेगवेगळे सिद्धांत प्रचलित आहेत. त्यांपैकी दोन महत्त्वाच्या सिद्धांतांचा येथे उल्लेख केला, म्हणजे पुरेसे होईल. पहिला सिद्धांत रिकार्डोचा 'वेतनाबद्दलचा पोलादी कायदा' हा होय. या सिद्धांताप्रमाणे कामगारांनी कितीही प्रयत्न केले, तरी एका विशिष्ट मर्यादेपलीकडे कामगारांचे वेतन वाढणे संभवनीय नसते. विशिष्ट परिस्थितीत जगण्यासाठी व मुले वाढविण्यासाठी कामगाराला जितका खर्च येईल, त्याहून अधिक वेतन कामगाराला मिळणे आर्थिक दृष्ट्या शक्यच नाही. कारण जास्त वेतन मिळाले की कामगारांची संख्या वाढते आणि वाजवीपेक्षा जास्त संख्या वाढली की वेतनाचे दर ताबडतोब खाली येतात. म्हणून वेतन वाढले पाहिजे असा कामगारांनी आग्रह धरणे चुकीचे व निरर्थक आहे, असा या सिद्धांताचा निष्कर्ष आहे.

दुसरा सिद्धांत कार्ल मार्क्स याचा आहे. त्यानुसार कामगाराच्या श्रमशक्तीमुळे नवीन मूल्ये निर्माण होतात. यातून जीवननिर्वाहाला आवश्यक तेवढेच मूल्य वेतनाच्या रूपाने कामगाराला दिले जाते. बाकीचे अतिरिक्त मूल्य उत्पादनाच्या साधनांचा मालक जो भांडवलदार, तो गिळंकृत करतो. या सिद्धांताचे विस्तृत आणि शास्त्रीय विवेचन मार्क्सच्या *कॅपिटल* या जगप्रसिद्ध ग्रंथात आढळते. भांडवलशाही पद्धतीच्या चौकटीत कामगारांच्या वेतनात भरीव व कायम स्वरूपाची वाढ होणे शक्य नाही, असा मार्क्सचा निष्कर्ष आहे.

औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या देशांत कामगारांना आज जे वेतन मिळते, त्यावरून रिकार्डो आणि मार्क्स या दोघांचेही सिद्धांत खरे ठरलेले दिसत नाहीत. उद्योगधंद्यांच्या भरभराटीबरोबर कामगारांच्या वेतनातही वाढ झालेली आहे; आणि त्या वेतनाकडे पाहिले की, ते केवळ कसेबसे जगण्यापुरतेच आहे, असे म्हणणे कठीण आहे. जे देश औद्योगिक प्रगतीच्या मार्गावर आहेत, त्या देशांत वेतनाचे दर अद्याप फारसे वाढलेले दिसत नसले, तरी प्रगतीचे उद्दिष्ट गाठल्यानंतर वेतनामध्ये वाढ होईल, असे मानावयास प्रत्यवाय नाही.

वेतनामध्ये वाढ होते, ती कामगारांच्या संघशक्तीमुळे. वेतनवाढ, कामाचे तास कमी करणे इ. मागण्यांसाठी कामगार आपले संघ बनवितात आणि त्या मागण्या भांडवलदारांना पुष्कळ वेळा मान्य कराव्या लागतात. शिवाय आर्थिक प्रगतीबरोबर जनतेचे जीवनमान सुधारते व त्याचा कामगारांच्या जीवनमानावरही परिणाम होतो. या वाढत्या जीवनमानाला अनुरूप अशी वेतनातही वाढ व्हावी लागते. कामगारांच्या या मागणीला सुबुद्ध जनतेचा पाठिंबा मिळतो. कल्याणकारी राज्यात सरकारही तेच धोरण स्वीकारते आणि वाढत्या जीवनमानानुरूप वेतन कामगारांना मिळावे, म्हणून सतत प्रयत्न करते.

लोकशाहीमध्ये सरकारला कामगारांच्या मागण्यांची दखल घ्यावी लागते. कारण मतदारांमध्ये कामगार मोठ्या संख्येने असल्याने त्यांच्या इच्छाअपेक्षांकडे दुर्लक्ष करणे कुणालाही परवडण्यासारखे नसते.

सर्वांना समान वेतन मिळावे, अशी एक कल्पना काही दिवस प्रचलित होती. काही समाजवादी तत्त्वचिंतकांनी तिचा हिरिरीने पुरस्कार केलेला होता, पण व्यवहारात ती अशक्य असल्याचे आढळून आले. प्रत्येकाला जरूरीप्रमाणे वेतन द्यावे व शक्यतेप्रमाणे प्रत्येकाने काम करावे ही कल्पनाही अव्यवहार्य आहे, असा साम्यवादी देशांनासुद्धा अनुभव आला. आज 'काम तसा दाम' ही कल्पनाच जगभर रूढ आहे. किमान वेतन हे प्रत्येकाला मिळालेच पाहिजे आणि वेतनश्रेण्यांतील महद्‌अंतर कमी करण्यासाठी कसोशीचे प्रयत्न झाले पाहिजेत, ही दोन पथ्ये मात्र आज सर्वत्र कटाक्षाने पाळली जातात.

'काम तसा दाम' हे तत्त्व मान्य केले की, कामाच्या मगदुराप्रमाणे, म्हणजे ते करण्यासाठी लागणाऱ्या कौशल्याप्रमाणे व पूर्वतयारीप्रमाणे, तसेच कामाच्या सामाजिक महत्त्वाप्रमाणे, वेतनाचे दर कमीजास्त होणे हे क्रमप्राप्तच आहे. वास्तविक वेगवेगळ्या कामांची ही उतरंड जरूर ती माहिती गोळा करून व तिचा शास्त्रीय पद्धतीने अभ्यास करून निश्चित करायला हवी. पुढारलेल्या देशांत तशा तऱ्हेचे प्रयत्न चालू आहेत पण तेथेही ते अद्याप यशस्वी झालेले नाहीत. इतर देशांत तर जुने रिवाज व परंपराच फार प्रभावी आहेत. काही कामांना जुना रिवाज म्हणून इतर तत्सम कामांपेक्षा जास्त वेतन दिले जाते. बौद्धिक व शारीरिक कामांच्या बाबतीत हा फरक विशेष जाणवतो. बौद्धिक कामांना शारीरिक कामापेक्षा सर्रास जास्त वेतन दिले जाते. औद्योगिक विकासानंतर वेतनातील हे अंतर कमी होत जाते, असा अनुभव आहे.

कामगार वेतनाच्या मुख्यत्वेकरून दोन पद्धती आहेत. एक काळाप्रमाणे म्हणजे तास, दिवस, आठवडा अगर महिना याप्रमाणे वेतन देण्याची पद्धती आणि दुसरी कामाप्रमाणे म्हणजे, उत्पादनानुसार वेतन देण्याची पद्धत. काही ठिकाणी या दोन्ही पद्धतींची वेगवेगळ्या प्रमाणांत सरमिसळ केली जाते. अशी सरमिसळ हा वेतनपद्धतीचा तिसरा प्रकार मानता येईल.

कामगार व कामगार चळवळ यांना उत्पादनावरून वेतन ठरविण्याच्या पद्धतीपेक्षा काळावरून वेतन ठरविण्याची पद्धत सामान्यपणे अधिक बरी वाटते. पहिल्या पद्धतीमुळे कामगारांमध्ये दुही माजण्याची शक्यता असते. शिवाय केवळ पैशाच्या लोभामुळे काही कामगार शक्तीबाहेर काम करून आपले प्रकृतिस्वास्थ्य बिघडवून घेतील, अशीदेखील धास्ती असते. पुष्कळ कामे अशी असतात की, जेथे उत्पादन आणि काम यांचा मेळ घालता येत नाही. भांडवलदार व उद्योगधंद्यांचे चालक यांना मात्र उत्पादनावरून वेतन ठरविण्याची पद्धत जास्त योग्य वाटते. वेळेप्रमाणे वेतन मिळाले की, कामगार कामचुकारपणा करतो, अशी त्यांची नेहमीची तक्रार असते. म्हणून शक्य होईल तिथे उत्पादनानुसार वेतन देण्याची पद्धत ते रूढ करतात. कामगारांनी कामचुकारपणा करू नये म्हणून इतरही अनेक उपाय योजले जातात. त्यांमध्ये देखरेख, दंड वगैरे जुने उपाय तर आहेतच, पण त्यांच्या जोडीने औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या देशांत 'कन्व्हेअर बेल्ट'चाही एक नवीन उपाय निघाला आहे. कन्व्हेअर बेल्ट अंमलात असेल तिथे पुढे आलेले काम कामगाराला करावेच लागते, नाहीतर कन्व्हेअर बेल्टची पुढची प्रगती थांबते. या पद्धतीने कामचुकारपणा बंद पडतो, पण कामगारावर कामाचा ताण फार पडतो, असा अनुभव आहे.

वेतनाचे अनेक भाग असतात. त्यांतील पहिला आणि महत्त्वाचा भाग म्हणजे मूळ वेतन. त्यानंतर वेगवेगळ्या स्वरूपाचे भत्ते येतात. त्यांमध्ये सर्वांत महत्त्वाचा म्हणजे महागाई भत्ता. महागाई ज्या प्रमाणात वाढेल त्या प्रमाणात कामगाराला वेतनात वाढ मिळावी, हे न्यायाचे आहे. ही वाढ भत्त्याच्या रूपाने दिली जाते. काही ठिकाणी भत्ता जीवनमानाच्या खर्चाशी बांधलेला असतो. ज्या प्रमाणात राहणीखर्चाचे प्रमाण वाढेल, त्या प्रमाणात भत्त्याच्या रकमेत वाढ द्यावी लागते. इतर ठिकाणी कामगारांना वेळोवेळी मागणी करून, लढे लढवून ही वाढ मिळवावी लागते. जीवनावश्यक वस्तूंचे भाव वाढावेत आणि त्या प्रमाणात वेतन वाढू नये, हा कामगारावर मोठा अन्याय आहे. कारण त्याच्या दृष्टीने निव्वळ पैशापेक्षा मिळालेल्या पैशातून किती आणि काय वस्तू खरेदी करता येतात, हे अधिक महत्त्वाचे असते. याला 'वास्तविक वेतन' म्हणतात. हे वास्तविक वेतन वाढत रहावे, अशी कामगाराची इच्छा असते.

इतर भत्त्यांमध्ये महत्त्वाचा भत्ता असतो, तो उत्पादनामधील वाढीशी संबंधित असलेला. कामगाराने अधिक मन लावून काम करावे, उत्पादन वाढवावे म्हणून हा भत्ता दिला जातो. याखेरीज काही ठिकाणी कामगारांना घरभाडे भत्ता, शहरी भत्ता वगैरे अनेक तऱ्हांचे भत्ते मिळतात. भत्त्यांमुळे कामगारांच्या वेतनात चांगली भर पडते.

लोकशाहीवादी देशांमध्ये कामगारांचे संघ व उद्योगधंद्यांचे चालक यांच्यात सामुदायिक वाटाघाट होऊन वेतनाचे दर ठरतात. हुकूमशाही राष्ट्रांमध्ये सरकारी हुकुमाप्रमाणे वेतनाचे दर ठरतात. भारतात निराळी पद्धत रूढ आहे. सुरुवातीला वेतन ठरविण्याचे काम केले ते औद्योगिक न्यायालयांनी; आता बऱ्याच धंद्यांत ते काम वेतन मंडळांकडे सोपविण्यात आलेले आहे. कापड, ताग, सिमेंट, लोखंड व पोलाद, अभियांत्रिकी, बंदरे व गोद्या वगैरे धंद्यांत वेतन मंडळे नेमण्यात आली आहेत. सरकार वेतन मंडळ नेमते; या मंडळांवर कामगार व भांडवलदार यांचे प्रतिनिधी असतात व जोडीला दोन-तीन निःपक्षपाती स्वतंत्र सदस्यांचीही नेमणूक होते. सरकारी कर्मचाऱ्यांच्या वेतनश्रेणी निश्चित करण्यासाठी भारतात वेतन आयोग नेमण्याची पद्धत आहे. आतापर्यंत तीन वेतन आयोगांनी केंद्र सरकारला आपले अहवाल सादर केले आहेत.

योग्य वेतन कसे निश्चित करावे, त्याचा विचार करण्यासाठी भारत सरकारने १९४८ साली 'योग्य वेतन समिती' नेमली होती. तिचे निर्णय दोन वर्षांनंतर प्रसिद्ध झाले. वेतन मंडळांनी आपल्या शिफारशी त्या निर्णयानुसार कराव्यात, असे त्यांच्यावर बंधन असते. समितीने वेतनाचे तीन प्रकार कल्पिले : (१) किमान वेतन, हे प्रत्येक कामगाराला मिळालेच पाहिजे; (२) सर्वसाधारणपणे सुखाने जगता येईल इतके वेतन म्हणजेच जीवन वेतन व (३) या दोहोंमध्ये बसेल असे 'योग्य वेतन'. दुसऱ्या तऱ्हेचे वेतन देता येईल, अशी देशातील उद्योगधंद्यांची आज परिस्थिती नाही. म्हणून योग्य वेतन तरी कामगाराला मिळावे, अशी समितीची शिफारस आहे. योग्य वेतन ठरविण्याच्या बाबतीत ज्या गोष्टी विचारात घ्यायला हव्यात, त्यांचाही समितीने उल्लेख केला आहे. त्या पुढीलप्रमाणे : (१) कामगारांची उत्पादनक्षमता; (२) वेतनाचे प्रचलित दर (हे विचारात घेताना बेकारीमुळे अगर संघटनेच्या अभावामुळे रूढ झालेले दर विचारात घेऊ नयेत); (३) उद्योगधंद्यांची आर्थिक परिस्थिती; (४) राष्ट्रीय उत्पन्नातील वाढ व (५) धंद्याचे विशिष्ट महत्त्व.

देशामध्ये सध्या जो विचार प्रचलित आहे तो असा की, सर्वसाधारणपणे कामगाराला योग्य वेतन मिळावे आणि योग्य वेतनाची हळूहळू जीवन वेतनात परिणती व्हावी; तसेच बाजारभावात वाढ होईल त्या प्रमाणात कामगाराला महागाई भत्ता मिळावा. गुंतविलेल्या भांडवलावर योग्य मोबदला देऊन व घसारा, वाढ वगैरेंसाठी योग्य ती तरतूद करून जो काही नफा उरेल, त्यामध्येही कामगाराला, धंद्याचा एक घटक म्हणून काहीतरी भाग मिळावा, हाही विचार सध्या पुढे येत

आहे. वेतनाबद्दल ही दृष्टी स्वीकारली गेली, तर कामगारांचे जीवनमान तर वाढेलच, पण त्याचबरोबर उद्योगधंद्यांबद्दल त्यांच्या मनात आपुलकीची भावना निर्माण होऊन औद्योगिक विकासाच्या कार्यात ते उत्साहाने भाग घेतील, यात संशय नाही.

पहा : किमान वेतन. कर्णिक, व. भ.

कामगार संघटना : कामगारांनी आपल्या नोकरीविषयक हितसंबंधांच्या संरक्षणासाठी व संवर्धनासाठी स्थापिलेली स्थायी स्वरूपाची संघटना. अशा संघटना जगातील जवळजवळ सर्व देशांत कामगारांनी स्थापिलेल्या आहेत. कामगार जेव्हा मोठ्या संख्येने एकत्र येऊन एका कारखानदारासाठी काम करू लागतात, त्यावेळी संघटनेची आवश्यकता निर्माण होते. मजुरीचे दर, कामाचे तास, कामाची पद्धत वगैरे गोष्टी प्रत्येकाने वेगवेगळे बोलणे करून ठरविण्याऐवजी सर्वांनी मिळून सामुदायिक पद्धतीने ठरविणे इष्ट, असे अनुभवाने पटल्यामुळे कामगारांनी त्यासाठी संघटना बनविल्या; त्यांनाच नंतर 'कामगार संघटना' हे नामाभिधान प्राप्त झाले.

कारखानदारीच्या सुरुवातीच्या काळात कामगारांना संघटना बनविण्याचा अधिकार नव्हता. कामगारांच्या संघटना बेकायदेशीर समजल्या जात असत. इंग्लंडमध्ये १८२४ पर्यंत 'कॉंबिनेशन ॲक्ट्स' नावाचे संघटनाविरोधी कायदे होते. संघटना बनविणाऱ्या कामगारांना या कायद्यानुसार गुन्हेगार ठरवून शिक्षा दिल्या जात असत. त्यामुळे त्या काळात ज्या संघटना बनल्या, त्या गुप्त मंडळांच्या स्वरूपाच्या होत्या.

कॉंबिनेशन कायदे १८२४ साली रद्द झाले आणि उघडपणे आपली संघटना बनविण्याचा मार्ग कामगारांना मोकळा झाला. तरीदेखील संघटनांच्या मार्गावरील साऱ्या कायदेशीर अडचणी दूर झाल्या नाहीत. कामगारांनी संघटना बनविणे म्हणजे कारखानदाराच्या मन मानेल त्या पद्धतीने आपला धंदा चालविण्याच्या स्वातंत्र्यावर अतिक्रमण करण्यासारखे आहे, असे समजले जात असे. संघटनेच्या स्थापनेच्या परिणामी करारभंगाला उत्तेजन लाभते, असाही दुसरा एक आक्षेप होता. या सर्व अडचणींचा कामगार संघटनांना अनेक वर्षे त्रास भोगावा लागला. लोकशाहीचा जसजसा प्रसार होत गेला, तसतसे कामगार संघटनांचे सामर्थ्य वाढले. त्याचवेळी कामगार संघटनेबाबत कायदे होऊन संघटनेस कायद्याचे संरक्षण लाभले.

कायदेशीर अडचणींच्या बरोबरीने कारखानदारांचा विरोध, ही देखील एक मोठी अडचण होती. या विरोधामुळे संघटना बनविण्याच्या कामात पुढाकार घेणाऱ्या अनेक कामगारांना हालअपेष्टा काढाव्या लागल्या व काही वेळा नोकरीलाही मुकावे लागले. काही काळानंतर कारखानदारांचा संघटनेविषयीचा दृष्टिकोन बदलला. पण हे घडून येण्यासाठी पाचपन्नास वर्षे उलटावी लागली आणि एकंदर सामाजिक परिस्थितीत मूलभूत स्वरूपाचे बदल घडून यावे लागले.

आधुनिक उद्योगधंदे प्रथम इंग्लंडमध्ये सुरू झाले म्हणून त्या उद्योगधंद्यांत काम करणाऱ्या कामगारांच्या कामगार संघटनाही प्रथम इंग्लंडमध्ये सुरू झाल्या. नंतर उद्योगधंदे जसे जगभर पसरले, तशी कामगार संघटनांची चळवळही जगभर पसरली. इंग्लंडमध्ये पहिले प्रयत्न झाले, ते देशातील वेगवेगळ्या धंद्यांतील सर्व कामगारांना एकत्रित संघटित करण्याचे. ही देशव्यापी स्वरूपाची सर्व कामगारांची संघटना अयशस्वी ठरली, तेव्हा वेगवेगळ्या धंद्यांतील कामगारांच्या वेगवेगळ्या संघटना बनविण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. हे प्रयत्न अधिक यशस्वी व चिरस्थायी ठरले.

या प्रयत्नांत पुढाकार घेतला तो कुशल कामगारांनी. सुरुवातीला त्यांनीच आपल्या संघटना बनविल्या आणि थोड्याच अवधीत त्या मजबूत बनल्या. कुशल कामगारांची संख्या मर्यादित होती आणि त्यांच्याविना कारखान्यांचे काम अडत असे. त्यांचे सहकार्य मिळावे म्हणून कारखानदारांनी त्यांच्या संघटनांना मान्यता दिली. त्यानंतर कारखानदार आणि कुशल कामगारांच्या संघटना यांच्यामध्ये मजुरी, भत्ते, कामाचे तास, नोकरीचे नियम यांबद्दल सामुदायिक स्वरूपाचे करार होऊ लागले. त्या दिवसांत उद्योगधंद्यांची भरभराट होत होती, त्यामुळे संघटनांमार्फत केलेल्या बऱ्याचशा मागण्या कामगारांना मिळत गेल्या. मागण्या मान्य झाल्यामुळे संघटनांची सभासदसंख्या वाढली आणि कारखानदारांशी सामुदायिक वाटाघाटी करण्याच्या बाबतीत त्या अधिक समर्थ बनत गेल्या. कुशल कामगारांनंतर अकुशल व सर्वसाधारण कामगारही संघटनांच्या चळवळीमध्ये ओढले गेले आणि त्यांच्याही उद्योगनिहाय अशा वेगळ्या संघटना बनत गेल्या.

कामगार संघटनांचे साधारणपणे चार प्रकार आहेत. पहिला प्रकार म्हणजे धंद्यानुसार बनलेल्या संघटनांचा (क्रॅफ्ट युनियन्स). इंग्लंड व अमेरिकेमध्ये पहिल्या ज्या संघटना बनल्या, त्या या प्रकारच्या होत्या; आणि अद्यापही त्या दोन्ही देशांत त्या प्रकारच्या संघटना बलवत्तर आहेत. दुसरा प्रकार म्हणजे उद्योगनिहाय संघटनांचा (इंडस्ट्रिअल युनियन्स); या प्रकारच्या संघटनांमध्ये एका उद्योगात काम करणारे सर्व कामगार, मग त्यांचे धंदे कितीही वेगवेगळे असोत, एकाच संघटनेमध्ये येतात. या प्रकारच्या संघटनांचे उदाहरण म्हणून इंग्लंडमधील 'नॅशनल युनियन ऑफ माइन वर्कर्स' व अमेरिकेतील 'युनायटेड ऑटोमोबाइल वर्कर्स' या संघांचा निर्देश करता येईल. भारतामध्ये ज्या कामगार संघटना बनल्या आहेत, त्या बहुतांशी या प्रकारच्या आहेत. इतर अनेक देशांतही याच प्रकारच्या संघटना वाढत चालल्या आहेत. तिसरा प्रकार म्हणजे सर्वसाधारण संघटनांचा (जनरल युनियन्स). लहान लहान उद्योगांत विखुरलेल्या कामगारांसाठी अशा संघटना बनविल्या जातात. इंग्लंडमधील 'ट्रॅन्स्पोर्ट अँड जनरल वर्कर्स युनियन' हे या प्रकारच्या संघटनेचे उत्कृष्ट उदाहरण होय. चौथा प्रकार एकाच उद्योगपतीच्या मालकीच्या अगर नेतृत्वाखालील वेगवेगळ्या उद्योगांतील कामगारांनी बनविलेल्या संघटनेचा असतो. या संघटनेमध्ये कामगार एकत्र येतात, ते एकाच उद्योगात अगर धंद्यात काम करतात म्हणून नव्हे, तर एकाच व्यक्तीमार्फत अगर संस्थेमार्फत त्यांचे पगारमान वगैरे ठरते म्हणून. या चार प्रकारांपैकी जास्त परिणामकारक व लोकप्रिय ठरत चालला आहे, तो उद्योगनिहाय संघटनेचा प्रकार.

सामुदायिक वाटाघाटींच्या मार्गाने कामगारांना त्यांच्या मागण्या मिळवून देणे, हे संघटनेचे मुख्य कार्य आणि उद्दिष्ट. सुरुवातीच्या काळात मागण्यांचे क्षेत्र मर्यादित होते. आता ते खूपच विस्तृत झाले आहे. कामगारांचा दृष्टिकोन विकसित होत चालला असून त्यांच्या व समाजाच्या जीवनाशी संबद्ध अशा अनेक मागण्या आपल्या संघटनेमार्फत ते आता मागू लागले आहेत. काही मागण्या औद्योगिक स्वरूपाच्या, तर काही सामाजिक आणि राजकीय स्वरूपाच्या असतात. या सर्व मागण्यांना तोंड फोडणे व त्यांच्या प्राप्तीसाठी झटत राहणे, हे कामगार संघटनेच्या कार्यक्षेत्रात मोडते.

सामुदायिक वाटाघाटींमध्ये अर्ज, विनंत्या, शिष्टमंडळे आदींचा समावेश होतो. मालकांबरोबरच्या कामगारप्रतिनिधींच्या वाटाघाटी यशस्वी झाल्या नाहीत, तर संघटना कामगारांना संपाचा आदेश देऊ शकतात. वाटाघाटी करण्याचा अधिकार लाभल्यामुळे त्या संपल्याखेरीज व आगाऊ कळविल्याखेरीज संघटना संपाचा आदेश देणार नाहीत, एवढेच. पुष्कळ वेळा संघटना लवादाची पद्धतही मान्य करतात, पण असा एखादा मार्ग उपलब्ध झाल्याखेरीज आपला संपाचा अधिकार सोडायला संघटना तयार होत नाहीत.

कामगारांच्या मागण्या मिळविण्यासाठी संघटना पुष्कळ वेळा कायद्याच्या मार्गाचाही अवलंब करतात. काही मागण्या अशा असतात,

की त्यांच्या पूर्तीसाठी कायदे होणेच इष्ट असते. कामाचे तास, कारखान्यातील सुरक्षितता व इतर सुखसोयी, स्त्रिया व मुले यांच्या नोकरीवरील निर्बंध, किमान मजुरी वगैरेंबद्दल अनेक देशांनी कायदे मंजूर केले असून त्यांच्या योगाने कामगारांच्या काही मागण्या त्यांच्या पदरात पडल्या आहेत. हे कायदे मंजूर करून घेण्यासाठी व त्यांच्यामध्ये वेळोवेळी सुधारणा घडवून आणण्यासाठी कामगार संघटनांना सतत प्रयत्न करावे लागतात. संघटनांनी तसे प्रयत्न करणे, हे त्यांच्या नेहमीच्या कार्यक्षेत्रात मोडते, हे आता सर्वांनी मान्य केले आहे.

कायदे करून घ्यावयाचे अगर त्यांच्यामध्ये सुधारणा घडवून आणावयाच्या, तसेच देशाचे आर्थिक व सामाजिक धोरण कामगारहितवर्धक राहील अशी दक्षता घ्यावयाची; म्हणजे कामगार संघटनांना राजकारणाकडेही लक्ष पुरवावे लागते. ब्रिटिश कामगार संघटनांनी तर कामगारांचा वेगळा पक्ष स्थापन केला. 'लेबर पार्टी' या नावाने तो पक्ष वाढला आणि अनेक वेळा अधिकारारूढही झाला. कामगार संघटनांचे सभासद हेच पक्षाचे बहुसंख्य सभासद असून पक्षाला लागणारा पैसा मुख्यत्वेकरून कामगार संघटनांकडून पुरविला जातो.

अमेरिकन कामगार संघटनांनी वेगळा मार्ग पतकरला. कामगारांचा वेगळा पक्ष बनविण्याऐवजी परंपरागत असे देशामध्ये जे दोन पक्ष आहेत, त्यांच्यामधूनच कामगारांच्या हिताबद्दल कळकळ बाळगणारे असे मित्र निवडून त्यांच्यामार्फत कामगारांच्या राजकारणाला गती देण्याचे धोरण त्यांनी पतकरले. अमेरिकन कामगार संघटना राजकारणाकडे खूप लक्ष पुरवितात; पण स्वतःचा स्वतंत्र पक्ष बनविणे त्यांना अद्यापि इष्ट वाटले नाही.

इतर देशांमध्ये कामगार संघटनांच्या औद्योगिक व राजकीय कार्यामध्ये अशी स्पष्ट विभागणी झाली नाही. फ्रान्स, इटली आदिकरून यूरोप खंडातील देशांमध्ये कामगार संघटनांवर राजकारणाचा गडद रंग चढला आहे. अविकसित व नव्याने स्वतंत्र झालेल्या देशांतील कामगार संघटनांच्या बाबतीत तर तो प्रकार अधिकच मोठ्या प्रमाणावर घडला आहे. त्या देशातील आर्थिक व सामाजिक परिस्थितीमध्ये या घटनेचे मूळ सापडते. तिच्यामुळे कामगार संघटनांवरही काही दुष्परिणाम घडले आहेत. राजकारणाकडे जास्त लक्ष पुरविल्यामुळे कामगारांच्या औद्योगिक अडचणींकडे दुर्लक्ष होते. तसेच राजकीय मतभेद कामगार संघटनांमध्ये घुसल्यामुळे त्यांच्यामध्ये दुही माजते आणि त्यांची शकले पडतात. यूरोपीय देशांत कामगार संघटनांचा ब्रिटिश वा अमेरिकन कामगार संघटनांहून पुढील बाबतींत वेगळेपणा दिसून येतो : (१) बहुतेक सर्व यूरोपीय कामगार संघटना धंद्यानुसार संघटना न बनता उद्योगनिहाय किंवा बहु-उद्योगनिहाय संघटना म्हणून स्थापन झालेल्या दिसतात. (२) बहुतेक कामगार संघटना ह्या पक्षाभिनिवेशी आढळतात. (३) पुष्कळ कामगार संघटनांनी विविध प्रबळ धर्मप्रणालींचे प्रकर्षाने प्रतिनिधित्व केल्याचे दिसून येते. (४) बहुतेक कामगार संघटनांना समर्थ आणि एकजुटीच्या मालक संघटनांशी आपल्या मागण्यांसाठी झगडावे लागलेले आहे; आणि (५) मालक-कामगार संबंधांच्या तपशिलावर शासकीय किंवा निमसरकारी संस्थेचा मोठ्या प्रमाणात प्रभाव पडल्याचे आढळून आले आहे.

डेन्मार्कमधील कामगार संघटना ह्या बव्हंशी धंद्यांनुसार, तर स्वीडन आणि नॉर्वे या देशांतील संघटना उद्योगनिहाय बनलेल्या आहेत. या तिन्ही देशांत, कामगार संघटनांचे समर्थ मध्यवर्ती कामगार महासंघ असून, डेन्मार्कमध्ये मध्यवर्ती कामगार महासंघाचा सर्वाधिक प्रभाव आहे. जपानमध्ये कामगार संघटनांची सदस्यसंख्या ही आशियातील इतर कुठल्याही देशातल्यापेक्षा जास्त आहे. परंतु जपान आणि पाश्चिमात्य देशांतील कामगार संघटनांमधील सर्वांत प्रमुख फरक हा की, जपानमधील कामगार संघटना ह्या अधिककरून उद्योगाभिमुख संघटना असतात, तर पाश्चिमात्य देशांतील कामगार संघटना ह्या सोपविलेल्या कामाची जाणीव ठेवून कार्य करणाऱ्या असतात. सोह्यो (Sohyo : जनरल कौन्सिल ऑफ ट्रेड युनियन्स) व झेन्रो-कैगी (Zenro-Kaigi : जॅपनीज ट्रेड युनियन काँग्रेस) हे कामगार संघटनांचे दोन महासंघ जपानमध्ये औद्योगिक लोकशाहीचा प्रसार करण्याच्या प्रयत्नात सतत कार्यशील आहेत.

भांडवलशाहीच्या अन्यायाविरुद्ध आवाज उठविण्यासाठी म्हणून कामगार संघटनांचा जन्म झाला. कामगारांनी संघटनेच्या बळावर अनेक फायदे मिळविले; परिणामी त्यांचे जीवनमान सुधारले व समाजातील त्यांचा दर्जाही उंचावला. हे घडत असताना भांडवलशाहीच्या धोरणात व स्वरूपातही बदल होत होता. विसाव्या शतकातील भांडवलशाही एकोणिसाव्या शतकातील भांडवलशाहीपेक्षा कितीतरी वेगळी आहे. कामगारांचे सहकार्य मिळविण्याची आता तिला गरज भासते. म्हणून कामगार संघटनांना मान्यता देऊन व त्यांच्याबरोबर चर्चा करून औद्योगिक अडीअडचणीतून मार्ग काढण्याची पद्धत आता सगळीकडे रूढ होऊ लागली आहे. उद्योगपतींना विरोध करणे, एवढेच आता संघटनांचे ध्येय-धोरण राहिले नसून अनेक बाबतींत दोघांमध्ये सहकार्य घडून येते. या सहकार्यामुळे कामगार, उद्योगपती आणि समाज या तिघांचाही फायदा होतो.

संघटनांना आता समाजामध्येही मानाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. औद्योगिक प्रश्नांच्या बाबतीतच नव्हे, तर इतर सामाजिक व राजकीय प्रश्नांबाबतही शासनाला संघटनांच्या सहकार्याची आवश्यकता भासते. हे सहकार्य मिळावे, या हेतूने संघटनांना अनेक राष्ट्रीय व प्रादेशिक समित्यांवर प्रतिनिधित्व दिले जाते आणि वेळोवेळी त्यांचा सल्ला विचारला जातो.

या सर्व जबाबदाऱ्या पार पाडावयाच्या म्हणजे संघटनेवर कामगारांचा पुरा विश्वास हवा. कामगारांचे सर्वांगीण हित, हाच आपल्या कार्याचा केंद्रबिंदू समजून संघटना जोवर काम करीत राहील, तोवर तो विश्वास ढळणार नाही. तसेच कामगारांची खालपासून वरपर्यंत अतूट अशी संघटना बांधली गेली पाहिजे. संघटनेची सर्वांत खालची पायरी म्हणजे सर्वसामान्य सभासदांचा जिच्याशी संबंध येतो अशी शाखा. त्यानंतर शहरनिहाय, जिल्हानिहाय, प्रदेशनिहाय व राष्ट्रनिहाय अशा वरच्या श्रेणीच्या संघटना असतात. अगदी वरती वेगवेगळ्या धंद्यांतील व भागांतील संघटनांना एका छत्राखाली आणणारी राष्ट्रीय स्वरूपाची संघटना असते. या सर्व संघटनांचे कार्य शिस्तीने व उत्साहाने चालले, तरच कामगार चळवळ प्रभावी ठरते.

कामगार संघटना ही एक लोकशाही संघटना आहे. तिचे कार्य खालपासून वरपर्यंत लोकशाही पद्धतीने चालले पाहिजे. काही संघटनांच्या कार्यात ही दक्षता घेतली जात नाही, ही दुर्दैवाची गोष्ट आहे. या बाबतीत कायद्याचे काही निर्बंध आहेत, पण सामान्य सभासदांची जागरूकता, हाच त्या रोगावरील खरा उपाय आहे.

कामगारांना अधिक पगार अगर अधिक सवलती मिळवून देणे, एवढेच संघटनांचे कार्य नसते. त्यांच्या सामाजिक उत्कर्षासाठी व नैतिक उन्नतीसाठी झटणे, हेदेखील त्यांचे एक कार्य आहे. हे कार्य साधण्यासाठी विधायक स्वरूपाचे अनेक कार्यक्रम संघटनांना अंगिकारता येतात. औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या देशांतील कामगार संघटनांचे सामर्थ्य पुष्कळशा प्रमाणात असल्या विधायक स्वरूपाच्या कार्यक्रमावर आधारलेले आहे. नव्याने उदयाला आलेल्या कामगार संघटनांच्या चळवळींनी त्यांचे अनुकरण करावे, अशी अपेक्षा व्यक्त केली जाते.

आंतरराष्ट्रीय पातळीवर साम्यवादी व बिगर-साम्यवादी गटांनी अनुक्रमे 'वर्ल्ड फेडरेशन ऑफ ट्रेड युनियन्स' (डब्ल्यू. एफ्. टी. यु.,

स्थापना १९४५) आणि 'इंटरनॅशनल कॉन्फेडरेशन ऑफ फ्री ट्रेड युनियन्स' (आय्. सी. एफ्. टी. यु., स्थापना १९४९) असे दोन कामगार महासंघ स्थापन केले. १९६० च्या सुमारास डब्ल्यू. एफ्. टी. यु. ह्या महासंघाचे सहा कोटींवर कामगार सभासद असल्याचा दावा करण्यात आला होता. त्यांपैकी निम्मे कामगार सभासद एकट्या रशियातच व राहिलेल्यांपैकी पुष्कळसे रशियाच्या अंकित राष्ट्रांतीलच होते. फ्रान्स, इटली वगैरे देशांतील बऱ्याच कामगार संघटना या महासंघाशी संलग्न आहेत. आर्थिक दृष्टिकोनापेक्षा राजकीय हत्यार म्हणून या महासंघाचा अधिककरून उपयोग करण्यात आल्याचे दिसते. आय्. सी. एफ्. टी. यु. ह्या महासंघाच्या १९५९ मध्ये ९६ देशांतील १३१ कामगार संघटना सदस्य होत्या आणि ५·६ कोटींहून अधिक कामगारांचे प्रतिनिधित्व हा महासंघ करीत होता. वैश्विक शांततेची प्रस्थापना व लोकशाहीवर अधिष्ठित संस्थांचा प्रसार करणे, जगात सर्वत्र कामगारांचे जीवनमान उंचावण्याचा प्रयत्न करणे, जगातील स्वतंत्र कामगार संघटनांचे सामर्थ्य वाढविणे आणि वसाहतींत खितपत पडलेल्या लोकांच्या स्वातंत्र्य-संग्रामास आधार देणे, हे या महासंघाचे उद्देश आहेत. या उद्देशांनुसार आखलेल्या कार्यक्रमांच्या संयोजनाकरिता महासंघाने ब्रुसेल्स (बेल्जियम) येथे मुख्य कार्यालय उघडले आणि अनेक देशांत प्रादेशिक व उपप्रादेशिक कार्यालये स्थापन केली. कलकत्ता (भारत) येथे निवासी 'कामगार संघटना प्रशिक्षण महाविद्यालय' चालविण्यात येत असून, कांपाला (युगांडा) येथे 'आफ्रिकी श्रममहाविद्यालय' स्थापण्यात महासंघाने पुढाकार घेतला. यूनेस्को व आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटना ह्यांच्याशी हा महासंघ सतत संपर्क ठेवतो.

वरील दोन महासंघांशिवाय फ्रान्स, इटली व लॅटिन अमेरिकेतील देश ह्यांमधील कॅथलिक कामगार संघटनांनी १९४९ मध्ये स्थापिलेला 'इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ ख्रिश्चन ट्रेड युनियन्स' (आय्. एफ्. सी. टी. यु.) हाही एक महासंघ कार्य करीत आहे. तथापि त्याचे संघटन-सामर्थ्य आणि कार्यस्वरूप वरील दोन महासंघांच्या मानाने अतिशय अल्प आहे.

कामगार संघटना, भारतातील : भारतामध्ये उद्योगधंद्यांची सुरुवात जरी १८५० च्या सुमारास झाली, तरी स्थायी स्वरूपाच्या कामगार संघटना स्थापन व्हावयाला जवळजवळ साठ वर्षे उलटावी लागली. आधुनिक स्वरूपाची पहिली कामगार संघटना १९१८ साली मद्रास येथे 'मद्रास लेबर युनियन' या नावाने स्थापन झाली. ॲनी बेझंट यांचे सहकारी बी. पी. वाडिया यांनी ही संघटना उभारण्याच्या कामात पुढाकार घेतला होता. तत्पूर्वी एक वर्ष अहमदाबाद येथे कामगारांची संघटना बनविण्याचे कार्य अनुसूयाबेन साराभाई यांच्या नेतृत्वाखाली सुरू झाले होते. प्रत्यक्षात संघटना बनून तिचे काम सुरू व्हायला मात्र आणखी तीन वर्षे लागली.

आधुनिक उद्योगधंद्यांची सुरुवात आणि कामगार संघटनांचा उदय यांच्यामध्ये जो पन्नास-साठ वर्षांचा अवधी उलटला, त्याची कारणे म्हणजे कामगारांतील शिक्षणाचा अभाव व मागासलेपणा, ही होत. कामगारांमध्ये जातींचे, धर्मांचे व भाषांचे भेद होते. शिवाय खेड्यापाड्यांतून शहरात नव्याने आलेला कामगार, त्याला शहरात कुणाचाही आधार नसल्याकारणाने बुजलेला आणि घाबरलेला असे. संघटनेची त्याला परंपरा नव्हती. कारखान्यातील काम हे आपले कायम स्वरूपाचे काम म्हणून त्याने अद्याप स्वीकारले नव्हते. कारखान्यातील नोकरी टिकवायची, तर संघटना बनविणे धोक्याचे होते.

मध्यंतरीच्या काळात कारखाने-कायदे बनविण्याबद्दल व केलेले सुधारण्याबद्दल विचार-विनिमय चालू होता. त्या कायद्यांबद्दल सूचना करण्यासाठी मुंबई येथे १८८४ मध्ये गिरणी कामगारांच्या दोन सभा भरल्या होत्या. कामगारांची सभा भरून त्यांनी आपल्या मागण्या जाहीर करण्याची ही पहिलीच वेळ होती; त्या दृष्टीने भारतीय कामगार संघटनांच्या इतिहासात या सभांना मोठे महत्त्व आहे. आठवड्यात एक रजा असावी, दररोज कामाच्या वेळात अर्ध्या तासाची सुट्टी असावी, मासिक पगार वेळेवर दिला जावा आणि अपघाताबद्दल नुकसानभरपाई मिळावी, या चार मागण्यांविषयी सरकारकडे अर्ज करावा, असे सभेमध्ये ठरले. पाच हजारांवर अधिक सह्यांनिशी तो अर्ज कारखान्यातील परिस्थितीविषयी विचार करण्यासाठी सरकारनियुक्त मंडळाच्या अध्यक्षांना सादर करण्यात आला. असाच अर्ज १८८९ साली गव्हर्नर जनरल यांच्याकडे पाठविला गेला. त्या अर्जावर सतरा हजारांहून अधिक कामगारांच्या सह्या होत्या. पुढे वाढलेल्या कामगार चळवळीचे हे पहिले पाऊल होते, असे म्हणावयास हरकत नाही.

या सुमारास इंग्रज भांडवलदारांच्या आग्रहामुळे जेव्हा कामगारांच्या परिस्थितीबद्दल माहिती गोळा करण्याची खटपट सुरू झाली, त्यावेळी मुंबई व कलकत्ता येथील काही सामाजिक कार्यकर्त्यांचे कामगारांच्या दुःस्थितीकडे लक्ष वेधले गेले. या कार्यकर्त्यांमध्ये नारायण मेघजी लोखंडे यांचे नाव प्रामुख्याने घेतले पाहिजे. त्यांनी १८९० मध्ये 'मुंबई गिरणी कामगार संघ' (बाँबे मिलहँड्स असोसिएशन) नावाची एक संस्था स्थापन केली. या संस्थेला कामगार संघटना असे संबोधणे कठीण आहे. कारण तिचे सभासद असे नव्हते; शिवाय तिचे कार्यही फार दिवस चालले नाही. पण जोवर ती संस्था अस्तित्वात होती, तोवर कामगारांच्या अडीअडचणींबद्दल आणि मागण्यांबद्दल सरकारदरबारी अर्जविनंत्या करण्याचे काम तिने चांगले केले.

त्यानंतरच्या पुढच्या पंधराएक वर्षांत मुंबई व कलकत्ता येथे कामगारांच्या कल्याणासाठी झटणाऱ्या काही संस्था स्थापन झाल्या. काही कामगार संघटनाही बनल्या. परंतु त्यांमध्ये स्थैर्य व सातत्य नव्हते. त्यामुळे इतिहासामध्ये उल्लेख करावा एवढेच त्यांचे महत्त्व. या काळात संप पुष्कळ झाले, पण संघटना मात्र निर्माण झाल्या नाहीत.

कामगार संघटनांची चळवळ खऱ्या अर्थाने सुरू झाली, ती पहिल्या महायुद्धानंतर. महायुद्धामुळे महागाई वाढली, तसेच कारखान्यांचे नफेही वाढले. परंतु कामगारांचे पगार मात्र पूर्वी होते, तेच कायम राहिले. त्यामुळे असंतोष निर्माण झाला. देशामध्येही त्या काळात राजकीय असंतोष माजला होता. महात्मा गांधींच्या नेतृत्वाखाली सामुदायिक चळवळ सुरू झाली होती. रशियामध्ये झालेल्या कामगार क्रांतीचे आवाज कानावर पडत होते. त्यामुळे देशातील एकंदर परिस्थिती संघटनेला व चळवळीला अनुकूल अशी होती. कामगारांवर त्या परिस्थितीचा परिणाम झाला आणि १९१८ नंतर अनेक ठिकाणी कामगार संघटनांचा उदय झाला.

कामगार संघटना बनू लागल्या, पण त्या कामगारांनी स्वयंस्फूर्तीने अगर स्वतःच्या प्रयत्नांनी बनविल्या नाहीत. त्या बनल्या त्या कामगारांबद्दल सहानुभूती बाळगणाऱ्या, वृत्तीने कामगार नसलेल्या, सामाजिक व राजकीय कार्यकर्त्यांच्या प्रयत्नांमुळे. त्यांनी जर पुढाकार घेतला नसता, तर कामगार संघटना आणखी किती तरी वर्षे स्थापन झाल्या नसत्या. संघटना बनविण्यासाठी आणि त्यांचे कार्य वाढविण्यासाठी या कार्यकर्त्यांना खूप यातना सहन कराव्या लागल्या.

बाहेरच्या कार्यकर्त्यांची राजकारण ही पहिली निष्ठा होती. साहजिकच त्यांचे राजकारण संघटनांच्या चळवळीत शिरले आणि पुढच्या काळात ते दुहीला कारणीभूत ठरले. शिवाय कामगारांमधून नेतृत्व निर्माण झाले नाही. पन्नास वर्षे उलटून गेली, तरी अद्यापि संघटनांना नेतृत्वासाठी बाहेरच्या कार्यकर्त्यांवरच अवलंबून रहावे लागत आहे.

कामगार संघटनांनी १९२० मध्ये आपली 'अखिल भारतीय ट्रेड युनियन काँग्रेस' (आयटक) ही संस्था स्थापन केली होती. आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेच्या वार्षिक परिषदेला भारतीय कामगारांचा

प्रतिनिधी पाठविण्यासाठी मध्यवर्ती संस्थेची आवश्यकता होती म्हणून ती स्थापन झाली. पहिली नऊ वर्षे तिने कामगार संघटनांची चळवळ संघटित करण्याचे व तिला वळण लावण्याचे कार्य चांगले केले. या संघटनेत नेमस्त व जहाल नेते कार्य करीत होते. साम्यवादी १९२६ पासून संघटनांमध्ये काम करू लागले. चारपाच वर्षांच्या काळात त्यांनी काही प्रबळ संघटना निर्माण केल्या. काही महत्त्वाचे संपही त्यांनी लढविले. आपली क्रांतिकारक धोरणे सर्व कामगार संघटनांनी मानावी असा त्यांचा आग्रह होता. नेमस्त नेत्यांनी हा आग्रह मानला नाही, म्हणून आयटकमध्ये १९२९ साली फूट पडली. ती १९३८ मध्ये सांधली गेली. पण दुसऱ्या महायुद्धाच्या बाबतीत युद्धसहकार्याचे की युद्धविरोधाचे धोरण स्वीकारावयाचे, या प्रश्नावर मतभेद झाल्याकारणाने १९४१ मध्ये पुन्हा फूट पडली. प्रख्यात क्रांतिकारक एम्. एन्. रॉय व त्यांचे सहकारी युद्धसहकार्याच्या बाजूचे होते. त्यांनी काँग्रेसमधून बाहेर पडून 'इंडियन फेडरेशन ऑफ लेबर' या नावाची नवी संस्था काढली. पुढे १९४८ साली ही संस्था 'हिंद मजदूर सभा' या संस्थेत विलीन झाली.

कामगार संघटनांच्या चळवळीत नंतर जी दुही माजली, ती स्वातंत्र्य समीप आले तेव्हा. भारतातील साम्यवादी गटाला आंतरराष्ट्रीय साम्यवादी चळवळीच्या बदलत्या धोरणांनुसार पावले टाकावी लागली. १९४७ साली साम्यवाद्यांबरोबर काम करणे शक्य नाही, अशी राष्ट्रवाद्यांची खात्री पटली आणि राष्ट्रीय काँग्रेसच्या ध्येयधोरणांनुसार चालणारी 'इंडियन नॅशनल ट्रेड युनियन काँग्रेस' (इंटक) त्यांनी काढली. वर्षभरानंतर समाजवाद्यांनी 'हिंद मजदूर सभे'ची उभारणी केली. त्यानंतर लवकरच 'युनायटेड ट्रेड युनियन काँग्रेस' निघाली व पुढच्या काही वर्षांत वरील संघटनांत 'हिंद मजदूर पंचायत' व 'भारतीय मजदूर संघ' यांची भर पडली.

या मध्यवर्ती संस्था पक्षनिहाय बनल्या आहेत. कामगार संघटना पक्षनिष्ठ, त्यामुळे मध्यवर्ती संस्था पक्षनिहाय बनणे अपरिहार्य आहे. पक्षानुसार संघटना बनत राहिल्या, तर त्यांच्या संख्येत कदाचित आणखीही भर पडेल. स्वतंत्र आणि स्वावलंबी अशा संघटना आता निर्माण होऊ लागल्या आहेत, पण त्यांची संख्या अद्याप फार मर्यादित आहे.

कामगार संघटनांचा कायदा (ट्रेड युनियन अॅक्ट) १९२६ साली मंजूर झाला होता. त्या कायद्याने संघटनांना लाभलेले संरक्षण केवळ तांत्रिक स्वरूपाचे होते. कार्यक्षम पद्धतीने काम करण्यासाठी जी मान्यता हवी, ती मिळवून देण्याची सरकारने कोणतीही सोय केली नाही. मान्यता ही कामगार संघटनांची प्राथमिक स्वरूपाची मागणी आहे. ती मागणी अद्यापही मान्य झालेली नाही. मान्यतेबद्दलचा एक कायदा १९४८ साली मंजूर झाला. पण तो अद्यापही कार्यवाहीत आणला गेला नाही.

कामगार संघटना अधिक बलवत्तर व कार्यक्षम झाल्या नाहीत, याची काही परिस्थितिनिष्ठ कारणे आहेत. पहिले आणि महत्त्वाचे कारण हे की, १९२० सालापासून म्हणजे संघटना बनायला सुरुवात झाल्यापासून, उद्योगधंद्यांना कामगारांची कधीही चणचण भासली नाही. कामगारांचा पुरवठा नेहमीच मागणीपेक्षा अधिक असे. बेकारांची संख्या वर्षानुवर्षे वाढतच होती. बेकारीमुळे पगाराचे मान खाली जाते आणि कामगारांच्या संघटना बनविणेही कठीण होते. संघटनांच्या मार्गात दुसरी अडचण होती ती ही की, उद्योगधंद्यांची कधी सुरळीत वाढ झाली नाही. नेहमीच ते तेजी-मंदीच्या चक्रात सापडलेले असत, त्यामुळे पगारकाट व छटणी यांना कामगारांना सदोदित तोंड द्यावे लागे. लहानसहान मागण्यादेखील कामगारांना कधी सुखासुखी लाभल्या नाहीत. भांडवलशाहीची वाढ होत असते, त्यावेळी कामगार संघटनाही वाढू शकतात. कारण त्या काळात संघटनेमार्फत खटपट करून सवलती मिळविणे शक्य असते. भारतीय कामगार संघटनांना असा काळ, युद्धाची वर्षे सोडून दिली, तर फारसा कधी लाभला नाही.

अशा प्रतिकूल परिस्थितीतही कामगारांच्या संघटनांनी केलेले कार्य स्पृहणीय आहे. संघटनांमुळे मजुरीचे दर फार खाली गेले नाहीत आणि कारखान्यांतील परिस्थिती सुधारली. संघटनांच्या दडपणामुळे अनेक कामगार कायदे मंजूर झाले. संघटनांची राष्ट्रीय स्वातंत्र्याच्या चळवळीला मोलाची मदत झाली. देशामध्ये लोकशाहीवादी व पुरोगामी वृत्तीचा समाज घडविण्याचे जे कार्य चालू आहे, त्यालादेखील संघटनांचा खूप हातभार लागला आहे.

देशामध्ये आता सतरा हजारांवर नोंदणीकृत कामगार संघटना आहेत (१९६८). त्यांची सभासदसंख्या एकूण ५१ लाखांच्यावर आहे (१९६८). त्यांचे वार्षिक उत्पन्न १९६८ साली ३·३३ कोटींच्या घरात होते व वार्षिक खर्च तीन कोटींच्या जवळपास होता. गेल्या काही वर्षांत संघटनांची वाढ जलद गतीने झाली. संघटनांबद्दलची खुलासेवार माहिती १९२७ सालापासून उपलब्ध आहे. काही आकडे खाली दिले आहेत :

वर्ष	संघटनांची संख्या	सभासदांची संख्या
१९२७-२८	२९	१,००,६१२
१९३४-३५	२१३	२,८४,९१८
१९३८-३९	५६२	३,९३,१५९
१९४७-४८	२,७६६	१६,६२,९२९
१९५३-५४	६,०२९	२१,१२,६९५
१९६०-६१	११,३१२	४०,१३,०००
१९६३-६४	११,९७१	३९,७६,०००
१९६४-६५	१२,८७४	४४,४१,०००
१९६५-६६	१३,०००	३६,००,०००
१९६६-६७	१५,३१४	४५,२५,४४७
१९६७-६८	१६,७१६	५१,२१,०११

सभासदांच्या संख्येचा आकडा ज्यांनी आपले वार्षिक अहवाल सादर केले, त्या संघटनांचा आहे. जवळजवळ एक तृतीयांश संघटना आपले अहवाल वेळेवर सादर करीत नाहीत. त्या संघटनांचे सभासद विचारात घेतले, तर सभासद संख्या आणखीही मोठी होईल.

भारतातील कामगार संघटना सर्वसाधारणपणे उद्योगनिहाय बनलेल्या आहेत. धंद्यानुसार बनलेल्या संघटना फारच थोड्या आहेत. बहुतेक संघटना कारखान्यापुरत्या मर्यादित असतात. एकाच शहरात त्याच उद्योगातील बरेच कारखाने असले, तर मात्र त्या शहरापुरती त्या सर्व कारखान्यांची मिळून एक संघटना बनते. गिरणी कामगारांच्या अशा संघटना मुंबई, अहमदाबाद, कानपूर, कोईमतूर इ. ठिकाणी स्थापन झालेल्या आहेत. उद्योगानुसार कामगार संघटनांचे महासंघ बनले आहेत. परंतु सबंध देशासाठी एक संघटना असे दृश्य क्वचित दिसते. संघटनेमध्ये परस्पर सहकार्य वाढत चालले आहे. परंतु पुष्कळ वेळा पक्षभेदामुळे मर्यादा पडतात.

'एका उद्योगात एकच संघटना' अशी प्रथा अद्याप रूढ झालेली नाही. एकाच तऱ्हेच्या कामगारांच्या सभासदत्वासाठी परस्परांशी चढाओढ करणाऱ्या प्रतिस्पर्धी संघटना ठिकठिकाणी दृष्टीस पडतात. एकापेक्षा अधिक संघटनांमध्ये विभागल्यामुळे कामगारांचे नुकसान होते. कामगारांमधील या दुहीचा उद्योगपती फायदा घेतात. कामगार एकत्र आले, तर संघटना प्रबळ होतील, या भयाने उद्योगपती अप्रत्यक्षपणे प्रतिस्पर्धी संघटना निर्माण होण्यास उत्तेजन देतात. म्हणून ही दुही दूर होऊन उद्योगपतींशी एका आवाजाने बोलू शकतील, अशा प्रातिनिधिक संघटना निर्माण होणे जरूरीचे आहे. संघटना एकदा प्रातिनिधिक ठरली

की, मालकांशी वाटाघाटी करण्याचा अधिकार केवळ त्याच संघटनेला असावा, ही पद्धत रूढ होईल. साहजिकच प्रतिस्पर्धी संघटना बनणे बंद पडेल. कायद्याने अशी तरतूद व्हावी, असे बहुसंख्य कामगार संघटनांचे म्हणणे आहे.

भारतातील बहुसंख्य कामगार संघटना फार लहान आहेत. संघटनांची सरासरी सभासद संख्या कमी होत चालली आहे. लहान संघटना आपल्या सभासदांच्या हिताचे नीट रक्षण करू शकत नाहीत. यासाठी मोठ्या संघटना वाढणे फार इष्ट आहे. तसेच संघटनांची फी फार कमी असते; पुष्कळ वेळा ती नाममात्र असते. कमी वेतन मिळविणाऱ्या, कर्जबाजारी कामगारांना तेवढी देणेसुद्धा अनेकदा परवडत नाही. संघटनेच्या कार्यात भाग घेण्याइतकी सवड त्यांना नसते, क्वचित तेवढा उत्साहही नसतो. सभासदांनी असा दुरावा दाखविला, तर संघटनांनी सभासदांची जी बहुविध सेवा करायला हवी, ती त्यांना करता येणार नाही. कामगारांनी संघटनेच्या कार्यात अधिकाधिक लक्ष घालावे म्हणून त्यांना तत्सम प्रशिक्षण देणे, हा त्यावरील एक मार्ग आहे. या संदर्भात मध्यवर्ती मजूर व रोजगारी मंत्रालयाने सुरू केलेल्या कामगार प्रशिक्षण कार्यक्रमाचा उल्लेख केला पाहिजे.

सभासदांच्या हितासाठी विधायक स्वरूपाचे कार्य करणे, हेदेखील संघटनांचे एक कर्तव्य आहे. भारतातील फारच थोड्या संघटना हे कर्तव्य निष्ठेने पार पाडतात. अशा मूठभर संघटनांमध्ये अहमदाबादच्या 'मजूर महाजन'ला अग्रक्रमाचा मान दिला पाहिजे. महात्मा गांधींच्या नेतृत्वाखाली हा संघ स्थापन झाला, तेव्हापासूनच त्याच्या बहुविध स्वरूपाच्या विधायक कार्याला सुरुवात झाली; शाळा, दवाखाना, रुग्णालय, पतपेढी आदिकरून नाना तऱ्हेचे कार्य मजूर महाजन करीत असते. मजूर महाजनच्या या कार्याचे आता इतर काही संघटनांनी अनुकरण सुरू केले आहे. परंतु संघटनांना मान्यता मिळून त्यांचे फीच्या रूपाने मिळणारे उत्पन्न वाढल्याखेरीज, संघटनांना हे कार्य पद्धतशीर रीतीने करता येणार नाही.

भारतीय कामगार संघटनांच्या इतिहासात गांधींचे स्थान अनन्यसाधारण आहे. अहमदाबाद येथे मजूर महाजनच्या रूपाने त्यांनी एक आदर्श निर्माण केला. वर्ग-कलहाचे तत्त्व त्यांना मान्य नव्हते. पण कामगारांचे जीवनमान सुधारले पाहिजे एवढेच नव्हे, तर कारखान्याच्या कारभारातही त्यांना समान हिस्सा लाभला पाहिजे असा त्यांचा आग्रह होता. शांततेचे व सामोपचाराचे उपाय थकल्याखेरीज संपाचा मार्ग स्वीकारू नये, यांवर त्यांचा कटाक्ष होता. अहमदाबाद येथील चळवळ त्यांनी या बंधनात ठेवली.

सुरुवातीच्या काळात संघटनांच्या चळवळीत राष्ट्रीय काँग्रेसचे पुढारी अग्रेसर होते. त्यांमध्ये उल्लेख केला पाहिजे, तो लाला लजपतराय, देशबंधू दास, दीनबंधू अँड्रूज, जोसेफ बॅप्टिस्टा, सरोजिनी नायडू आदींचा; नंतरच्या काळात जवाहरलाल नेहरू व सुभाषचंद्र बोस यांनीही पुढाकार घेतला, परंतु सर्वांत महत्त्वाचे कार्य केले ⇨ *ना. म. जोशी* यांनी. त्यांनी स्वतःला कामगार संघटनांच्या कार्याला वाहून घेतले होते. कायदेमंडळात व आंतरराष्ट्रीय परिषदांत कामगारांसाठी त्यांनी जे काम केले, त्याला तोड नाही; तितकेच महत्त्वाचे काम त्यांनी चळवळीच्या क्षेत्रातही केले. चमणलाल, गिरी, बखले, मृणालकांती बसू यांनी त्यांना मोलाची साथ दिली. अलीकडील काळात या क्षेत्रात रुईकर, हरिहरनाथ शास्त्री, गुलझारीलाल नंदा, खंडूभाई देसाई, गुरुस्वामी, मणिबेन कारा यांनी महत्त्वाचे काम केले आहे. साम्यवादी पुढाऱ्यांमध्ये श्री. अ. डांगे, निंबकर, जोगळेकर, मुझफर अहमद, भारद्वाज, युसुफ यांनी उल्लेखनीय कार्य केले.

स्वातंत्र्योत्तर काळात कामगार संघटनांपुढे अनेक प्रश्न उभे आहेत. वाढती महागाई व वाढती बेकारी यांचा प्रतिकार करून कामगारांचे जीवनमान वाढविणे, हे तर त्यांचे पहिले कर्तव्य आहे. पण त्याचवेळी योजनाबद्ध आर्थिक विकास साधण्याचे जे प्रयत्न चालू आहेत, त्यांच्याकडे व त्यांच्यामुळे कामगारांवर पडणाऱ्या जबाबदाऱ्यांकडेही त्यांना दुर्लक्ष करता येत नाही; हे दुहेरी कर्तव्य त्या कशा पार पाडतात, त्यावर त्यांचे भवितव्य अवलंबून आहे. संख्येच्या दृष्टीने त्यांची खूप वाढ झाली आहे, पण गुणवत्तेच्या दृष्टीने वाढ झाल्याखेरीज, त्यांना हे कर्तव्य पार पाडता येणार नाही.

पहा : अखिल भारतीय ट्रेड युनियन काँग्रेस; इंटक; उद्योगधंद्यांतील लोकशाही; भारतीय मजदूर संघ; युनायटेड ट्रेड युनियन काँग्रेस; हिंद मजदूर पंचायत; हिंद मजदूर सभा.

संदर्भ : 1. Crouch, Harold, *Trade Unions and Politics in India*, Bombay, 1966. 2. Government of India, *Report of the National Commission on Labour*, New Delhi, 1969. 3. Karnik, V. B. *Indian Trade Unions : A Survey*, Bombay, 1966. 4. Miernyk, W. H. *Trade Unions in the Age of Affluence*, New York, 1964.

कर्णिक, व. भ.

कामट्टी : (लॅ. *वैल्ड्मीदिया फॅगिफोलिया*; कुल-लॅरेसी). सु. ६–९ मी. उंच वाढणाऱ्या एका वृक्षाचे कानडी नाव. या मोठ्या सदापर्णी वृक्षाचा प्रसार सर्व उष्णकटिबंधात आहे. भारतात (दख्खन द्वीपकल्प, कोकण, उत्तर कारवार) सदापर्णी जंगलांत तो आढळतो. बुंध्याचा घेर १·२ मी.; साल पातळ, करडी व खवलेदार; पाने चिवट, दीर्घवृत्ताकृती–भाल्यासारखी, गुळगुळीत, टोकदार असून वरची बाजू चकचकीत व खालच्या बाजूस शिरांचे जाळे स्पष्ट दिसते. फुले पांढरट व कक्षास्थ (बगलेतील) आखूड परिमंजरीवर [⟶ पुष्पबंध] थंडीत येतात. फळे तीन ते चार सेंमी. लांब, बोरासारखी, गडद निळी असून उन्हाळ्यात येतात. लाकूड फिकट तपकिरी, चमकदार व मध्यम कठीण असते; घरे व नावांसाठी ते वापरतात.

पहा : लॅरेसी.

जमदाडे, ज. वि.

कामठी : नागपूर जिल्ह्यातील ऐतिहासिक ठाणे. लोकसंख्या कँटोनमेंटसह ६४,३८३ (१९७१). हे नागपूर–हौरा लोहमार्गावर नागपूरपासून १५ किमी., नागपूर–जबलपूर हमरस्त्यावर व कन्हान नदीकाठी दाट झाडीमध्ये वसले आहे. मराठी अंमलात व्यापारी दृष्ट्या हे महत्त्वाचे होते; नागपूरकर भोसल्यांची छावणी येथे असल्याने लष्करी दृष्ट्या कामठीचे महत्त्व वाढले. हल्ली येथे एन्. सी. सी. अधिकाऱ्यांच्या प्रशिक्षणाचे केंद्र आहे. आसमंतातील कापूस, मँगॅनीज, संगमरवर व बांधकामाचा दगड यांची ही व्यापारपेठ असून येथे सुती कापड, रंग, विड्या, कातडी कमावणे, विटा, कौले इत्यादींचे कारखाने आहेत.

जोशी, चंद्रहास

कामदेव : हिंदू पुराणकथांत वर्णिलेली, तरुण स्त्री-पुरुषांच्या चित्तांतील प्रेमाची अधिष्ठात्री देवता. कामदेवाचा जन्म प्रथम ब्रह्मदेवाच्या हृदयापासून झाला. तोच पुन्हा श्रीकृष्ण-रुक्मिणी यांच्यापासून प्रद्युम्न नावाने उत्पन्न झाला. मन्मथ, आत्मभू, अनंग, मार, मनसिज, कंदर्प, स्मर, पुष्पधन्वा, पंचशर, रतिपती, मीनकेतन, दर्पक, मदन इ. नावांनीही कामदेवाचा उल्लेख केलेला आढळतो. कामदेवाच्या प्रभावानेच ब्रह्मदेव व त्याची मुलगी संध्या यांच्या चित्तांत परस्परांविषयी कामविकार उत्पन्न झाला. ही गोष्ट पाहून शंकराने ब्रह्मदेवाचा उपहास केला. तेव्हा ब्रह्मदेवाने रागावून कामदेवास शाप दिला. शापानुसार शंकराकडून तो जाळला गेला व अशरीरी झाला. नंतर ब्रह्मदेवाच्या उःशापाने शंकर-पार्वतीच्या मीलनानंतर तो पुन्हा शरीरधारी झाला. संध्येनेही तपश्चर्या करून विष्णूला संतुष्ट केले आणि 'जन्मतःच प्राणिमात्रांच्या चित्तांत काम उत्पन्न होऊ नये' असा वर मागितला. या

वरामुळे प्राणी जन्मतःच सकाम नसतात, तर ते तारुण्यात सकाम होतात अशी कथा आहे.

कामदेवाचे धनुष्य व बाण दोन्ही पुष्पमय आहेत. त्याचे धनुष्य इक्षुदंडाचे असल्याचाही उल्लेख आढळतो. रक्तकमल, नीलकमल, आम्रमंजरी, अशोकपुष्प व मोगरा ही पाच पुष्पे त्याचे पाच बाण आहेत.



त्रिचनापल्ली येथील कामदेवाचे एक प्रतीकात्मक चित्र

संमोहन, उन्मादन, शोषण, तापन व स्तंभन यांचाही कामाचे पाच बाण म्हणून उल्लेख आढळतो. बाणांच्या साहाय्याने तो तरुण-तरुणींची हृदये विद्ध करतो. वसंतोत्सवात कामदेवाची पूजा करण्याची प्रथा आहे. वसंतऋतू त्याचा मित्र आहे. शुक हे त्याचे वाहन होय. दक्षकन्या ⇨ *रती* ही त्याची पत्नी. 'रूपाने अत्यंत सुंदर, अष्टबाहू, चार हातांत शंख, पद्म, धनुष्य व बाण. राहिलेले चार हात रती, प्रीती, शक्ती व उज्ज्वला या चार स्त्रियांच्या स्तनांवर, ध्वजावर मकर वा मीन' असे त्याच्या प्रतिमेचे वर्णन आहे.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

कामधेनु : हिंदू पुराणकथांत, सर्व इच्छा पूर्ण करणारी धेनू म्हणून कामधेनूचा उल्लेख आहे. देवासुरांनी समुद्रमंथन केले, तेव्हा त्यातून वर आलेल्या ⇨ *चौदा रत्नां*तील कामधेनू ही एक होय. दुसऱ्या एका कथेत दक्षकन्या सुरभी आणि कश्यपप्रजापती यांच्या रोहिणी नावाच्या मुलीस शुनःशेपापासून (अथवा शूरसेनापासून) कामधेनू झाली, असा उल्लेख आहे. नंदिनी असेही तिचे नाव आहे. शंकराचे वाहन असलेला नंदी कामधेनूस वेताळापासून झालेला पुत्र होय. कामधेनू रंगाने पांढरी असून चार वेद तिचे पाय व चार पुरुषार्थ तिचे स्तन आहेत. शबला नावाची एक कामधेनू वसिष्ठाकडे होती; कालिदासाने *रघुवंशा*त तिचा उल्लेख 'नंदिनी' असा केला आहे. सुवर्णाची कामधेनू दान करणे हे एक महादान असून त्यामुळे सर्व पापांचा नाश होतो व स्वर्गप्राप्ती होते. कामधेनुव्रत नावाचे एक व्रतही आहे.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

कामरूख : (गु. कामरूख; हिं. कामरंग, कारमल; क. दरेहुळ्ळी, किरिहुली; इं. कॅरंबोला ॲपल, कोरोमंडल गूजबेरी; लॅ. *ॲव्हरोआ कॅरंबोला*; कुल-ऑक्सॅलिडेसी). सु. ४·५ ते ९·५ मी. उंची असलेल्या या लहान वृक्षाचे मूलस्थान मोलुकाज (इंडोनेशिया) असून त्याचा प्रसार भारतात सर्वत्र व इतर उष्ण प्रदेशात (द. कॅलिफोर्निया, वेस्ट इंडीज इ.) झाला आहे. शोभेकरिता व खाद्य फळाकरिता त्याची बागेत लागवड करतात. त्याच्या फांद्या लोंबत्या व दाटीने राहतात. साल करडी; पाने एकांतरित (एकाआड एक), संयुक्त व विषमदली पिच्छाकृती (पिसासारखी); दले ५–११ व स्पर्शग्राही (स्पर्शाला संवेदनशील असणारी); प्रत्यक्ष खोडापासून किंवा पानांच्या बगलेतून पांढऱ्या जांभळ्या फुलांच्या मंजऱ्या मे–ऑगस्टमध्ये येतात. या वृक्षाच्या (आणि *ॲव्हरोआ बिलिंबी* या लहान वृक्षाच्या) वंशाचा समावेश काही वनस्पतिशास्त्रज्ञांनी जिरॅनिएसी कुलात [→ जिरॅनिएलीझ] केला असून अलीकडे बहुतेकांनी ऑक्सॅलिडेसी कुलात केला आहे. फुलात पाच परिहित संदले, पाच परिवलित, सुटी प्रदले; दहा केसरदलांपैकी पाच लहान व वंध्य; पाच किंजदले; किंजपुट संयुक्त, पाच कप्प्यांचा [→ फूल]; मृदुफळ लंबगोल, पिकल्यावर पिवळे, पंचकोनीय, ७·५–१२·५ सेंमी. लांब, सुवासिक व आंबट गोड असते; थंडीच्या मोसमात ती भरपूर येतात. बिया अनेक व अध्यावरण (बीजाच्या देठापासून किंवा त्यावरील सूक्ष्म छिद्रांच्या जवळील भागापासून तयार झालेली वाढ) युक्त असतात. पिकलेल्या फळापासून जेली, मुरंबे व सुमधुर पेये करतात; आंबट व गोड मगज (गर) असलेली फळे येणारे असे दोन प्रकार असतात. आंबट मगजाच्या फळांचे लोणचे करतात. फळांचा रस पितळी भांड्यांना चकाकी आणण्यास वापरतात; कपड्यांवरील डाग रसाने घालवितात. सुकी फळे शीतकर, पाचक, स्कर्व्हीनाशक (क जीवनसत्त्वाच्या अभावामुळे होणारा रोग शमविणारी) असून ती ज्वरामध्ये देतात. पक्व फळ रक्ती मूळव्याधीवर, तहान शमविण्यासाठी व ज्वरोत्पन्न क्षोभावर उपयुक्त. नवीन लागवड बियांपेक्षा गुटी कलमांनी करतात. सुंदरबनात याचे लाकूड घर बांधणीस व किरकोळ सजावटी सामानास वापरतात. कच्ची फळे रंगबंधक म्हणून वापरतात. बिलिंबी या याच वंशातील लहान वृक्षाची फळे फार आंबट असून त्यांचे लोणचे घालतात. द. अमेरिकेत त्याची लागवड मोठ्या प्रमाणात केली जाते.

जमदाडे, ज. वि.

कामरूप : पूर्व भारतातील एक प्राचीन देश. हा हल्लीच्या आसाम राज्यात असून, सध्या आसाम राज्याचा एक जिल्हा कामरूप नावाने प्रसिद्ध आहे. शिवाने कामदेवाचे दहन केल्यावर त्याला त्याचे मूळ रूप पुन्हा याच प्रदेशात प्राप्त झाल्यामुळे याचे कामरूप असे नाव पडले अशी एक पौराणिक आख्यायिका आहे; तर संथाळ लोकांच्या कामरूप या देवीच्या नावावरून कामरूप नाव पडले असे काही मानतात. प्राग्ज्योतिष असेही याचे आणखी एक नाव आहे. त्यावेळी या देशात मणिपूर, जैंतिया, काचार, पश्चिम आसाम, मैमनसिंग व सिल्हेट टेकड्यांचा काही भाग यांचा समावेश होत असे. येथील भगदत्त राजा भारतीय युद्धात कौरवांकडून लढला होता. तेराव्या शतकाच्या सुरुवातीला हा देश आहोम राजांनी जिंकला. येथील लोक प्रामाणिक, सरळ परंतु तापट स्वभावाचे असून, वर्णाने तांबूस व बांध्याने ठेंगणे होते. त्यांच्या स्त्रिया जादूटोण्यामध्ये अत्यंत प्रवीण होत्या.

जोशी, चंद्रहास

कामर्लिंग-ऑनेस, हाइके : (२१ सप्टेंबर १८५३–२१ फेब्रुवारी १९२६). डच भौतिकीविज्ञ. १९१३ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म ग्रोनिंगेन येथे झाला. ग्रोनिंगेन विद्यापीठात शिक्षण घेतल्यानंतर डेल्फ पॉलिटेक्निकमध्ये साहाय्यक, लायडन विद्यापीठात भौतिकीचे प्राध्यापक आणि तेथील भौतिकीय प्रयोगशाळेचे संचालक या पदांवर त्यांनी काम केले.

नीच तापमानासंबंधीच्या संशोधनाकरिता कामर्लिंग हे विशेष प्रसिद्ध आहेत. १९०८ साली द्रवरूप हीलियम तयार करण्यात त्यांनी यश मिळविले. नीच तापमानात आढळणाऱ्या प्रकाशीय, चुंबकीय

व चुंबकप्रकाशीय गुणधर्मांसंबंधी केलेल्या संशोधनाबद्दल त्यांना १९१३ साली भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा सन्मान मिळाला. अतिनीच तापमानात आढळणाऱ्या घन पदार्थांच्या अतिसंवाहकतेसंबंधी संशोधन करून काही विशिष्ट तापमानात धातूंमधून अखंडपणे विद्युत् प्रवाह चालू ठेवण्याच्या शक्यतेचा शोध लावला (१९१४) [→ अतिसंवाहकता; नीच तापमान भौतिकी].

ते लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सन्माननीय सदस्य होते. त्यांनी लिहिलेल्या अनेक शास्त्रीय लेखांपैकी लायडन येथील प्रयोगशाळेत नीच तापमानासंबंधी केलेल्या प्रयोगांविषयीचा त्यांचा लेख विशेष प्रसिद्ध आहे (१९१०). ते लायडन येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

कामलता : [गणेश पुष्प; क. कामलते; इं. सायप्रस व्हाईन; लॅ. *आयपोमिया क्वामोक्लिट (क्वामोक्लिट पिनॅटा)*; कुल-कॉन्व्हॉल्व्ह्युलेसी]. ही सुंदर, बारीक, गुळगुळीत वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) व मूळची उष्णकटिबंधीय अमेरिकेतील वेल सर्व भारतभर बागेतून शोभेकरिता लावतात. कधीकधी जंगलातही आढळते. पाने साधी परंतु पिसासारखी विभागलेली असून प्रत्येक भाग रेषाकृती असतो. फुले खाली नलिकाकृती, वर पसरट, लाल अथवा पांढरी असून फुलोरा लांब देठावर पानाच्या बगलेत सप्टेंबर ते डिसेंबरात येतो. बोंडात चार बिया असतात [→ कॉन्व्हॉल्व्ह्युलेसी].

पानांचा लेप काळपुळीवर लावतात. पाने कुटून ती रक्ती मूळव्याधीवर बाहेरून लावतात व गरम तुपातून पोटात घेण्यास देतात.

वेल लागवडीला सोपी असून झपाट्याने वाढते म्हणून मांडवावर, ओसरीवर, भिंतीवर अगर जाळीवर शोभेकरिता आणि संरक्षणाकरिता लावण्यास योग्य समजतात. पहिला पाऊस झाल्याबरोबर जून-जुलैत कायमची वेल वाढविण्याच्या ठिकाणी बी पेरतात. भरपूर सूर्यप्रकाशात व खतवून तयार केलेल्या जमिनीत चांगली वाढ होते. पावसाळा संपल्यावर ही वेल वाळते. (चित्रपत्र ४५).

जमदाडे, ज. वि.; चौधरी, रा. मो.

कामला : पहा कावीळ.

कामशास्त्र : धर्म, अर्थ, काम व मोक्ष या चार पुरुषार्थांची प्राप्ती हे ध्येय अडीच हजार वर्षांपूर्वीपासून भारतीय विचारवंतांनी समाजापुढे ठेविले आहे. *अथर्ववेदा*तील कामसूक्तात 'काम' ही विश्वाची निर्मिती करणारी आदिदेवता होय, असे म्हटले आहे (१९·५२·१). *ऋग्वेदा*तही अशाच प्रकारचा उल्लेख आहे (१०·१२९·४). त्यांनी कामविचार निषिद्ध मानला नाही. 'धर्माविरुद्धो भूतेषु कामोऽस्मि भरतर्षभ' (धर्माशी अविरुद्ध काम, हे भरतश्रेष्ठा, माझी विभूती आहे), हे श्रीकृष्णाचे *गीते*तील वचन सुप्रसिद्धच आहे. प्राचीन काळी काम या पुरुषार्थाविषयी अनेक ग्रंथ लिहिले गेले असल्याचे वात्स्यायनाच्या ⇨ *कामसूत्रा*वरून कळते. कामशास्त्राच्या उत्पत्तीविषयी वात्स्यायनाने ग्रंथारंभी एक आख्यायिका सांगितली आहे. ब्रह्मदेवाने त्रिवर्गविषयक विशालकाय शास्त्र निर्माण केले. या शास्त्रातून महादेवाचा सेवक नंदी याने १,००० अध्यायांचे 'कामसूत्र' निराळे काढले. त्याचा संक्षेप उद्दालकपुत्र श्वेतकेतूने ५०० अध्यायांत केला. या संक्षेपाचाही संक्षेप पांचालदेशवासी बाभ्रव्याने सात अधिकरणांत व १५० अध्यायांत केला. यांतील वैशिक नावाचे अधिकरण पाटलिपुत्र नगरात राहणाऱ्या गणिकांच्या आज्ञेला अनुसरून दत्तकाचार्याने निराळे करून स्वतंत्रपणे रचले. तसेच चारायण, सुवर्णनाभ, घोटकमुख, गोनर्दीय, गोणिकापुत्र आणि कुचुमार या सहा आचार्यांनी क्रमशः साधारण, सांप्रयोगिक, कन्यासंप्रयुक्तक, भार्याधिकारिक, पारदारिक व औपनिषदिक ही सहा अधिकरणे स्वमतप्रदर्शनार्थ स्वतंत्रपणेच रचली. कामशास्त्राचे असे वेगवेगळे विभाग झाल्याने हे शास्त्र अध्ययन-अध्यापनास गैरसोयीचे ठरून लुप्तप्राय झाले. नंदीचे 'कामसूत्र' फारच विशाल व म्हणून अजिबातच लुप्त झाले. बाभ्रव्याचा ग्रंथ विशाल आणि अध्ययनास कठीण होता, तसेच दत्तकादी आचार्यांनी कामशास्त्राच्या केवळ उपांगांवरच आपापले ग्रंथ लिहिलेले होते, म्हणून वात्स्यायनाने या शास्त्रातील सर्व विषयांचा अभ्यास करून व ते संक्षेपाने संकलित करून *कामसूत्र* या नावाने लोकांपुढे ठेविले. स्वतःच्या ग्रंथाला प्रामाण्य प्राप्त व्हावे, यासाठी वात्स्यायनाने इतर दार्शनिक व शास्त्रीय ग्रंथांच्या संप्रदायास अनुसरून नंदी आणि प्रजापतीपर्यंत परंपरा भिडविण्याचा प्रयत्न केला असावा. श्वेतकेतूने समाजस्थैर्याच्या उद्देशाने सर्वप्रथम स्त्रीपुरुषसंबंधावर निर्बंध घातला, ही गोष्ट *महाभारता*च्या आदिपर्वात आली आहे (१२२·१०). बाभ्रव्यादिकांची मते *कामसूत्रा*त उद्धृत केली आहेत, त्यावरून वात्स्यायनाला ते ग्रंथ उपलब्ध होते ही गोष्ट सिद्ध होते. हे प्राचीन ग्रंथ नितांत गोपनीय मानले गेल्यामुळे, तसेच वात्स्यायनाच्या आटोपशीर व लोकप्रिय अशा *कामसूत्रा*च्या प्रचारामुळे नष्ट झाले असावेत. *कामसूत्रा*वर *जयमंगला* या यशोधराच्या टीकेखेरीज भास्कर वगैरेंच्या वृत्तिवजा टिप्पण्या उपलब्ध आहेत. भरताच्या *नाट्यशास्त्रा*त कामशास्त्रातील वेश्यावृत्ते, नायक-नायिका, रमणींचे हावभाव, दूती इ. विषय समाविष्ट झाले आहेत व साहित्यशास्त्रविषयक अनेक उत्तरकालीन ग्रंथांत ते कमीअधिक प्रमाणात आले आहेत. *कामसूत्रा*नंतरचा महत्त्वाचा असा या शास्त्रावरील ग्रंथ म्हणजे दामोदरगुप्ताने आठव्या शतकात लिहिलेला ⇨ *कुट्टनीमत* हा होय. त्यानंतर सु. दहाव्या शतकात पद्मश्री नावाच्या एका बौद्ध भिक्षूने *नागरसर्वस्व* हा ग्रंथ लिहिला. यात विविध रत्नपरीक्षांसारखे थोडे काही नवीन विषय आले आहेत. महेश्वराचे म्हणून काही श्लोक यात उद्धृत केले आहेत. *शांकर कामतंत्रा*चा पण यात उल्लेख आहे. हा *कामतंत्र* ग्रंथ महेश्वराचाच असावा. *नागरसर्वस्वा*वर जगज्ज्योतिर्मल्लाने सतराव्या शतकात एक टीका लिहिली आहे. *कामसूत्रा*नंतरचा विशेष प्रसिद्ध ग्रंथ म्हणजे कोक्कोक किंवा कोकनामक विद्वानाने बाराव्या शतकापूर्वी लिहिलेला *रतिरहस्य* हा ग्रंथ होय. याच्यावर *दीपिका* नावाची टीका कांचीनाथाने लिहिली आहे. *रतिरहस्य* हा ग्रंथ *कोकशास्त्र* या नावानेच जास्त प्रसिद्ध आहे. पुढे तर 'कोकशास्त्र' हे सामान्यनाम होऊन ते कामशास्त्रावरील ग्रंथांस लावण्यात येऊ लागले. नंदिकेश्वर, गोणिकापुत्र व वात्स्यायन यांच्या आधारे आपण *रतिरहस्य* लिहिले, असे कोकाने म्हटले आहे. हा ग्रंथ पद्यात्मक आणि आटोपशीर असल्याने नंतरच्या संस्कृत टीकाकारांनी त्याचा भरपूर उपयोग केला आहे. ज्योतिरीश्वर कविशेखराने तेराव्या अथवा चौदाव्या शतकात *पंचसायक* हा ग्रंथ लिहिला. हा संक्षिप्त व पद्यात्मक असून त्यातील पद्ये सुगम व सुबोध आहेत. गोणिकापुत्र मूलदेव, बाभ्रव्य, नंदिकेश्वर, रंतिदेव व क्षेमेंद्र यांचे ग्रंथ पाहून आपण हा ग्रंथ लिहिला, असे ग्रंथकाराने म्हटले आहे. *कंदर्पचूडामणी* हा वात्स्यायनाच्या गद्य *कामसूत्रा*चा आर्यावृत्तातील पद्यात्मक अवतार होय. त्यावर ग्रंथकार म्हणून वीरभद्र ह्या वाघेल घराण्यातील राजाचे नाव आहे; परंतु या ग्रंथातील मंगलपर श्लोकांवरून दरबारी असलेल्या एखाद्या कवीने वीरभद्राचे कौतुक पूर्ण करण्यासाठी हा ग्रंथ रचला असावा, असे दिसते. यानंतरचा उल्लेखनीय ग्रंथ कल्याणमल्लाने सोळाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात लिहिलेला *अनंगरंग* हा होय. लोदी घराण्यातील लाडखानाच्या कुतूहलपूर्तीसाठी कवीने तो लिहिला आहे. कामशास्त्रातील नेहमीचेच विषय त्यात आले आहेत. हा ग्रंथ सकारण अथवा अकारण पुष्कळ प्रसिद्धी पावला आहे. जयदेवाची *रतिमंजरी* ही उल्लेखनीय आहे. तीत साठच पद्ये आहेत. हा जयदेव प्रसिद्ध जयदेव कवीहून वेगळाच आहे. याशिवाय अनेक प्रकाशित अथवा अप्रकाशित ग्रंथ या शास्त्रावर लिहिले गेले

आहेत. व्यासजनार्दनकृत *कामप्रबोध*, महाराज देवराजकृत *रतिरत्नप्रदीपिका*, दंडीविरचित *नर्मकेलिकौतुकसंवाद* इत्यादिकांचा समावेश अशा ग्रंथांत होतो. परंतु हे ग्रंथ अत्यंत अर्वाचीन व किरकोळ स्वरूपाचे आहेत. काम हा चतुर्विध पुरुषार्थांपैकी एक होय, असे प्राचीन काळापासून भारतीय संस्कृतीने मानले; त्याचा प्रभाव भारतीय ललित साहित्य व ललित कला यांवर पडला; शृंगाररसप्रधान महाकाव्ये व खंडकाव्ये निर्माण झाली; भारतीय मूर्तिकारांनी खजुराहो, कोनारक, विजयानगर इ. ठिकाणच्या दैवतप्रासादकलेत मिथुनाची संभोगचित्रे आकर्षक रीतीने निर्माण केली.

कुलकर्णी, वा. म.

कामशिल्प : सामान्यतः कामवासनेचा आविष्कार करणाऱ्या शिल्पास 'कामशिल्प' म्हटले जाते. प्राचीन काळापासून जगातील बहुतेक देशांत आणि कलासंप्रदायांत स्त्रीपुरुष-समागम दाखविणारी चित्रे वा शिल्पे निर्माण झालेली दिसतात. त्यांपैकी बरीचशी एखाद्या विशिष्ट कथानकाचा एक भाग म्हणून अथवा स्वतंत्र प्रासंगिक अभिव्यक्ती म्हणून रूपास आली. तथापि स्त्रीपुरुष-समागम हाच वर्ण्य विषय घेऊन त्याच विषयाची विविध रूपे दाखविणारी परंपरा वा संप्रदाय भारताखेरीज इतरत्र निर्माण झालेला आढळत नाही. मेसोपोटेमियन, ग्रीक, रोमन तसेच भारतीय सिंधू संस्कृतीत शृंगारिक वा उत्तान शिल्पे आढळतात; परंतु ती प्रतीकात्मक असून त्यांना विशिष्ट कलासंप्रदायाचे स्वरूप प्राप्त झालेले दिसत नाही. प्रजोत्पादन आणि सृष्टीची सुफलता या विषयींच्या धार्मिक समजुतींची ती अंगे होत. भारतात कामशिल्पाच्या परंपरेस मोहें-जो-दडो संस्कृतीपासून सुरुवात झाली असावी, असे उत्खनित अवशेषांत सापडलेल्या नृत्यांगनेच्या मूर्तीवरून म्हणावयास हरकत नाही. त्यानंतर मौर्य, शुंग, कुशाण व गुप्त-वाकाटक या काळात कामशिल्पाचे नमुने कमीअधिक प्रमाणात सापडतात. शुंगकालीन मृत्तिकाशिल्पांत समागमाची दृश्ये आहेत; मद्यपी स्त्रीपुरुषांच्या आकृत्या आहेत. गुप्त-कालीन मंदिरांतील दरवाज्यांच्या चौकटींवर प्रणयी युगुले कोरण्यात आलेली आहेत. अजिंठा, वेरूळ येथे शृंगारिक शिल्पे विपुल दिसतात. मात्र दहाव्या–बाराव्या शतकांत ओरिसा व ईशान्य मध्य भारत या भागांत हा संप्रदाय अधिक बहरलेला दिसतो.



दंपति-शिल्प, खजुराहो.

यापुढील काळातील मंदिरांत सर्व माध्यमांचा (दगड, लाकूड, विटा) उपयोग करून कामशिल्पे कोरण्यात आली. परंतु कलात्मकता व सांप्रदायिक विचारकल्पनांची अभिव्यक्ती या बाबतींत मोढेरा, खजुराहो व कोनारक येथील कामशिल्पे अद्वितीय आहेत. येथील मंदिरांच्या भिंतींवर आलिंगनापासून संभोगापर्यंतची विविध आसने व स्त्रीपुरुष-मीलनाच्या सर्व अवस्था चित्रित केलेल्या आहेत. क्वचित अनैसर्गिक संभोगाची (मानव-पशु-संभोगाची) दृश्येही आहेत. प्रत्येक शिल्प हे कोरीव कामाचा उत्कृष्ट नमुना आहे. कोरीव कामातील कौशल्य व सफाई जितकी आश्चर्यकारक, तितकीच मूर्तींमधील प्रमाणबद्धता व निरनिराळ्या आकृत्यांची लयबद्ध गुंफण लक्षणीय आहे. प्रत्येक मूर्तीच्या चेहऱ्यावरील संभ्रम-विभ्रमादी मनोभाव अत्यंत विलोभनीय आहेत.



विवस्त्रा स्त्री, खजुराहो.

कामशिल्पाची विपुल व भरघोस अभिव्यक्ती मंदिरांतूनच का झाली असावी, या प्रश्नाला अद्यापि पूर्णपणे समाधानकारक उत्तर मिळालेले नाही. परंतु तत्संबंधी अनेक निष्कर्ष काढण्यात आलेले आहेत. प्राचीन भारतीयांच्या आचार-विचारांत तसेच साहित्यात व धार्मिक विधींत लैंगिक समागमास कोणतेही विवक्षित बंधन आढळत नाही. उलट कामशास्त्राच्या शास्त्रशुद्ध अभ्यासास उत्तेजन दिलेले आढळते आणि काम म्हणजे एक धार्मिक विधीच आहे, असे प्रतिपादिलेले दिसते. त्यामुळे त्याचा आविष्कार तत्कालीन विविध कलांतून दृष्टोत्पत्तीस येतो. कामशास्त्रावरील विचारांबरोबरच भारतात मध्ययुगात शाक्त, कौल, कापालिक इ. वामाचारी पंथ निर्माण झाले. जगताच्या उत्पत्तीस कारणीभूत असे पुरुषप्रकृतिमीलन, स्त्रीपुरुष-समागमामुळे येणारी अत्युच्च आनंदाची अनुभूती व तीतून लाभणारी मुक्ती वगैरे कल्पनांमुळे; तसेच इतर वामाचारी पंथांनी प्रतिपादलेल्या चक्रपूजा, पंचतत्त्वे व विविध धार्मिक विधी यांमुळे तत्कालीन प्रचलित धर्मांचा प्रचार व प्रसार करण्यासाठी ही शिल्पे मंदिरांवर कोरली गेली असावीत. काहींच्या मते ह्या उत्तुंग भव्य वास्तूंना दृष्टबाधा किंवा पिशाच्चबाधा होऊ नये, म्हणून लावलेले ते गालबोटच आहे. मंदिराच्या प्राकारात फिरणाऱ्या माणसाला या जगतातील ऐहिक सुखाचा परमोच्च बिंदू कोणता, हे सर्व प्रकारे दाखवावयाचे आणि नंतर लगेच त्याला मंदिराच्या गाभाऱ्यात नेऊन सोडावयाचे. तेथील शांत, उदात्त व पवित्र वातावरणामुळे ऐहिक व पारमार्थिक यांतील भेद त्यास तीव्रतेने जाणवून देणे, हादेखील कामशिल्पांमागील एक हेतू असावा. मध्ययुगातील सरंजामशाहीच्या ऐदी, विलासी व काहीशा विकृत मनोविकारांचे हे प्रतिबिंब असावे. त्यांतून भारतीय शिल्पकलेची अवनत अवस्था सूचित होते, असाही एक तर्क केला जातो. कामशिल्पांचे प्रयोजन व अर्थ स्पष्ट करणारा कोणताही प्राचीन ग्रंथ वा शिलालेख उपलब्ध नाही. अशा परिस्थितीत त्यांविषयी केवळ कल्पना करणेच

भाग पडते. तत्कालीन समाजाच्या जीवनमूल्यांच्या एकूण निकषांवर घासून पाहता यांपैकी कोणताच तर्क स्वतंत्रपणे वा एकत्र मिळून, 'का व कसे' याचा उलगडा करू शकलेला नाही. तथापि ही शिल्पे कलात्मक दृष्ट्या वैशिष्ट्यपूर्ण असून भारत हा त्या बाबतीत अग्रेसर देश म्हणावा लागेल.

एकोणिसाव्या शतकातील सोवळ्या, इंद्रियदमनावर आधारलेल्या नैतिक वातावरणात, कामशिल्प हा अवनत व सुखलोलुप हिंदू मनाच्या विकृतींचा निर्लज्ज आविष्कार आहे आणि तो पराकोटीचा अश्लील आहे, असे मानले जाणे स्वाभाविक होते. पण आज ह्या दृष्टिकोणात आमूलाग्र परिवर्तन झाले आहे. फ्रॉइड, हॅवलॉक एलिस इत्यादींच्या संशोधनामुळे लैंगिक प्रेरणेचे मानवी जीवनातील मूलभूत महत्त्व आज सर्वमान्य झाले आहे. लैंगिक प्रेरणेच्या समाधानाला स्वतःचे असे मूल्य आहे, त्याच्यात पाप तर नाहीच; उलट ह्या प्रेरणेला दडपून टाकल्याने मानवी स्वभावाला विकृत वळण लागते, ही कल्पना पाश्चात्त्य जनमानसात रुजली आहे. त्याचबरोबर औद्योगिक समाजात जीवन कृत्रिम, यांत्रिक व म्हणून शुष्क बनते, आपल्या सहजप्रवृत्तींशी इमान राखून त्यांना मोकळेपणाने वाव दिल्याशिवाय माणसाला जीवनातला आनंद अनुभवता येणार नाही व मानसिक आरोग्य टिकविता येणार नाही, ही डी. एच्. लॉरेन्स इत्यादींची शिकवणही प्रभावी ठरली आहे. आधुनिक यूरोपीय संस्कृतीला परके असलेले सारे हीन, निकृष्ट मानण्याची प्रवृत्तीही बरीचशी निवळली आहे. त्यामुळे पूर्वग्रह बाजूला ठेवून लैंगिक उपभोगाचा मोकळेपणाने, निर्भरतेने व कलात्मकतेने आविष्कार करणाऱ्या कामशिल्पांचा आदराने आस्वाद घेणे, पाश्चात्त्य मनाला आज शक्य झाले आहे. कामशिल्पाकडे कलाकृती म्हणून आज पहाण्यात येते; तसेच औद्योगिक संस्कृतीत आपण हरवून बसलेल्या एका आदिम व म्हणून अधिक निरोगी जीवनाचे प्रतिबिंबही त्यात आढळते.



कामातुर नृत्याप्सरा, खजुराहो

कामशिल्प हे मानवाच्या सर्जनशील शक्तीचाच कलापूर्ण आविष्कार आहे. म्हणूनच त्याकडे सौंदर्यवादी दृष्टीने पाहणे इष्ट ठरते. अर्थात कोणताही कलाविष्कार कुठल्यातरी रूपाने जीवनाचे दर्शन घडवितोच.



मिथुनशिल्प, खजुराहो

कामशिल्पातील जीवनदर्शन निकोपपणे पाहणे आवश्यक आहे. कामशिल्पातील सौंदर्य केवळ उथळ कामवासनेचे प्रतीक नव्हे; त्यात वासनेचा रसरशीत आकार व अर्थ आहे.

संदर्भ : 1. Fouchet, Max-Pol; Trans. Rhys, Brian, *The Erotic Sculpture of India,* London, 1960. 2. Lal, Kanwar, *The Cult of Desire,* Delhi, 1966. 3. Leeson, Francis, *Kama Shilpa,* Bombay, 1962. 4. Prakash, Vidya, *Khajuraho,* Bombay, 1967. 5. Shah, A. B. Ed. *The Roots of Obscenity.* Bombay, 1968.

माटे, म. श्री.

कामसूत्र : हा वात्स्यायनाचा सूत्रात्मक ग्रंथ इसवी सनाच्या तिसऱ्या किंवा चौथ्या शतकात लिहिलेला असून कामशास्त्रावरील उपलब्ध संस्कृत ग्रंथांत कालदृष्ट्या सर्वांत प्राचीन व गुणदृष्ट्या सर्वांत उत्तम आहे. गौतमाच्या *न्यायसूत्रा*वर भाष्य लिहिणारा वात्स्यायन हाही याच सुमारास झाला असल्यामुळे हे दोन्ही वात्स्यायन एकच असण्याचा संभव आहे. वात्स्यायन हे *अर्थशास्त्रकार* कौटिल्याचेच दुसरे नाव होय अशी परंपरागत समजूत आहे; परंतु ती आधुनिक पंडितांना मान्य नाही. या *कामसूत्रा*त सात अधिकरणे (विभाग), छत्तीस अध्याय, चौसष्ट प्रकरणे व (बत्तीस अक्षरांचा एक श्लोक या गणनेने) बाराशे पन्नास श्लोक आहेत, असे ग्रंथारंभी म्हटले आहे. तथापि उपलब्ध आवृत्तीशी ही संख्या पूर्णतः जमत नाही. विषयविवेचनाला अनुसरून अध्यायांस व प्रकरणांस नावे दिली आहेत. 'भवन्ति चात्र श्लोकाः'

असे म्हणून अध्यायाच्या अखेरीस संग्रहात्मक श्लोक दिले आहेत. 'पूर्वाचार्यांचे ग्रंथ अभ्यासून संक्षेपाने हे *कामसूत्र* मी ग्रथित केले आहे', असे त्याने स्पष्टच म्हटले आहे. या ग्रंथातील सात अधिकरणे खालीलप्रमाणे :

(१) **साधारण** : ग्रंथात अंतर्भूत विषयांची सूची (शास्त्रसंग्रह), ग्रंथप्रयोजन, कामसूत्र व तदंगभूत गीतादिक कलांसह विद्यांचे अध्ययन, चतुर व्यवहारज्ञ पुरुषाची (नागरिकाची) दिनचर्या, नायक-नायिका आणि त्यांचे साहाय्यक दूत-दूती यांच्यासंबंधीचे विवेचन इतके विषय यात आले आहेत.

(२) **सांप्रयोगिक** : संप्रयोग म्हणजे संभोग. वधूवरांचे वैवाहिक जीवन सुखमय होण्यास ते दोघे परस्परानुरूप कोणत्या गुणांनी होऊ शकतील याचा, तसेच आलिंगन, चुंबन, नखक्षत, दंतक्षत, आसनप्रकार, चित्ररत, पुरुषायित, प्रणयकलह इत्यादिकांचा विचार यात आला आहे.

(३) **कन्यासंप्रयुक्तक** : इतर स्त्रियांपेक्षा कुमारींचाच सहवास संभोगासाठी घडवून आणण्याचा विचार प्राधान्याने यात केला आहे. नायकाच्या दृष्टीने विवाहयोग्य कन्या कोणती, तिचा परिचय कसा करून घ्यावा, प्रेमसंबंध कसा जुळवावा, कोणत्या उपायांनी तिला आकृष्ट करून तिचा विश्वास संपादावा, कोणत्या प्रकाराने तिच्याशी विवाह करावा इ. चर्चा यात आली आहे.

(४) **भार्याधिकारिक** : भार्येने गृहव्यवस्था कशी ठेवावी, वैवाहिक संबंध दृढ होण्यासाठी पतीशी कसे वागावे, सवतींशी कसे वागावे, पतीने दुर्लक्षिलेल्या स्त्रीने काय करावे, राजाने स्वतःच्या अनेक स्त्रियांशी कसे वर्तन ठेवावे वगैरे विचार यात आला आहे.

(५) **पारदारिक** : परदारा म्हणजे परस्त्री. तिच्या ठिकाणी प्रेम कसे व कोणत्या परिस्थितीत उत्पन्न होते, वाढते, नाहीसे होते, कोणत्या प्रकारे परदारेच्छा पूर्ण करता येणे शक्य आहे व व्यभिचारी लोकांपासून अंतःपुरातील स्त्रियांचे रक्षण कसे करावे, याचा विचार यात आहे.

(६) **वैशिक** : वेश्याव्यवहारविषयक वर्णन यात आहे. वेश्येने कसे वागावे, तिचे साहाय्यक कोण, तिने कुणाकुणाशी संबंध ठेवू नये, नायकाचे गुण कोणते, द्रव्यप्राप्तीचे मार्ग कोणते, द्रव्यहीन नायकास कसे हाकलून द्यावे इत्यादिकांचे वर्णन यात आहे.

(७) **औपनिषदिक** : एकदा नष्ट झालेला अनुराग पुन्हा कसा उत्पन्न करावा, सौंदर्यवर्धन कसे करावे, वशीकरणाचे मार्ग कोणते, वाजीकरणासाठी कोणते उपाय करावेत इ. गुह्य गोष्टींचा विचार यात आहे.

ग्रंथप्रयोजन थोडक्यात असे : धर्म व अर्थ या पुरुषार्थांसाठी शास्त्राची जशी नितांत आवश्यकता आहे, तशी काम या पुरुषार्थासाठीही आहे. दांपत्यजीवन सुखमय व आनंदमय व्हावे म्हणून, तसेच शारीरिक आरोग्य रहावे म्हणून अन्न व निद्रेप्रमाणेच कामसेवन हे अत्यंत आवश्यक आहे. कामाच्या अतिरिक्त सेवनाने दोष उत्पन्न होतील, तर ते दोष टाळून संयमाने कामसेवन करावे. चारही वर्णांतील गृहस्थाश्रमी स्त्रीपुरुषांची जीवनयात्रा सुखाने व्हावी यासाठी या ग्रंथाचा अवतार आहे; कामवासना अधिक भडकावी म्हणून नव्हे. या शास्त्राचे रहस्य जो कोणी यथार्थपणे जाणून घेईल, तो त्रिवर्गाची मर्यादा योग्यपणे सांभाळून जितेंद्रियत्व जोडील.

कामसूत्र हा शास्त्रग्रंथ असल्याने कामविषयक सर्व विचारांचे सांगोपांग विवेचन यामध्ये येणे क्रमप्राप्तच होय. त्यामुळे काही काही प्रसंगी ग्रंथातील लैंगिक संभोगासंबंधीची अंगोपांगे व संभोगाच्या विविध क्रिया अशा प्रकारचा अश्लील मजकूर त्यात आहे, असा आक्षेप या ग्रंथावर येण्याचा संभव आहे; परंतु विषयच तत्संबंधी आहे ही गोष्ट, तसेच शास्त्रीय मांडणी आणि ग्रंथकाराचा निर्मळ उद्देश ध्यानी घेता अश्लीलतेचा दोष यावर येऊ शकत नाही. हा ग्रंथ कौटिल्याच्या *अर्थशास्त्रा*च्या धर्तीवर लिहिलेला आहे. विषयसूची, त्रिवर्गप्रतिपत्ती व विद्यासमुद्देश यांनीच दोहोंचा आरंभ झालेला असून शेवटही औपनिषदिक अधिकरणाने झालेला आहे. अधिकरणअध्याय-प्रकरणात्मक अशी दोहोंची रचना आहे. अध्यायाच्या अखेरीस दोघेही शास्त्रज्ञ श्लोक देतात. दोघेही 'इति कौटिल्यः', 'इति वात्स्यायनः' असे म्हणून अनेक मतांपैकी एकास संमती दर्शवितात. *कामसूत्र* हा ग्रंथ बराच प्राचीन असून अभ्यासक्रमातून बाजूला पडला असल्याने तो बराच दुर्बोध झाला आहे. परंतु पुढे तेराव्या शतकातील यशोधराने लिहिलेल्या *जयमंगला* ह्या टीकेने ती दुर्बोधता पुष्कळ कमी केली आहे.

*कामसूत्रा*त अत्यंत प्राचीन अशा श्वेतकेतुबाभ्रव्यादी आचार्यांची आणि सातवाहनादी अनेक राजांची नावे प्रसंगोपात्त उद्‌धृत केलेली आहेत. भिन्न भिन्न देशांतील व्यवहार, चालीरीती यात वर्णिलेल्या आहेत. प्राचीन इतिहासाला उपयोगी पडणारी काही माहिती यात आली आहे. महाकाव्ये व नाटके लिहिताना कालिदास-भवभूतींसारख्या महाकवींनी याचा भरपूर उपयोग केलेला दिसतो. पुढे झालेले अनेक कामशास्त्रविषयक ग्रंथ यावरच मुख्यत्वे आधारलेले आहेत. सदाचाराचा उपदेश, लोकव्यवहारातील कौशल्य तसेच चौसष्ट कलांची माहिती आणि गार्हस्थ्य धर्माचे शिक्षण या ग्रंथाच्या अभ्यासाने मिळते, असे म्हणता येईल.

संदर्भ : 1. Upadhyaya, S. C.; Trans. *Kamasutra of Vatsyayana*, Bombay, 1963.
२. चौखंबा संस्कृत सीरिज, *कामसूत्रम् (जयमंगला टीकेसह)*, बनारस, १९१२.

कुलकर्णी, वा. म.

कामाकुरा : जपानच्या होन्शू प्रांतातील कानागावा जिल्ह्यातील शहर. लोकसंख्या १,३९,२४९ (१९७०). हे सागामी उपसागरावर योकोहामाच्या दक्षिणेस १९ किमी. आहे. जपानच्या प्रसिद्ध सांस्कृतिक शहरांत कामाकुराची गणना असून येथे केंचोजी, एन्याकुजी इ. देवतांची सु. शंभर देवालये; दैबुत्सु हा तेराव्या शतकातील १३ मी. उंचीचा गौतम बुद्धाचा ब्राँझचा पुतळा; सोनेरी वर्खाने मढविलेल्या कापराच्या लाकडाचा ९ मी. उंचीचा कॅनॉन ह्या दयेच्या देवतेचा पुतळा व दुर्मिळ कलावस्तूंची राष्ट्रीय पदार्थसंग्रहालये प्रसिद्ध आहेत. आरोग्यधाम म्हणूनही कामाकुरा विख्यात असून, उन्हाळ्यात येथील पुळण समुद्रस्नानेच्छूंनी गजबजलेली असते. १९२३ सालच्या भूकंपात याची खूप हानी झाली होती.

ओक, द. ह.

कामाख्या : आसाममधील प्रसिद्ध तीर्थक्षेत्र. गौहातीपासून ३·२ किमी.; ब्रह्मपुत्रेकाठी कामाक्षी अथवा कामाख्या मंदिर असून ते भारतातील आद्य शक्तिपीठ मानतात. पौराणिक कथांनुसार दक्षयज्ञातून मृत पार्वतीला घेऊन शंकर फिरत असता, पार्वतीचे ५१ तुकडे भारतभर पसरले गेले आणि ही सर्व शक्तिपीठे बनली. पार्वतीचा योनिभाग गौहातीजवळील नीलाचल टेकडीवर पडल्याने कामाख्याची आद्यपीठात गणना होऊ लागली. नरकासुर कामाख्या देवीची उपासना करीत असे अशीही कथा आढळते. सोळाव्या शतकात राजा नरनारायण याने येथील मंदिरांचा जीर्णोद्धार केला. हेमपीठ, कामपीठ, त्रिपुरा अशीही याची नावे आढळतात.

शाह, र. रू.

कामाग्वे : क्यूबाच्या पूर्व भागातील कामाग्वे प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १,७८,६०० (१९६७). हे हाव्हॅनाच्या पूर्वेस ४८० किमी. व उत्तरेकडील न्वेवीटास बंदरापासून ७२ किमी. आत आहे. याचे जुने नाव प्वेर्तो प्रिन्सिपे होते. मुख्य रेल्वे व हवाई मार्ग आणि राजरस्ते यांवर मोक्याच्या ठिकाणी असल्याने हे महत्त्वाचे व्यापारकेंद्र आहे. भोवतालच्या सुपीक प्रदेशात विपुल ऊस व फळे निघतात व गुरांची पैदास होते; त्यामुळे येथे दूधदुभते, कातडी कमावणे, मद्य, फर्निचर लाकूडकाम, मांससंवेष्टन इत्यादींचे उद्योग आहेत. येथे वसाहतकालीन

रस्ते, चौक, वाडे, चर्च पहावयास मिळतात व शहराची संस्कृती त्यास साजेशीच सरंजामी आहे.

शहाणे, मो. ज्ञा.

कामाचे तास, कामगारांचे : औद्योगिक क्रांतीनंतरच्या काळात कामगारांचे तास कमी व्हावेत व रोजगारी वाढावी, यांसाठी कामगार संघटनांनी व समाजसुधारकांनी चळवळ करून कामाचे तास कमी करावयास लावले. पण त्यापूर्वीच्या काळात व आजही, मागासलेल्या देशांतील शेतमजुरांचे कामाचे तास किती असावेत, याबद्दल विशेष ओरड झालेली नाही. औद्योगिक क्रांतीपूर्वीच्या गृहोद्योग पद्धतीत दररोज कामाचे तास सामान्यतः १२ ते १४ पेक्षा जास्त नसत, याचे कारण त्या वेळी कृत्रिम उजेडाची सोय नव्हती व कामाचे स्वरूपही भिन्न होते. समाजाचा आर्थिक पाया करारापेक्षा रूढीवर आधारलेला होता. औद्योगिक क्रांतीनंतर कामगार व कारखानदार यांच्यातील संबंधांस कराराचे स्वरूप प्राप्त झाले. त्यामुळे वर्गकलहही वाढीस लागला. विशेषतः १८२० पासून कामाचे तास कमी व्हावेत यासाठी चळवळ सुरू झाली. कार्ल मार्क्सने कामगार व कारखानदार ह्यांमधील करारामुळे कामगारांचे शोषण होते, असा सिद्धांत मांडून कामगार संघटनांना कामाचे तास कमी करण्यासाठी चळवळ करण्यास विशेष प्रेरणा दिली.

अशा रीतीने कारखानदारांना कामाचे तास कमी करणे जरी भाग पडू लागले, तरी १९०९-१० मध्येदेखील अमेरिकेसारख्या देशांत काच, सिमेंट, लोखंड, रसायने इत्यादींच्या कारखान्यांतून कामगारांना आठवड्यात ७२ तासांपेक्षा जास्त काम करावे लागत होते. त्यापूर्वी तर ९० तासांचा आठवडा होता. हीच स्थिती रेल्वेवाहतूक व इतर उद्योगधंद्यांत कमीअधिक प्रमाणात होती. ह्याचा कामगारांच्या आरोग्यावर वाईट परिणाम होत असे.

⇨ *रॉबर्ट ओएन*, जॉन रे यांसारखे काही ध्येयवादी कारखानदार वगळले, तर इतरांची, जितके कामाचे तास जास्त तितके उत्पादन जास्त, अशीच समजूत होती. त्यामुळे औद्योगिकीकरणाबरोबर कामगारांचे कामाचे तासही वाढले होते. म्हणून १९१९ साली आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेने आपल्या सनदेतील उद्दिष्टांत कामगारांचे कामाचे तास कमी करण्यास अग्रक्रम दिला होता. सभासद राष्ट्रांत सुरुवातीस ४४ ते ४८ तासांचा आठवडा असावा, असे ह्या संघटनेने सुचविले होते. १९३५ साली संघटनेने सभासद राष्ट्रांसाठी ४० तासांचा आठवडा, असे उद्दिष्ट ठरविले.

आजच्या यांत्रिक युगातील कामाचे स्वरूप औद्योगिक क्रांतिपूर्वकालातील कामापेक्षा भिन्न आहे. एकसारख्या त्याच त्या क्रिया करीत राहिल्याने कामगाराचा शारीरिक व मानसिक ताण वाढतो; क्वचित कामाचा तिटकाराही वाटू लागतो. यंत्राचा एकसारखा होणारा आवाज, त्याबरोबर कराव्या लागणाऱ्या यांत्रिक क्रिया, मनावर पडणारा ताण, कारखान्यातील गरम होणारी हवा, उडणारा धुरळा इत्यादींमुळे निर्माण होणारा शीण कमी होण्यास कामगारास पुरेशा विश्रांतीची आवश्यकता भासते. कामाचे तास जर एकसारखे वाढविले, तर कामगारांची उत्पादनक्षमता कमी होत जाते आणि एकंदर उत्पादनही घटते. याउलट जर काही विशिष्ट मर्यादेपर्यंत कामाचे तास कमी केले, तर सुरुवातीस जरी उत्पादन घटले, तरी पुरेशी विश्रांती मिळू लागल्याने कामगारांची उत्पादनक्षमता वाढते व काही काळानंतर एकंदर उत्पादनही वाढते. कामाचे तास कमी केले, तर उत्पादन वाढू शकते, ही कल्पनाच सुरुवातीस कारखानदारांना पटत नव्हती. देशातील हवामान व कामाचे स्वरूप, कारखान्यातील स्थिती वगैरे गोष्टी लक्षात घेता, काही विशिष्ट तासांपर्यंत कामगारांचे सरासरी व सीमांत उत्पादन वाढत जाते व त्यानंतर त्यात घट होते.

जसजसे कामगारांचे उत्पन्न वाढते, तसतसे विश्रांतीचे महत्त्वही वाढते; कारण वाढलेल्या उत्पन्नाचा उपभोग घ्यावयास त्यांना फुरसत हवी असते. काही प्रमाणात कामाच्या तासांवरून व्यक्तीचा सामाजिक दर्जा ठरतो. सामान्यतः कनिष्ठ दर्जाच्या लोकांच्या कामाचे तासही जास्त असतात. कामगारांना जर फुरसतीचा वेळ जास्त मिळाला, तर त्यांचे सांस्कृतिक जीवनही समृद्ध होते. पाश्चात्त्य देशांत कामाचे तास कमी केल्यानंतर मुख्यतः तीन परिणाम आढळून आले : (१) उत्पादन वाढले व उत्पादनाचा दर्जा सुधारला; (२) कामगारांचे आरोग्य सुधारले आणि (३) विश्रांतीचा सदुपयोग होऊन त्यांचे जीवन समृद्ध बनले.

परदेशांत प्रथम स्त्रीकामगार व मुले यांना संरक्षण मिळावे म्हणून कायद्याने कामाच्या तासांवर निर्बंध घातले. नंतर ह्या कायद्यांची व्याप्ती वाढविण्यात आली. इंग्लंड, अमेरिका व इतर देशांतील सरकारांनी वेळोवेळी असे कायदे केले आहेत. १९३६ नंतर फ्रान्स, न्यूझीलंड, अमेरिका इ. देशांत ४० तासांचा आठवडा अंमलात आला.

इंग्लंडमधील ३९ तासांचा आठवडा, युद्धकाळात काही कारखान्यांत ८० तासांपर्यंत वाढविण्यात आला होता. पण त्याचा उत्पादनावर अनिष्ट परिणाम झाल्याने तो परत कमी करण्यात आला. १९६९ मध्ये वेगवेगळ्या देशांत आठवड्यातील कामाच्या तासांची सरासरी संख्या पुढीलप्रमाणे होती : कॅनडा – ४०·०, फ्रान्स – ४५·४, जपान – ४३·९, पश्चिम जर्मनी – ४३·८, न्यूझीलंड – ४०·५, इंग्लंड – ४५·७, अमेरिका – ४०·६, ऑस्ट्रेलिया – ४४·१, इझ्राएल – ४२·५ आणि भारत – ४८ ते ५४ (१९६२).

भारतात आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेने सुचविलेल्या बऱ्याच शिफारशी अंमलात आणण्याचा सरकार प्रयत्न करते. वेळोवेळी कामगार संघटनाही दडपण आणतात. स्त्रिया व मुले यांचे कामाचे तास व मधल्या सुटीचा काळ ह्यांवर निर्बंध घालणारा कायदा भारतात प्रथम १८८१ मध्ये झाला व त्यात वेळोवेळी सुधारणा झाल्या. १९११ च्या कायद्यात सर्व गिरणीकामगारांच्या तासांवर निर्बंध घालण्यात आला. १९४८ च्या कायद्याने आता कारखान्यांतून ४८ तासांचा आठवडा व ९ तासांचा दिवस ठरविला आहे. खाणी, मळे, रेल्वे व इतर वाहतूक, गोदीकामगार यांच्यासाठी वेगवेगळे कायदे आहेत. कामाच्या स्वरूपाप्रमाणे ४८ ते ५४ तासांचा आठवडा आहे. त्याचप्रमाणे राज्यसरकारांच्या अखत्यारात दुकाने, हॉटेले व इतर व्यापारी संस्थांतील कामगारांसाठी वेगळे कायदे असून त्यांनुसार त्यांचे कामाचे तास ठरवून दिलेले आहेत.

शेतमजुरांच्या बाबतीत मात्र परिस्थिती निराशाजनक आहे. कारखान्यांतील कामापेक्षा शेतातील कामाचे स्वरूप वेगळे असते. कामाच्या वेळा ऋतुमानावर अवलंबून असतात. शेतकामगारांच्या संघटना नसल्याने त्या मालकांवर दडपणही आणू शकत नाहीत. भारतात ह्याबाबत आढळणारी परिस्थिती अशी :

आठवड्यातील कामाचे तास	दर शेकडा पुरुष	दर शेकडा स्त्रिया
०	०·७९	१·२६
१ ते १४	४·३७	१०·४३
१५ ते २८	१०·६०	२१·१४
२९ ते ५५	५०·७९	५०·४१
५६ व जास्त नोंद न झालेले	३३·४५	१६·७६

ह्यावरून असे दिसते की, शेतावर काम करणारांपैकी सु. ३३% पुरुष व १७% स्त्रिया आठवड्यात ५६ पेक्षा जास्त तास काम करतात.

घरगड्यांच्या बाबतीत आजही कामाचे तास बहुधा निरनिराळ्या ठिकाणी असणाऱ्या प्रथांवर अवलंबून आहेत.

पहा : कामगार; कामगार कल्याण; कामगार कायदे; कामगार चळवळी; शेतमजूर.

संदर्भ : 1. Commons, J. R.; Andrews, J. B. *Principles of Labour Legislation,* New York, 1936. 2. International Labour Organization, *I. L. O. Statistical Year Book, 1970,* Geneva, 1971. 3. Kuhn, Alfred, *Labour : Institutions and Economics,* New York, 1959.

केळकर, म. वि.

कामा नदी : रशियातील व्होल्गा नदीची प्रमुख उपनदी. लांबी सु. २,०२० किमी. उरल पर्वताच्या नैर्ऋत्येकडील उद्‌मुर्त प्रांतात उगम पावून, ती कझॅनच्या दक्षिणेला ७० किमी. वर व्होल्गा नदीला मिळते. ह्या नदीला उजवीकडून ओब्व्हा, ईझ, व्यात्का व डावीकडून व्हीशिर, चूसवाया आणि बेलाया ह्या नद्या मिळतात. ईझखेरीज बाकी सर्व उपनद्या जलवाहतुकीला उपयोगी आहेत. ह्या नदीच्या काठी पर्म हे मोठे शहर वसले आहे. कामा नदीमार्गे लाकूड, कागद, लोहयुक्त धातू, पेट्रोलियम, मीठ, सिमेंट यांची वाहतूक होते.

लिमये, दि. ह.

कामारहाटी : पश्चिम बंगालच्या चोवीस परगणा जिल्ह्यातील शहर. लोकसंख्या १,६९,४०४ (१९७१). हे हुगळी नदीच्या पूर्व तीरावर, कलकत्त्यापासून ११ किमी. वर वसलेले असून, येथील नगरपालिकेच्या हद्दीत दक्षिणेश्वराचा बहुतांश भाग येतो. 'राणा रासमणी नवरत्न' या मंदिरसमूहात काली व कृष्ण देवतांची दोन सुंदर मध्यवर्ती देवळे आणि सभोवार बारा दुय्यम देवळे आहेत. याच पुण्यक्षेत्री स्वामी रामकृष्ण परमहंस यांचा निवास असे. येथे तागाच्या व कापसाच्या गिरण्या, रबराच्या वस्तू, सिमेंट, मातीची भांडी, रंग, कातडी कमावणे इ. व्यवसाय चालतात.

ओक, शा. नि.

कामा, श्रीमती भिकाजी रुस्तुम : (? १८६१– १९ ऑगस्ट १९३६). भारतीय क्रांतिकारक महिला व परदेशातील भारतीय क्रांतिकारकांच्या आधारस्तंभ. शिक्षण मुंबईस झाले. त्यांचे पती मुंबईतील एक नामवंत सॉलिसिटर होते. प्रकृतिस्वास्थ्यासाठी कामाबाई १९०२ मध्ये इंग्लंडला गेल्या व तेथूनच त्यांच्या राजकीय जीवनास सुरुवात झाली. श्री. दादाभाई नौरोजी ब्रिटिश संसदेमध्ये निवडून आले, त्यावेळी कामाबाईंनी त्यांना फार साहाय्य केले. परंतु क्रांतिकारकाचा पिंड असल्यामुळे त्या क्रांतिकारी चळवळीकडे आकर्षित झाल्या. स्वातंत्र्यवीर ⇨ *सावरकर* इंग्लंडमध्ये आल्यानंतर, त्यांच्या अलौकिक वक्तृत्वाने व व्यक्तिमत्त्वाने त्या प्रभावित झाल्या आणि तात्काळ ⇨ *अभिनव भारत* संस्थेच्या त्या सभासद झाल्या. त्यानंतर त्यांनी यूरोपात राहूनच तनमनधनाने स्वातंत्र्याच्या चळवळीस वाहून घेतले. क्रांतिकारक वाङ्मय प्रसिद्ध करणे, भारतविषयक व्याख्याने देणे व भारतीय क्रांतिकारकांना सर्व प्रकारचे साहाय्य देणे, हे त्यांचे दैनंदिन कार्य होते. १९०७च्या ऑगस्टमध्ये जर्मनीत भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय समाजवादी परिषदेत सरदारसिंग राणांच्याबरोबर कामाबाईंनी भाग घेतला आणि ब्रिटिश प्रतिनिधींच्या विरोधास न जुमानता, भारतीय स्वातंत्र्यासंबंधी प्रस्ताव मांडला. त्याचवेळी भारतीय स्वातंत्र्याचा प्रतीक म्हणून 'वंदे मातरम्' हा मंत्र असलेला तिरंगी ध्वज त्यांनी फडकाविला. १९३५ मध्ये त्या भारतात परत आल्या. मुंबईत त्यांचे देहावसान झाले. भारतीय स्वातंत्र्यासाठी सर्वस्व अर्पण करणाऱ्या भारतीय स्त्रियांच्या मालिकेत श्रीमती कामा ह्यांना मानाचे स्थान आहे, ह्यात शंका नाही.

नरवणे, द. ना.

कामॉइश, लुईज द : (? १५२४–१० जून १५८०). प्रबोधनकालातील श्रेष्ठ पोर्तुगीज कवी. त्याचा जन्म एका सरदार घराण्यात झाला. तो लिस्बन किंवा कोईंब्रा येथे जन्मला असावा. कोईंब्रा विद्यापीठात त्याचे शिक्षण झाले असावे. व्हर्जिल आणि आरिऑस्तो ह्या कवींचा त्याने अभ्यास केलेला दिसतो. १५४७च्या सुमारास *El-Rei-Seleuco, Auto dos Enfatrioes* आणि *Filodemo* ह्या तीन सुखात्मिका लिहून त्याने साहित्यिक म्हणून नाव मिळविले होते. त्याआधी राजदरबारातही त्याला काही स्थान प्राप्त झाले होते. तथापि काही कारणाने तेथून त्याची हकालपट्टी झाली (१५४६). १५४७ मध्ये पोर्तुगीज सैन्यात दाखल होऊन तो उत्तर आफ्रिकेत गेला. तेथे एका लढाईत त्याने एक डोळा गमावला. तेथून पोर्तुगालला परत आल्यानंतर तो स्वैराचारी जीवन जगू लागला. १५५२ मध्ये राजदरबारातील एका अधिकाऱ्याचा अपमान केल्यावरून त्याला तुरुंगात टाकण्यात आले. तेथून एक वर्षाने त्याची सुटका करून त्याला सैनिक म्हणून भारतात पाठविण्यात आले. तेथे गोव्यात तो काही काळ होता. मलबारचा किनारा, तांबडा समुद्र इ. ठिकाणच्या पोर्तुगीजांच्या मोहिमांत त्याने भाग घेतला. पुढे माकाऊ येथे एक सरकारी अधिकारी म्हणून काम करीत असता त्याच्यावर अफरातफरीचा आरोप ठेवून त्याला गोव्यात आणण्यात आले व त्यास पुन्हा तुरुंगवास घडला. त्यानंतरचा काळ त्याने अत्यंत दरिद्री अवस्थेत काढला. काही काळ तो मोझँबिक येथेही राहिला आणि १५७० मध्ये लिस्बनला परतला. १५७२ मध्ये त्याचे ⇨ *लुझीअड्स* (इं. शी. द सन्स ऑफ लुझस किंवा द पोर्तुगीज) हे महाकाव्य प्रसिद्ध झाले. राजाकडून त्याला काही निवृत्तिवेतनही मिळू लागले. लिस्बन येथेच तो प्लेगने निवर्तला.

'ओताव्हा रिमा' ह्या इटालियन वृत्तात लिहिलेल्या *लुझीअड्स* या दहा सर्गांच्या महाकाव्यामध्ये वास्को द गामाचे जलपर्यटन आणि त्याचे भारतातील आगमन ह्या विषयाच्या चौकटीत पोर्तुगालच्या एकूण इतिहासातील उज्ज्वल क्षण जिवंतपणे चित्रित केलेले आहेत. ख्रिस्ती धर्माच्या शत्रूंवर पोर्तुगालने मिळविलेले विजय त्यात अभिनिवेशाने दाखविले आहेत. कोणतीही विशिष्ट व्यक्ती यात नायक नाही; तर पोर्तुगाल हे सबंध राष्ट्रच ह्या महाकाव्याचे नायक बनले आहे. व्हर्जिलची भव्यता ह्या महाकाव्यास लाभलेली आहे. १६५५ मध्ये सर रिचर्ड फॅनशॉ ह्या इंग्रज मुत्सद्याने त्याचे इंग्रजी भाषांतर केले. १९४६ मध्ये जे. डी. एम्. फोर्ड ह्याने या महाकाव्याची मूळ पोर्तुगीज संहिता इंग्रजी टीपांसह प्रसिद्ध केली.

कामॉइशची कीर्ती आज मुख्यतः त्याच्या महाकाव्यावरच अधिष्ठित असली, तरी उद्देशिका, सुनीत इ. प्रकारांत रचिलेल्या त्याच्या भावकविताही थोर कवी म्हणून त्याचे स्थान निश्चित करण्यास पुरेशा आहेत. त्याने लिहिलेली अनेक सुनीते तर पीत्रार्कच्या तोडीची आहेत. त्याच्या उत्कृष्ट भावकवितांतून त्याच्या दुःखी जीवनाचे पडसाद उमटलेले आहेत. १५९५ मध्ये त्याच्या कविता प्रथम संकलित करण्यात आल्या.

कुलकर्णी, अ. र.

कामिकाझे : 'दैवी तुफान' या अर्थाचा जपानी शब्द. १२८१ साली कुब्लाईखानाच्या जपानवरील स्वारीमध्ये त्याच्या जहाजांची ज्या तुफानामुळे वाताहत झाली त्याला 'कामिकाझे' नाव रूढ झाले. दुसऱ्या महायुद्धात जपानी वायुदलातील एका संघटनेला हे नाव देण्यात आले होते. यातील वैमानिक आपल्या दारूगोळा भरलेल्या विमानासह शत्रूच्या युद्धनौकेवर नेम धरून आदळावयाचे. ओकिनावा बेटावरील बऱ्याच अमेरिकन युद्धनौकांना अशी जलसमाधी मिळाली होती. दुसऱ्या महायुद्धात एकूण १,९०० 'कामिकाझे' यांनी आत्मसमर्पण केले होते.

पाटणकर, गो. वि.

कामेट : हिमालयातील एक शिखर. उंची ७,७५६ मी. हिमाचल प्रदेशाच्या लाहूल व स्पिटी जिल्ह्यातील झास्कर पर्वतश्रेणीमध्ये हे मुख्य पर्वतश्रेणीच्या थोडे उत्तरेला आहे. मान्सूनचा स्पर्श त्यास होत नसल्याने सभोवतालचा प्रदेश ओसाड आहे. ब्रिटिश काळापासून याच शिखराकडे गिर्यारोहकांचे लक्ष प्रामुख्याने वेधले गेले. या शिखराच्या

आसपासच्या भागांतून हिमनद्यांचे उगम झालेले आहेत. सी. एफ्. मीड यांनी १९१० साली बरेच प्रयत्न करून शिखरावर जाण्याचा योग्य मार्ग आखला. त्याचेच नाव या प्रदेशातील एका शिखराला दिले गेले. अबि-गामीन शिखर ७,००८ मी., मीड्सकॉल ५,१६० मी. अशी दोन महत्त्वाची शिखरे याच भागात आहेत. तसेच खैराम हिमनदी, पूर्व कामेट हिमनदी याही या प्रदेशात मोडतात.

खातु, कृ. का.

कामेश्वर सिंग दरभंगा संस्कृत विश्वविद्यालय : बिहार राज्यातील प्राचीन पारंपरिक विद्याध्ययनास आधुनिक दृष्टीने चालना देणारे प्रसिद्ध विद्यापीठ. दरभंगा येथे १९६१ मध्ये त्याची स्थापना झाली. प्राचीन नि पारंपरिक संस्कृत अध्ययनाला आधुनिक शास्त्रीय संशोधनाद्वारे परिपूर्णता आणणे हे ह्याचे प्रमुख उद्दिष्ट आहे. येथे संस्कृत भाषेचे शिक्षण विनामूल्य देण्यात येते. विद्यापीठाचे स्वरूप अध्यापनात्मक आणि संलग्नक असे असून बिहार राज्यातील चार संस्कृत महाविद्यालये, दोन संशोधन संस्था व इतर राज्यातील तीस संस्कृत महाविद्यालये त्याच्या कक्षेत समाविष्ट होतात. अधिसभा ही येथील सर्वोच्च शासकीय समिती आहे, मात्र कार्यकारिणीच अधिकृत कार्यकारी मंडळ आहे. अध्यापनाच्या बाबतीत विद्वत्परिषद आणि विद्याविभाग (निकाय) हीच मंडळे सर्व व्यवस्था पाहतात. कुलगुरू हा पूर्णवेळ काम करणारा सवेतन अधिकारी असतो. त्याची मुदत तीन वर्षे असते. विद्यापीठात वेदवाङ्मय, षड्दर्शने, धर्मशास्त्र, पुराणे, ज्योतिष, व्याकरण, आयुर्वेद, अर्थशास्त्र अशा प्रमुख विषयांच्या शाखोपशाखा असून त्यांत अनेक मानव्यविद्या अंतर्भूत होतात. त्यांतून शास्त्री, आचार्य, महोपाध्याय आणि महामहोपाध्याय तसेच विद्यावरधी व वाचस्पती या पीएच्. डी. व डी. लिट्. सदृश पदव्या व मध्यमा, प्रवेशिका ह्या पदविका दिल्या जातात. संस्कृत, इंग्रजी, हिंदी, मैथिली आणि बंगाली अशा पाच भाषांतून शिक्षण दिले जात असले, तरी मुख्यतः संस्कृत भाषेलाच प्राधान्य दिले जाते. चार घटक व वीस संलग्न महाविद्यालयांतून आचार्य पदवीपर्यंत शिक्षण दिले जाते. येथील ग्रंथालयात ७,८९८ ग्रंथ व काही हस्तलिखिते होती (१९७२). त्यांपैकी काही ताडपत्रलिखित आहेत. हे ग्रंथालय जुन्या दुर्मिळ ग्रंथांसाठी व प्राचीन हस्तलिखितांकरिता प्रसिद्ध आहे. विद्यापीठाचे उत्पन्न २२,५७,३८९ रु. व खर्च ११,३८,००० होता आणि सु. १८,००० विद्यार्थी १९७१-७२ मध्ये सर्व महाविद्यालयांतून शिकत होते.

घाणेकर, मु. मा.

काम्यू, आल्बेअर : (७ नोव्हेंबर १९१३ – ४ जानेवारी १९६०). श्रेष्ठ फ्रेंच साहित्यिक. अल्जीरियामधील मॉंडॉव्ही येथे जन्म. पहिल्या महायुद्धात वडील ठार झाल्यानंतर आईने त्याचे पालन केले. क्षयाच्या गंभीर आजारामुळे अल्जिअर्स विद्यापीठातील शिक्षणक्रम सोडून द्यावा लागला. तत्त्वज्ञान, वाङ्मय आणि रंगभूमी हे त्याचे आस्थेचे विषय. १९३४ मध्ये तो कम्युनिस्ट पक्षाचा सदस्य झाला; परंतु मतभेदांमुळे लवकरच तो पक्ष त्याला सोडावा लागला. १९३२ च्या सुमारास त्याने लेखन करावयास सुरुवात केली होती. *L' envers et l'endroit* (१९३७, इं. शी. द टू साइड्स ऑफ द कॉइन) आणि *Noces* (१९३८, इं. शी. न्यूप्शल्स) हे दोन छोटे निबंधसंग्रह, ही त्याची पहिली दोन पुस्तके. मानवी जीवनातील एकाकीपणा, शून्यता आणि मृत्यूची अटळता ह्या मूलभूत प्रश्नांचे चिंतन ह्या निबंधांतून आढळते. १९३८ मध्ये प्राध्यापक होण्याचा त्याचा प्रयत्न अयशस्वी झाला आणि *Alger Republicain* ह्या वर्तमानपत्रासाठी तो काम करू लागला. १९४० मध्ये तो पॅरिसला आला आणि *Paris-Soir* ह्या पत्रासाठी त्याने काम केले. १९४३ मध्ये पॅरिस पडल्यानंतर जर्मनांचा प्रतिकार करण्यासाठी उभारलेल्या गुप्त संघटनेत तो सामील झाला. ह्या संघटनेच्या *Combat* ह्या गुप्तपत्राचा तो संपादक झाला. पॅरिस मुक्त झाल्यानंतर हे पत्र उघडपणे अवतरले. त्यानंतर १९४७ पर्यंत तो त्याचा संपादक होता. विख्यात अस्तित्ववादी तत्त्वज्ञ ⇨ *झां पॉल सार्त्र* ह्याच्याशी त्याची मैत्री ह्याच काळात जुळली.

काम्यूचा पिंड कलावंताचाच असल्यामुळे भोवतालच्या राजकीय परिस्थितीला वेळोवेळी प्रामाणिक प्रतिसाद देत असतानाही त्याची सर्जनशीलता सदैव जागृत राहिली. एका हौशी नाटकमंडळीची स्थापना करून तिच्या द्वारे अनेक नाट्यकृती त्याने रंगभूमीवर आणल्या. त्यासाठी काही प्राचीन ग्रीक नाट्यकृतींची त्याने रूपांतरे केली होती. श्रेष्ठ दर्जाच्या काही फ्रेंच कादंबऱ्यांच्या रंगावृत्त्या तयार केल्या होत्या. ह्या नाटकांची निर्मिती, दिग्दर्शन आणि त्यांतील प्रमुख भूमिका तो स्वतः करीत असे. रंगभूमीच्या विविध तांत्रिक अंगांचे त्याला उत्तम ज्ञान होते. *L'Etranger* (इं. भा. द *आउटसाइडर*, १९४६) ही त्याची पहिली कादंबरी १९४२ मध्ये प्रसिद्ध झाली. ह्याच वर्षी त्याचे *Le mythe de Sisyphe* (इं. भा. द *मिथ ऑफ सिसिफस...*, १९५५) हे तात्त्विक स्वरूपाचे पुस्तक प्रसिद्ध झाले. सारे विश्व मृषा (ॲब्सर्ड) किंवा निरर्थ असून विवेकाच्या आधारे त्याचा अर्थ लावता येणार नाही, ह्या जाणिवेची गडद छाया द *आउटसाइडर* ह्या कादंबरीवर पसरलेली आहे. *मिथ ऑफ सिसिफस*-मध्ये तत्त्वज्ञानापुढे असलेली खरी समस्या फक्त आत्महत्येचीच आहे, असा विचार प्रथम मांडून त्याने आत्महत्येची तात्त्विक चिकित्सा केली आहे. आत्महत्या ही जशी शारीरिक तशी वैचारिकही असू शकते. उदा., विश्वाची निरर्थकता जाणवलेले विचारवंत जेव्हा धर्मश्रद्धेकडे धाव घेतात, तेव्हा त्यांनी स्वतःच्या विवेकाची हत्या केलेली असते. पुढे एका मुलाखतीत स्वतः अस्तित्ववादी असल्याचे निःसंदिग्धपणे नाकारून *मिथ ऑफ सिसिफस* तथाकथित अस्तित्ववादी तत्त्वज्ञांविरुद्ध असल्याचे काम्यूने स्पष्ट केले. सिसिफसच्या ग्रीक मिथ्यकथेत त्याला आधुनिक जगातील अर्थशून्य मानवी जीवनाचे प्रतीक आढळले.


आल्बेअर काम्यू

एरव्ही निरर्थ असलेल्या विश्वात माणसाचा वर्तनक्रम कसा असावा, ह्यासंबंधीची विधायक नीतिनिष्ठ भूमिका *L' Homme revolte* (१९५१, इं. भा. द *रिबेल*, १९५४) ह्या त्याच्या गाजलेल्या ग्रंथात प्रत्ययास येते. काम्यूला अभिप्रेत असलेला बंडखोर तत्त्वनिष्ठ आहे. राजकीय उद्दिष्टांसाठी हिंसाचाराचे समर्थन करणाऱ्यांना ह्या ग्रंथात त्याने उत्तर दिले होते. काम्यूने स्पेनमधील फ्रँको राजवटीच्या निषेधाबरोबरच रशियातील स्टालिनच्या अपकृत्यांचाही निषेध केला. महात्मा गांधींच्या अहिंसक स्वातंत्र्यलढ्याबद्दल आस्था दाखविली. मात्र ह्या भूमिकेमुळे उजव्या आणि डाव्या अशा दोन्ही विचारसरणींचे लोक त्याला दुरावले. १९५६ मध्ये अल्जीरियातील यादवी युद्ध प्रकर्षाला पोहोचले असताना त्याने केलेले शांततेचे आवाहन व्यर्थ ठरून स्वतःच्या मातृभूमीतच तो एकाकी पडला.

नाटक-कथा-कादंबरी आदी काम्यूचे लेखन त्याच्या तत्त्वचिंतनाचेच कलात्मक रूप होय. *La Peste* (१९४७, इं. भा. द *प्लेग*, १९४८)

ह्या कादंबरीमध्ये प्लेगच्या तडाख्यात सापडलेले ओरान शहर आणि मानवतावादी भूमिकेतून रोगपीडितांची सेवा करणारा एक डॉक्टर आहे. नाझीवादाचा यूरोपीय राष्ट्रांनी केलेला प्रतिकार हा प्लेगच्या प्रतीकाचा त्याला अभिप्रेत असलेला एक अर्थ.

Caligula (१९४४, इं. भा. १९४८) मध्ये जीवनाच्या निरर्थकपणाने भारलेल्या आणि निव्वळ लहरीप्रमाणे क्रूर, विध्वंसक कृत्ये करून आत्मनाश ओढवून घेणाऱ्या रोमन सम्राटाचे भेदक चित्रण आहे. विवेकाची कास धरून विश्वाचा अर्थ लागत नाही; त्याचप्रमाणे सम्राट कॅलिगुलाच्या कृत्यांना तर्कशुद्ध युक्तिवादाने खोडून काढता येत नाही. मात्र असे असूनही इतरांना त्याचा प्रतिकार करावाच लागतो. ईश्वरशून्य, मृषा जगात माणसाला स्वतःची नैतिक मूल्ये निर्माण करता येतात, ही काम्यूची धारणा होती. ह्या नाटकातून ती ध्वनित होतेच.

काम्यूच्या इतर उल्लेखनीय साहित्यकृतींपैकी काही अशा : कादंबरी—*La Chute* (१९५६, इं. भा. *द फॉल*, १९५७).

नाट्यकृती – *Le Malentendu* (१९४४, इं. भा. *क्रॉस पर्पज*, १९४८), *L' Etat de siege* (१९४८), *Les Justes* (१९५०, इं. भा. *जस्ट अॅसॅसिन्स*, १९५८), *Requiem pour une nonne* (१९५७, विल्यम फॉक्नरच्या एका कादंबरीवर आधारित), *Les Possedes* (१९५९, इं. भा. *द पझेस्ड*, १९६०, डॉस्टोव्हस्कीच्या कादंबरीवर आधारित).

कथासंग्रह – *L' Exil et le royaume* (१९५७, इं. भा. *एक्झाइल अँड द किंग्डम*, १९५८).

स्वतःचे चिंतन तो वह्यांमधून नोंदवून ठेवीत असे. १९३५ ते १९५१ पर्यंतच्या त्याच्या वह्यांचा इंग्रजी अनुवाद *कार्नेट्स* ह्या नावाने दोन भागांत प्रसिद्ध झालेला आहे (*कार्नेट्स १९३५–१९४२*, १९६३ आणि *कार्नेट्स १९४२–१९५१*, १९६६).

१९५७ मध्ये वाङ्मयाचे नोबेल पारितोषिक त्याला देण्यात आले. तिसांहून अधिक भाषांत त्याचे साहित्य अनुवादित झालेले आहे.

सां येथे एका मोटर अपघातात तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Bree, Germaine, *Albert Camus,* New York, 1964. 2. Cruickshank, John, *Albert Camus and the Literature of Revolt,* London, 1959. 3. Hanna, Thomas, *Thought and Art of Albert Camus,* Chicago, 1958. 4. Parkar, Emmett, *Albert Camus, the Artist in the Arena,* Madison (Wis.), 1965. 5. Thody, Philip, *Albert Camus : A Study of His work,* New York, 1959.

कुलकर्णी, अ. र.

कायक वनस्पति : (लॅ. थॅलोफायटा). ज्या वनस्पतींत मूळ, खोड, पाने, फुले, फळे व बीजे ह्यांचा पूर्ण अभाव असल्याने ज्यांचे शरीर अत्यंत साधे असते अशा वनस्पतींना हे नाव दिले जाते. १७५४ मध्ये कार्ल लिनीअस (१७०७–१७७८) ह्या स्वीडिश वनस्पतिशास्त्रज्ञांनी आपल्या वर्गीकरण पद्धतीतील 'अबीजी वनस्पती' (क्रिप्टोगॅमिया) या वर्गात अशा वनस्पतींना शैवले व कवक (बुरशीसारखी हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पती) या दोन गणांत स्वतंत्र स्थान दिले होते. थॅलोफायटा ही संज्ञा प्रथम एंडलिकर यांनी १८३६ मध्ये उपयोगात आणली होती. या संज्ञेचा उपयोग अबीजी वनस्पतींचे तीन विभाग (थॅलोफायटा, ब्रायोफायटा व टेरिडोफायटा) पाडताना शिंपर यांनी १८७९ साली केला [→ वनस्पति, अबीजी विभाग]. १८८० च्या सुमारास रूढ झालेल्या वर्गीकरण पद्धतीत अबीजी वनस्पतींच्या गटात या तीन विभागांचा पुरस्कार केला गेला. याला पुढे बरीच मान्यता मिळून हल्ली थोड्याफार फरकाने अनेक पाठ्यपुस्तकांत ही पद्धत समाविष्ट केली जाते. विसाव्या शतकाच्या आरंभापासून वनस्पतींतील परस्परांच्या आप्तभावावर नैसर्गिक वर्गीकरण करण्याचे प्रयत्न अधिक प्रमाणावर सुरू झाल्याने थॅलोफायटा हा विभाग नैसर्गिक असल्याबद्दल शंका घेतल्या गेल्या. या विभागात अंतर्भूत केलेल्या शैवले, शैवाक (दगडफूल), कवक, सूक्ष्मजंतू इ. सर्व साध्या वनस्पतींचे पूर्वज फार प्राचीन व साध्या प्राण्यांसारखे (फ्लॅजेलेटासारखे) असावे व शैवले, कवक व सूक्ष्मजंतू त्यांपासून स्वतंत्रपणे अवतरले असावे, ही विचारसरणी आता मान्य झाल्याने कायक वनस्पती या संज्ञेला नवीन नैसर्गिक वर्गीकरणात स्थान नसावे असे मानतात. फक्त अभ्यासाच्या सोयीकरिता तिचा सामान्य वापर मात्र अद्याप करतात.

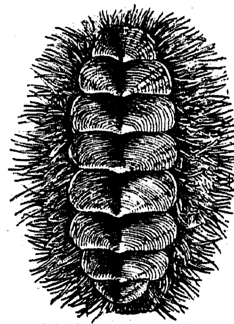
या सर्व वनस्पती भिन्नभिन्न आकार-प्रकाराच्या व एका किंवा अनेक कोशिकांच्या (पेशींच्या) बनलेल्या असून अत्यंत सूक्ष्मापासून ते सु. ६० मी. पर्यंत लांबीच्या (शैवलासारख्या) आढळतात. त्यांच्या शरीरात वाहक ऊतक तंत्राचा (अन्नपाण्याची ने-आण करणाऱ्या कोशिका समूहांच्या प्रणालीचा) पूर्ण अभाव असतो. त्यांची संरचना सर्वांत साधी असून सर्व वनस्पतींत त्या प्रारंभिक मानल्या जातात. त्यांची प्रजोत्पादक इंद्रिये बहुधा एककोशिक असतात; तथापि ती अनेककोशिक असल्यास गंतुके (प्रजोत्पादक कोशिका) व बीजुके (लाक्षणिक प्रजोत्पादक अंगे) यांचे आच्छादन वंध्य कोशिकांचे बनलेले नसते. सलिंग प्रजोत्पादनानंतर रंदुकापासून (दोन प्रजोत्पादक कोशिकांच्या संयोगाने तयार झालेल्या भागापासून) अनेककोशिक गर्भाचा विकास स्त्री-जननेंद्रियात किंवा इतर शारीरिक भागांत होत नाही. मूळ, खोड व पाने यांसारखे अवयव काहींमध्ये आढळले तरी उच्च वनस्पतींत आढळणाऱ्या त्या नावाच्या अवयवात असणाऱ्या ऊतकांच्या (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिका समूहांच्या) अभावामुळे ते अवयव खरे नव्हेत.

पहा : कवक; वनस्पतींचे वर्गीकरण; शेवाळी; शैवले; शैवाक.

परांडेकर, शं. आ.

कायटॉन : हा समुद्री प्राणी मॉलस्का (मृदुकाय) संघाच्या अँफिन्यूरा वर्गातला आहे. *कायटॉन* हे वंशाचे नाव असले, तरी या वंशातील विविध जाती कायटॉन या नावानेच सामान्यतः ओळखल्या जातात. कायटॉन हे जिवंत मॉलस्कांपैकी आदिम (आद्य) प्राणी आहेत. हे समुद्रकिनाऱ्यावरील आणि बेताच्या खोल पाण्यातील खडकांवर राहतात पण काही ४,२०० मी. खोलीवरही आढळतात.

शरीर दीर्घवृत्ताकार (लंबवर्तुळाकार), चपटे असून वरचे पृष्ठ उत्तल (बाह्यगोल) असते. या पृष्ठावर एकावर एक आलेले आठ कॅल्शियममय आडवे तुकडे असतात. कवच या तुकड्यांचे बनलेले असते. कवचाच्याभोवती जाड, मांसल मेखला (प्रावाराचा म्हणजे कवचाच्या लगेच खाली असणाऱ्या त्वचेच्या घडीचा भाग) असते. हिच्यावर काही जातींत कंटक (काटे) असतात. उत्तर आणि पार्श्व पृष्ठ प्रावाराने झाकलेले असते. अधर पृष्ठाचा बराचसा भाग पादाने व्यापिलेला असतो. याच्या साहाय्याने हा मंद गतीने सरपटतो किंवा खडकाला घट्ट चिकटतो. खडकावरून जबरदस्तीने ओढून काढले तर हा अंगाचे वेटोळे करतो. पाद आणि प्रावार यांच्यामध्ये प्रावार-खातिका (पाय आणि प्रावार यांच्यामध्ये असणारी खाच) असते. प्रत्येक प्रावार-खातिकेत श्वसनाकरिता ६–८० क्लोम (कल्ले, निरनिराळ्या



कायटॉन

जातींत) असतात. मेखलेच्या पुढच्या काठाखाली लहान शीर्ष असते. त्याच्यावर खालच्या बाजूला मुख असते. संस्पर्शक किंवा डोळे नसतात. मुखगुहेच्या (तोंडाच्या पोकळीच्या) तळावर बारीक दातांच्या पुष्कळ

आडव्या ओळी असलेली रेत्रिका (दातांच्या ओळी असलेली कलेची म्हणजे पातळ पटलाची लहान पट्टी) असते. हिच्या साहाय्याने खडकावरील वनस्पती आणि सूक्ष्मजीव खरडून हा खातो. ग्रसनी (घसा) आखूड असून जठरात उघडते. पाचक ग्रंथी (यकृत) जठराला जोडलेल्या असतात. आंत्र (आतडे) वेटोळी पडलेले व लांब असून त्याचा शेवट मागच्या बाजूला प्रावार-खातिकेत असलेल्या गुदद्वाराने होतो.

हृदय पश्चोत्तर भागी (मागे वरच्या बाजूला) परिहृद्-गुहेत (एका पातळ कलेने बनलेल्या गुहेत) असते. ते दोन अलिंद (अशुद्ध रक्ताचे कप्पे) आणि एक निलय (शुद्ध रक्ताचा कप्पा) यांचे बनलेले असून त्याच्यापासून अग्र महारोहिणी निघते. उत्सर्जनाचे कार्य दोन वृक्क (शरीरातील निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकणाऱ्या नलिका) करतात. तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) मुखाभोवती असलेले तंत्रिका-वलय आणि त्याच्यापासून निघणाऱ्या अनुदैर्घ्य (उभ्या) तंत्रिकारज्जूंच्या दोन जोड्या यांचे बनलेले असते. कवचाच्या तुकड्यांच्या पृष्ठीय भागात विशिष्ट ज्ञानेंद्रिये असतात, त्यांना संवेदिका (संवेदी अंगे) म्हणतात. काही कायटॉनांमध्ये या दृक्-बिंदूंचे (डोळ्याचे कार्य करणाऱ्या रंगीत ठिपक्यांचे) रूप धारण करतात. लिंगे भिन्न असतात. वृषण (शुक्राणुजनक इंद्रिय) किंवा अंडाशय एकच असून त्याच्यापासून दोन वाहिन्या निघून प्रत्येक बाजूला एक याप्रमाणे त्या प्रावार-खातिकेत मागच्या बाजूला उघडतात. मादी पाण्यात अंडी घालते आणि तेथे त्यांचे निषेचन (फलन) होते. जीवन-वृत्तात ट्रोकोफोर ही डिंभावस्था असते [→ डिंभ].

कुलकर्णी, स. वि.

कायटिन : हे नायट्रोजन असलेले पॉलिसॅकॅराइड (ज्याच्या रेणूंमध्ये तिनापेक्षा जास्त शर्करा एकके आहेत असे कार्बोहायड्रेट) असून ते जीवसृष्टीत विपुल प्रमाणात आढळते. आर्थ्रोपोडा (संधिपाद) ह्या संघातील प्राण्यांच्या बाह्यकंकालाचा (बाह्य सांगाड्याचा) हा महत्त्वपूर्ण घटक असतो. कीटकांच्या बाह्यकंकालातही कायटिन आढळते. कित्येक कवकांच्या (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींच्या) पेशींच्या भित्तीतही हा टिकाऊ पदार्थ आढळतो. काही प्राणी व वनस्पती याचे संश्लेषण करतात (शरीरांतर्गत रासायनिक विक्रियेने तयार करतात). खेकडे आणि शेवंडे यांचे कठीण कवच कॅल्शियम कार्बोनेटादी खनिज द्रव्ये, प्रथिन व कायटिन यांपासून बनलेले असते. खाद्य म्हणून प्राण्यांना याचा उपयोग होतो असे अजून तरी आढळून आलेले नाही. काहींच्या मतानुसार हीलिक्स ही गोगलगाय कायटिनाचे पचन करू शकते. कायटिन हे लवचिक नसल्यामुळे आर्थ्रोपोडा आपल्या वाढीच्या वेळी बाह्यकंकाल टाकून देतात व नवे आवरण तयार करतात. रासायनिक दृष्ट्या कायटिन अत्यंत अक्रिय आहे. कायटिन वर्णहीन व अस्फटिकी असून सेल्युलोजाप्रमाणेच ते पाणी, विरल खनिज अम्ले व क्षार यांमध्ये विरघळत नाही. श्वाइझर यांनी शोधून काढलेल्या विक्रियाकारकामध्ये (तीव्र अमोनियातील कॉपर हायड्रॉक्साइडाच्या विद्रावात) ते अविद्राव्य (न विरघळणारे) आहे. संहत (प्रमाण जास्त असलेल्या) अम्लात याचे जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने घटक द्रव्ये अलग होणे) होते. कायटिनाचा रेणू हा एन-ॲसिटील-डी-ग्ल्युकोसामीन याची एकके जोडून तयार झालेला अशाख दीर्घ रेणू आहे.

कुलकर्णी, स. वि.

कायटेल, व्हिल्हेल्म : (२२ सप्टेंबर १८८२–१६ ऑक्टोबर १९४६). दुसऱ्या महायुद्धातील जर्मन फील्डमार्शल. १९०१ मध्ये जर्मन सैन्यात कमिशन. पहिल्या महायुद्धात तोफखान्यात कॅप्टनचा हुद्दा. १९३१ मध्ये युद्धमंत्रालयात कर्नलच्या हुद्यावर स्टाफ ऑफिसर. हिटलरचा पाठीराखा आणि मर्जीतला असल्याने १९३८ मध्ये जर्मन सैन्याच्या पुनर्रचनेची कामगिरी याच्यावर सोपविण्यात येऊन त्याला कर्नलजनरलचा हुद्दा देण्यात आला. युद्ध संपेपर्यंत हिटलरचा निकटचा सल्लागार म्हणून त्याने काम केले. १९४० मध्ये फील्डमार्शल असताना त्याने फ्रान्सला शरणागतीचा तह करावयास लावला. १९४५ मध्ये जर्मनीच्या शरणागतीचा तहदेखील जर्मन सैन्याच्या सर्वोच्च पदावरून त्यालाच करावा लागला. युद्धगुन्हेगार म्हणून न्यूरेंबर्ग खटल्यात शिक्षा होऊन त्याला फाशी देण्यात आले.

बाळ, नि. वि.

कायदा : पहा विधि.

कायदेमंडळ : पहा विधिमंडळ.

कायनाइट : खनिज. स्फटिक त्रिनताक्ष समूहाचे, सामान्यतः लांब पात्यासारखे, क्वचित टोकदार, बरेचसे नम्य (लवचिक) असल्यामुळे ते बहुधा वाकलेले किंवा पिळवटलेले असतात. स्फटिकांचे पुंज किंवा स्तंभाकार ते काहीशा तंतुमय राशीही आढळतात. पाटन: (100) उत्कृष्ट, (010) अस्पष्ट, (001) ला समांतर विभाजनतलेही असतात [→ पाटन; स्फटिकविज्ञान]. स्फटिकाच्या लांबीला समांतर असलेल्या भागाची कठिनता पाच असून त्याला काटकोनात असणाऱ्या भागाची सात असते. वि. गु. ३·५५–३·६६. चमक काचेसारखी, पाटनपृष्ठाची मोत्यासारखी. दुधी काचेसारखे पारभासी ते पारदर्शक. रंग पांढरा, निळा, कधीकधी करडा, हिरवा किंवा काळा. स्फटिकाच्या मध्याकडे रंग गडद होत जातो. रंगात अनियमित चट्टेपट्टेही असतात. कस रंगहीन. रा. सं. Al_2SiO_5. मुख्यतः पट्टिताश्मांत व अभ्रकी सुभाजांत कधीकधी त्यांना छेदणाऱ्या क्वॉर्ट्झ शिरांत व पेग्मटाइट या खडकांतही गौण खनिज म्हणून आढळते. ते बहुधा गार्नेटाच्या, कधीकधी स्टॉरोलाइटाच्या किंवा कुरुविंदाच्या जोडीने आढळते. ज्यांच्यात विपुल ॲल्युमिनियमयुक्त खनिजे आहेत, अशा खडकांच्या मध्यम प्रतीच्या प्रादेशिक रूपांतरणाने कायनाइट तयार होते. भारतात मुख्यतः सिंगभूम (बिहार) जिल्ह्यात सापडते. ओरिसातही खारसावन येथे व इतर ठिकाणी कायनाइट सापडले आहे. उच्चतापसहतेमुळे (उच्च तापमान सहन करण्याच्या गुणधर्मामुळे) कायनाइटाला मृत्तिका व काच उद्योगात महत्त्व प्राप्त झाले आहे. ठिणगी गुडदी (पेट्रोल एंजिनात इंधन पेटविण्यासाठी त्यात विद्युत् ठिणगी पाडणारे साधन, स्पार्क प्लग) व इतर उच्चतापसह पोर्सलीन वस्तू तयार करण्यासाठी ह्याचा उपयोग होतो. भारतात कायनाइटापासून वर्षाला ८०,००० टन उच्चतापसह पदार्थ तयार होतात. केन्या, रशिया, फ्रान्स इ. देशांतही कायनाइट सापडते. कायनाइट १,२००° से. पेक्षा अधिक तापविल्यास उच्चतापसह मुलाइट ($Al_6Si_2O_{13}$) व सिलिका (SiO_2) यांचे मिश्रण तयार होते. नाव-रंगावरून; निळा या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून पडले आहे. बदलत्या कठिनतेमुळे याला डायस्थीन हेही नाव आहे.

ठाकूर, अ. ना.

कायफंग : चीनच्या होनान प्रांतातील शहर. लोकसंख्या सु. ३,३०,००० (१९७० अंदाज). हे प्रसिद्ध ऐतिहासिक, सांस्कृतिक व व्यापारी शहर पीकिंगपासून सु. ५९० किमी. दक्षिणेकडे आहे. ख्रि. पू. तिसऱ्या शतकात वसलेल्या कायफंगला चिनी इतिहासात महत्त्वाचे स्थान आहे. दहाव्या व बाराव्या शतकांत कायफंगला राजधानीचा दर्जा मिळाला होता. शहराच्या उत्तरेस जवळच असलेल्या पीत नदीच्या पुरामुळे अनेकदा नुकसान झाल्यामुळे राजधानी येथून हलविण्यात आली असावी. मध्ययुगात येथे ज्यू लोकांची बरीच वस्ती होती. आजही कायफंग दळणवळणाचे महत्त्वाचे केंद्र आहे. येथे रेशमी विणकाम, धान्य व फळबाजार असून जवळच सोडा व मीठ मिळते. येथे विद्यापीठ, सन–यत्–सेन उद्यान, जुने पॅगोडा व सिनेगॉग इ. प्रेक्षणीय आहेत.

ओक, द. ह.

कायफळ : (गु. कारीफळ; क. किरिशिवणी, इप्पेमरा; सं. कट-फल; इं. बे-बेरी, बॉक्स मिर्टल; लॅ. *मिरिका नागी*; कुल-मिरिकेसी). सु. ३ – १५ मी. उंचीचा हा सदापर्णी आणि सुगंधी वृक्ष हिमालयाच्या पायथ्यास रावी ते पूर्वेस आसामकडे, खासी, जैंतिया, नागा आणि लुशाई टेकड्या (९०० – २,१०० मी. उंचीपर्यंत) येथे आढळतो. शिवाय चीन व जपानमध्येही सापडतो; चीनमध्ये शेकडो वर्षे लागवडीत आहे. साल उदी अथवा पिंगट, उभ्या व खोल भेगांमुळे खरबरीत; पाने साधी, एकांतरित (एकाआड एक), भाल्यासारखी, अनुपपर्ण (उपपर्णरहित), विशालकोनी; फुले एकलिंगी, लहान, कक्षास्थ (बगलेतील) मंजऱ्यांवर येतात. संदले व प्रदले नसतात. केसरदले दोन किंवा अधिक; किंजपुटात एक कप्पा आणि एक बीजक [→ फूल]; फळ लंबगोल अश्मगर्भी (आठळीयुक्त); फळाची साल बारीक उंचवट्यांनी भरलेली, लालसर किंवा पिवळसर रंगाची; बी अपुष्क (वाढणाऱ्या बीजाच्या गर्भाला अन्न पुरविणारा पेशीसमूह नसलेली); फळे खाद्य व आंबटगोड असून उत्तेजक पेय तयार करण्यासाठी वापरतात. फळांवरील मेणाचा पातळ थर उकळत्या पाण्यात टाकून वेगळा करतात. साबण, मेणबत्त्या, कातड्यांना लावण्याचे पॉलिश इत्यादींमध्ये ते मेण वापरतात.

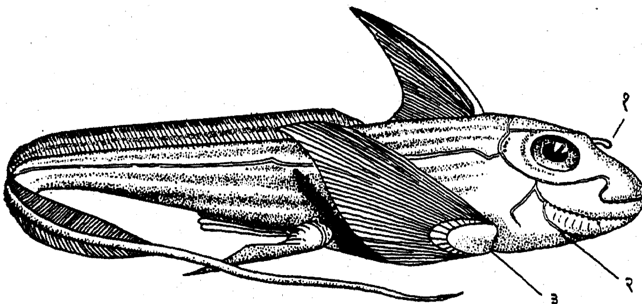


कायफळ : (१) पाने व फुले, (२) फळे

फळे शामक, दीपक (भूक वाढविणारी) व वायुनाशी असतात. साल स्तंभक (आकुंचन करणारी), जंतुनाशक; ज्वर, दमा, कफ यांवर उपयुक्त असून ती मत्स्यविषही आहे. सालीतील पिवळट रंग कातडी कमावण्यास व रंगविण्यास उपयुक्त, पण त्यामुळे कातड्यांना चिरा पडतात. लोकरीस व कापडासही रंगाच्या छटा देतात. साल दातदुखीवर चावण्यास व चघळण्यास वापरतात; सालीचा रस जखमा धुण्यास चांगला.

राजे, य. बा.

कायमीरा : उपास्थिमत्स्यांच्या (ज्यांच्या शरीरातील सांगाडा हाडांचा नसून मऊ, लवचिक पण कठीण उपास्थींचा बनलेला असतो अशा माशांच्या) हॉलोसेफालाय गणातील कायमीरिडी कुलातला मासा. या कुलात *कायमीरा*, *कॅलोऱ्हिंकस* आणि *हॅरिओट्टा* या तीन वंशांच्या जातींचा समावेश होतो. या तिन्ही वंशांच्या माशांना सामान्यतः कायमीरा म्हणण्याचा प्रघात आहे.



कायमीरा : (१) ललाट-आलिंगक, (२) मुख, (३) प्रच्छद

कायमीरा वंशात कित्येक जाती आहेत, त्यांपैकी *कायमीरा मॉन्स्ट्रोझा* ही सामान्य जाती सगळ्यांत मोठी आहे. हिची लांबी सु. ९० सेंमी. पर्यंत असते. नर मादीपेक्षा पुष्कळ लहान असतो. शरीर दिसायला शार्क माशासारखे असून पुढे जाड आणि मागे निमुळते असते; शेपटी जवळजवळ शरीराइतकी लांब व चाबकाच्या दोरीसारखी असते. डोके चेपटलेले असते. तुंड (मुस्कट) बोटके असून मुख त्याच्या मागे अधर (खालच्या) पृष्ठावर असते. नराच्या डोक्यावर एक आत ओढून घेता येणारे गदेच्या आकाराचे ललाट-आलिंगक नावाचे उपांग (अवयव) असून त्याचा उपयोग मादीला आलिंगन देण्याच्या कामी होतो असा समज आहे. जिवंत माशांचे डोळे स्वच्छ पाचूसारख्या हिरव्या रंगाचे असतात. डोक्याच्या दोन्ही बाजूंवर एकेक क्लोम (कल्ल्याचे) छिद्र असते. वरचा जबडा कर्परांशी (मेंदूला वेढणाऱ्या व त्याचे संरक्षण करणाऱ्या कवटीच्या भागाशी) घट्ट सायुज्यित झालेला असून खालचा प्रत्यक्ष कवटीशी सांधलेला असतो. दातांच्या सायुज्यनाने (एकीकरणामुळे) वरच्या आणि खालच्या जबड्यांत दंतिनाचे (दाताचा बहुतेक भाग ज्याचा बनलेला असतो त्या कठीण, लवचिक, कॅल्शियमी पदार्थाचे) मोठे, जाड व सपाट पेषण-पट्ट (दळण्याचे पट्ट) बनलेले असतात. त्यांचा उपयोग अन्न दळून बारीक करण्याकरिता होतो. लहान मासे, क्रस्टेशियन (कवचधारी) व मॉलस्क (मृदुकाय) प्राणी आणि कृमी हे यांचे भक्ष्य होय. अंसपक्ष (छातीच्या भागावरील पर म्हणजे हालचालीस वा तोल सांभाळण्यास उपयोगी पडणाऱ्या त्वचेच्या स्नायुमय घड्या) मोठे, पंखांसारखे आणि टोकदार असतात. श्रोणिपक्षही (परांची मागची जोडी) साधारण मोठेच असतात. पहिला पृष्ठपक्ष (पाठीवरील पर) उंच असून त्याच्यापुढे एक मजबूत कंटक (काटा) असतो. या कंटकाचा संबंध विषग्रंथीशी असल्यामुळे याने होणाऱ्या जखमा विषारी असतात. पुच्छपक्षाचे जवळजवळ सारख्या आकारमानाचे दोन खंड असून एक शेपटीच्या वर आणि दुसरा तिच्या खाली असतो. श्रोणिपक्षांच्या मागे त्यांच्या काही भागांच्या परिवर्तनाने तयार झालेले दोन आलिंगक असतात. यांचा उपयोग मैथुनाच्या वेळी अंतःक्षेपी अंग म्हणून होतो आणि त्यांचे मुख्य कार्य म्हणजे मादीच्या अंडवाहिनीत शुक्राणू सोडणे हे होय.

कायमीरा मॉन्स्ट्रोझा ही जाती यूरोपच्या किनाऱ्यावर नॉर्वेपासून पोर्तुगालपर्यंत, भूमध्य समुद्रात, अझोर्स बेटांपासून दक्षिणेकडे गुड होप भूशिरापर्यंत आणि पूर्वेकडे जपानच्या आसपास आढळते. मादी समुद्राच्या तळाशी अंडी घालते; अंड्याच्या भोवती चिवट शृंगमय पदार्थाचा कोश असून याच्या एका टोकाला लांब प्रवर्ध (वाढ) असतो; तो चिखलात खुपसलेला असल्यामुळे अंडे एके ठिकाणी राहू शकते.

कॅलोऱ्हिंकस वंशात *कॅलोऱ्हिंकस अंटार्क्टिकस* ही एकच जाती असून ती दक्षिण ध्रुव-द्रोणात आणि दक्षिण पॅसिफिक महासागरात आढळते. या जातीच्या माशाच्या तुंडापासून एक विचित्र भाग पुढे आलेला असून त्याच्या टोकावर खाली वळलेला त्वचेचा झोल असतो. हे महत्त्वाचे स्पर्शग्राही (स्पर्शाला संवेदनशील असणारे) इंद्रिय असते.

हॅरिओट्टा वंशाची *हॅरिओट्टा रॅलीआना* ही जाती उत्तर अटलांटिक महासागरात आढळते. या माशाचे तुंड खाली दबलेले, लांब आणि चोचीसारखे असते. नराला ललाट-आलिंगक नसतो.

कायमीरा कॉलिआय या जातीचा संभाव्य अपवाद सोडला, तर बाकीच्या सर्व जाती खोल पाण्यात राहणाऱ्या आहेत म्हणूनच तुलनात्मक दृष्टीने त्या दुर्मिळ आहेत आणि त्यांच्या सवयी व एकंदर वर्तन यांविषयी काहीही माहिती नाही. अंडकोश क्वचितच मिळतात आणि तेही खोल पाण्यातून मिळवावे लागतात. यावरून या माशांचे प्रजोत्पादन खोल पाण्यातच होत असावे असा निष्कर्ष काढणे चूक ठरणार नाही.

कायमीरा काही दृष्टींनी महत्त्वाचा आहे. पुराजीव कालात (सु. ६०–२४·५ कोटी वर्षांपूर्वी) ब्रॅडिओडोंट हा एक महत्त्वाचा माशांचा समूह होता. या समूहापैकी जे थोडे मासे जिवंत राहिले त्यांपैकीच हल्लीचा कायमीरा मासा होय. या माशाची संरचना आदिम (आद्य) असून याचे स्थान शार्क मासे आणि अस्थिमत्स्य यांच्या मध्ये आहे. याचा अंतःकंकाल (आतील सांगाडा) उपास्थींचा (कुर्चांचा) बनलेला असला, तरी याच्या पृष्ठवंशामध्ये (पाठीच्या कण्यामध्ये) कॅल्सीभूत (कॅल्शियमी लवणांनी युक्त) अस्थिसदृश पदार्थ उत्पन्न झालेला आढळतो. हा पदार्थ खरी अस्थी नव्हे पण तो अगदी तिच्यासारखा असतो.

कर्वे, ज. नी.

कायाओ : दक्षिण अमेरिकेतील पेरू देशाचे प्रमुख बंदर. लोकसंख्या उपनगरांसह ३,३५,४०० (१९७० अंदाज). हे लीमाच्या नैर्ऋत्येस १२ किमी., समुद्रात घुसलेल्या एका भूशिरावर असून भूशिरापुढे असलेल्या बेटांमुळे सुरक्षित बनले आहे. बंदरात अद्यावत गोद्या असून त्यांकरिता जागतिक बँकेच्या साहाय्याने मोठे धक्के बांधण्यात आले आहेत. पेरूच्या आरमाराचा मोठा तळ आणि नौअकादमी येथेच आहे. पेरू विजेता फ्रॅन्सिस्को पिझारो याने १५३५ च्या सुमारास कायाओ वसविले. लीमाचे प्रवेशद्वार असल्याने वसाहतकाळात या बंदरावर फ्रान्सिस ड्रेकसारख्या चाच्यांनी व स्पेनच्या शत्रूंनी अनेकवार हल्ले केले होते. शहर भूकंपाच्या तडाख्यातून सुटलेले नाही. १७४६ मध्ये ते जलप्रलय आणि भूकंप यांमुळे नष्टच झाले होते; १९४० च्या भूकंपातही याची मोठी हानी झाली. समृद्ध पृष्ठप्रदेश आणि उत्कृष्ट नैसर्गिक बंदर यांमुळे कायाओची वाढ झपाट्याने झाली. देशाची साठ टक्के आयात व निर्यात या बंदरातून होते. शहरात आटा, लाकूड कापणे, धातुकाम, साखरशुद्धीकरण, साबण, मेणबत्त्या, मांससंवेष्टन, मद्य इत्यादींचे उद्योग असून, आसमंतातील शेतमालाची ही मोठी बाजारपेठ आहे.

शाह, र. रू.

कारंज-वृक्ष : (क. निरूकायी; इं. स्कार्लेट-बेल ट्री, फौंटन-ट्री, आफ्रिकन टुलिप-ट्री; लॅ. *स्पॅथोडिया कँपॅन्युलेटा*; कुल-बिग्नोनिएसी). हा सुंदर वृक्ष मूळचा पश्चिम आफ्रिकेतील असून उष्णकटिबंधात सर्वत्र, शोभेसाठी व सावलीकरिता रस्त्यांच्या दुतर्फा व उद्यानांतून लावलेला आढळतो. पाने संयुक्त, पिसासारखी, विषमदली; दले ९–१९, संमुख (समोरासमोर), अंडाकृती व टोकदार असतात; फुले नारिंगी शेंदरी, मोठी, अग्रस्थ (शेंड्यावरील) मंजऱ्यांवर डिसेंबर–मार्चमध्ये येतात. संवर्त हिरवट तपकिरी, सच्छद, नावेसारखा व कलिकावस्थेत इतर भागांस पूर्णपणे झाकतो; पुष्पमुकुट घंटेसारखा; केसरदले पिवळी, चार, वहिरागत व लोंबते परागकोश; बिंब वाटीसारखे, किंजपुटात अनेक बीजके [→ फूल]; फळे (बोंडे) पिंगट, भाल्यासारखी, कठीण व अनेकबीजी; बीजे सपक्ष व लंबगोल. कळी दाबली असता पाणी पिचकारीप्रमाणे बाहेर येते म्हणून त्या अर्थाचे इंग्रजी आणि मराठी नाव पडले आहे. शास्त्रीय नाव संवर्त वा पुष्पमुकुट यांच्या स्वरूपावरून दिले आहे.

याचे लाकूड पांढरे, नरम व सुतारकामास चांगले असते; नवीन लागवड बी किंवा मुळापासून येणाऱ्या अधश्चरांनी (जोरदार वाढणाऱ्या कोंबांनी) करतात. (चित्रपत्र ४५).

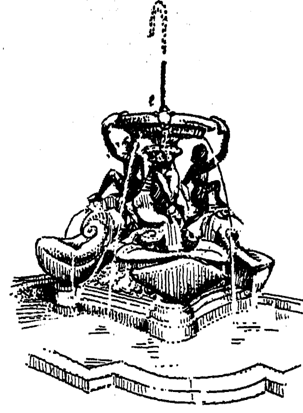
पहा : बिग्नोनिएसी.

देशपांडे, सुधाकर

कारंजा : अकोला जिल्ह्याच्या मुर्तिजापूर तालुक्यातील सर्वांत मोठे गाव. लोकसंख्या ३१,१५० (१९७१). हे मोगलकालीन सधन व्यापारी ठिकाण असून मुर्तिजापूर–यवतमाळ अरुंदमापी रेल्वेमार्गावरील स्थानक आहे. येथे सरकी काढून कापसाचे गठ्ठे बांधण्याचा प्रमुख उद्योगधंदा असून रविवारी गुरांचा बाजार भरतो. हे नृसिंह सरस्वतींचे जन्मस्थान असून त्यांचे मंदिर व ऋषितलाव प्रेक्षणीय आहेत. कारंजा हे जैनांचे तीर्थही मानले जाते. येथील जैन मंदिरे व जैन ग्रंथांची समृद्ध भांडारे प्रसिद्ध आहेत.

कुलकर्णी, गो. श्री.

कारंजे : पाण्याचा उंच उडणारा शोभादायक फवारा. कारंज्याचे नैसर्गिक आणि मानवनिर्मित असे प्रकार संभवतात. नैसर्गिक कारंजे भूगर्भातील उष्णतेच्या दाबाने जमिनीतून वर उंच उडते. भूगर्भातील पाणी जितक्या उंचीपर्यंत साठलेले असते, तितक्या उंचीपर्यंत नैसर्गिक कारंजे उडते. ⇨ *गायझर* किंवा अशा नैसर्गिक गरम पाण्याच्या कारंज्यातून एका वेळी हजारो लि. पाणी जोराने आकाशात फेकले जाते व त्याचे तपमान सु. ९४° से. इतकेही असू शकते. अमेरिका, फ्रान्स येथील नैसर्गिक कारंजी प्रसिद्ध आहेत. अमेरिकेतील 'द ओल्ड फेथफुल' हा यलोस्टोन राष्ट्रीय उपवनातील (वायोमिंग राज्य) फवारा तसेच, 'इंपीरियल', 'जायंट', 'एक्सलसियर' (मिसूरी राज्य) हे इतर फवारे सु. ५२ मी. उंच उडतात व एका वेळेला काही मिनिटांपासून अनेक तासांपर्यंत त्यांचे पाणी आकाशात उडत राहते.

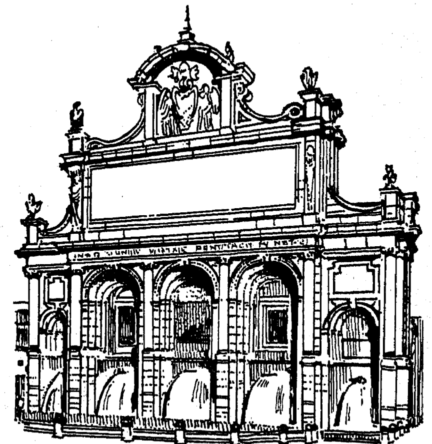


कारंज्याची आकृती : फोंताना देल्ले तार्तारुघे, रोम.

प्रेक्षणीय तुषारनिर्मिती, पाण्याचा सुमधुर ध्वनी, शीतलता, जलाशयाचे सौंदर्य, श्रमपरिहार व मनोरंजन इ. हेतूंनी कारंजे उभारण्यात येते. त्यात शोभेसाठी पाण्याचा फवारा उंच उडविणे, कृत्रिम रीतीने प्रपाताप्रमाणे जलौघ निर्माण करणे व फवारा किंवा जलौघ यांसाठी आकर्षक पुष्करिणी बांधणे इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. त्यासाठी पंप, नळ्या, तोट्या यांचा व इतर यांत्रिक क्लृप्त्यांचा उपयोग केला जातो.

अनेक तोट्या आणि त्यांचे तबकांसारखे किंवा कंगोरे असलेल्या शिंपल्यांसारखे आकार वापरून जलधारांचे अनेक प्रकार निर्माण करतात. जलपृष्ठावर विविध जलतरंगनिर्मिती व तुषारनिर्मिती व्हावी, म्हणून टप्प्याटप्प्याने पडणाऱ्या किंवा एकमेकांविरुद्ध दिशेला उडणाऱ्या जलधारांची योजना केली जाते.

कारंज्याच्या पुष्करणींचे किंवा पात्रांचे आकार विविध प्रकारचे असतात. चौकोनी, गोल असे भौमितिक किंवा नैसर्गिक वा स्वाभाविक असे हे प्रकार होत. कारंज्याची शोभा त्यातून उडणाऱ्या पाण्यावर अवलंबून असल्याने पाणी जास्त उंच व अनेक दिशांना फेकण्यासाठी नळ्यांची व छिद्रांची विविध प्रकारे योजना केलेली असते. या नळ्या बाहेरून दिसू नयेत, म्हणून कारंज्याच्या



कारंज्याची आकृती : फोंताना पाओला, रोम.

शिल्पामध्ये खास खोबणी व इतर नळ्या यांची व्यवस्था असते. मध्यभागी सर्वांत उंच उडणारा फवारा व बाजूला अनेक कमी उंचीचे फवारे, एकापुढे एक रांगेत उडणारी कारंजी किंवा मोठ्या उथळ जलाशयात असलेली अनेक कारंजी, असे कारंज्यांच्या मांडणीचे अनेक प्रकार आहेत. कारंज्याला शोभा देण्यासाठी कोरीव नक्षीकाम, मासे, सिंह व इतर श्वापदांच्या आकृती आणि अन्य प्रकारचे शिल्पांकन यांचा वापर केला जातो. विटा, संगमरवर किंवा इतर दगड, नैसर्गिक दरडी यांचाही उपयोग केला जातो.

कारंज्यांचा उपयोग चौक, उद्याने, उपवने, वाड्यांचे अंतर्गत चौक, रस्ते व इतर वास्तू यांना शोभा देण्यासाठी केला जातो. वास्तुशिल्पज्ञ व शिल्पकार या दोघांच्या कलेचा समन्वय येथे आढळतो.

बॅबिलोनियात इ. स. पू. ३००० च्या सुमाराची कारंज्याची कोरीव पुष्करिणी आढळली आहे. प्राचीन मेसोपोटेमिया, ॲसिरिया येथील कारंज्यांचे अवशेष आढळून येतात. ग्रीक आणि रोमन लोकांनी कारंज्यांचा खरा वापर केला. कृत्रिम रीतीने कुंडांत वा पुष्करिणींत उंचावरील झऱ्यांचे पाणी सोडण्यात येत असे. देवळे, सार्वजनिक सभास्थाने, घरांचे चौक यांमध्ये कारंजी असत. जलपऱ्या, जलचर इत्यादींच्या शिल्पाकृती तसेच विविध प्रकारचे स्तंभ यांचा वापर करून कारंजी सुशोभित करण्यात येत. रोमन नगरांत रस्त्यांवर पाणपोयांसारखी कारंजी बांधत. रोमन कारंज्याची योजना पुष्कळदा अर्धवर्तुळाकृती कोनाड्यातून (एक्सेड्रा) करण्यात येई. कुट्टिमचित्रणाचा वापर जमिनीवर शोभिवंत नक्षी काढण्यासाठी करण्यात येई. मध्ययुगाच्या उत्तरार्धात गिल्डने (कामगार-संघटना) अनेक कारंजी बांधली. यांव्यतिरिक्त टेबलांवर ठेवण्यासाठी खेळण्याच्या स्वरूपात कारंजी तयार करण्यात आली. बायझंटिन दरबारात मसाल्याच्या दारूची कारंजी टेबलांवर ठेवत; परंतु त्यांचे नमुने उपलब्ध नाहीत.

यूरोपीय प्रबोधनकाळात, विशेषतः इटलीमध्ये, कारंज्याच्या रचनेत शिल्पकलेला महत्त्व प्राप्त झाले. लिओनार्दो दा व्हींची, जोव्हान्नी बेर्नीनी, नीक्कोलो साल्वी वगैरेंनी उभारलेली कारंजी उल्लेखनीय आहेत. साल्वीने रोम येथील प्रसिद्ध 'द ट्रेव्ही फाउंटन' उभारण्यास सुरुवात केली (१७३२) व पुढे ते जूझेप्पे पान्निनीने पूर्ण केले (१७६२). प्यात्सा नाव्होना येथील बेर्नीनीने बांधलेले 'फाउंटन ऑफ द रिव्हर्स'



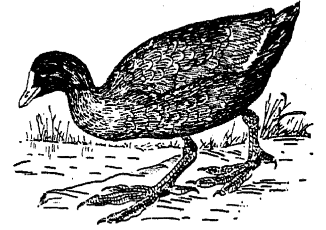
द ट्रेव्ही फाउंटन, रोम.

(१६४८–५१) उल्लेखनीय आहे. तसेच टिव्होली येथील व्हिल्ला देस्तेचे 'वॉटर ऑर्गन' (१५४९) हे कारंजे प्रसिद्ध आहे. त्याची रचना वैशिष्ट्यपूर्ण असून त्याच्या विशिष्ट पायऱ्यांवर पाय दिल्यावर त्यातून ऑर्गनचे सूर येतात. लनोत्र याने बांधलेली व्हर्साय बागेतील कारंजी प्रसिद्ध आहेत. तसेच लंडनच्या ट्राफल्गार स्क्वेअरमधील सर चार्ल्स बॅरी याने बांधलेले कारंजे प्रसिद्ध आहे. भारतात काश्मीरमधील शालीमार उद्यानात व आग्र्याच्या ताजमहालाच्या परिसरात मोगलांनी बांधलेली कारंजी प्रेक्षणीय आहेत. आधुनिक काळात जगातील सर्व लहानमोठ्या शहरांत कारंजी बांधलेली दिसून येतात.

संदर्भ : Pfannschmidt, Ernst Erich, *Fountains and Springs*, New York, 1969.

कान्हेरे, गो. कृ.

कारंड : रेलिडी या पक्षिकुलातला हा पक्षी आहे. याचे शास्त्रीय नाव *फ्युलिका ॲट्रा* असे आहे. यूरोप, उत्तर आफ्रिका आणि आशियाच्या बहुतेक भागांत हा आढळतो. भारतात सगळीकडे आणि हिमालयात सु. २,४४० मी. उंचीपर्यंत हा सापडतो. भारताच्या बहुतेक भागांत हा कायम राहणारा आहे, परंतु हिवाळ्यात मध्य आणि पश्चिम आशियातील कारंड स्थलांतर करून भारतात येतात. म्हणून या ऋतूत यांची संख्या फार वाढते आणि ते सगळीकडे (विशेषतः उत्तर भारतात) मोठ्या प्रमाणात दिसू लागतात.



कारंड

कारंड पाळीव कोंबडीएवढा असतो. हा बसकट बांध्याचा, काळसर करड्या रंगाचा आणि जवळजवळ शेपटी नसलेला पक्षी आहे. डोके आणि मान जास्त काळसर आणि शरीराची खालची बाजू फिक्कट रंगाची असते. डोळे लाल, चोच पांढरी आणि पाय हिरवट रंगाचे असतात. बोटे लांब असतात; त्यांना त्वचेची झालर असून तिच्या पाळी पडलेल्या असतात. चोचीलगत कपाळावर पांढऱ्या रंगाचे कवच असते.

रेलिडी कुलातील ⇨ *पाणकोंबडी* वगैरे पक्ष्यांपेक्षा कारंड हा यथार्थतेने पाणपक्षी आहे. नद्यांपेक्षा सरोवरे, तलाव, तळी ही त्याला जास्त पसंत पडतात. हा प्रामुख्याने शाकाहारी असून पाण्याच्या पृष्ठावरील त्याचप्रमाणे पृष्ठाखाली पाण्यात वाढणाऱ्या वनस्पती खातो. पाण्यात बुडी मारून भक्ष्य मिळविण्यात हा पटाईत आहे. मासे, पाणकिडे, गोगलगाई वगैरेही हा खातो. पाण्यातून हवेत उडताना याला कष्ट पडतात. पाण्याच्या पृष्ठभागावर अर्धवट धावत व पंख फडफडावून अर्धवट उडत हा काही अंतरापर्यंत जाऊन नंतर हवेत उडतो. एकदा हवेत उडाल्यावर हा सहज जोराने उडू शकतो. उडताना मान आणि पाय लांब पसरलेले असतात.

यांचे लहानमोठे थवे असतात व प्रत्येक थवा पाण्याच्या पृष्ठावरील आपल्या प्रदेशाची मर्यादा आखून घेतो. अशा दोन क्षेत्रांमध्ये कित्येक मीटरांचे अंतर असते. एका क्षेत्रातील पक्षी दुसऱ्या क्षेत्रात जात नाहीत.

यांच्या विणीचा हंगाम मुख्यतः जुलै किंवा ऑगस्टमध्ये असतो. घरटे ओबडधोबड व लव्हाळ्यांचे बनविलेले असून लव्हाळ्यांच्या जाळीत ते पाण्याच्या पातळीच्या वर असते. मादी सहा–दहा अंडी घालते; ती पिवळसर दगडी रंगाची असून त्यांवर तांबूस तपकिरी किंवा काळे ठिपके असतात.

कर्वे, ज. नी.

कारंत, कोट शिवराम : (१० जानेवारी १९०२–). प्रसिद्ध कन्नड कादंबरीकार, नाटककार व निबंधकार. जन्म दक्षिण कॅनरा जिल्ह्यातील कोट या गावी. कॉलेजच्या प्रथम वर्षात शिकत असतानाच ते स्वातंत्र्य आंदोलनात पडले. दक्षिण कॅनरा जिल्ह्यातील पुत्तूर या गावी सध्या ते राहतात.

कारंतांनी आतापर्यंत सु. चौतीस कादंबऱ्या लिहिल्या आहेत. त्यांच्या कादंबऱ्यांचे विषय सामाजिक असून वास्तवता व प्रादेशिक चित्रण ही त्यांच्या कादंबऱ्यांची वैशिष्ट्ये होत. *चोमन दुडि* (१९३३), *सरसम्मन समाधि* (दुसरी आवृ. १९४८) इ. त्यांच्या सुरुवातीच्या कादंबऱ्या होत. त्यांच्या अलीकडच्या कादंबऱ्यांत जीवनाच्या काही मूलभूत समस्यांचे दर्शन घडते. अशा कादंबऱ्यांत *मरळि मण्णिगे* (१९४२), *बेट्टद जीव* (१९४३), *सुगिद् युद्ध* (१९४८), *संन्यासिय बदुकु* (१९४८), *करुळिन करे* (१९४९), *कुडियर कूसु* (१९५१), *अळिद मेले* (१९६०), *आळ निराळ* (१९६२), *बंटि दनि* (१९६६), *मूकाज्जिय कनसुगळू* (१९६८), *स्वप्नद होळे* (१९६८) इ. उल्लेखनीय होत.

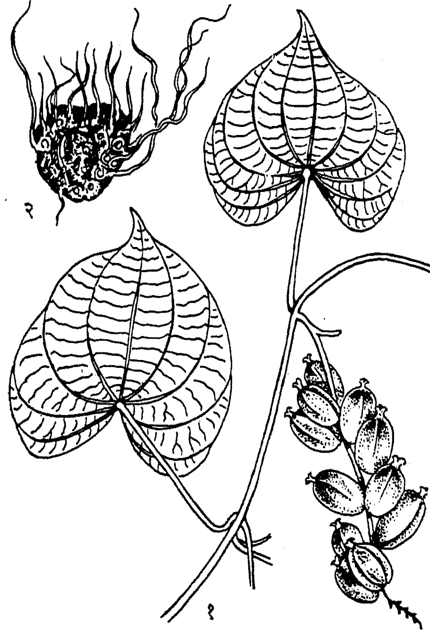
कारंतांनी अनेक नाटके व एकांकिकाही लिहिल्या आहेत. विनोद व विडंबन ह्यांद्वारे साधलेली सामाजिक टीका त्यांत आढळते. त्यांच्या नाटकांत *गर्भगुडि* (१९३२) व *बित्तिद बेळे* (१९४७) ही विशेष प्रसिद्ध आहेत. *गीत नाटके* (१९४६), *नवीन नाटके* (१९४६) इ. त्यांचे एकांकिकासंग्रह विशेष उल्लेखनीय आहेत. *सोमिय भाग्य*, *यारोअंदरु* व *मुक्तद्वार* ह्या त्यांच्या उत्कृष्ट एकांकिका असून आपल्या नाट्यलेखनात त्यांनी पद्यनाट्य, गीतनाट्य आणि छायानाट्य असे प्रयोगही केले आहेत.

अबुविंदु बरामक्के (१९५०) व *अपूर्व पश्चिम* (१९५४) ही त्यांची प्रवासवर्णने कन्नड साहित्यात विशेष महत्त्वपूर्ण मानली जातात. पहिल्यात भारतातील विविध प्रदेशांचे वेधक वर्णन त्यांनी केले आहे, तर दुसऱ्यात यूरोपातील जीवन व कला यांचा परिचय त्यांनी घडविला आहे. *हुच्चु मनस्सिन हत्तु मुखगळु* (१९४८) ही त्यांची आत्मकथा व *बाळवेये बेळकु* (१९४७) हा वैचारिक स्वरूपाचा ग्रंथ. कन्नड भाषेतील पहिला सर्वविषयसंग्राहक विश्वकोश एकट्यानेच तयार करण्याचा विक्रमही त्यांनी केला आहे. तो *बालप्रपंच* नावाने तीन खंडांत प्रसिद्ध झालेला असून (१९३७) *विज्ञानप्रपंच* हा विज्ञानाचा विश्वकोशही त्यांनी चार भागांत (१९५९, ६०, ६२ व ६४) रचिला आहे. त्यांच्या *यक्षगान-बयलाट* (१९५७) ह्या कृतीमुळे दक्षिण कॅनराच्या यक्षगान ह्या जानपद नाट्यप्रकाराकडे सर्व जगाचे लक्ष वेधले गेले. स्वीडनच्या कला अकादेमीने प्रस्तुत कृतीला पारितोषिकही दिले. प्रस्तुत कृती साहित्य अकादेमीने प्रकाशित केली आहे. अखिल कन्नड साहित्य संमेलनाच्या म्हैसूर अधिवेशनाचे (१९५५) कारंत अध्यक्ष होते. कर्नाटक विद्यापीठाकडून 'डॉक्टरेट' व भारत सरकारकडून 'पद्मभूषण' हे सन्मानही त्यांना लाभले. आधुनिक कन्नड साहित्यात कारंतांना वास्तववादी व मानवतावादी श्रेष्ठ कादंबरीकार म्हणून महत्त्वाचे स्थान आहे.

मळगी, से. रा. (क.); कायकिणी, गौरीश (म.)

कारंदा : (कडू कारिंदा, मानकंद; हिं. रातालू, पितालू; गु. गोराडू; क. हेग्गेनसु; इं. पोटॅटो यॅम, एअर पोटॅटो; लॅ. *डायॉस्कोरिया बुल्बिफेरा*, प्रकार—*सॅटायव्हा*; कुल-डायॉस्कोरिएसी). या मोठ्या वेलीचे खोड उजवीकडून डावीकडे वेढे देत वर चढते [⟶ महालता]. तिचा प्रसार भारतात सर्वत्र असून ग्रंथिल मुळांसाठी व कंदिकांसाठी (कंदांसाठी) तिची लागवड करतात. ही वेल मूळची उष्णकटिबंधातील असून तिचा प्रसार आफ्रिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यापासून पॅसिफिक महासागरातील दूरच्या बेटांतील वर्षावनांत आढळून येतो. हिमालयात ही वेल १,८६० मी. उंचीपर्यंत आढळते.

पाने साधी, एकाआड एक, रुंदट, अंडाकृती—हृदयाकृती; फुले एकलिंगी; फळे (बोंडे) चौधारी व बिया फक्त अंशतः सपक्ष. बगलेतील कंदिका विपुल व विविध असून लहानांवर बारीक फोड असतात; जून कंदिका गुळगुळीत; काही कंदिकांचा स्वाद बटाट्यासारखा असून त्यांची भाजी करतात. ग्रंथिल मुळे एकेकटी व विविध आकार-प्रकारची असतात. जंगली अवस्थेतील प्रकारांची मुळे कठीण, कडू व तिखट असून राखेने घासून व थंड पाण्याने धुवून वापरतात. मुळे वाळवून व पीठ करून मूळव्याध, आमांश, उपदंश, जखमा इत्यादींवर वापरतात. जपानमध्ये मुळांपासून स्टार्च काढतात; काश्मीरमध्ये मुळे लोकर धुवावयास व त्याचे तुकडे माशांच्या गळाला लावण्यासाठी वापरतात.



कारंदा : (१) पाने व फळे, (२) कंदिका

पहा : गोराडू; डायॉस्कोरिएसी.

जमदाडे, ज. वि.

कारक सिद्धांत : कारक म्हणजे सत् किंवा सदसत् मूल्य [⟶ संख्या] असलेल्या एका फलनाचे (गणितीय संबंधाचे) दुसऱ्या फलनात रूपांतर करणारा नियम असे स्थूलमानाने म्हणता येईल. उदा., (१) एखाद्या अवकलनीय फलनाचे [⟶ अवकलन व समाकलन] त्याच्या अवकलांकात रूपांतर करणारा कारक. हा सामान्यपणे D असा लिहितात. जसे $D(\text{क्ष}^3) = ३\,\text{क्ष}^2$. (२) फ हे क्ष, य आणि झ या चलांचे दोनदा आंशिक अवकलन करण्याजोगे फलन असेल आणि जर

$$\text{भ}(\text{क्ष}, \text{य}, \text{झ}) = \frac{\partial^2 \text{फ}}{\partial \text{क्ष}^2} + \frac{\partial^2 \text{फ}}{\partial \text{य}^2} + \frac{\partial^2 \text{फ}}{\partial \text{झ}^2}$$

असेल तर हेच $\text{भ} = \nabla^2 \text{फ}$ असे लिहितात. येथे ∇^2 हा फ चे भ मध्ये रूपांतर करणारा कारक होय. (३) जर,

$$\text{भ}(\text{य}) = \lim_{\text{अ} \to \infty} \frac{१}{\sqrt{२\pi}} \int_{-\text{अ}}^{\text{अ}} e^{i\,\text{क्षय}}\, \text{फ}(\text{क्ष})\, d\,\text{क्ष}$$

असेल (सीमेचे अस्तित्व गृहीत धरल्यास) आणि हेच जर भ(य) = क [फ (क्ष)] असे लिहिले, तर क हा फ(क्ष) चे भ(य) मध्ये रूपांतर करणारा कारक होय. याला फूर्ये कारक म्हणतात. याचा आंशिक ⇨ *अवकल समीकरणे* सोडविण्यासाठी विशेष उपयोग होतो. (४) जर,

$$\text{भ}(\text{य}) = \lim_{\text{अ} \to \infty} \int_{0}^{\text{अ}} e^{-\text{क्षय}}\, \text{फ}(\text{क्ष})\, d\,\text{क्ष}$$

असेल (सीमेचे अस्तित्व गृहीत धरल्यास) आणि हेच जर भ(य) = क [फ (क्ष)] असे लिहिले, तर क हा फ(क्ष) चे भ(य) मध्ये रूपांतर करणारा कारक होय. यास लाप्लास कारक म्हणतात. एकघाती अवकल समीकरणे, अविभाज्य संख्या सिद्धांत, अनंतवर्ती श्रेढी [⟶ श्रेढी], घात श्रेढी संयुती (बेरीज) इ. विविध गणित शाखांमध्ये त्याचा उपयोग केला जातो.

कोणतेही अवकल किंवा समाकल समीकरण क (फ) = भ असे

लिहिता येते. यामध्ये कारक क आणि फलन भ माहीत असेल, तर फलन फ शोधून काढणे म्हणजेच समीकरण सोडविणे होय.

कारकांसंबंधीचे नियम व व्याख्या : समजा, कारक ग हा फ या फलनाचे ह मध्ये रूपांतर करतो, म्हणजेच ह = ग (फ) आणि दुसरा एक कारक क, ह फलनाचे रूपांतर भ मध्ये करतो, म्हणजेच भ = क (ह). ही रूपांतरे भ = क [ग (फ)] अशी एकत्र लिहिता येतील. म्हणजेच या कारकांमुळे फ चे भ मध्ये रूपांतर होते. हेच रूपांतर घ या एकाच कारकाने होते असे मानल्यास भ = घ (फ) होईल. येथे कारक घ म्हणजे क आणि ग या दोन कारकांचा गुणाकार क ग आहे असे म्हणतात. यात कारकांचा अनुक्रम महत्त्वाचा आहे, कारण क ग = ग क असेलच असे नाही. याच तऱ्हेने क^2, क^3,...... इत्यादींचा, तसाच अ$_0$ + अ$_1$ क + अ$_2$ क^2 + ... + अ$_n$ क^n या साध्या घातश्रेढींचा अर्थ विशद करता येईल.

जर क, ग आणि घ हे तीन कारक असतील, तर त्यांच्या गुणाकाराचा गुणधर्म (क ग) घ = क (ग घ) हा सहज सिद्ध करता येतो. अशाच प्रकारे जो कारक फ चे रूपांतर क (फ) + ग (फ) या फलनात करतो त्यास क आणि ग ची बेरीज म्हणतात आणि ती क + ग अशी लिहितात. कारकांच्या बेरजेचे पुढील नियम सहज सिद्ध करता येतात : क + ग = ग + क; (क + ग) + घ = क + (ग+घ). म्हणजेच बेरजेकरिता कंसाचा उपयोग केला नाही तरी चालतो.

अशा तऱ्हेने बीजगणितातील बरेचसे नियम कारकांना लागू पडतात व त्यामुळे कारकांचे स्वतंत्र बीजगणितही तयार करता येते. कारकांच्या अभ्यासास महत्त्व येण्याचे हे एक मोठे कारण आहे. कारकांच्या उपयोगाने पुष्कळशा गणितीय समस्यांची चर्चा करणे अतिशय सोपे व सुटसुटीत होते.

क (फ) या फलनाला फ ची क – कारककृत प्रतिमा म्हणतात. फ, ह, ... इत्यादी फलनांच्या क – कारककृत प्रतिमा जर क (फ), क (ह), ... इत्यादी असतील, तर { फ, ह, ... } या संचास क चा प्रांत आणि { क (फ), क (ह), ... } या प्रतिमा संचास क ची व्याप्ती म्हणतात. प्रांत आणि व्याप्ती एकच संचही असू शकेल किंवा व्याप्ती प्रांताचा उपसंचही असू शकेल.

त, *द* हे कोणतेही स्थिरांक असता, प्रांतामधील फ, ह या कोणत्याही फलन घटकांसाठी जर क (*त* फ + *द* ह) = *त* क (फ) + *द* क (ह) असेल, तर क ला एकघाती कारक म्हणतात किंवा दुसऱ्या शब्दात म्हणजे ज्या कारकांमुळे फलनांच्या एकघाती पदावलीची प्रतिमा ही त्या फलनांच्या प्रतिमांच्या तशाच एकघाती पदावलीसारखी असते त्यांना एकघाती कारक म्हणतात. अनेक फलनांच्या एकघाती पदावलीविषयीही असेच म्हणता येईल.

गणितशास्त्राच्या वेगवेगळ्या शाखांतील समस्यांच्या संदर्भात कारकांचा उपयोग होत असल्यामुळे अमूर्त अवकाशाच्या अनुषंगाने कारकांच्या अभ्यासासही चालना मिळाली. बैजिक आणि वैश्लेषिक दृष्ट्या कारकांचा अमूर्त अवकाशी घटक अशा स्वरूपात अभ्यास केल्यास लाभदायक ठरतो. अशा व्यापक अर्थाने, एका ➪ *सदिश अवकाशाचे* दुसऱ्या सदिश अवकाशात चित्रण करणारे फलन म्हणजे कारक अशी व्याख्या करतात. एकघाती कारकाची व्याख्या वरील व्याख्येच्या अनुरोधाने करता येते. सामान्यतः एकघाती कारकच प्रचारात आहेत.

जर प्रांत अवकाश सांत-मितीय असेल तर व्याप्ती अवकाशही सांत-मितीय असले पाहिजे. जर व्याप्ती अवकाश एक-मितीय असेल तर त्या कारकांना फलनके म्हणतात [→ फलनक विश्लेषण].

कारक सिद्धांत आणि भौतिक शास्त्रे यांच्यातील समस्यांमधील कारकांच्या अनुप्रयोगातील एक महत्त्वाचा भाग म्हणजे लाक्षणिक मूल्ये होय. जर क (अ) = *त* अ असेल, तर अ ला (*त* ह्या लाक्षणिक मूल्यास अनुलक्षून) क चा लाक्षणिक सदिश म्हणतात. निरनिराळ्या लाक्षणिक मूल्यांचे लाक्षणिक सदिश एकघाती निरवलंबी असतात. म्हणजेच लाक्षणिक मूल्यांची संख्या त्या सदिश अवकाशाच्या मितीपेक्षा जास्त असू शकणार नाही. लाक्षणिक मूल्यांच्या माहितीमुळे कारकांविषयीचे बरेचसे ज्ञान प्राप्त होते. सदिश अवकाशातील कोणताही सदिश जर या लाक्षणिक मूल्यांच्या एकघाती पदावलीच्या रूपात मांडता आला, तर ते फार सोईचे ठरते.

हेच सदिश अवकाश मानीय (म्हणजे ज्यांच्या बाबतीत, अंतराशी साम्य असणारे गुणधर्म असणाऱ्या एका अ-ऋण सत् मूल्यी फलनाची व्याख्या मांडता येईल असे, मेट्रिक) असतील, तर अशी मांडणी फार महत्त्वाची ठरते व त्यांचा अभ्यास प्रगत गणितीय शाखांतून होतो. तसेच संस्थितिक एकघाती अवकाशातील फलन आणि अनंतमितीय अवकाशातील कारक हेही प्रगत अभ्यासाचे विषय आहेत.

इतिहास : एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस व विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस सिल्व्हेस्टर व केली यांनी ➪ *निर्धारक* आणि आव्यूह [→ आव्यूह सिद्धांत] यांच्या साहाय्याने सांत अवकाशाच्या उपपत्तीसंबंधी बरेच संशोधन केले. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला हिल्बर्ट, श्मिट आणि रीझ यांनी समाकल समीकरणांसंबंधी (विशेषतः फ्रेडहोम व व्होल्तेरा समीकरणांसंबंधी) केलेल्या अभ्यासामुळे कारक उपपत्तीने प्रगतीचा मोठा पल्ला गाठला. याच अनुषंगाने हिल्बर्ट यांनी हिल्बर्ट अवकाशातील कारक आणि भूमिती यांचा सुसूत्र अभ्यास केला. पूर्णतः संतत स्वसंलग्नी कारकांसंबंधीचे सुप्रसिद्ध वर्णपटी प्रमेय हे हिल्बर्ट यांच्या अभ्यासाचे महत्त्वपूर्ण फल होय. याच सुमारास रीझ यांनी संतत एकघाती फलनके आणि कारक यांच्यासंबंधी बरेच संशोधन केले. १९३० च्या सुमारास मानीय अवकाश व तद्विषयक कारक यांसंबंधीही बरेच संशोधन झाले. बनाख यांनी यासंबंधी प्रसिद्ध केलेला प्रबंध आजही प्रमाणभूत मानला जातो. फोन नॉयमान यांचे संशोधन व स्टोन यांच्या हिल्बर्ट अवकाशातील रूपांतरे आणि त्यांचे वैश्लेषिक अनुप्रयोग या विषयावरील ग्रंथाने आधुनिक कारक उपपत्तीतील नवे पर्व सुरू झाले. नॉयमान यांनी कारक-वलयांच्या अभ्यासास चालना दिली, तसेच हिल्बर्ट अवकाशातील अमर्याद कारकांसंबंधी बरेच संशोधन करून त्यासंबंधीचे वर्णपटी प्रमेयही मांडले. विंटनर यांनी अनंतमितीय आव्यूहांच्या दृष्टीने कारकांचा अभ्यास केला. कारक-वलये हा आजतागायत संशोधनाचा विषय होऊन बसला आहे.

संदर्भ : 1. Dickinson, D. R. *Operators*, London, 1967. 2. Indritz, J. *Methods in Analysis*, London, 1963. 3. Pipes, L. A. *Applied Mathematics for Engineering and Physics*, New York, 1958.

आगाशे, क. म.

कारकेमिश : सिरियामधील आलेप्पोच्या आग्नेयीस असलेले आणि युफ्रेटीसच्या पश्चिम तीरावरील नष्टप्राय स्थल. इ. स. पू. दुसऱ्या सहस्रकात ही मिटानी संस्कृतीची राजधानी होती. ती पुढे हिटाइट व ईजिप्शियनांकडून ॲसिरियाकडे आली. इ. स. पू. सु. ६०५ मध्ये बॅबिलोनियाचा राजा दुसरा नेब्युकॅडनेझर याने ईजिप्शियनांचा येथे मोठा पराभव करून आशियातील त्यांची सत्ता संपुष्टात आणली. कारकेमिशच्या परिसरातील उत्खननात हायरोग्लिफिक, हिटाइट लिपींतील कित्येक अवशेष मिळाले आहेत.

शाह, र. रू.

कारखाना : कोणत्याही वस्तूवर प्रक्रिया करण्यासाठी किंवा विक्रीच्या वस्तू बनविण्यासाठी जेथे दहा किंवा जास्त कामगार लावून यांत्रिक शक्तीच्या मदतीने काम केले जाते किंवा जेथे यांत्रिक शक्ती न वापरता वीस किंवा अधिक कामगार असतात, त्या कर्मशालेला भारतीय कारखाना अधिनियमानुसार कारखाना म्हणतात.

यंत्रयुग सुरू होण्यापूर्वी बहुतेक धंदे कौटुंबिक स्वरूपाचे किंवा

खाजगी मालकीचे होते व तेथे सर्व कामे अंगमेहनतीनेच होत असत. यंत्रयुग सुरू झाल्यावर यंत्रे व यांत्रिक शक्तीच्या मदतीने काम होऊ लागले. ही साधने घेण्यास भांडवलाची जरूरी होती व भांडवलदारच ती घेऊ शकत असे. असा भांडवलदार मग मजूर नोकरीला ठेवून त्यांच्याकडून काम करवून घेई व स्वतः इतर कामे बघत असे. अशा तऱ्हेने हळूहळू कारखाने अस्तित्वात आले. कामगाराचे शारीरिक श्रम कमी होऊन त्याला जास्त उत्पादन करता येऊ लागले, त्यामुळे कारखान्यात तयार होणारा माल पूर्वीपेक्षा स्वस्त मिळू लागला. यंत्रयुग सुरू झाल्यावर काही वर्षे कोणत्याही प्रकारचे सरकारी नियंत्रण नसल्यामुळे कारखान्यांचे मालक कामगारांच्या हिताकडे फारसे लक्ष देत नसत. बहुतेक कारखाने गावातील स्वस्त व गलिच्छ भागात असत. कारखान्यातील संवातन (हवा खेळती ठेवण्याची व्यवस्था, वायुवीजन) समाधानकारक नसे व यंत्रांची रचना व मांडणी बिनधोक नसे. कामगारांना दररोज बारा तास काम करावे लागे व त्यांच्या नोकरीचीही शाश्वती नसे. त्यामुळे कामगारांची स्थिती फार केविलवाणी होती.

कारखाना अधिनियम : कामगारांच्या स्थितीसंबंधी इंग्लंडमध्ये व भारतातही वर्तमानपत्रातून अनेक तक्रारी येऊ लागल्या. याच सुमारास म्हणजे १८७३ साली मेजर मुर यांनी मुंबईच्या कापड गिरणी उद्योगासंबंधी एक अहवाल प्रसिद्ध केला. त्यामध्ये कारखान्यात काम करणाऱ्या स्त्रिया व लहान मुलांच्या वाईट स्थितीसंबंधी बरीच माहिती होती. या सर्वांचा परिणाम होऊन हिंदुस्थान सरकारने १८८१ साली कारखान्यांसंबंधीचे पहिले अधिनियम प्रसिद्ध केले. त्या अन्वये कारखान्यात काम करणाऱ्या मुलांचे कमीतकमी वय ८ वर्षे ठरविण्यात आले व त्यांच्या कामांचे तास ९ करण्यात आले. १९११ साली या अधिनियमात सुधारणा होऊन कारखान्यातील सर्व लोकांना दर आठवड्याला एक दिवस सुट्टी मिळू लागली, स्त्रियांच्या कामाचे तास ११ करण्यात आले व त्यांना १½ तासाची मधली सुट्टी मिळू लागली. स्त्रियांना आणि मुलांना रात्रीची पाळी बंद केली गेली. लहान मुलांचे किमान वय ९ करण्यात आले व त्यांच्या कामाचे तास ७ केले गेले. १९३८–४८ या काळात या अधिनियमात आणखी अनेक सुधारणा झाल्या व १९४९ पासून हल्ली चालू असलेले अधिनियम अंमलात आले. या अधिनियमांप्रमाणे लहान मुलांचे कमीतकमी वय १४ वर्षे करण्यात आले व त्यांच्या कामाचे तास ४½ ठरविण्यात आले. मोठ्या माणसाचे दररोजचे तास फारतर ९ व आठवड्याचे तास ४८ ठरविण्यात आले आणि त्यांना दर आठवड्याला एक याप्रमाणे महिन्यातून चार सुट्ट्या सक्तीच्या करण्यात आल्या.

या अधिनियमांप्रमाणे प्रत्येक कारखाना राज्य सरकारकडे नोंदवला पाहिजे व सरकारने केलेल्या नियमांचे कारखान्याच्या व्यवस्थापकाने योग्य पालन केले पाहिजे. प्रत्येक कारखान्यात काम करीत असलेल्या सर्व कामगारांची नोंद ठेवली पाहिजे आणि ती नोंद सरकारी पर्यवेक्षकाला केव्हाही पाहता आली पाहिजे. कारखान्याच्या कामासंबंधी दर सहामाही व वार्षिक अहवाल राज्य सरकारच्या मुख्य पर्यवेक्षक अधिकाऱ्याकडे पाठविला पाहिजे.

या अधिनियमात कारखान्यातील प्रकाश, संवातन, सुरक्षितता, आरोग्य व कल्याणकारी सेवा यांसंबंधीचे नियम अंतर्भूत केलेले आहेत. सर्व कारखाना दररोज साफ करून स्वच्छ राखला पाहिजे व कारखान्यातील कचरा व सांडपाणी ठराविक जागी टाकले पाहिजे. माणसांना धोका पोहोचणार नाही अशा तऱ्हेने सर्व यंत्रसामग्री ठेवली पाहिजे. कारखान्यात संवातन चांगले असले पाहिजे व जरूर तेथे आग विझविण्याचे साहित्य तयार ठेवले पाहिजे. कामगारांसाठी अंग धुण्याची सोय, कपडे ठेवण्याची आणि वाळविण्याची जागा, विश्रांती घेण्याची जागा राखून ठेवली पाहिजे. स्त्रिया व पुरुष यांच्यासाठी स्वतंत्र पुरेशा मुताऱ्या व संडास बांधले पाहिजेत. पिण्याच्या शुद्ध पाण्याचा साठा ठेवला पाहिजे व प्राथमिक वैद्यकीय मदत मिळण्याची सोय केली पाहिजे. ज्या कारखान्यात ५० पेक्षा जास्त स्त्रिया काम करीत असतील तेथे ६ वर्षांखालील मुलांना संभाळण्यासाठी स्वतंत्र जागा ठेवली पाहिजे. प्रत्येक कामगाराला ठराविक मूळ पगार व महागाई भत्ता दिला पाहिजे. २५० पेक्षा जास्त कामगार असलेल्या कारखान्यात कँटीन ठेवले पाहिजे. कामगारांच्या प्रकृतीस अपायकारक होऊ शकणाऱ्या गोष्टी म्हणजे विषारी किंवा स्फोटक वायू, अम्ले, धूळ, विषाणू (व्हायरस), सूक्ष्मजंतू, जास्त किंवा कमी दाबाच्या हवेचे वातावरण, अतिशय जास्त किंवा कमी उजेड, फार जास्त किंवा फार कमी तपमान व आर्द्रता, अतिशय शारीरिक श्रम पडणारे काम या होत. यांपासून कामगारांचे नुकसान होणार नाही याबद्दल काळजी घेतली पाहिजे [→ औद्योगिक धोके].

कारखान्याची मालकी एका माणसाकडे, दोन किंवा अधिक भागिदारांमध्ये मर्यादित जबाबदारी असणाऱ्या भागधारकांच्या कंपनीकडे किंवा सरकारकडेही असू शकते. कारखान्याचा मालक कारखान्यातील मुख्य अधिकाऱ्याचे काम करू शकतो किंवा त्यासाठी दुसऱ्या माणसाची नेमणूक करू शकतो.

कारखान्याची जागा व इमारत : कारखान्याची जागा निवडताना कच्चा माल, इंधन, विद्युत् शक्ती, पाणी, रस्ते, कारागीर व मजूर मिळण्याची सोय, पक्का माल विकण्याची बाजारपेठ, वाहतुकीची साधने अशा अनेक गोष्टींचा विचार करावा लागतो. यंत्रसामग्री बसवण्याच्या दृष्टीने व सामानाची नेआण करण्याच्या दृष्टीने कारखान्याची इमारत एकमजली ठेवणे सोईचे असते. परंतु पिठाचे, रंगाचे व काही रसायनांचे कारखाने अनेकमजली इमारतींत असतात. महाग व अपुऱ्या जागेमुळे यंत्रसामग्री असणाऱ्या कारखान्यांच्या ही इमारती अनेक मजली कराव्या लागतात. अशा कारखान्यांत कच्चा माल यांत्रिक शक्तीने सर्वांत वरच्या मजल्यावर नेतात आणि तयार होणारा पक्का माल गुरुत्वाने खालच्या मजल्यावर येतो.

कोष्टक क्र. १. भारतातील कारखान्यांतील कामगारांची प्रतिदिनी संख्या.

राज्य किंवा केंद्रशासित प्रदेश	प्रतिदिनी कामगारांची सरासरी संख्या (हजारात)	
	१९६९	१९७०
अंदमान व निकोबार	३	३
आंध्र प्रदेश	२५८	२५९
आसाम	८०	७८
उत्तर प्रदेश	३९९	४१९
ओरिसा	७१	७५
कर्नाटक	२६०	२७७
केरळ	२०५	२०७
गुजरात	४१५	४३८
गोवा, दमण व दीव	६	७
चंडीगढ	५	५
जम्मू व काश्मीर	९	११
तमिळनाडू	४२१	४४७
त्रिपुरा	२	२
दिल्ली	९२	९४
पंजाब	१०६	११७
प. बंगाल	८२३	८४०
पाँडिचरी	१०	१२
बिहार	२६२	२७९
मणिपूर	१	२
मध्य प्रदेश	२१३	२१६
महाराष्ट्र	९७८	१,००३
राजस्थान	८३	८५
हरियाणा	८२	८९
हिमाचल प्रदेश	१०	११

कामगारांचे प्रशिक्षण : मोठ्या कारखान्यात काम करणाऱ्या तरुणांचे तांत्रिक ज्ञान वाढविण्यासाठी व त्यांना वरचा दर्जा मिळण्यास मदत व्हावी म्हणून शिक्षणक्रम आखलेले असतात. अशा शिक्षणाचे वर्ग कामाच्या वेळेनंतर भरवतात. अभियांत्रिकी विषयाचे शिक्षण घेत असलेल्या बाहेरच्या तांत्रिक विद्यालयातील आणि महाविद्यालयातील विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष कामाचा अनुभव मिळण्यासाठी मोठ्या कारखान्यात शिकाऊ उमेदवार म्हणून काम करण्याची सोय करतात [→ कामगार प्रशिक्षण].

भारतातील कारखाने : भारतातील उद्योगाच्या १९६९ साली केलेल्या वार्षिक पाहणीनुसार भारतात १३,०८४ नोंदलेले कारखाने होते. या कारखान्यांत यांत्रिक शक्तीच्या मदतीने काम करणारे व ५० वा त्याहून अधिक कामगार असलेले आणि यांत्रिक शक्ती न वापरणारे व १०० वा अधिक कामगार असणारे कारखाने यांचा समावेश आहे. ह्या कारखान्यांपैकी १२,६४८ कारखान्यांनीच आवश्यक ती माहिती पुरविली होती. या कारखान्यांचे भांडवल ९,८९४·५ कोटी रु. होते व त्यांत ४१·४ लक्ष कामगार होते. त्यांना देण्यात आलेले वेतन व इतर फायदे १,३३१·१ कोटी रु. इतके होते. या पाहणीनुसार सर्वांत जास्त कारखाने महाराष्ट्र, प. बंगाल, तमिळनाडु, गुजरात, उत्तर प्रदेश, बिहार आणि कर्नाटक या राज्यांत होते. या सात राज्यांत मिळून माहिती पुरविणारे कारखाने ६७·५१%, भांडवल ६९·६९% व कामगार ७२·८८% होते.

कोष्टक क्र. २. भारतातील कारखान्यांतील कामगारांची वार्षिक सरासरी मिळकत (रुपयांमध्ये)

राज्य किंवा केंद्रशासित प्रदेश	१९६९	१९७०
अंदमान व निकोबार	२,०२४	२,१७०
आंध्र प्रदेश	२,०८८	२,११७
आसाम	२,३४०	२,३६३
उत्तर प्रदेश	२,२००	२,२९३
ओरिसा	२,१४३	२,८९९
कर्नाटक	२,०८८	२,८८१
केरळ	२,४६७	२,४१९
गुजरात	२,६४३	२,८२०
गोवा, दमण व दीव	२,०७५	२,३०५
जम्मू व काश्मीर	१,८०५	१,६३०
तमिळनाडु	२,४४२	२,५८३
त्रिपुरा	२,०१०	२,२२३
दिल्ली	३,०१३	२,८४५
पंजाब	२,०७०	२,१५९
प. बंगाल	२,६७५	२,७६१
पाँडिचरी	—	२,४२७
बिहार	२,४८६	२,७१२
मध्य प्रदेश	२,९३९	२,९१२
महाराष्ट्र	२,९०३	३,०३०
राजस्थान	२,००३	२,४८६
हरियाणा	२,४३६	२,५९७
हिमाचल प्रदेश	२,५२१	२,६९१

१९७१ साली प्रत्येक दिवशी सरासरीने ५०·०३ लक्ष कामगार कारखान्यात काम करीत होते असा अंदाज आहे. १९६९ व ७० सालांतील राज्यवार कामगारांची प्रतिदिनी संख्या कोष्टक क्र. १ मध्ये दिलेली आहे.

कोष्टक क्र. २ मध्ये दरमहा ४०० रु. पेक्षा कमी वेतन असणाऱ्या कामगारांची वार्षिक सरासरी मिळकत राज्यवार दिलेली आहे. यात रेल्वे कर्मशाला, खाद्यपदार्थ, पेये व तंबाखू तसेच कापडाच्या गाठी बांधणे आणि कापसातील सरकी काढणे या उद्योगांतील कामगारांच्या माहितीचा समावेश केलेला नाही. मात्र यात संरक्षणोपयोगी उद्योगातील कामगारांचा समावेश आहे.

पहा : औद्योगिक वैद्यक; कामगार कल्याण; कामगार कायदे; कामगार संघटना; कामाचे तास.

ओक, वा. रा.

कारखाना पद्धति : अनेक कामगार ज्या एका जागी एकत्र येऊन मालकाच्या देखरेखीखाली लहान-मोठ्या प्रमाणावर मालाचे उत्पादन, प्रक्रिया इ. करतात, त्या जागेस कारखाना म्हणता येईल. देशातील एकूण उत्पादन बव्हंशी कारखान्यांतून निर्माण होते, तेव्हा कारखाना पद्धती त्या अर्थव्यवस्थेचे वैशिष्ट्य होऊन बसते. उत्पादनाचे यांत्रिकीकरण, अतिसूक्ष्म श्रमविभागणी आणि विशेषीकरण, विविध उद्योगांचे केंद्रीकरण, औद्योगिक नगरांचा उदय आणि उत्पादन साधनांचे मालक म्हणजे भांडवलदार व त्यांनी रोजगारीवर नेमलेले कामगार असा वर्गभेद, ही कारखाना पद्धतीची ठळक वैशिष्ट्ये होत.

कारखाना पद्धत औद्योगिक क्रांतीचा परिपाक आहे. औद्योगिक क्रांतीपूर्वी गृहोत्पादन पद्धत प्रचलित होती. तीत मानवी कौशल्यावर अधिक भर असून उत्पादनासाठी लागणारी हत्यारे व अवजारे साधी व सुटसुटीत असत; त्यांची मालकी कारागिराकडे असे. घर हेच उत्पादनाचे केंद्र असून उत्पादनाला आवश्यक असलेले श्रम कारागीर व त्याचे कुटुंबीय करीत. ग्राहकाच्या मागणीनुसार उत्पादन केले जाई व साहजिकच ते लहान प्रमाणात असे. हळूहळू कारागिरांना कच्चा माल पुरविणारे व पक्का माल त्यांच्याकडून घेऊन जाणारे ठेकेदार उदयाला आले. तरीही उत्पादनाचे केंद्र कारागिराचे घर हेच राहिले.

औद्योगिक क्रांतीबरोबरच यंत्रांचा व वाफेसारख्या प्रेरक शक्तींचा शोध लागला. उत्पादनकेंद्र कारागिराच्या घराकडून कारखान्याकडे, उत्पादन साधनांची मालकी कारागिराकडून कारखानदाराकडे आणि अवजारांची प्रेरणाशक्ती कारागिराच्या स्नायूकडून वाफेकडे, हे बदल म्हणजे कारखाना पद्धतींच्या विकासाचे प्रमुख टप्पे होत. परिणामी उत्पादनपद्धतीत आमूलाग्र बदल होऊन उत्पादनक्षमता वाढली. उत्पादनक्षेत्रात भांडवलगुंतवणुकीस महत्त्व प्राप्त झाले. मालाचे उत्पादन प्रचंड प्रमाणावर होऊ लागल्याने हजारो वस्तू स्वस्त झाल्या आणि सर्वसामान्य लोकांच्या आवाक्यात आल्या.

कारखाना पद्धतीचा प्रसार जगाच्या सर्व भागांत एकाच वेळी झाला, असे नाही. या प्रक्रियेचा प्रारंभ अठराव्या शतकात झाला असला, तरी विसाव्या शतकातसुद्धा ती संक्रमणावस्थेत असल्याचे दिसते. सुरुवातीस तिची वाटचाल संथ होती. इंग्लंडमध्ये नव्या यंत्रांचा पहिला शोध कितीतरी वर्षे आधी लागला असला, तरी त्या देशात कारखाना पद्धतीने खऱ्या अर्थाने १८७० मध्ये मूळ धरले. फ्रान्समध्ये कारखानदारी पहिल्या महायुद्धाच्या काळापर्यंत रुळल्याचे दिसत नाही. जर्मनीतील उद्योगधंदे १८०० च्या सुमारास प्राथमिक स्वरूपाचे होते, तरी पन्नास वर्षांच्या काळात कारखाना पद्धतीचा झपाट्याने प्रसार झाला. अमेरिकेत यादवी युद्धानंतर उद्योगधंदे कारखाना पद्धतीच्या आधाराने भरभराटीस येऊ लागले. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस या पद्धतीचा आशिया खंडातही चंचुप्रवेश झाला.

कारखानदारीमुळे लोकसंख्येचे केंद्रीकरण होऊन तीपासून अनेक सामाजिक समस्या निर्माण झाल्या. सामाजिक आरोग्याला धोकादायक अशा गलिच्छ वस्त्या उभ्या राहिल्या. या वस्त्या समाजविघातक गुन्हेगारीच्या आगर बनल्या. कारागिराचे वैयक्तिक कौशल्य संपुष्टात आले. वाढलेले कामाचे तास, अपुरे वेतन, कारखान्यांतील गैरसोयी आणि उत्पादनयंत्रणेत मिळणारे दुय्यम स्थान, यांमुळे कामगारांची पिळवणूक होऊ लागली आणि आर्थिक विषमतेची समस्या निर्माण झाली. कामगार संघटनांच्या उदयामुळे व शासनाने केलेल्या

कायद्यांमुळे या समस्यांची तीव्रता कमी झाल्याचे दिसते.

कारखाना पद्धतीमुळे स्त्रियांना रोजगारी मिळू लागली व त्यांना आर्थिक स्वातंत्र्य प्राप्त झाले. कामगार चळवळीत पुरुषांबरोबर स्त्रिया हिरिरीने कार्य करू लागल्या. परंतु पिता आणि माता असे दोघेही कारखान्यात कामावर गेल्याने मुलांकडे दुर्लक्ष होते आणि परिणामी कुटुंबपद्धतीचा जणू पायाच उखडून निघाला आहे, असाही एक विचारप्रवाह आढळतो.

पहा : कामगार कायदे; गृहनिवसन, कामगारांचे; भांडवलशाही.

रायरीकर, बा. रं.

कारखानीस, त्र्यंबक सीताराम : (१५ एप्रिल १८७४ – ८ जानेवारी १९५६). महाराष्ट्र नाटक मंडळीचे संस्थापक व यशस्वी नाट्यदिग्दर्शक. जन्म महाड व शालेय शिक्षण महाड, ठाणे व पुणे येथे. कौटुंबिक अडचणींमुळे महाविद्यालयीन शिक्षण अर्धवटच राहिले. १० सप्टेंबर १९०४ रोजी महाराष्ट्र नाटक मंडळी स्थापून तिच्यातर्फे *कांचनगडची मोहना* या खाडिलकरांच्या नाटकाचा प्रयोग त्यांनी सादर केला. त्यानंतर गडकरी, देवल, खाडिलकर, औंधकर, खरे इ. नामवंत नाटककारांची पौराणिक, ऐतिहासिक, सामाजिक अशा विविध स्वरूपांची सोळा नाटके त्यांनी रंगभूमीवर आणली. त्यांपैकी *कांचनगडची मोहना* आणि *शिवसंभव* या नाटकांचे प्रयोग खूपच यशस्वी ठरले. कारखानीसांनी सहकार-तत्त्वावर महाराष्ट्र नाटक मंडळी चालविली व तिला समाजात चांगली प्रतिष्ठा मिळवून दिली.



त्र्यं. सी. कारखानीस

कारखानीस उत्कृष्ट नाट्यशिक्षकही होते. नटवर्य केशवराव दाते हे त्यांच्याच तालमीत तयार झाले. सुशिक्षित नट व अशिक्षित नट यांच्या नाट्यशिक्षणपद्धतीत फरक असावा, त्याचप्रमाणे नट हा लौकिक जीवनात सत्प्रवृत्त व शिक्षित असावा, असे त्यांचे मत होते. त्यासाठी त्यांनी नाटक मंडळीत एक ग्रंथालय काढून त्यात नाटके व नाट्यविषयक ग्रंथ यांचा संग्रह केला. नाटक मंडळीतर्फे विद्वानांची एक व्याख्यानमालाही एकदा त्यांनी आयोजित केली.

नाट्यमंडळीच्या व्यवस्थापकाची जबाबदारी स्वीकारल्याने कारखानीसांना नट व नाटककार म्हणून आपल्या विकासाची पुरेशी संधी लाभली नाही. तथापि प्रसंग पडला, तर कोणतीही भूमिका ते पार पाडत. आपल्या १५ वर्षांच्या (१९०४–१९१९) कारकीर्दीत त्यांनी महाराष्ट्र नाटक मंडळीच्या व्यवस्थापनाची सूत्रे यशस्वीपणे सांभाळली.

निवृत्तीनंतरही त्यांनी अनेक नाटकांचे दिग्दर्शन केले. १९३३ मध्ये स्थापन झालेल्या 'नाट्यमन्वंतर' या नव्या ध्येयाने प्रेरित झालेल्या नाट्यसंस्थेचे ते सल्लागार होते. १९३९ मध्ये नागपूरला भरलेल्या भारत नाट्य समाजाच्या तिसाव्या अधिवेशनाचे ते अध्यक्ष होते.

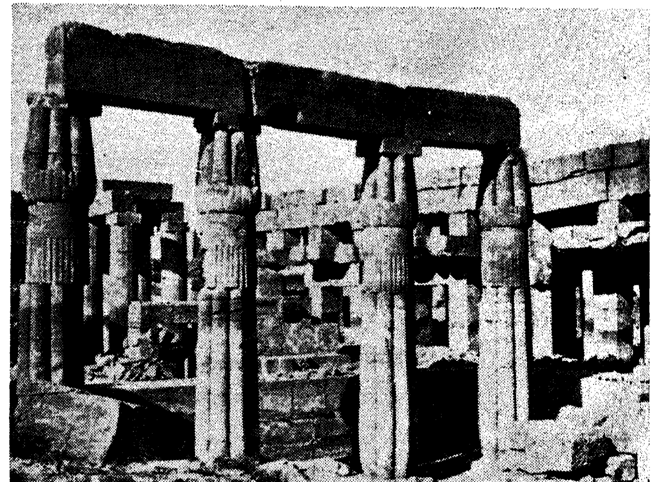
कारखानीसांनी नाट्यलेखनही केले आहे. *राजाचे बंड* (१९२४), *स्वैरिणी* (१९४५?), *ठाकुरदादा* (१९५०) ही त्यांची नाटके प्रसिद्ध आहेत. याशिवाय लघुकथा, निबंध, नाट्यविषयक लेख, कविता व स्मृतिचित्रे इ. विविध साहित्यप्रकारही त्यांनी वेळोवेळी हाताळले आहेत. राजकारण, तत्त्वज्ञान, अर्थकारण, साहित्य, ज्योतिष, मार्क्सवाद इ. विषयांचा त्यांचा व्यासंग मोठा होता. नाटक हे लोकशिक्षणाचे साधन मानणारा मराठी रंगभूमीचा हा श्रेष्ठ उपासक पुणे येथे निधन पावला.

जोशी, चंद्रहास

कारगोळ : (कापशी, रानआंबडा; हिं. बंदुमानू; क. कड्डु बाजा, बेंडकार्की, किरूहळ्ळे; सं. जीवंती; इं. इंडियन नेटल ट्री, चारकोल ट्री; लॅ. *ट्रेमा ओरिएंटॅलीस*; कुल-उल्मेसी). हा अल्पायुषी पण जलद वाढणारा, सदापर्णी, ७·५–९ मी. उंच व ०·५–०·९ मी. घेराचा वृक्ष, सामान्यतः भारतात सर्वत्र आढळणारा (विशेषतः उत्तर कारवारात व कोकणात) असून त्याची साल करडी, केशहीन व वल्करंध्रयुक्त (परित्वचेतील सूक्ष्म छिद्रयुक्त) असते. कोवळ्या फांद्या लवदार; पाने लंबवर्तुळाकृती, एकाआड एक, तळास असमान, दंतुर, तीन मुख्य शिरांची, साधारण खरबरीत, खालून पांढुरकी; फुले हिरवट, अवृंत (बिनदेठाची), एकलिंगी, बहुयुतिक व कक्षास्थ (बगलेतील) वल्लरीवर वर्षभर येतात [→ फूल]; फळ अश्मगर्भी (आठळीयुक्त), फार लहान, गोलाकार, काळे, खाद्य व एकबीजी असते. लाकूड फिकट तपकिरी असून तोफेच्या दारूचा कोळसा करण्यास उपयुक्त. अंतर्सालीपासून उत्तम बळकट धागा मिळतो; हे झाड सावलीकरिता उत्तम; जंगलातील साफ केलेल्या जागेवर पुन्हा वाढण्यात ह्याचा क्रमांक पहिला असतो. अपस्मारावर उपयुक्त. लाकडाचा लगदा कागदनिर्मितीत वापरतात.

ज्ञानसागर, वि. रा.

कारनॅक – १ : मध्य ईजिप्तमधील नाईल नदीच्या पूर्वकाठी वसलेले प्राचीन अवशेषांचे खेडे. प्राचीन काळी उत्तर ईजिप्तची राजधानी थीब्ज होती. तिचे बरेच अवशेष कारनॅक येथे सापडले आहेत. त्यांत ॲमन देवतेचे भव्य मंदिर, ॲमनची पत्नी मूट आणि पुत्र खेन्सू ह्यांची मंदिरे आहेत. ही सर्व मंदिरे एकाच वेळी बांधलेली नसून त्यांचे बांधकाम कित्येक वर्षे चालू होते. सर्वसाधारणतः इ. स. पू. २००० ते इ. स. पू. ३० ह्या काळात येथील वास्तूंच्या बांधकामास प्रत्येक राजाने हातभार लावला आहे. परंतु त्यांतील ॲमनचे मंदिर दुसरा रॅमसीझ ह्याने पूर्ण केल्याचे उपलब्ध पुराव्यांवरून दिसते. इतर बहुतेक अवशेष ईजिप्तच्या अठराव्या राजवंशाच्या कारकीर्दीतील आहेत. तेथील ऑबेलिस्क पहिला थट्मोझ व राणी हॅट्शेपसूट ह्यांनी उभारिले. वास्तुशिल्पाचे दृष्टीने ॲमनचे मंदिर हे एक अप्रतिम मंदिर समजण्यात येते. त्यातील १४० अजस्र स्तंभी दिवाणखाना (१०२ × ५२ मी.) भव्य असून त्यात भिंतींवर पहिला सेती आणि दुसरा रॅमसीझ ह्यांच्या जीवनातील प्रसंग चित्रित केलेले आहेत. कारनॅकचे विलोभनीय रंगकाम व भरदार स्फिंक्स वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत.



ॲमनच्या मंदिराचे स्तंभावशेष, कारनॅक.

पहा : ईजिप्त संस्कृति.

संदर्भ : Bratton, F.G. *A History of Egyptian Archaeology*, London, 1968.

देव, शां. भा.

कारनॅक – २ : वायव्य फ्रान्समधील पूर्वाश्म संस्कृतीचे सुप्रसिद्ध केंद्र व एक नगर. लोकसंख्या १,६०६ (१९६२). फ्रान्सच्या वायव्येस ऑरेच्या नैर्ऋत्येस १४ किमी. वर ब्रिटनीच्या किनाऱ्यावर हे खेडे वसले आहे. या ठिकाणी इ. स. पू. दुसऱ्या सहस्रकातील विविध तऱ्हेची अश्मवर्तुळे आणि थडगी सापडली आहेत. काही किलोमीटर लांब उभी केलेली दगडांची रांग हे कारनॅकचे वैशिष्ट्य असून त्यांतील काही दगड सहा मीटर उंचीचे आहेत. त्यांचे अनेक प्रकार आहेत. प्रचंड उभ्या दगडांच्या रांगा, अश्मपेटिका, दगडी बांधणीच्या खोल्या, भुयारे इ. प्राचीन अवशेष असून ह्या संस्कृतीचा स्पेन, पोर्तुगाल, इंग्लंड व आयर्लंड या देशांशीही तसेच ग्रीसमधील मायसीनी या संस्कृतीशीही संपर्क आला होता असे दिसते. उत्खननांत या थडग्यांबरोबरच घंटेच्या आकाराच्या धारदार दगडी कुऱ्हाडी, गारगोटीच्या (फ्लिंट) दगडाची हत्यारे, बाणाची टोके इ. विविध अवशेष मिळालेले आहेत. अद्यापि या संस्कृतीचे पूर्णतः अवशेष उपलब्ध झालेले नाहीत. येथे १९०० ते १९४० च्या दरम्यान उत्खनन झाले. त्यात मिळालेल्या अवशेषांचे व इतर वस्तूंचे वस्तुसंग्रहालय इथे आहे.

संदर्भ : Daniel, G. E. *The Prehistoric Chamber Tombs of France*, London, 1960.

देव, शां. भा.

कारनॅप, रूडॉल्फ : (१८ मे १८९१–). जर्मन तत्त्वज्ञ व तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाचा एक प्रभावी पुरस्कर्ता. जन्म जर्मनीत रॉन्सडॉर्फ येथे. त्यांचे शालेय शिक्षण बार्मेन येथे व उच्च शिक्षण फ्रायबुर्ख व येना विद्यापीठांत झाले. ते ⇨ *गोटलोप फ्रेग* (१८४८–१९२५) यांचे विद्यार्थी. त्यांच्या तत्त्वचिंतनावर फ्रेग व ⇨ *बर्ट्रंड रसेल* (१८७२–१९७०) यांचा प्रभाव आढळतो. त्यांनी डॉक्टरेटसाठी लिहिलेला अवकाशविषयक प्रबंध १९२२ मध्ये प्रसिद्ध झाला. १९२६ मध्ये मॉरिझ श्लिकच्या (१८८२–१९३६) निमंत्रणावरून त्यांनी व्हिएन्ना विद्यापीठात व्याख्याता म्हणून नोकरी स्वीकारली. १९२८ मध्ये त्यांचा *Der logische Aufbau der Welt* (इं. शी. द लॉजिकल कन्स्ट्रक्शन ऑफ द वर्ल्ड) हा ग्रंथ तसेच १९३४ मध्ये आकारिक तर्कशास्त्रावरील *Logische Syntax der Sprasche* (इं. भा. *लॉजिकल सिंटॅक्स ऑफ लँग्वेज*, १९३७) हा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. १९३५ मध्ये ते अमेरिकेतील शिकागो विद्यापीठात प्राध्यापक म्हणून गेले. तेथे ते १९५२ पर्यंत होते. तेथील वास्तव्यात त्यांनी ऑटो न्यूरॉथ (१८८२–१९४५) आणि चार्ल्स मॉरिस यांच्यासोबत *इंटरनॅशनल एन्सायक्लोपीडिया ऑफ यूनिफाइड सायन्स*चे संपादन केले. १९३० ते १९४० ह्या काळात त्यांनी स्वतःच सुरू केलेल्या पण बर्लिनहून प्रसिद्ध होणाऱ्या *Erkenntnis* ह्या संशोधनपर नियतकालिकाचे संपादन केले. १९४३ मध्ये त्यांचा *फॉर्मॅलायझेशन ऑफ लॉजिक* हा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. १९५४ ते १९६१ ह्या काळात ते कॅलिफोर्निया विद्यापीठात होते.

व्हिएन्ना येथे असताना ते 'व्हिएन्ना वर्तुळा'चे सभासद होते. त्यांनी तेथे ⇨ *तार्किक प्रत्यक्षार्थवादा*चा पुरस्कार केला. विज्ञान, गणित आणि तर्कशास्त्र यांतील तात्त्विक प्रमेयांची उकल करणे, हेच तत्त्ववेत्त्यांचे प्रमुख कार्य असून, ह्या तिन्ही क्षेत्रांतील ज्ञानाची जडणघडण स्पष्ट करून त्यांच्या भाषेचे त्यांनी विश्लेषण करावयास हवे, असे त्यांचे प्रतिपादन होते. सुरुवातीचा काही काळ त्यांनी तत्त्वमीमांसाविरोधी मोहिमेत घालविला. ह्या काळातच त्यांनी लिहिलेला 'एलिमिनेशन ऑफ मेटॅफिजिक्स' हा लेख या दृष्टीने उल्लेखनीय होय. तत्त्वमीमांसेतील सर्वच विधाने ही भाषेच्या तार्किक व्याकरणाकडे दुर्लक्ष केल्यामुळे निर्माण होतात, हे त्यांचे तत्त्वमीमांसेबाबतचे निदान प्रत्यक्षार्थवादातील 'पडताळा तत्त्वां'च्या पुढची एक पायरी आहे. तत्त्वमीमांसेस विरोध हा त्यांच्या चिंतनाचा स्थायीभावच होय.

गणिताच्या तत्त्वज्ञानात त्यांनी, रसेलने आपल्या *प्रिन्सिपिया मॅथेमॅटिका* (१९१०–१९१३) या ग्रंथात मांडलेला गणिताच्या मूलतत्त्वांबाबतचा सिद्धांत स्वीकारला आणि केवळ गणिताचीच रचना शुद्ध तर्कातून होते असे नाही, तर आपल्या सर्वच अनुभवविश्वाची रचनाही शुद्ध तर्कातून करता येते, अशी भूमिका घेतली. गणित व विश्व यांबाबत त्यांनी मांडलेली तर्करचनेची प्रमेये, अलीकडील तत्त्वज्ञानात मागे पडली आहेत. स्वतः त्यांच्याही विचारसरणीत आता परिवर्तन झाले आहे.

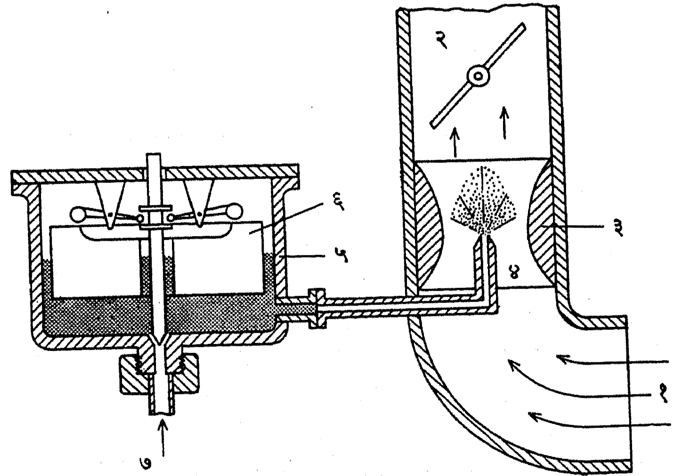
सुरुवातीस त्यांचे लक्ष आकारिक तर्कशास्त्र तसेच आपल्या दैनंदिन वापरात असलेल्या भाषेचे आकारिक स्वरूप, यांवरच केंद्रित झाले होते. तथापि ॲल्फ्रेड टार्स्कीच्या (१९०२–) विचारांचा त्यांच्यावर प्रभाव पडून, त्यांचे लक्ष भाषेच्या 'अर्थ' विषयक लक्षणांकडे वळले. यातून निर्माण झालेले त्यांचे चिंतन *इंट्रोडक्शन टू सेमँटिक्स* (१९४२) आणि *मीनिंग अँड नेसेसिटी* (१९४७) ह्या ग्रंथांत आलेले आहे. विशेषतः या दुसऱ्या ग्रंथातील त्यांचे 'इंपिरिसिझम, सेमँटिक्स अँड ऑंटॉलॉजी' हे प्रकरण अत्यंत मननीय आहे. कोणताही विचार चपखलपणे मांडण्यात ते सिद्धहस्त आहेत. विचारात काटेकोरपणा येण्यासाठी ते नेहमी आकारिक चौकटीचा आश्रय घेतात. भाषेच्या अर्थविषयक प्रमेयांचा ऊहापोहही त्यांनी अशा चौकटींच्या साहाय्यानेच केला आहे.

त्यांचे अगदी अलीकडील संशोधन 'संभाव्यते'च्या संकल्पनेवर केंद्रित झालेले असून, त्याचे परिणत स्वरूप त्यांच्या १९५० मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या *लॉजिकल फाउंडेशन्स ऑफ प्रॉबेबिलिटी* ह्या ग्रंथात दिसून येते.

संदर्भ : Schilpp, P. A. Ed. *The Philosophy of Rudolf Carnap*, La Salle, 1963.

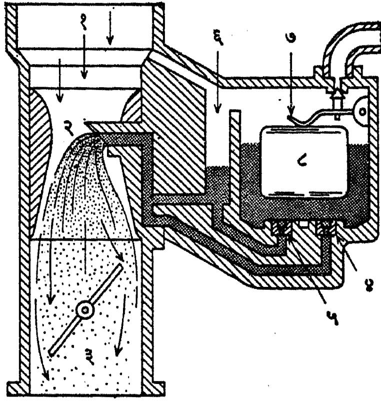
बोकील, श्री. व्यं.

कारब्युरेटर : पेट्रोल एंजिनाला लागणाऱ्या पेट्रोलाचे फवाऱ्याने अगदी लहान कण करून, हवा व पेट्रोलकण यांचे हव्या त्या प्रमाणाचे मिश्रण बनविण्याचे साधन. शास्त्रीय दृष्टीने हवा व पेट्रोलाचे योग्य मिश्रण, वजनाने १५ : १ या प्रमाणात असले पाहिजे, परंतु निरनिराळ्या परिस्थितीत एंजिनाला निरनिराळ्या प्रमाणाच्या हवा-पेट्रोल मिश्रणाची जरूरी असते. उदा., मोटारगाडीत सर्वसाधारण वेगाकरिता हवा-पेट्रोल मिश्रण १५ : १ ते १७ : १, एकदम वेग वाढविण्यासाठी व चढाव चढताना दाट मिश्रण १२ : १ ते १३ : १ व काटकसरीसाठी १६ : १ ते १७ : १ असे प्रमाण ठेवावे लागते.

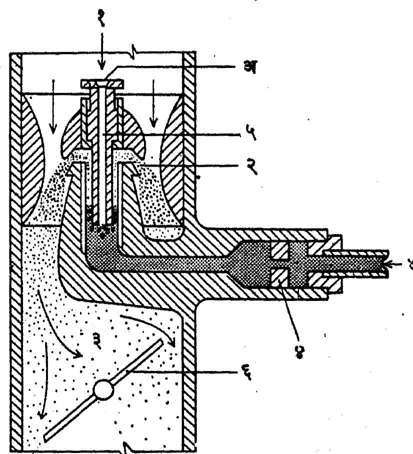


आ. १. साधा कारब्युरेटर : (१) हवा आत येण्याचा मार्ग, (२) मिश्रण एंजिनाकडे जाण्याचा मार्ग, (३) व्हेंचुरी नळी, (४) मापक ग्रोथ, (५) पेट्रोलाची टाकी, (६) तरणी, (७) पेट्रोल पुरवठा.

वर सांगितल्याप्रमाणे निरनिराळ्या प्रमाणांचे हवा-पेट्रोल मिश्रण आपोआप बनण्याकरिता आधुनिक कारब्युरेटरामध्ये योजना केलेली असते. सर्व आधुनिक कारब्युरेटर पूर्वीच्या साध्या कारब्युरेटराच्याच तत्त्वावर आधारलेले आहेत. साध्या कारब्युरेटराची रचना आ. १ मध्ये दाखविली आहे. या कारब्युरेटरात हवेच्या मुख्य मार्गात निमुळती होऊन पुन्हा उमलणारी एक नळी (व्हेंचुरी) बसवलेली असते. एंजिनाला लागणारे पेट्रोल व्हेंचुरीच्या मध्यभागात ठेवलेल्या मापक प्रोथामधून (ज्यातून पेट्रोलाचा फवारा बाहेर पडतो अशा नळीतून) बाहेर ओढले जाते. कारब्युरेटरामध्ये पेट्रोलाची एक लहानशी टाकी असते व तीत एक ठराविक पातळी राखण्यासाठी एक तरणी ठेवलेली असते. तिच्या वर-खाली होण्याने पेट्रोल पुरवठ्याच्या सूची झडपेचे योग्य नियंत्रण होते. एंजिनाच्या चोषण धावेत चोषण झडप उघडी असते व दट्ट्या शीर्ष स्थिर स्थानाकडून (धावेच्या वरच्या टोकाकडून) पाद स्थिर स्थानाकडे (धावेच्या खालच्या टोकाकडे) जातो. त्यामुळे सिलिंडरामध्ये हवेचा दाब कमी होतो व बाहेरील हवा कारब्युरेटरामधून आत ओढली जाते. ही हवा कारब्युरेटराच्या व्हेंचुरीतून येताना पेट्रोलाच्या प्रोथाजवळ तिचा वेग वाढतो व तिचा दाब कमी होतो. या दोन्ही कारणांनी प्रोथातून पेट्रोल बाहेर ओढले जाते व ते फवाऱ्याच्या रूपाने उडून हवेच्या झोतात मिसळते. एंजिनाकडे जाणाऱ्या हवा-पेट्रोल मिश्रणाची राशी नियंत्रित करण्यासाठी एक स्वतंत्र झडप बसवलेली असते. ही नियंत्रक झडप अधिक उघडून एंजिनाचा वेग वाढविता येतो. या झडपेची उघड वाढवल्याने हवेची राशी व तिचा वेग वाढतो, व्हेंचुरीमधील पेट्रोलाच्या प्रोथातून जास्तजास्त पेट्रोल बाहेर येते व हवा-पेट्रोल मिश्रण अधिकाधिक दाट होत जाते. परिणामतः एंजिनाची शक्ती व वेग वाढत जातात.



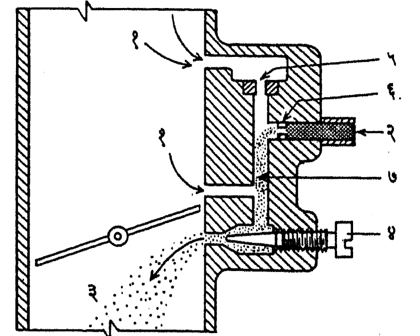
आ. २. संशुद्धी प्रोथ व हवा निःस्राव असलेला कारब्युरेटर : (१) हवा आत येण्याचा मार्ग, (२) पेट्रोलाचा फवारा, (३) मिश्रण एंजिनाकडे जाण्याचा मार्ग, (४) मुख्य प्रोथ, (५) संशुद्धी प्रोथ, (६) हवा निःस्राव मार्ग, (७) तरणी तरफ, (८) तरणी.



आ. ३. क्रमशः हवा निःस्राव कारब्युरेटर : (१) हवा आत येण्याचा मार्ग, (२) पेट्रोलाचा फवारा, (३) मिश्रण एंजिनाकडे जाण्याचा मार्ग, (४) मुख्य प्रोथ, (५) आतली नळी, (६) मिश्रण नियंत्रक झडप, (७) पेट्रोल पुरवठा.

हवा व पेट्रोल यांचे मिश्रण एंजिनांच्या सर्व वेगांमध्ये जवळजवळ एकाच प्रमाणाचे असले पाहिजे. परंतु साध्या कारब्युरेटरात असे आदर्श मिश्रण एंजिनाच्या फक्त एकाच ठराविक वेगात मिळू शकते. म्हणून सर्व वेगांत मिश्रणाचे प्रमाण सारखे ठेवण्यासाठी संशुद्धी (चुकीची दुरुस्ती करणारा) प्रोथ व हवा निःस्राव किंवा क्रमशः हवा निःस्राव या दोन पद्धतींचा आधुनिक कारब्युरेटरात उपयोग करतात. आ. २ मध्ये संशुद्धी प्रोथ व हवा निःस्राव असलेल्या कारब्युरेटराची रचना दाखविली आहे. पेट्रोलाकरिता एकच प्रोथ वापरून क्रमाक्रमाने वाढती हवा मिसळण्याची व्यवस्था असलेला क्रमशः हवा निःस्राव कारब्युरेटर आ. ३ मध्ये दाखविला आहे. यामध्ये मिश्रणाचे प्रमाण सारखे ठेवण्याचे काम प्रोथाच्या खालच्या भागात असलेल्या समाक्ष (समान अक्ष असलेल्या) नळ्यांच्या संचामुळे साधले जाते. जसजसा एंजिनाचा वेग वाढतो तसतशी अ या छिद्रातून आत घुसणारी हवा वाढत जाते व हवा-पेट्रोल मिश्रणाची प्रमाणबद्धता स्थिर राहते.

एंजिन अगदी हळू चालत असताना इंधन नियंत्रक झडप जवळजवळ बंद असते व कारब्युरेटराच्या व्हेंचुरीमध्ये हवेचा वेग अगदी कमी होतो, त्यामुळे मुख्य प्रोथातून फारसे पेट्रोल बाहेर येत नाही. एंजिन मंद गतीने चालण्यास दाट मिश्रणाची जरूरी असते. याकरिता एक स्वतंत्र मंद गती प्रोथ बसविलेला असतो व त्यामधून येणाऱ्या पेट्रोलाबरोबर मिसळणारी हवा एका समांतर बारीक मार्गाने आणली जाते (आ. ४). या मंदगती प्रोथातून येणाऱ्या पेट्रोलाचे व हवेचे मिश्रण इंधन नियंत्रक झडपेच्या पुढे असलेल्या एका बारीक भोकातून बाहेर येते. इंधन नियंत्रक झडपेच्या मागच्या बाजूसही एक बारीक भोक असते. या भोकातून हवा एका बारीक मार्गाने आत जाते आणि मंद गतीच्या मिश्रणात मिसळते. या वेळी एकंदर मिश्रणाची राशी नियंत्रित करण्यासाठी एक संयोजनक्षम स्क्रू बसवलेला असतो, तो आ. ४ मध्ये दाखविला आहे. काही कारब्युरेटरांत हवा आत घेण्याच्या तोंडावर एक हवा झडप बसवितात. एंजिन थंड असताना सुरू करतेवेळी ही झडप जर काही वेळ बंद ठेवली, तर पेट्रोलाच्या प्रोथातून जास्त पेट्रोल शोषले जाते व मिश्रण खूप दाट होते. त्यामुळे एंजिन लवकर सुरू होते. एंजिन सुरू झाल्यावर हवेची झडप पुन्हा पूर्ण उघडून ठेवतात.



आ. ४. एंजिनाच्या मंद गतीतील कारब्युरेटराचे कार्य : (१) हवा आत येण्याचा मार्ग, (२) पेट्रोलाचा पुरवठा, (३) मिश्रण एंजिनाकडे जाण्याचा मार्ग, (४) मिश्रण नियंत्रक स्क्रू, (५) हवेचा बारीक मार्ग, (६) आरंभक प्रोथ, (७) समांतरी मार्ग

काही कारब्युरेटरांत एक प्रवेग पंप बसवलेला असतो. तो मिश्रणराशीचे नियंत्रण करणाऱ्या झडपेलाच जोडलेला असतो. नियंत्रक झडप स्थिर असली तर पंप बंद राहतो. नियंत्रक झडप उघडली जात असतानाच पंपातून पेट्रोल बाहेर उडते व ते एंजिन-सिलिंडराकडे जाणाऱ्या मिश्रणात मिसळते व मिश्रण अधिक दाट होते, त्यामुळे एंजिनाचा वेग वाढतो.

ज्या कारब्युरेटरात पेट्रोल-हवा मिश्रण वरून खाली जाते त्यास 'उतरत्या झोताचा कारब्युरेटर' म्हणतात व ज्यात मिश्रण खालून वर जाते त्यास 'चढत्या झोताचा कारब्युरेटर' म्हणतात. कारब्युरेटरांच्या वर आलेल्या प्रकारांत व्हेंचुरीचे क्षेत्र कायम असते. इतर काही प्रकारांत हे क्षेत्र कमीजास्त करून मिश्रणराशीचे नियंत्रण करतात,

मोटारगाडीतील एंजिनात सामान्यतः झेनिथ, एस-यू, सोलेक्स किंवा स्ट्रॉंबर्ग कारब्युरेटर वापरतात.

पहा : मोटारगाडी.

संदर्भ : 1. Newton, K.; Steeds, W. *The Motor Vehicle,* London, 1962.

हाटे, ज. ना.

कारर, पॉल : (२१ एप्रिल १८८९–१८ जून १९७१). स्विस रसायनशास्त्रज्ञ. रसायनशास्त्राच्या १९३७ सालच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म मॉस्को येथे आणि शिक्षण झुरिक (स्वित्झर्लंड) येथे झाले. १९११ मध्ये त्यांनी डॉक्टरेट मिळविली. झुरिक येथील केमिकल इन्स्टिट्यूटमध्ये एक वर्ष काम केल्यावर, त्यांनी गेओर्क स्पायर हाऊस (फ्रँकफुर्ट-आम-मेन) येथे पॉल अर्लिक यांच्याबरोबर सहा वर्षे संशोधन केले. १९१८ मध्ये झुरिक येथे त्यांची रसायनशास्त्राच्या प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली. १९१९ मध्ये ते केमिकल इन्स्टिट्यूटचे संचालक झाले.

कॅरोटिनॉइडे, फ्लाविने, अ व ब२ जीवनसत्त्वे यांच्या संरचनेसंबंधी त्यांनी केलेल्या संशोधनाबद्दल डब्ल्यू. एन्. हॉवर्थ यांच्याबरोबर त्यांना रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. वनस्पतीतील रंगद्रव्यांसंबंधी, विशेषतः कॅरोटिनॉइडांसंबंधी त्यांनी संशोधन केले. बीटा कॅरोटीन या गाजरात असणाऱ्या रंगद्रव्याची संरचना त्यांनी १९३० मध्ये ठरविली व अशा काही द्रव्यांचे प्राण्यांच्या शरीरात अ जीवनसत्त्वात रूपांतर होते असे सिद्ध केले. त्यानंतर त्यांनी अ जीवनसत्त्वाची संरचना स्पष्ट केली व सेंट ड्यर्ड्यी यांनी दिलेली ॲस्कॉर्बिक अम्लाची (क जीवनसत्त्वाची) संरचना बरोबर आहे, हे सिद्ध केले. ब२ व ई या जीवनसत्त्वांसंबंधीही त्यांनी संशोधन केले. लॅक्टोफ्लाविन हे जीवनसत्त्व ब समूहाचा एक भाग आहे हे त्यांनी स्पष्ट केले.

त्यांनी लिहिलेल्या अनेक ग्रंथांपैकी *Lehrbuch der organisechen Chemie* हे सुप्रसिद्ध पाठ्यपुस्तक १९३० मध्ये लिहिले. त्याची अनेक भाषांत भाषांतरे झाली असून त्याच्या अनेक आवृत्त्या निघाल्या आहेत. ते झुरिक येथे मरण पावले.

जमदाडे, ज. वि.

कारले : (हिं. कारेला; गु. कारेलो; क. हागलकाई; सं. कंदुरा, करवल्ली, सुषवी; इं. कॅरिलाफ्रुट, बिटर गोर्ड; लॅ. *मॉमोर्डिका चॅरँशिया,* कुल-कुकर्बिटेसी). या वर्षायू (एक वर्ष जगणाऱ्या) वेलीची बरीच लागवड भारत, मलाया, चीन, श्रीलंका, आफ्रिकेतील उष्ण प्रदेश, इ. प्रदेशांत सर्वत्र करतात. ही ⇨ *कडवंची*च्या वंशातील आणि ⇨ *कुकर्बिटेसी* कुलातील असल्याने अनेक शारीरिक लक्षणे त्यात वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. सर्व भाग कमीअधिक केसाळ; साध्या प्रतानांनी (तनाव्यांनी) ही वर चढते; फांद्या अनेक व पाने साधी, वाटोळी, हस्ताकृती व अर्धवट विभागलेली व लवदार असतात; फुले पिवळी जर्द व लहान, एकलिंगी; वंध्य केसर तीन; किंजपुट उभट, किंजल्के तीन [→ फूल]; कच्ची फळे हिरवी किंवा पांढरी व पक्व फळे गर्द नारिंगी, ५–१५ सेंमी. लांब व कडू असून फळांवर लहान मोठ्या पुटकुळ्या असतात; ती भाजीकरिता उपयुक्त असतात. कडवटपणा कमी करण्यास फोडी कढत पाण्यात अगर मिठाच्या पाण्यात बुडवून ठेवतात व नंतर काढून शिजवितात. फळ थंड व पौष्टिक असून खाल्ल्यावर पचनक्रिया सुधारते; सांधे दुखी, प्लीहा (पांथरी), यकृत यांच्या विकारांवर गुणकारी; त्यात अ, ब आणि क ही जीवनसत्त्वे असतात.

क्षीरसागर, ब. ग.

कारले हे पावसाळी हंगामातील फळभाजीचे पीक आहे. बागायती जमिनीमध्ये १·५–२ मी. अंतरावर आळी करून खत घालून बिया लावतात. तांबड्या भोपळ्याच्या पिकात मिश्रपीक म्हणून लावतात, स्वतंत्र पीक सहसा लावीत नाहीत. लागणीपासून दोनएक महिन्यांत फळे येऊ लागतात. वेल आळ्यात पुरलेल्या झाडांच्या फांद्यांवर चढविल्यास जोमात वाढतात व फळे जास्त येतात. पांढरी लांब आणि हिरवी तोकडी अशा दोन जाती आहेत. पांढरी लांब फळे येणाऱ्या जाती लोकप्रिय आहेत. कोवळी फळे तोडण्याचे काम दोन महिने चालते. हेक्टरमधून ४,०००–५,००० किग्रॅ. फळभाजी मिळते.

उत्तर भारतात उन्हाळ्यातील 'जेठुया' व पावसाळ्यातील 'बारमासिया' असे दोन प्रकार पिकवितात. बारमासिया प्रकार वर्षभर फळे देतो. दक्षिण भारतात निरनिराळे नऊ प्रकार लागवडीत आहेत.

कारले व काकडी यांच्यावर येणारे रोग आणि किडी सारख्याच आहेत [→ काकडी].

पाटील, ह. चिं.

कारवाईयोग्य दावा : न्यायालयात जाऊनच फलित करून घ्यावा लागतो, अशा अमूर्त अधिकाराला कारवाईयोग्य दावा म्हणतात. इंग्लिश विधीमध्ये जंगम संपत्तीचे दोन प्रकार आहेत. ताब्यात असलेली संपत्ती आणि ताब्यात नसल्यामुळे न्यायालयातून मिळवणे अवश्य असलेली संपत्ती. दुसऱ्या प्रकारामध्ये ऋणे, संविदेचा लाभ त्याचप्रमाणे एकस्व आदी अमूर्त अधिकारांचाही अंतर्भाव होतो.

भारतामध्ये १८८२ च्या संपत्ति-हस्तांतरण विधीमधील कारवाईयोग्य दाव्याची व्याख्या १९०० साली दुरुस्त करण्यात आली. त्याप्रमाणे दावा देण्यास आधारभूत असल्याबद्दल न्यायालयाची मान्यता असलेल्या अप्रतिभूत ऋणाबद्दलच्या किंवा कबजात नसलेल्या जंगम संपत्तीतील हितसंबंधाबद्दलच्या दाव्यास कारवाईयोग्य दावा मानण्यात येते. विघटित भागीदारीचा हिशेब मागणे; संविदेप्रमाणे उत्पन्न होणाऱ्या लाभातील संपूर्ण हितसंबंध इ. बाबतचे दावे कारवाईयोग्य दावे होत. कारवाईयोग्य दावा अभिहस्तांकनकर्त्याच्या लेखाने अभिहस्तांकित करता येतो. या अभिहस्तांकनपद्धतीला वचनचिठी, धनादेश इ. परक्राम्य लेख अपवाद आहेत. ते फक्त पृष्ठांकनाने हस्तांतरित करता येतात. अग्निविमा व सागरी विमा यांचे हस्तांतरण केवळ विमापत्राच्या अभिहस्तांकनाने होत नसून त्याबरोबर विमासंपत्तीही द्यावी लागते.

श्रीखंडे, ना. स.

कारवार : कर्नाटक राज्याच्या उत्तर कॅनरा जिल्ह्याचे ठाणे. लोकसंख्या २७,७७० (१९७१). हे मुंबईच्या दक्षिणेस ४८८ किमी., समुद्रकिनाऱ्याला बैतकल उपसागरावर, काळी नदीच्या मुखाशी असून बऱ्याच प्रमाणात मराठी भाषी आहे. इतिहासकाळात ही व्यापारी पेठ व विजापूर राज्यात देसायांचे ठाणे होते. १६३८ मध्ये इंग्रजांनी येथे वखार घातली. लौकरच मलमल, मिरी, वेलदोडे, निळे दडस 'डंगारी' कापड या मालाची निर्यात येथून होऊ लागली. शिवाजीने कारवारवर दोन वेळा स्वारी केली. इंग्रजांबरोबर पोर्तुगीज व डचांनीही येथून व्यापार सुरू केला. १६९७ मध्ये मराठ्यांनी कारवार पुन्हा उद्ध्वस्त केले. १७१५ मध्ये सोंडेकर संस्थानिकाने जुना किल्ला पाडून सदाशिवगड बांधला. १८०१ मध्ये जुने कारवार जवळजवळ नष्ट झाले. त्यानंतर मुंबई-कोचीन दरम्यानचे एक सुरक्षित बंदर म्हणून याचे महत्त्व टिकून राहिले. उपसागरात लहान लहान बेटे असून ऑयस्टर रॉक या खडकावर दीपस्तंभ आहे. मुंबईहून बोटीने, त्याचप्रमाणे हुबळीवरून अर्बेल घाटाने १५० किमी. मोटारमार्गही आहे. नदीमार्गे येणारा अंतःप्रदेशातील उत्तम साग, जंगली लाकूड, बांबू या मालांखेरीज तांदूळ, नारळ तसेच मॅकरेल, सार्डिन व कॅटफिश या जातींचे मासे आणि सुकी मच्छी यांचा व्यापार येथे चालतो. कारवारला शुभ्र रेतीचा लांब किनारा, सुरूची दाट बने आणि भोवतालची वनश्री प्रेक्षणीय आहेत.

ओक, शा. नि.

कार, विश्वनाथ : (२४ डिसेंबर १८६४–१९ ऑक्टोबर १९३४). ओडिया लेखक, संपादक व समाजसुधारक. जन्म कटक

जिल्ह्यातील विश्वनाथपूर येथे व शिक्षण कटकच्या एका इंग्रजी शाळेत झाले. काही काळ तो शिक्षक होता. ब्राह्मण असून तो पुरोगामी अशा ब्राह्मो समाजाचा अनुयायी बनला. त्याने आपले सर्व आयुष्य ज्ञान-साधनेत आणि साहित्यसेवेत वेचले. १८९६ मध्ये त्याने एक मुद्रणालय स्थापन करून *उत्कल साहित्य* नावाचे सर्वस्वी साहित्याला वाहिलेले दर्जेदार नियतकालिक सुरू केले. त्याचा तो शेवटपर्यंत संपादक व प्रकाशक होता. ओडिया साहित्यिकांच्या तीन पिढ्यांचा तो प्रकाशक, समीक्षक, मित्र व मार्गदर्शक होता. त्याची गद्यशैली अत्यंत तर्कशुद्ध, सुबोध व स्वतंत्र होती. त्याच्या निवडक लेखांचा *विविध प्रबंध* हा संग्रह होय. एक कुशल संपादक व प्रभावी समीक्षक म्हणून ओडिया साहित्यात त्याचे स्थान महत्त्वपूर्ण आहे.

दास, कुंजबिहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

कारवी : (क. गुर्गी; लॅ. *कारविया कॅलोसस, स्ट्रॉबिलँथस कॅलोसस*; कुल-ॲकँथेसी). सु. १·८–६·२० मी. उंच वाढणाऱ्या ह्या बळकट झुडुपाचा प्रसार सह्याद्री घाटात भरपूर असून त्याचे लहान मोठे समूह आढळतात; पानझडी जंगलात व दाट जंगलात त्यांचे निम्न-रोह (मोठ्या वृक्षांच्या खाली किंवा त्यांच्यामध्ये वाढणारे लहान वृक्ष) असतात; मध्य भारतातही त्याचा प्रसार आहे. खोड दृढ, खरबरीत व बारीक दांड्यासारखे; पाने १०–२३ × ४–८ सेंमी., संमुख (समोरा-समोर) व प्रत्येक जोडीतील एक दुसऱ्यापेक्षा लहान, दीर्घवृत्ताकृती-कुंतसम (भाल्यासारखी), काहीशी टोकदार, दंतुर व केसाळ किनारीची, वरून गर्द हिरवी आणि खालून फिकट; फुले कक्षास्थ (बगलेत), सच्छद, लहान, वर निळी आणि खाली पांढरी असून साध्या किंवा शाखायुक्त, लांबट गोलसर, कणिश-फुलोऱ्यावर सप्टेंबर–नोव्हेंबरमध्ये सात ते दहा वर्षांच्या अंतराने एकदा येतात. छदे हिरवट गुलाबी, खोल्गट व चिकट आणि उग्र वासाच्या स्रावाने आच्छादलेली असतात [→ फूल]. बोंड संवर्ताने वेढलेले, लंबगोल पण तळाशी निमुळते असून त्यात दोन केसाळ बिया असतात [→ ॲकँथेसी].

खोडाची साल वेदनाहारक असून मुरड्यावर शेकण्यास व लाला-ग्रंथिशोथावर (लाळ-ग्रंथींच्या दाहयुक्त सुजेवर) बाहेरून लावण्यास उपयुक्त. फुलांनी जखम भरून येते. खेडूत लोक ताजी पाने शक्तिवर्धक व ज्वरनाशक म्हणून वापरतात, पण त्यामुळे पोटात आग होते व फार ओकाऱ्या होऊन त्रास होतो. पाने जनावरांना चारतात. झाडे वरचे-वर छाटून त्यानंतर आलेल्या बारीक फांद्या छपराकरिता व कुडाच्या भिंतीकरिता वापरतात.

जमदाडे, ज. वि.

कारळा : (खुरासनी, कोरटे; हिं. रामतील, कालातील, सुर्गुजा; गु. रामतल; क. गुरेळ्ळू, हुच्चेळ्ळू; इं. नायगर; लॅ. *गिझोशिया ॲबिसिनिका*; कुल-कंपॉझिटी). हे वर्षायू (एक वर्ष जगणारे) क्षुप (झुडूप) मुळचे आफ्रिकेच्या उष्ण भागातील आहे. खोड सरळ व बळकट. पाने लांबट, बिनदेठाची, दंतुर, ७·५–१२ सेंमी.; स्तबके [→ पुष्पबंध] पिवळी असून त्यांत दोन प्रकारची पुष्पके असतात. कडेची जिव्हिकाकृती (जिभेसारखी) आणि बिंबावरील नलिकाकृती [→ कंपॉझिटी]. कृत्स्नफळे (शुष्क, आपोआप न फुटणारी व एकच बी असलेली फळे) बारीक, काळी, चकचकीत व कोनीय. बियांपासून देशी घाण्यातून ३० ते ३२ टक्के तेल मिळते; ते फिकट पिवळे, नितळ व गोड असल्याने स्वयंपाकात वापरतात. हे तेल गरीब लोक तुपा-ऐवजी खातात; एरंडेलात व तिळेलात याची भेसळ करतात. कार-ळ्याची चटणीही आवडीने खातात. तेल दिव्यात व साबणाकरिता वापरतात. ते संधिवातावर गुणकारी असते. बी पाळीव पक्ष्यांना खाऊ घालतात. पेंड दुभत्या जनावरांना खुराक म्हणून चारतात. महाराष्ट्रात नवरात्रात देवीच्या पुजेसाठी फुले वापरतात. निकृष्ट दर्जाचे तेल वंगणासाठी वापरतात.

भारत व इथिओपिया या देशांत विस्तृत प्रमाणावर आणि वेस्ट इंडीज व पूर्व आफ्रिकेत मर्यादित प्रमाणावर कारळ्याची लागवड कर-तात. भारतात या पिकाखाली ३·२ लक्ष हेक्टर क्षेत्र असून तेलबियांचे उत्पादन ९३,००० टन आहे. भारतातील लागवड मुख्यत्वे मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक व ओरिसा ह्या राज्यांत होते.

उष्णकटिबंधीय प्रदेशातील हवामान व ६० ते १०० सेंमी. वार्षिक पावसाच्या प्रदेशात हे पीक चांगले येते. समुद्रसपाटीपासून ३०० ते १,२०० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात याची लागवड यशस्वी होते. लागवड कोरडवाहू पीक म्हणून करतात. या पिकाला वरकस, हलकी, तांबडी अगर मध्यम प्रकारची निचरा होणारी जमीन चालते.

नाचणी, वरी, कोद्रा व बाजरी या पिकांबरोबर कारळ्याची फेरपालट करतात. त्याचप्रमाणे ज्वारी, बाजरी, कडधान्ये, कपाशी, भुईमूग इ. पिकांबरोबर कारळ्याचे पीक मिश्रपीक म्हणूनही घेतले जाते.

स्वतंत्र, सलग पिकाकरिता दोन-तीन कुळवाच्या पाळ्या देऊन जमीन तयार करतात. मिश्रपिकात मुख्य पिकाला दिलेल्या मशागतीचा फायदा याला मिळतो. या पिकाला खत देण्याची प्रथा नाही.

फणांमध्ये ३० सेंमी. अंतर असलेल्या पाभरीने हेक्टरमध्ये पाच–सात किग्रॅ. बी पेरतात. बी उगवून रोपे जमल्यावर गरजेप्रमाणे दोन-तीन कोळपण्या देतात त्यामुळे तण निघून जाऊन जमीन भुसभुशीत बनते. सप्टेंबर महिन्यात पीक फुलावर येते, तेथून पुढे ३०–४५ दिवसांनी पीक काढणीस तयार होते. ऑक्टोबर महिन्यात पिकाची काढणी करतात. पीक तयार होण्याच्या वेळी त्याची बरीचशी पाने गळून पडलेली अस-तात, ती पुढे जमिनीत कुजून तिला जैव (सेंद्रिय) पदार्थांचा भरपूर पुरवठा होतो. तयार झालेले पीक जमिनीसपाट विळ्याने कापतात. त्याचे भारे बांधून खळ्यावर नेऊन तेथे काही दिवस उन्हात वाळू देतात. वाळल्यानंतर खळ्यातच काठीने बडवून त्याची मळणी करतात. मळणी केलेला माल उफणून दाणे साफ करून पोत्यात भरून ठेवतात.

दाण्यांचे (तेलबियांचे) सरासरी हेक्टरी उत्पन्न १२० किग्रॅ. मिश्र-पिकामधून आणि स्वतंत्र पिकामधून २४० किग्रॅ.पर्यंत मिळते.

भारतामधील लागवडीखालचे पीक बहुतेक एकच प्रकारचे आहे, परंतु कधीकधी झाडांच्या आणि बियांच्या रंगात किंचित फरक अस-लेले प्रकार आढळतात. कृषी खात्याने कारळ्याच्या खालील काही सुधारलेल्या जाती शोधून काढल्या आहेत.

कारळ्याच्या सुधारलेल्या जाती

सुधारलेली जात	पीक तयार होण्या-साठी लागणारे दिवस	हेक्टरी उत्पन्न किग्रॅ.	तेलाचे प्रमाण %
एन–१२–३	११०	२१५	४०·५
एन–५	९०	२४०	३७·०
उटकमंड	११५	२६०	३७·०

कुलकर्णी, य. स.; आफळे, पुष्पलता द.

काराकल सरोवर : पामीरच्या पठारावरील सरोवर. क्षेत्र-फळ सु. ३६४ चौ. किमी. हे ताजिकिस्तान या रशियाच्या प्रजा-सत्ताकाच्या गोर्नो-बदक्शान प्रांतात आहे. ते २७ किमी. लांब, २१ किमी. रुंद आणि २२६ मी. खोल आहे. त्याची समुद्रसपाटीपासून उंची ३,९५६ मी. आहे. हे चीन-रशिया सरहद्दीजवळ, ऑश-खोरॉग महामार्गाच्या पश्चिमेस, खोरॉगपासून २१६ किमी. आहे.

लिमये, दि. इ.

काराकास : व्हेनेझुएलाची राजधानी व महत्त्वाचे शहर. लोकसंख्या बृहत् काराकास सु. २१,७५,४३८ (१९७० अंदाज). १५६७ साली स्थापन झालेल्या या शहरास स्थानिक इंडियन जमातीवरून हे नाव मिळाले. स्पेनविरुद्धच्या युद्धात १५९५ आणि १७६६ मध्ये अनुक्रमे ब्रिटिश व फ्रेंचांनी या स्पॅनिश वसाहतीतील शहराची लूट केली होती. स्पेनपासून दक्षिण अमेरिकेची सुटका करणारा सायमन बोलिव्हार आणि स्वातंत्र्ययुद्धातील वीर फ्रॅन्सिस्को मीरांडा यांचे हे जन्मस्थळ. स्वातंत्र्ययुद्धाची पहिली घोषणा येथेच झाली (एप्रिल १८१०) आणि दक्षिण अमेरिकेतील स्पेनच्या गुलामीतून सुटलेले हे पहिले शहर आहे (जून १८२१). स्वातंत्र्ययुद्धातील यादवीत तसेच १८११ व १९०० सालच्या भूकंपांत या शहराची बरीच नासधूस व प्राणहानी झाली.

कॅरिबियन समुद्रकिनाऱ्यावरील ला ग्वायरा बंदरापासून सु. १२ किमी. आत, ९४० मी. उंचीवरील एका दरीत हे वसले असून येथील हवा आल्हाददायी व निरोगी आहे; म्हणूनच हे व्हेनेझुएलाचे आर्थिक व राजकीय केंद्र झाले. आसमंतात ऊस, कॉफी, मका इ. समृद्ध शेतमाल आणि गुरे असल्याने, त्याचप्रमाणे तेलाचे प्रचंड साठे सापडल्याने या शहराची मोठी भरभराट झाली. गलिच्छ वस्त्यांचा नाश, आकर्षक नगररचना, विविध समाजकल्याण व शिक्षणसंस्था, वेधशाळा, पाणीयोजना, आरोग्यधामे, दळणवळणाच्या आधुनिक सोयी, उत्कृष्ट वास्तुशिल्पाचा नमुना असलेले विद्यापीठ, प्रचंड उलाढाल असलेली बाजारपेठ, जुन्या आकर्षक वास्तू तसेच बोलिव्हार सेंटर व इतर अत्याधुनिक इमारती, कलासंग्रहालय, रेसकोर्स, बैलांच्या झुंजीचा आखाडा इत्यादींकरिता काराकास प्रसिद्ध आहे. शहरात तेलशुद्धी व साखरशुद्धी कारखाने असून सुती व रेशमी कापड, कपडे, पादत्राणे, कागद, सिगारेट, काच, साबण, आगकाड्या, सुगंधी द्रव्ये, रसायने, अन्न व दुग्ध पदार्थ, मांससंवेष्टन, मद्य, लाकूडकाम, धातुकाम वगैरे उद्योग आहेत.

शहाणे, मो. शा.

काराकुम : रशियामधील विस्तीर्ण वाळवंट. हे तुर्कमेन प्रजासत्ताकात आग्नेय–वायव्य पसरलेले असून, त्याच्या नावाचा अर्थ 'काळे वाळवंट' असा आहे. क्षेत्रफळ २,८४,९०० चौ. किमी.; ह्याचे वायव्येस उस्त-उर्त पठार, ईशान्येस अमुदर्या नदी, दक्षिणेस कोपेतदाग पर्वत व पश्चिमेस कॅस्पियन समुद्रकिनारा आहे. येथे वाळू अशी फारशी आढळत नाही. वाळूसारखी माती बरीच आढळते. विहिरींमधून पाणी मिळते, पण तेही खारे असते. येथील भटके लोक शेळ्या, उंट व सुप्रसिद्ध काराकुल मेंढ्या पाळतात. या वाळवंटात तेद्झेन व मुरगाब नावाची मरूद्याने असून ट्रान्सकॅस्पियन लोहमार्ग यातून जातो. स्येर्नी झव्हॉट व दरवाझा येथे गंधक सापडते. येथे हरिण, लांडगा, रानमांजर, रानउंदीर हे प्राणी बरेच असून हिवाळ्यात पक्षी पुष्कळच असतात. अमुदर्या व कॅस्पियन यांना जोडणाऱ्या कालव्याचा प्रकल्प स्थगित झाला असला, तरी वाळवंटाच्या आग्नेय भागातून जाणाऱ्या काराकुम कालव्याची बरीच प्रगती झाली आहे.

लिमये, दि. ह.

काराकोरम : हिमालय पर्वतश्रेणीचा पश्चिमेकडील अत्यंत महत्त्वाचा भाग. ३४° उ. ते ३७° उ. व ७४° पू. ते ७८° पू. संस्कृत वाङ्मयात यास कृष्णगिरी असे नाव आहे. भारताच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने या पर्वताचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. तो अफगाणिस्तानच्या सीमेपासून सु. ४८० किमी. आग्नेयीकडे श्योक नदीपर्यंत पसरलेला आहे. यातील ५,६५४ मी. उंचीवरील, काश्मीर–सिंकियांग मार्गावरील काराकोरम खिंड इतिहासप्रसिद्ध आहे. काराकोरमच्या चार प्रमुख रांगा आहेत : विशाल काराकोरम किंवा मुझताघ काराकोरम, अधिल काराकोरम, कैलास काराकोरम व लडाख.

काराकोरम पर्वतीय प्रदेशाची शास्त्रीय पहाणी १८५८ च्या सुमारास त्यावेळच्या सर्व्हे ऑफ इंडियाच्या भूमापन विभागाने प्रथमच करून ठेवली आहे. काराकोरममधील सर्वांत उंच शिखर व जगातील दुसऱ्या क्रमांकाचे अत्युच्च शिखर के-टू ८,६११ मी. उंच असून, ते पूर्वी मौंट गॉडविन ऑस्टिन या नावाने ओळखले जात असे. या पर्वतश्रेणीतील जवळजवळ ३३ शिखरे सर्वसाधारणपणे ७,००० मी. पेक्षा अधिक उंच आहेत. या प्रदेशातील हिस्पार, बालतोरो, बिआफो, स्याचेन आणि रोमो या हिमनद्या फार मोठ्या आहेत. ६६ किमी. लांबीची फेडर्चेंको हिमनदी ही विशेष प्रसिद्ध आहे. ६० किमी. लांबीच्या बालतोरो हिमनदी प्रदेशात ८,००० मी. पर्यंत उंचीच्या जगातील एकूण १४ शिखरांपैकी ४ शिखरे आढळतात : के-टू ८,६११ मी., हिडन पीक ८,०६८ मी., ब्रॉडपीक ८,०४७ मी. व गाशेरब्रुम-दुसरे ८,०३५ मी., रकपोशी ७,७८८ मी. आणि हारमोश ७,३९७ मी. ही दुसरी महत्त्वाची शिखरे आहेत. उंच पर्वतशिखरे व जलद वहाणाऱ्या हिमनद्या हे या पर्वतश्रेणीचे वैशिष्ट्य होय. अनेक मध्यहिमोढांची निर्मिती हिमनद्यांच्या प्रवाहमार्गात आढळून येते. स्याचेन हिमनदी पुढे नुब्रा नदीला मिळते; तिला अनेक उपप्रवाह येऊन मिळत असल्यामुळे जवळजवळ १२ मध्यहिमोढांची निर्मिती होते. रीओ हिमनदीही वेगळ्याच प्रकारची आहे. ती उत्तरवाहिनी यार्कंद व दक्षिणवाहिनी श्योक या दोहोंनाही पाणीपुरवठा करते.



काराकोरममधील एक खिंड

काराकोरमचा दक्षिण भाग हा ग्रॅनाइटी आणि स्फटिकी खडकांचा बनलेला असून सिंधू नदीच्या खोऱ्यापर्यंत पसरला आहे. अधूनमधून रूपांतरित आणि स्तरित खडक आढळतात. ट्रायासिक चुनखडीचाही समावेश यात होतो. उंच पर्वतीय शिखरांच्या प्रदेशात रूपांतरित आणि स्तरित खडक एकमेकांत मिसळलेले आढळतात. परंतु यात स्तरित खडक सर्वांत महत्त्वाचे आहेत. काराकोरम खिंडीच्या भागात विशेषतः ट्रायासिक आणि क्रिटेशस खडक आढळून आले आहेत. पूर्वेकडील भाग मात्र जुरासिक थरांचा बनलेला आहे. मधूनच तृतीयक थर आढळतात. बरीचशी शिखरे ही तीव्र उताराची शृंगे आहेत.

पश्चिमेकडील थंड हवामान वैशिष्ट्यामुळे बऱ्याच हिमनद्या खाली पर्वतउतारावर येतात. पूर्वेकडे मात्र त्यामानाने हिमनद्या उंच प्रदेशातच आढळतात.

काराकोरम पर्वतश्रेणीतील दऱ्याखोऱ्यांचा भाग उन्हाळ्यात अत्यंत उष्ण असतो. परंतु रात्री दिवसांपेक्षा अत्यंत थंड असतात. या दऱ्याखोऱ्यांतील तुटलेले व विस्कळित दगड कदाचित अशा हवामानाचे परिणाम असू शकतील. ब्राल्डू आणि बाशा या शिगारच्या उपनद्या

असून त्यांच्या दरीमार्गांत अशाच विस्कळित दगडांची भूमी आढळते. एकंदरीत सर्व नदीदऱ्या या भागात सपाट तळाच्या असल्यामुळे मानव वसाहतीस योग्य आहेत.

स्टेप प्रकारचा आणि अर्ध वाळवंटीय भूप्रदेश हा काराकोरम पर्वतश्रेणीचा विशेष म्हणावा लागेल. अधूनमधून फक्त दऱ्याखोऱ्यांतून जलसिंचन सुविधेमुळे फळांच्या बागा मरूद्यानांसारख्या भासतात. ब्राल्डूदरीतील आस्कोल हे असेच एक मरूद्यान आहे. ते काराकोरममधील सर्वांत जास्त उंचावरील वस्तीचे ठिकाण आहे.

खातु, कृ. का.

कारागांदा : रशियातील कझाकस्तान प्रजासत्ताकाच्या कारागांदा विभागाचे मुख्य शहर. लोकसंख्या ५,२२,००० (१९७०). आल्मा-आताच्या वायव्येस ७६५ किमी. अंतरावर कारागांदा आहे. ह्या शहराचे आसमंतात उत्तम कोळशाच्या खाणी आहेत. खाणउद्योगाला लागणारी यंत्रे आणि उपकरणे, लाकूड कापणे, विटा, सिमेंट वगैरेंचे कारखाने ह्या शहरात आहेत.

कारागांदा शहरापासून नैर्ऋत्येला १९ किमी. अंतरावर 'सारान' येथे एक मोठी कोळशाची खाण सुरू झाली आहे. जवळच तेमिरताऊ येथे विद्युत् उत्पादनाचे केंद्र आहे. ट्रान्स-सायबीरियन लोहमार्गाचा बैकल सरोवराकडे जाणारा एक फाटा कारागांदा शहरावरून जातो.

लिमये, दि. ह.

कारागृह : कोणत्याही देशात तेथील प्रचलित कायद्यानुसार व न्यायसंमत मार्गाने गुन्हा शाबित होऊन बंदीवासाची शिक्षा झालेल्यांना निर्दिष्ट काळापर्यंत ताब्यात घेणारी शासकीय संस्था म्हणजे कारागृह किंवा तुरुंग होय. सर्व देशांत अनेक शतकांपासून मृत्युदंड, देहदंड, द्रव्यदंड आणि बंदीवास हे शिक्षेचे चारही प्रकार कमीअधिक प्रमाणात स्वीकारलेले आहेत. शासनाची गरज आणि धोरण यांनुसार भिन्नभिन्न देशांत वेगवेगळ्या काळी वरीलपैकी एखाद्या प्रकारास अधिक महत्त्व प्राप्त झाले असेल. त्याचप्रमाणे शिक्षा कोणती असावी आणि ती कोणत्या पद्धतीने व किती तीव्रतेने अंमलात आणावी, हे मुख्यतः गुन्हेगाराचे सामाजिक-आर्थिक स्थान, ज्याच्याविरुद्ध गुन्हा घडलेला असेल त्या व्यक्तीचे अगर वस्तूचे सामाजिक स्थान व प्रतिष्ठा, गुन्ह्याचा प्रकार, गुन्ह्याविषयी प्रचलित असलेले धार्मिक वा अन्य तत्त्वज्ञान, कल्पना आणि श्रद्धा तसेच गुन्ह्याविषयी अवगत असलेली कारणमीमांसा यांतील एक किंवा अनेक कारणांवर अवलंबून असे. शिक्षेच्या आधारभूत कल्पना जसजशा बदलत गेल्या, तसतसे शिक्षेचे प्रकार आणि पद्धतीही बदलत गेल्या. कारागृहाच्या बाबतीतही त्याची उद्दिष्टे, अंतर्रचना आणि व्यवस्था यांत वेळोवेळी सुधारणा घडत आल्या.

कारागृहाची कल्पना गुन्हेगाराविषयीच्या दृष्टिकोनात बदल झाल्याची द्योतक आहे. 'जशास तसे', 'खुनाचा बदला खुनाने' इ. विचारसरणींमागे सूडाची भावना होती व शिक्षेच्या धाकाने इतर संभाव्य गुन्हेगारांवर वचक बसावा, हाही उद्देश होता. गुन्हेगार नीच कुळातील अगर नीच वर्गातील असला, तर हा उद्देश अधिक क्रूर शिक्षेच्या रूपाने व्यक्त होत असे. शासनाच्या आर्थिक गरजांनुसार काही ठिकाणी द्रव्यदंडास अधिक महत्त्व प्राप्त झाले होते. द्रव्यदंड देऊ न शकणाऱ्यांकरिता व राजकीय कैद्यांकरिता कारागृहाची योजना करण्यात आली. गुन्हेगारांना समाजापासून अलग ठेवून समाजाचे रक्षण करावे आणि गुन्हेगारांना सुधारण्याची संधी द्यावी; तसेच त्यांच्या हातून घडलेल्या गुन्ह्यांबद्दल त्यांना उत्पादक कामात गुंतवावे, असेही दृष्टिकोन कारागृहाच्या योजनेमागे होते.

भारतात महाभारतकाळापासून कारागृहाचा उल्लेख सापडतो. *कौटिलीय अर्थशास्त्रात* द्रव्यदंड भरू न शकणाऱ्या गुन्हेगारांना बंधनागारात ठेवण्यात यावे, असा आदेश आहे. ऐतिहासिक काळातील कारागृहांची उदाहरणे अनेक आहेत. तथापि आधुनिक भारतातील कारागृहांची रचना, व्यवस्था इ. गोष्टी पाश्चिमात्य धर्तीवर उभारण्यात आल्या.

कारागृहपद्धतींचा आढावा : इंग्लंडमध्ये गुन्हेगारांना सुनावणीपूर्व मुदतीत बंदिस्त ठेवण्याकरिता कारागृहाचा उपयोग बाराव्या शतकापासून करण्यात आला. सोळाव्या शतकात इंग्लंड व यूरोपीय देशांत कारागृहे आणि सुधारगृहे अस्तित्वात आली. लंडनचे ब्राइडवेल कारागृह (१५५३) आणि गेंट सुधारगृह (१७७५) सर्वश्रुत आहेत. परंतु या व अशा सुधारगृहांत स्वच्छता किंवा इतर सोयींच्या गोष्टी मुळीच नव्हत्या.

पहिले कारागृह १७०३ साली अकरावा पोप क्लेमेंट याने रोम येथे सुरू केले. प्रत्येक कैद्याला इतरांपासून अलग आणि एकांतवासात ठेवणे आणि त्याला शारीरिक कष्टाचे भरपूर काम देणे, ही अठराव्या शतकातील कैद्यांबद्दलची भूमिका होती. एकांतवासात विचार करावयाला संधी लाभून कैद्याला पश्चात्ताप होईल व त्याच्यात सुधारणा घडून येईल, ही विचारसरणी त्यामागे होती. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस जेरेमी बेंथॅम याने या विचारसरणीप्रमाणे एक योजना मांडली. ती १५० वर्षांनंतर अमेरिकेतील इलिनॉय राज्यात मूर्त स्वरूपात आली. हे कारागृह वर्तुळाकार असून कैद्यांच्या स्वतंत्र आणि बंदिस्त अशा खोल्या एकमेकांना लागून असत व वर्तुळाच्या केंद्रस्थानी उंचावर पहारेकऱ्याचे ठाणे असे. एकांतवासाची पद्धत मुख्यत्वे पेनसिल्व्हेनियामध्ये एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभी अंमलात आली. या पद्धतीस 'पेनसिल्व्हेनिया सिस्टिम' किंवा विभक्त पद्धत असेही म्हटले जाते. याच सुमारास ऑबर्न येथे मौनपद्धत (सायलेंट सिस्टिम) ही दुसरी पद्धत सुरू झाली. विभक्त पद्धतीत असलेल्या काही उणिवा तिच्यातून काढून टाकण्यात आल्या होत्या. कैद्यावर संपूर्ण एकांतवास न लादता दिवसा इतर कैद्यांच्या संगतीत काम करण्यास त्याला मोकळीक दिली जाई आणि रात्री मात्र पुन्हा त्याला एकांतवासात रहावे लागे. दिवसा काम करीत असताना इतरांशी बोलायला त्याला परवानगी नसे. यावरूनच या व्यवस्थेला मौनपद्धत असे संबोधण्यात आले.

या नंतरची तिसरी एक पद्धत ऑस्ट्रेलियाच्या पूर्वेस नॉरफॉक बेटावर १८४० च्या सुमारास अंमलात आली. ती गुण पद्धत अगर गुणांक पद्धत (मार्क सिस्टिम) होय. कैद्याला संपूर्ण शिक्षा भोगावी न लागता आपल्या चांगल्या किंवा शिस्तशीर वागणुकीने लवकरही सुटका करून घेता यावी, हा तिच्यामागील उद्देश आहे. त्यामुळे कैदी सद्वर्तनास प्रवृत्त होईल, अशीही अपेक्षा असे. कैद्याच्या गुन्ह्यास अनुसरून त्याच्या चांगल्या अगर वाईट वागणुकीबद्दल काही गुण त्याच्या नावे जमा अगर वजा करीत आणि त्यानुसार त्याच्या शिक्षेच्या मुदतीत कपात किंवा वाढ करण्यात येई.

आधुनिक दृष्टिकोन : आधुनिक कारागृह-नीतीत सूडाची व दहशत बसविण्याची भूमिका त्याज्य ठरली आहे. कारागृहात आलेला कैदी हा बाहेर पडताना योग्य रीतीने सामाजीकृत होऊन, समाजाशी समरस होऊन जबाबदारीने व समाजमान्य मार्गाने स्वतःचे सामाजिक स्थान मिळविण्यास पात्र ठरावा आणि त्याकरिता कारागृहात असताना त्यावर योग्य ते संस्कार करावेत, असे आता मानले जाते. गुन्हेगार मानसिक रोगी आहे, विशिष्ट सामाजिक परिस्थितीत रोग बळावला आहे, रोगाचे निर्मूलन करण्यासाठी कारागृह नावाच्या सुधारणा केंद्राची आवश्यकता आहे, असे आज समजले जाते. समान रोग असलेल्या इतरांसमवेत राहून काम करीत करीत शिक्षा भोगल्याने कैद्यांची विकृती नाहीशी होईल व परस्परसहकार्याची जाणीव निर्माण होईल, हा आधुनिक दृष्टिकोन कारागृहासंबंधी स्वीकृत झाला आहे. सराईत गुन्हेगारांच्या वसाहती केल्या, तर तुरुंगावरचा बोजा कमी होईल, असे काही तज्ञांचे म्हणणे आहे. सराईत गुन्हेगारांचा संसर्ग नवोदित गुन्हेगारांना

होणार नाही, हा हेतूही त्यामुळे साध्य होईल. कारागृहांना सुधारणा केंद्र असे या अर्थाने म्हटले जाते. तुरुंगात येऊन कैद्याला आपल्या घराशी संपर्क साधता येतो. या नीतीस अनुसरून कैद्यांविषयीची खालील धोरणे मुख्यत्वे स्वीकारलेली आहेत : (१) शिक्षेच्या मुदतीत सूट देऊन कैदी बाहेरच्या समाजात नीट वागतो की नाही, यावर नजर ठेवणे. मधून मधून त्याला घरी अगर कारागृहाबाहेर एखाद्या व्यवसायाकरिता जाण्यास मोकळीक देऊन त्याच्या वागणुकीची परीक्षा घेणे. (२) सर्व गुन्हेगारांना सर्व प्रकारे समान न लेखता प्रत्येक कैद्याचा पूर्वेतिहास आणि व्यक्तिमत्त्व लक्षात घेऊन त्या दृष्टीने वेगवेगळे उपाय योजणे. (३) कैद्यांना सर्वस्वी समाजापासून अलग न ठेवता वारंवार पत्र-व्यवहार, गाठीभेटी, चर्चासत्र, प्रशिक्षण, करमणुकीचे कार्यक्रम यांद्वारा त्यांच्या कुटुंबियांशी व इतर नागरिकांशी त्यांचे संबंध वाढविणे. (४) कारागृहातील कैद्यांचा एक स्वतंत्र समूह कल्पून अंतर्गत व्यवस्थेची सर्व सूत्रे त्यांच्या हवाली करून आपल्या हिताकरिता वेगवेगळे कार्यक्रम आखून अंमलात आणण्याची संपूर्ण जबाबदारी त्यांच्यावरच सोपविणे. या सर्व धोरणांच्या यशस्वितेकरिता कारागृहासंबंधीचा अधिकारीवर्ग हा व्यवस्थापन, औषधोपचार, मानसशास्त्र, समाजशास्त्र इ. विषयांत प्रशिक्षित असावा, हेही आता मान्य झाले आहे.

प्रशासन : भारतातील कारागृहांची व्यवस्था राज्य सरकारच्या कक्षेतील असून ती १८९४च्या प्रिझन्स ॲक्ट या कायद्यान्वये झाली आहे. त्यानंतरच्या रिफॉर्मेटरी स्कूल्स ॲक्ट (१८९७), प्रिझनर्स ॲक्ट (१९००), आयडेंटिफिकेशन ऑफ प्रिझनर्स ॲक्ट (१९२०), एक्स्चेंज ऑफ प्रिझनर्स ॲक्ट (१९४८), ट्रॅन्स्फर ऑफ प्रिझनर्स ॲक्ट (१९५०) आणि प्रिझनर्स (अटेंडन्स इन कोर्ट्स) ॲक्ट (१९५५) या कायद्यांनी वेगवेगळ्या तरतुदी करण्यात आल्या. १९६० साली केंद्रीय सुधारसेवा खात्याने आदर्श कारागृहाची नियमपुस्तिका मंजूर केली. ही पुस्तिका १९५७ साली नेमलेल्या अखिल भारतीय कारागृह समितीने तयार केली होती. तिच्याच आधारे महाराष्ट्र राज्य सरकारने कैद्यांना द्यावयाच्या वागणुकीबाबत प्रमाणभूत नियम करणारे विधेयक मंजूर केले आहे.

कारागृह-व्यवस्थेत जिल्हा हा घटक मानला आहे. महाराष्ट्रातील जिल्हा पातळीवरची कारागृह-व्यवस्था पुढीलप्रमाणे आहे : महाराष्ट्रात प्रत्येक जिल्ह्याला एक मध्यवर्ती जिल्हा कारागृह असून दोन वर्षांहून अधिक मुदतीच्या शिक्षा झालेल्यांकरिता व सराईत गुन्हेगारांकरिता येरवडा, नासिक रोड, औरंगाबादजवळचे हरसूल येथे केंद्र कारागृहे आहेत. जिल्हा कारागृहाच्या खालोखाल बहुधा तालुक्याच्या ठिकाणी उपकारागृहे असतात.

राज्यातील सर्व कारागृहांचे व्यवस्थापन कारागृह महानिरीक्षक या अधिकाऱ्याकडे असते. त्याच्या मदतीस कारागृह उप-महानिरीक्षक, स्वीय सहायक, तुरुंग उद्योग अधीक्षक आणि इतर अधिकारी वर्ग असतो. जिल्हा किंवा केंद्र कारागृहाचा अधीक्षक हा प्रमुख असतो. त्याच्या हाताखाली बंदोबस्ताकरिता उप-अधीक्षक, तुरुंगाधिकारी, सुभेदार, जमादार इ. तसेच कार्यालयाच्या कामाकरिता लिपिक असतात. औषधोपचार व आरोग्यरक्षणाकरिता वैद्य, दाई इत्यादींचा प्रशिक्षित वर्ग असतो. मुकादम आणि पहारेकरी म्हणून बढती मिळालेले काही कैदी नियुक्त रक्षकांना मदत करतात. अधीक्षकाच्या जागी सामान्यपणे समाजशास्त्र किंवा दंडशास्त्र यात प्रावीण्य मिळविलेल्या पदवीधरांना नेमले जाते. अधीक्षकापासून तुरुंगरक्षकांपर्यंत नियुक्त अधिकाऱ्यांना विशिष्ट प्रशिक्षण येरवडा येथील तुरुंग अधिकारी प्रशिक्षण शाळा येथे दिले जाते. रक्षकांपैकी काही हत्यारी असतात. राज्य पातळीवरचे शारीरिक प्रशिक्षण निर्देशक जिल्हा कारागृहांना क्रमानुसार भेटी देऊन तेथील कैद्यांना व रक्षकांना खेळ, सांघिक कवायत यांत मार्गदर्शन करतात. स्त्रीकैदी असतील, तेथे स्त्रीरक्षकही नेमले जातात. कैदेच्या शिक्षेचा चांगला उपयोग व अंमल होणे, अंमलदार आणि अधिकारी यांच्या गुणांवर पुष्कळसे अवलंबून असते. एकीकडे तुरुंगातील कडक नियम तो दृढनिश्चयाने अंमलात आणू शकतो व दुसरीकडे कैद्यांशी ममतेने वागून त्यांच्यावर नैतिक प्रभाव पाडू शकतो. कैद्यांची व्यवस्था पाहणारे त्यांच्यापैकी नसल्याने त्यांच्यात व कैद्यांच्यात सामाजिक अंतर असते. असे सामाजिक अंतर जाणवू न देता कैद्यांकरवी कामे करवून घेणाऱ्या अधिकाऱ्याला समाजसेवेची दृष्टी असणे व तत्सम कार्याची आवड असणे आवश्यक आहे. तुरुंगात केवळ प्रत्येकाने आपापले काम योग्य रीतीने करून भागत नाही, तर त्यांच्यात परस्परसहकार्याची वृत्ती पाहिजे; कारण एकाचे कार्य दुसऱ्याच्या कार्याशी निगडित असते.

कैद्यांची वर्गवारी : कैद्यांचे त्यांच्या गुन्ह्यानुसार पहिला व दुसरा असे दोन वर्ग केले जातात. शिवाय केव्हातरी येणारे, नेहमी येणारे, आरोपी आणि विशिष्ट कायद्याखाली ठेवलेले राजकीय वा इतर कैदी अशी प्रतवारी केली जाते. त्याचप्रमाणे शिक्षेच्या मुदतीनुसारही त्यांची प्रतवारी केली जाते. तीन महिन्यांपेक्षा कमी शिक्षा झालेल्यांना अल्प मुदतीचे, तीन महिने ते दोन वर्षांपर्यंतच्या कैद्यांना मध्यम मुदतीचे आणि दोन वर्षांहून अधिक शिक्षा झालेल्यांना दीर्घ मुदतीचे कैदी म्हणून ओळखले जाते. अल्प मुदतीच्या कैद्यांना दहशती वागणूक दिली जाते आणि इतरांना त्यांच्यात सुधारणा घडून यावी, म्हणून सौम्य रीतीने वागविले जाते.

कैद्यांची राहणी : १९४६ च्या तुरुंग सुधारणा समितीच्या शिफारशीनुसार कैद्यांना निकृष्ट अन्न व जाडेभरडे कपडे देण्याची प्रथा बंद पडली आहे. कारागृहाच्या आवारात उपाहारगृहेही उघडण्यात आली आहेत; कैद्यांना आपल्या कमाईतून खाण्यापिण्याची सोय झाली आहे; त्यामुळे कैद्यांना काम करण्यास प्रोत्साहनही मिळते. सद्वर्तन, रक्तदान, सफाईकाम आणि शारीरिक शिक्षणामुळे शिक्षेच्या मुदतीत कपात केली जाते. तसेच सार्वजनिक आनंदोत्सवाच्या प्रसंगी कैद्यांना संपूर्णपणे मुक्त केले जाते.

मध्यम आणि दीर्घ मुदतीच्या कैद्यांना त्यांची आवडनिवड, प्रकृती आणि पूर्वेतिहास लक्षात घेऊन हातमागावरचे किंवा इतर विणकाम, धोबीकाम, सुतारकाम, बागकाम इत्यादींचे प्रशिक्षण दिले जाते.

मोठ्या कारागृहात कैद्यांनी स्वतः निवडलेल्या कैद्यांची एक पंचायत समिती असते. कारागृहात शिस्त राखण्यात आणि कैद्यांचे हित साधण्याच्या अनेक कामांत या समितीची मदत होते.

कारागृहात साक्षरतेचे वर्ग चालविले जातात व बाहेरील परीक्षेस बसणाऱ्यांना सवलत दिली जाते. शैक्षणिक व करमणुकीचे कार्यक्रमही वारंवार होतात. काही कारागृहांत वाचनालयाचीही सोय आहे.

कैद्याच्या दैनंदिन कामाचे वेळापत्रक पहाटे ५·१५ ते रात्री ९·३० पर्यंत सर्वसाधारणपणे असते. त्यात प्रत्यक्ष कामाचा अवधी सकाळी ८·३० ते १०·४५ आणि ११·४५ ते संध्याकाळी ४·१५ एवढा असतो. उरलेल्या वेळात प्रार्थना, खेळ, व्यायाम, जेवण इ. दैनंदिन कार्यक्रम उरकला जातो.

वरील माहितीवरून कारागृह किंवा तुरुंग ही चार भिंतींच्या आत वसलेली एक समाजव्यवस्थाच आहे, हे स्पष्ट होते. कारागृहात सर्वांचे जीवनमान सारखेच असते. सारख्याच परिस्थितीमुळे त्यात सामूहिक भावना असते. अल्पकाळ शिक्षा झालेल्या नवोदित कैद्यांचे मन स्थिर नसते. तुरुंगाच्या वातावरणाशी समरस होईपर्यंत त्यांच्या सुटण्याची वेळ येते. सराईत गुन्हेगार कैदी म्हणून येतात, तेव्हा अशा नवोदित गुन्हेगारांना आपल्यात ओढतात. तुरुंगातील नियमांचे पालन न करण्याकडे त्यांचा अधिक कल असतो. तुरुंगाच्या अधिकाऱ्यांशी त्यांची भांडणे होतात. सराईत गुन्हेगारांसाठी तुरुंगव्यवस्था स्वतंत्र वसाहतीच्या

स्वरूपात असणे आवश्यक आहे. समाजापासून वंचित झाल्याने पश्चात्ताप होऊन सुधारण्याची तयारी दर्शविण्याची शक्यता त्यांच्या बाबतीत फार कमी असते.

दीर्घकाळ शिक्षा झालेल्या बहुसंख्य कैद्यांची वर्तणूक शिस्तबद्ध व सुधारणेस अनुरूप असते, असा सर्वत्र अनुभव आहे. शिधावाटप, कैद्यांची हजेरी इ. कामे त्यांच्यामार्फतच पार पाडता येतात. कैदी व अधिकारी यांमधील सामाजिक अंतर कमी होते व विश्वासात घेऊन काम सांगितल्यामुळे अधिकाऱ्यांबद्दल आपुलकी निर्माण होते. कैद्यांपैकी काहींना जबाबदारीची कामे चांगल्या वर्तणुकीचा परिणाम म्हणून मिळाली आहेत; हे इतर कैद्यांच्या दृष्टीनेही हितकारक ठरते.

तुरुंगाची दैनंदिन व्यवस्था, स्वच्छता, स्वयंपाक, भाजीपाला निवडणे इ. कामे कैदीच करतात. आसपास शेती, कुक्कुटपालन, बागकाम, दुग्धव्यवसाय, आवारात हातमाग, विणकाम, शिक्षण, कलाकुसरीची कामे, शिवणकाम, सुतारकाम अशी व्यावसायिक कामे चालतात. वेतकाम, फर्निचर, खडू तयार करणे अशी कामे सरकारी वा खाजगी मागणीनुसार चालतात.

खुले कारागृह : खुल्या कारागृहाची कल्पना ही अत्यंत अभिनव असून स्वातंत्र्योत्तर भारतात या संदर्भात बराच विचार झाला व जवळजवळ वीस वर्षांच्या प्रयत्नांनंतर खुल्या कारागृहाची कल्पना प्रयोग म्हणून अंमलात आली. भारतासारख्या विकसनशील देशात धरणादी प्रकल्पांच्या कामात कैद्यांचे मनुष्यबळ वापरण्यास वावही आहे आणि तशी गरजही आहे. आता भारतातील बहुतेक राज्यांत खुली कारागृहे असून हा प्रयोग यशस्वी ठरला आहे. महाराष्ट्रात तीन खुली कारागृहे असून त्यांपैकी मराठवाड्यातील पैठण येथे सु. चारशे कैद्यांना गोदावरी नदीच्या जायकवाडी प्रकल्पाच्या बांधकामावर सु. १९६७-६८ सालापासून काम देण्यात आले. आता धरणाचे बांधकाम पुरे झाले असल्याने अन्य यांत्रिक वा तांत्रिक उद्योगांमध्ये त्यांना काम द्यावे, असे प्रयत्न सुरू आहेत. बरेचसे कैदी ग्रामीण भागातून आलेले असल्याने अद्ययावत पद्धतीने शेती करण्याचे प्रशिक्षण त्यांना मिळाले, तर त्यांचे पुनर्वसन करणे सुलभ होईल. खुल्या कारागृहातील कैदी, तुरुंगाच्या भिंतींचे बंधन नसल्यामुळे, वसतिगृहात राहिल्याप्रमाणे राहतात. त्यांना कामाचा मोबदला दिला जातो व त्यातून ते आपल्या कुटुंबियांना पैसे पाठवू शकतात. त्यांना पळून जावेसे वाटत नाही; कारण आपले हित कशात आहे, याची सुजाण जाणीव त्यांना झालेली असते.

तुरुंगातून सुटल्यानंतर कैद्यांना समाजात जाऊन पुन्हा प्रतिष्ठेने जगता यावे, म्हणून 'नवजीवन मंडळ' यांसारख्या संस्था कैद्यांच्या पुनर्वसनाचे काम करीत आहेत.

पहा : गुन्हेशास्त्र; दंडशास्त्र; बालगुन्हेगारी.

संदर्भ : 1. Barnes, H. E.; Teeters, N. K. *New Horizons in Criminology,* Englewood Cliffs (N. J.), 1959. 2. Johnson, E. H. *Crime, Correction and Society,* Illinois, 1964. 3. Sutherland, E. H.; Creasey, D. R. *Principles of Criminology,* Bombay, 1965.

काळदाते, सुधा; कुलकर्णी, मा. गु.

कारा समुद्र : रशियाच्या उत्तरेकडील नॉव्हाया झीमल्या व सेव्हर्नाया झीमल्या या बेटांमधील समुद्र. आर्क्टिक महासागराचा हा फाटा उथळ, सरासरी २०७ मी. खोल असून वर्षातील नऊ महिने गोठलेला असतो. ओब, येनिसे, प्यासिना व तैमिरा या महत्त्वाच्या नद्या या समुद्रास मिळतात. येनिसे मुखावरील डिक्सन, ओबवरील नोव्ही पोर्ट ही या समुद्रावरील महत्त्वाची बंदरे आहेत.

शाह, र. रू.

कारीकलमदारी : पहा कागद लगद्याचे कलाकाम.

कारीट : (टकमकी; हिं. जंगली इंद्रायण, हिंसलांबी; गु. कोठीबान; सं. विशाला; लॅ. *कुकुमिस ट्रायगोनस*; कुल-कुकर्बिटेसी). ही बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) वेल भारतात सर्वत्र सापडते. शिवाय श्रीलंका, मलाया, उत्तर ऑस्ट्रेलिया, अफगाणिस्तान व इराण येथेही आढळते. पाने हस्ताकृती विभागलेली; खंड पाच ते सात; लहान, एकलिंगी पिवळी फुले एकाच वेलीवर जून ते सप्टेंबरात येतात; मृदुफळे लांबट, वाटोळी, फिकट पिवळी व त्यावर दहा हिरव्या उभ्या रेषा असतात; बिया पांढऱ्या आणि लंबवर्तुळाकृती. इतर सामान्य लक्षणे ➪ *कुकर्बिटेसी* कुलाच्या वर्णनाप्रमाणे. फळातील मगज (गर) गर्भपातक, कडू व तीव्र रेचक; बिया थंड, पित्तशामक व स्तंभक (आकुंचन करणाऱ्या); मुळांचा काढा सौम्य रेचक; मलबारमध्ये फळ वेडसरपणावर, स्मरणशक्ती वाढविण्यास आणि चक्कर न येण्याकरिता वापरतात. बियांचे तेल जळणासाठी उपयुक्त असते.

क्षीरसागर, ब. ग.

कारू, टॉमस : (१५९५ ? – मार्च १६४०). इंग्रज कवी. जन्म केंट परगण्यातील वेस्ट विकम या गावी. शिक्षण ऑक्सफर्डला. लंडनच्या 'मिड्ल टेंपल'चा सदस्य. काही काळ सर डड्ली कार्लटन ह्या राजदूताचा सचिव म्हणून नोकरी. कार्लटनची निंदा केल्याच्या आरोपावरून त्याला या नोकरीस मुकावे लागले. त्यानंतर सर एडवर्ड हर्बर्ट (लॉर्ड हर्बर्ट ऑफ शेरबरी) ह्याच्याकडे नोकरी. पुढे त्याचा राजदरबारात शिरकाव झाला आणि पहिल्या चार्ल्सची मर्जी त्याने संपादन केली. *Coelum Britannicum* (१६३४) हे मुखवटा-नाट्य (मास्क) आणि काही सुंदर भावकविता त्याने लिहिल्या आहेत. त्याच्या काव्यातील कल्पनाचमत्कृती आणि विचारप्रधानता ह्यांतून ➪ *जॉन डन*चा परिणाम जाणवतो. जॉन डनच्या निधनावर त्याने लिहिलेली विलापिका प्रसिद्ध आहे. बेन जॉन्सनप्रमाणेच कवितेच्या रचनेकडे तो अतिशय बारकाईने लक्ष पुरवीत असे. 'द रॅप्चर' सारख्या कवितेतून त्याने केलेला प्रणयभावनेचा आविष्कार उत्तानतेकडे – क्वचित अनैतिकतेकडे – झुकलेला दिसतो.

भागवत, अ. के.

कारेन : दक्षिण ब्रह्मदेशातील काही जमातींना कारेन या ब्रह्मी नावाने संबोधण्यात येते. ब्रह्मी भाषेत कारेन म्हणजे रानटी मनुष्य. हे मूळचे चीनमधील असून शानवंशीय लोकांच्या जुलमामुळे ब्रह्मदेशात आले असावेत. १९३१ मध्ये ब्रह्मदेशात सु. १३,००,००० कारेन होते. ते कारेन भाषा बोलत. मुख्यतः कारेन भाषेतील स्गा व प्वो या बोलीभाषा त्यांच्यात अधिक प्रचलित असून दोन्हींत लिहिण्याच्या दृष्टीने फारच थोडा फरक आढळतो. स्वातंत्र्योत्तर काळात ब्रह्मी भाषा सक्तीची केल्यामुळे कारेन भाषेचा वापर मर्यादित झाला आहे. ह्यांपैकी ७० टक्के लोक स्गा (Sgaw; पुरुष) व प्वो (Pwo; स्त्री) या अंतर्विवाही गटांपैकी कोणत्यातरी गटाचे असतात. ह्यांतील श्वेत कारेन हे त्यांच्या पोशाखावरून रक्त कारेनांपासून वेगळे ओळखता येतात. रक्त कारेन कारेन्नी, काया, ब्वे, बघाई वगैरे इतर नावांनीही ओळखले जातात. पूर्वी कारेनांकडे तिरस्काराने इतर लोक पाहत; परंतु ब्रिटिशांच्या आगमनानंतर त्यांना बरेच सामाजिक अधिकार प्राप्त झाले. एकोणिसाव्या शतकात मॉङ् भाषा बोलणाऱ्या ➪ *तलैंग* लोकांची संख्या हळूहळू घटू लागली व त्यांची जागा ह्या पांढरपेशा बौद्ध कारेन लोकांनी घेतली. प्वो कारेन लोकांपैकी बहुतेक मूळ तलैंग लोकांपैकीच असावेत. कारेनांपैकी बहुसंख्य बौद्धधर्मीय असून उरलेल्यांपैकी काही खिस्ती व जडप्राणवादी आहेत. ह्यांची वस्ती विस्तृत प्रदेशात विखुरलेली असल्यामुळे १९४७ मध्ये ब्रिटिशांना कारेनांच्या स्वतंत्र प्रांतासंबंधी निश्चित निर्णय घेता आला नाही. मात्र स्वातंत्र्योत्तर ब्रह्मदेशात कारेनांनी १९४८ नंतर स्वतंत्र राज्याची मागणी केली आणि त्यासाठी सशस्त्र उठाव केले. शेवटी १ जून १९५४ मध्ये त्यांस स्वतंत्र प्रांत देण्यात येऊन त्यांस ३ एप्रिल १९६४ मध्ये कॉथूले हे नाव देण्यात आले. अद्यापिही काही कारेन जंगलात राहतात.

संदर्भ : 1. Marshall, H. I. *The Karens of Burma,* London, 1946.
2. Tinker, Hugh, *The Union of Burma : A Study of the First Years of Independence,* Toronto, 1961.
देशपांडे, सु. र.

कारेन (कॉथूले) : ब्रह्मदेशाच्या संघराज्यातील एक स्वायत्त राज्य. क्षेत्रफळ २८,८३७ चौ. किमी. लोकसंख्या ६,२७,६०० (१९६२). याच्या पूर्वेस व दक्षिणेस थायलंड असून, उत्तरेस काथा राज्य आणि पश्चिमेस तेनासरीम विभाग आहे. राजधानी बा आन. २४ सप्टेंबर १९४७ रोजी ब्रह्मदेश स्वतंत्र झाला; त्याचा कारेन हा एक घटक होता. ब्रह्मदेशात कारेन लोकांची संख्या बारा लाखांहून अधिक आहे. त्यांना ब्रिटिशांऐवजी ब्रह्मी लोकांची सत्ता आली याचा आनंद नव्हता. ब्रह्मी लोक कारेनांना कमी लेखीत. ब्रह्मी भाषेत कारेन म्हणजे रानटी माणूस. कारेनांनी स्वतंत्र राज्यासाठी बंड उभारले. ब्रह्मदेशातील स्वातंत्र्योत्तर अस्थिर राजकीय परिस्थितीमुळे बंड फोफावले. कारेनांच्या राष्ट्रीय संरक्षण यंत्रणेने सितांग नदीच्या पूर्वेचा व इतरत्र बहुसंख्य कारेन असलेला भाग व्यापला. अखेर समझोता होऊन १ जून १९५४ रोजी स्वायत्त कारेन राज्य स्थापन झाले. चार पाच वर्षांत हलाइंगब्वे–बा आन डांबरी सडक, विमानतळ, शासकीय कार्यालये, रुग्णालये इ. स्थापन झाली. ३ एप्रिल १९६४ रोजी राज्याचे नामांतर कॉथूले असे झाले. या राज्याचा प्रदेश दक्षिणोत्तर चिंचोळा असून त्यातून सॅल्वीन नदी जाते. थायलंडच्या सीमेवर उंच, दाट अरण्यमय डोंगराळ प्रदेश असून, बाकीचा भागही कमी उंचीचा उष्णकटिबंधीय वर्षावनांनी भरलेला डोंगराळ प्रदेश आहे. मागासलेल्या लोकांच्या फिरत्या शेतीच्या पद्धतीमुळे बऱ्याच भागांत जंगलांचा नाश झाला आहे. नद्यांच्या काठच्या प्रदेशात भात होते. उंच भागात तीळ, वाटाणे वगैरे होतात. १९६० पासून रबर, ताग, कापूस, कॉफी, ऊस वगैरे पिकांच्या लागवडीचे प्रयत्न सुरू झाले आहेत. चा-इन, कॉकरेक, हलाइंगब्वे व बा आन ही मोठी गावे आहेत. बहुसंख्य कारेन लोक बौद्धधर्मीय असून इतर ख्रिस्ती व जडप्राणवादी आहेत. भाषा मुख्यतः कारेन असून शिक्षणामुळे ख्रिस्ती लोकांचा प्रभाव पडलेला आहे.

ब्रह्मदेशातील सध्याची जनरल ने-विनची लष्करी राजवट उलथून पाडण्याच्या प्रयत्नास मदत करून मोठे स्वतंत्र कारेन राज्य स्थापण्याचा काही लोक प्रयत्न करीत आहेत.
कुमठेकर, ज. ब.

कारेन भाषा : कारेन ही ⇨ *तिबेटो-ब्रह्मी भाषासमूहा*तील ब्रह्मदेशाच्या दक्षिण भागात बोलली जाणारी भाषा आहे. तिच्या भाषिकांना 'ख्या' हे नाव असून तिचे महत्त्वाचे केंद्र उत्तरेकडे कारेन्नी हे आहे. खि. पू. पाचव्या शतकात तिबेटो–ब्रह्मी टोळ्यांची एक लाट मॉङ्-ख्मेरव्याप्त भागात उतरली असावी. कारेन बोलींपैकी 'प्वो' व 'स्गा' या विशेष प्रसिद्ध आहेत. या दोन्ही बोलींत ब्रह्मी शब्द भरपूर आहेत. उसनवारीचे हे प्रमाण बरेच कमी असणारी 'ख्यो-वी' (रक्त कारेन) ही बोली मात्र अजून अपरिचित आहे. ब्रह्मीत न आढळणारे अगदी भिन्न असे तिबेटो-ब्रह्मी शब्द या भाषांत भरपूर आहेत. संख्यावाचक शब्द अजूनही मूळ भाषेतील आहेत; पण काही बोलींत फक्त पहिले पाचच शिल्लक असून पुढील गणना या पाचांच्या आधारे केलेल्या नव्या रूपांनी होते. कारेन बोली वापरणाऱ्यांची संख्या साधारणपणे १२ लाखांवर दिली जाते. १९६१ च्या खानेसुमारीप्रमाणे कारेन भाषिकांची संख्या भारतात ४३१ होती.

भाषिक वैशिष्ट्ये : संयुक्त व्यंजन म्हणून शब्दारंभी फक्त अघोष (अल्पप्राण किंवा महाप्राण) स्फोटक + ल, र, य, व हीच रचना येऊ शकते. अनुनासिकापूर्वी ह आणि मागून य, व येऊ शकतो. फक्त स्गामध्ये त्र हे संयुक्त व्यंजन शब्दारंभी येते. रक्त कारेनमध्ये त, क शब्दान्ती येऊ शकतात; पण अंत्य अनुनासिकांचा मात्र लोप झाला आहे, तर प्वोमध्ये अशी अनुनासिके त्यांच्या पूर्वी येणाऱ्या स्वरांत मिसळली आहेत. प्वोमध्ये सहा प्रकारचे स्वररोह आहेत. स्गामध्ये पाच आहेत.

शब्दसिद्धी प्रत्यय व उपसर्ग लावून होते. उदा., मा हा उपसर्ग अकर्मक क्रियापदाला सकर्मक बनविणारा आहे.

क्रियापद वाक्याच्या शेवटी न नेता कर्ता व कर्म यांच्यामध्ये ठेवणाऱ्या कारेन व 'म्याओ-त्स' याच काय त्या तिबेटो-ब्रह्मी बोली आहेत. नामविस्तारक नामापूर्वी येतो, तर विशेषण नामानंतर येते.

संदर्भ : Meillet, Antoine; Cohen, Marcel, *Les langues du monde,* Paris, 1954.
कालेलकर, ना. गो.

कारेलो – फिनिश राज्य : सोव्हिएट संघराज्यातील १९४०–१९५६ पर्यंतचे एक घटक राज्य. १९५६ नंतर हे संघराज्यातील 'रशियन' घटक राज्यात विलीन करण्यात येऊन त्यास रशियन एस. एफ्. एस्. आर्. मधील स्वायत्त राज्याचा दर्जा देण्यात आला. कारेलिया या नावानेच तो आता रूढ आहे. क्षेत्रफळ १,७२,४०० चौ. किमी. व लोकसंख्या ७,१४,००० (१९७०) असलेल्या या स्वायत्त राज्याच्या पश्चिमेकडील, जवळजवळ निम्म्या भागावर पूर्वी फिनलंडचा ताबा होता. १९२० मध्ये पूर्वेकडील कारेलिया भागाची रशियातील एक स्वायत्त राज्य म्हणून निर्मिती झाली. १९४० मध्ये रशिया-फिनलंड संघर्षात रशियाने फिनलंडचा पश्चिमेकडील कारेलियाचा मुलूख व्यापून त्याचे पूर्व कारेलियात विलीनीकरण केले आणि दोन्हींचे मिळून कारेलो-फिनिश राज्य बनविले. दुसऱ्या महायुद्धात काही काळ हा भाग फिनिशांनी पुन्हा घेतला. परंतु १९४६ मध्ये रशियनांनी तो परत मिळविला. १९५६ पासून सर्व राज्यच रशियन सोव्हिएट संघराज्यातील एक स्वायत्त राज्य बनविल्याने त्याचे महत्त्व थोडे कमी झाले असले, तरी ७०% जंगलव्याप्त व अभ्रक, जस्त, शिसे, चांदी, तांबे इ. महत्त्वाच्या खनिजांनी युक्त असलेल्या या राज्याला लागूनच फिनलंड असल्याने लष्करी दृष्ट्या त्यास महत्त्व आहे.
शाह, र. रू.

कारैक्काल अम्मैयार : (सु. सहावे शतक). तमिळमधील एक शैव संत कवयित्री. त्रेसष्ट ⇨ *नायन्मारां*पैकी (शैव संत) ती एक असून तिचे मूळ नाव पुनितवती होते. चोल राज्यातील कारैक्काल या गावी ती राहत असे. पुढे या गावाच्या नावावरूनच कारैक्काल अम्मैयार या नावाने ती ओळखली जाऊ लागली. *पॅरियपुराणम्* ह्या सांप्रदायिक ग्रंथात तिच्याबाबत माहिती आलेली आहे. तीनुसार एका व्यापाऱ्याची ती सालस पत्नी. तिच्या अंगच्या गूढ शक्ती व सिद्धी पाहून तो व्यापारी घाबरला व तिला टाकून देऊन त्याने दुसरा विवाह केला. यानंतर आपले तारुण्य व सौंदर्य झाडून टाकून ती स्वतःस 'भूत' म्हणवू लागली आणि उर्वरित आयुष्य तिने शिवभक्तीत वेचले. मद्रासजवळील तिरुवालंगाडु येथील मंदिरात तिची मूर्ती असून आजही तिची मोठ्या भक्तिभावे उपासना केली जाते.


तिरुवालंगाडु येथील कारैक्काल अम्मैयारची ब्रॉँझमूर्ती.

सहाव्या ते नवव्या शतकांत शैव व वैष्णव भक्तिसंप्रदायांमुळे तमिळ साहित्यात अनेक भक्तिगीतांची मौलिक भर पडली. नायन्मार आणि ⇨ *आळ्वार* (वैष्णव संत) ह्या नावांनी ओळखल्या जाणाऱ्या संतांनी तमिळ साहित्यावर आपला कायम ठसा उमटविला आहे. नायन्मारांत कारैक्काल अम्मैयारला अग्रगण्य स्थान आहे. *अर्पुदत-तिरु-अंदादि* नावाचे तिच्या १०० पद्यांचे एक संकलन असून त्यातील

कविता उत्कट शिवभक्तीने ओथंबलेली आहे. काही पद्यांत तिने आपले गूढ आध्यात्मिक अनुभवही वर्णिले आहेत. शिव विश्वतत्त्व म्हणून तर आहेच, पण तिचा तो हृदयस्वामीही आहे. दुसऱ्या एका काव्यात तिने तिरुवालंगाड्डु येथे शिव व काली यांच्यात झालेल्या नृत्यस्पर्धेचे वर्णन केले आहे. यांव्यतिरिक्त शिवस्तुतिपर दोन 'पदिकम' (दशक) काव्येही तिने लिहिली आहेत.

तिच्यानंतर होऊन गेलेल्या नायन्मारांत तिच्याविषयी कमालीचा पूज्यभाव होता. तिच्या वास्तव्याने पावन झालेल्या भूमीवर पाऊल ठेवणेही त्यांना अप्रशस्त वाटे. म्हणून मंदिराच्या परिसराबाहेरूनच ते तिची पूजा बांधीत. वरदराजन्, मु. (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

कार्टराइट, एडमंड : (१४ एप्रिल १७४३–३० ऑक्टोबर १८२३). ब्रिटिश संशोधक. त्यांनी यांत्रिक मागाचा शोध लावला. त्यांचा जन्म मार्नहॅम (नॉटिंगॅमशर) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण ऑक्सफर्ड विद्यापीठात झाले. ते लेस्टरशरमधील गोआडबी मारवुड येथे १७७९ मध्ये रेक्टर व १७८६ मध्ये लिंकन येथील चर्चमध्ये धर्मोपदेशक होते. ते आयुष्यभर धर्मोपदेशकच राहिले असते, पण योगायोगाने त्यांचे लक्ष यंत्राच्या साहाय्याने कापडाचे विणकाम कसे करता येईल याकडे गेले व ते उत्तम संशोधक झाले.

दोन सशक्त माणसांना चालविता येईल असा एक माग त्यांनी प्रथम बनविला. त्यामध्ये त्यांनी बऱ्याच सुधारणा करून एक यांत्रिक माग तयार केला व त्याचे १७८५ मध्ये पेटंटही घेतले. परंतु मँचेस्टर येथील गिरणी मालकांनी या यांत्रिक मागाबद्दल उत्सुकता न दाखविल्यामुळे त्यांनी डॉकॅस्टर येथे १७८६ मध्ये स्वतःची कापड गिरणी सुरू केली. १७९१ मध्ये मँचेस्टर येथे वाफेवर चालणाऱ्या यांत्रिक मागावर त्यांनी कापड उत्पादन सुरू केले. परंतु ही गिरणी १७९२ मध्ये मुद्दाम लावलेल्या आगीमध्ये भस्मसात झाली. त्यामुळे त्यांना डॉकॅस्टर येथील गिरणी विकावी लागली. यामध्ये त्यांना जवळजवळ ३० हजार पौंडांचा तोटा झाला. पुढे त्यांचे यांत्रिक माग सर्रास वापरण्यास सुरुवात झाल्यावर सरकारने १८०९ मध्ये त्यांना १० हजार पौंडांची देणगी दिली.

त्यांनी १७८९ मध्ये लोकर विंचरण्याच्या यंत्राचे पेटंट घेतले. त्याचप्रमाणे त्यांनी वाफेवर चालणाऱ्या एंजिनातील दट्ट्यासाठी लागणारे धातूचे संवेष्टन (आवरण) बनविले. तसेच पाव बनविण्याचे यंत्र, विटा बनविण्याचे यंत्र, दोरखंड बनविण्याचे यंत्र इ. विविध यंत्रांचे शोध लावले. १७९३ मध्ये त्यांनी पिकाची कापणी करण्याचे यंत्र बनविण्यासंबंधी काही सूचना केल्या. शेतीसंबंधीच्या त्यांच्या निबंधास शेती मंडळाकडून १८०१ साली बक्षीस मिळाले आणि १८०५ साली खतासंबंधीच्या निबंधासाठी त्यांना सुवर्ण पदक मिळाले. आयुष्याच्या अखेरपर्यंत ते विविध प्रकारचे संशोधन करीत होते. ते हेस्टिंग्ज येथे मृत्यू पावले. वैद्य, श्री. द.

कार्टीझन मत : पहा देकार्त, रने.

कार्टेल : पहा औद्योगिक संयोग.

कार्डमम् : सह्याद्रीचा दक्षिणेकडील फाटा. मसाल्याचे पदार्थ या टेकड्यांवर होत असल्याने इंग्रजांनी त्यास कार्डमम् नाव दिले. या टेकड्या केरळच्या प्रामुख्याने एर्नाकुलम्-कोट्टयम् या जिल्ह्यांत वायव्य-आग्नेय पसरल्या आहेत. काही वेळा दक्षिणेकडे कन्याकुमारीपर्यंत गेलेल्या टेकड्यांनाही कार्डमम् म्हणतात. या टेकड्यांची सर्वसाधारण उंची ९०० मी. ते १,००० मी. असून, त्यांतील उत्तरेकडील काही शिखरे २,९०० मी. पर्यंत उंचीची आहेत. चहा, कॉफी, सागवान, बांबू, चिंच व मसाल्याच्या वस्तू ही येथील प्रमुख उत्पन्ने होत. शाह, र. रू.

कार्डिफ : ग्रेट ब्रिटनच्या वेल्स विभागातील सर्वांत मोठे आणि वेल्सच्या राजधानीचे शहर. लोकसंख्या २,७८,२२१ (१९७१). हे उद्योगधंद्यांचे व जागतिक व्यापाराचे बंदर ग्लॅमॉर्गन परगण्याचे मुख्य ठाणे असून, टॅफ नदीच्या मुखाशी ब्रिस्टलच्या खाडीवर वसलेले आहे. ते लंडनपासून सु. २४० किमी. पूर्वेस आहे. अटलांटिक महासागरातील उष्ण प्रवाह व त्यावरून सतत येणारे दमट पश्चिमी वारे, यांमुळे येथील हवा वर्षभर उबदार व दमट असते. येथील 'कॅथेज पार्क' मध्ये न्यायालये, सिटी हॉल, युनिव्हर्सिटी कॉलेज, ग्लॅमॉर्गन काउंटी हॉल, वेल्स कॉलेज ऑफ ॲडव्हान्स्ड टेक्नॉलॉजी इ. महत्त्वाच्या व प्रेक्षणीय इमारती आहेत. येथील जुना नॉर्मन किल्ला शहराच्या मध्यभागी आहे. तेथे आता संगीत व नाट्य यांचे महाविद्यालय आहे. शहराजवळच्या मोकळ्या जागांत फुटबॉल, क्रिकेट, मैदानी व मर्दानी खेळ, सायकलिंग इ. खेळ चालतात. टॅफ नदीवर दोन महत्त्वाचे पूल आहेत. गावात अनेक ऐतिहासिक प्रार्थनामंदिरे आहेत. १९४१ मध्ये हवाई हल्ल्यात शहराची फार हानी झाली. परंतु आता त्याची पुनर्रचना झाली आहे. १९५८ मध्ये येथे ब्रिटिश एम्पायर अँड कॉमनवेल्थ गेम्सचा सहावा मेळावा भरला होता. येथील कथील, लोखंड, पोलाद, तांबे, ॲल्युमिनियम आदी धातुकाम व यंत्रांचे सुटे भाग उत्तम दर्जाचे असतात. धातुशुद्धीच्या कारखान्यांबाबत वेल्समधील स्वान्झीच्या बरोबरीने कार्डिफचे नाव घेतले जाते. त्यासाठी धातुके आयात केली जातात. शिवाय पशुपालन, बिस्किटे, यंत्रे, प्लॅस्टिक, रसायने, कापड, विद्युत् यंत्रे, जहाजबांधणी व दुरुस्ती इ. व्यवसाय आहेत. किनाऱ्याजवळच लोखंड व पोलादाचा मोठा कारखाना आहे. आजूबाजूच्या प्रदेशातील कोळशाच्या खाणींमुळे व त्याच्या निर्यातीमुळे कार्डिफ प्रथम औद्योगिक दृष्ट्या उदयास आले. कोळसा निर्यात करणाऱ्या जगातील प्रमुख बंदरांत कार्डिफची गणना होते. यार्दी, ह. व्यं.

कार्ताजीना : दक्षिण अमेरिकेतील कोलंबियाचे कॅरिबियन समुद्रावरील बंदर. लोकसंख्या ३,४७,६०० (१९७२). हे बारांगकियाच्या आग्नेयीस सु. १०० किमी. व बोगोटाच्या ईशान्येस सु. ६६४ किमी., कार्ताजीना उपसागरावर आहे. या भागातील रत्नभांडार येथे जहाजावर चढवीत असल्याने कार्ताजीना स्पेनचे दक्षिण अमेरिकेतील रत्नकोठार झाले आणि संरक्षणाकरिता बंदराभोवती २९ बुरूज व शहराभोवती प्रवाळकोट असूनही सोळाव्या शतकात अनेकदा चाच्यांचे भक्ष्य झाले. स्पेनविरुद्धच्या स्वातंत्र्ययुद्धात त्याला जबरदस्त किंमत द्यावी लागली. यामुळे व मॅग्डालीना नदीच्या शहराकडील फाटा गाळाने तुंबल्याने यास अवकळा आली. अलीकडे लोहमार्गामुळे व मॅग्डालीना खोऱ्यातून आलेल्या तेलनळांमुळे हे पुन्हा ऊर्जितावस्थेस आले आहे. याचे समुद्रावरील बंदर ला माशीना असून विमानतळ मान्सनीयो बेटावर आहे. येथे तंबाखूचे व कापसाचे पदार्थ, साबण, कातडी सामान, सुवासिक पदार्थ, औषधे, मेणबत्त्या, फर्निचर, रबराच्या वस्तू, शिसे, बिस्किटे, चॉकोलेट, बीअर, साखर, डबाबंद मासे यांचे कारखाने असून यांशिवाय तेल, सोने, प्लॅटिनम यांची येथून निर्यात होते. येथील सुंदर इमारतींत आर्चबिशपचा राजवाडा, जुनी चर्चे, कार्ताजीना विद्यापीठ, नाविक शाळा, कस्टम हाउस इत्यादींची गणना होते.

शहाणे, मो. शा.

कार्तिक : हिंदूंच्या कालगणनेप्रमाणे आठवा महिना. या महिन्याच्या पौर्णिमेस चंद्र कृत्तिका नक्षत्राजवळ असतो, म्हणून त्याला कार्तिक हे नाव दिले आहे. यालाच बाहुल, ऊर्ज व कार्तिकिक हीही नावे आहेत. या महिन्यात सूर्य वृश्चिक राशीत प्रवेश करतो. बलिप्रतिपदा (दिवाळी पाडवा), यमद्वितीया (भाऊबीज), पांडवपंचमी, गोपाष्टमी, कूष्मांड नवमी, प्रबोधिनी एकादशी, द्वादशी (तुलसीविवाह),

वैकुंठ चतुर्दशी व त्रिपुरी पौर्णिमा हे सर्व या महिन्याच्या शुद्ध पक्षातील धार्मिक महत्त्वाचे दिवस असतात. तीर्थ व यज्ञ यांच्यापेक्षा कार्तिकाचे पावित्र्य अधिक असते, असे स्कंदपुराणात सांगितले आहे. पौर्णिमान्त कार्तिकात कार्तिकस्नान, दीपदान इ. कृत्येही करतात. चातुर्मासाची समाप्ती याच महिन्यात होते. ठाकूर, अ. ना.

कार्तिकस्नान : कार्तिकमासातील धार्मिक कृत्य. आश्विन पौर्णिमेपासून कार्तिकस्नानास प्रारंभ करून एक महिनाभर म्हणजे कार्तिक पौर्णिमेपर्यंत हे करावयाचे असते. आश्विन शुद्ध दशमी अथवा एकादशीपासूनही प्रारंभ करतात. दोन घटका रात्र शिल्लक असतानाच जलाशयावर जाऊन, संकल्प आणि विष्णुदेवतेचे स्मरण करून स्नान करावयाचे असते. स्नानानंतर पाण्यात दिवे सोडतात. महिनाभर स्नान करणे शक्य नसल्यास, शेवटचे पाच अथवा तीन दिवस तरी ते करावे असे सांगितले आहे. कुरुक्षेत्र, पुष्कर, काशी इ. पवित्रक्षेत्री कार्तिकस्नान केले असता विशेष फल मिळते अशी श्रद्धा आहे.

जोशी, रंगनाथशास्त्री

कार्तिकेय : हिंदू पुराणकथांतील शिव-पार्वतीचा ज्येष्ठ पुत्र व देवांचा सेनापती. त्याच्या जन्माबाबत पुराणांत विविध कथा आहेत. *रामायणात* तो अग्नी व गंगा यांचा पुत्र असल्याचे म्हटले आहे. स्कंद, कुमार, षडानन, अंगार, सेनानी, देवसेनापती, अग्निभू, द्वादशकर, गुह, गंगा-पुत्र, महासेन, मंगळ (ग्रह), शक्तिधर, सिद्धसेन, विशाख इ. नावांनीही त्याचे उल्लेख आढळतात. कृत्तिकांनी त्याचा प्रतिपाळ केला म्हणून त्याला कार्तिकेय नाव आहे. दक्षिण भारतात त्याला मुरुग (मूरुगण) अथवा सुब्रह्मण्य असे नाव आहे. त्याच्या विविध मूर्तीही आहेत. तो युद्धदेव मानला जातो. दक्षिण भारतात मात्र तो विद्येचा देव मानला गेला. देवांचे सेनापतित्व करून त्याने तारकासुर व महिषासुर ह्या दैत्यांचा वध केल्याच्या कथा *पद्म*, *मत्स्यादी* पुराणांत तसेच *महाभारतात* आहेत. काही कथांत तो ब्रह्मचारी असल्याचे, तर काही कथांत त्याची पत्नी देवसेना (दक्षिण भारतात तिचे नाव वळ्ळी) व पुत्र शाख, विशाख व नैगमेय असल्याचे म्हटले आहे. विश्वामित्राने त्याचे उपनयन केले; विष्णूने त्याला गरुड, मयूर व कुक्कुट; वायूने पताका; सरस्वतीने वीणा; ब्रह्मदेवाने बोकड व शिवाने मेंढा दिला. इंद्र व स्कंद यांच्या संघर्षाची कथा *महाभारतात* आहे.



कार्तिकेय : चिदंबरम् येथील एक शिल्प

कार्तिकेय ही मुळात आर्येतरांची देवता असावी असे काही विद्वान मानतात. उत्तर भारतात गुप्तकालानंतर त्याची स्वतंत्र देवता म्हणून उपासना होत असल्याचे अथवा त्याची स्वतंत्र मंदिरे उभारल्याचे दिसत नाही. शिवमंदिरातील शिवपरिवारात पार्श्वदेवता म्हणून मात्र तो विराजमान झाला. दक्षिण भारतात मात्र चोलादी राजांनी त्याची स्वतंत्र मंदिरे उभारली. तो ब्रह्मचारी असून स्त्रियांनी त्याचे दर्शन घेतल्यास वैधव्य येते, असा समज महाराष्ट्रात आहे.

उत्तर भारतात त्याच्या कुशाण व गुप्तकालातील अनेक मूर्ती सापडल्या तसेच दक्षिण भारतातही त्याच्या विविध मूर्ती सापडल्या आहेत. षण्मुख, चतुर्भुज, मस्तकी मोरपीस, रक्तवस्त्र, मयूरवाहन, उजव्या हातात कुक्कुट व घंटा, डाव्या हातांत वैजयंती व शक्ती अशी त्याची मूर्ती असावी, म्हणून हेमाद्री (हेमाडपंत) सांगतो. *बृहत्संहितेत* द्विभुज, मयूरवाहन, कुमाररूप आणि हातात भाला असे त्याचे वर्णन आहे; तर *अंशुमद्भेदागमात* षण्मुख स्कंदाचे द्विभुज, चतुर्भुज, षड्भुज व द्वादशभुज असे चार प्रकार वर्णिले आहेत. सुर्वे, भा. ग.

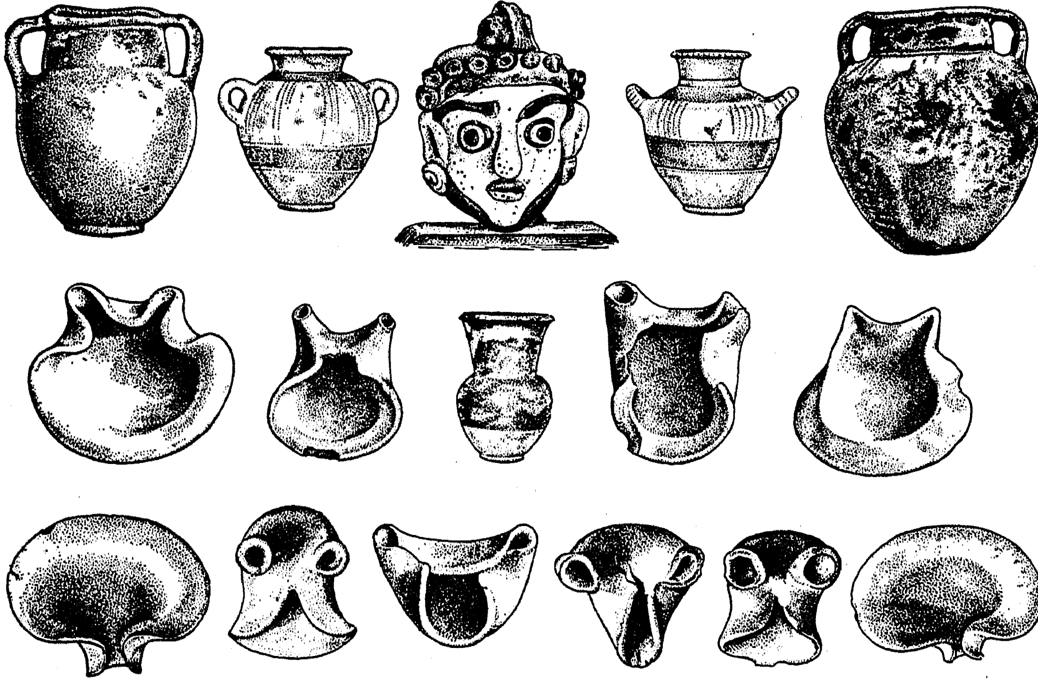
कार्त्ये, झाक : (१४९१–१ सप्टेंबर १५५७). उत्तर अमेरिकेतील सेंट लॉरेन्स नदीचा शोध लावणारा फ्रेंच समन्वेषक. ब्रिटनीमधील सँट मालो येथे जन्म. यूरोपच्या वायव्येकडून अतिपूर्वेला जाणारा मार्ग शोधण्यासाठी फ्रेंच राजाने १५३४ मध्ये याची नेमणूक केली. दोन जहाजे व एकसष्ट माणसे घेऊन हा निघाला. न्यू फाउंडलंडच्या उत्तरेकडील बेल सामुद्रधुनीतून आत शिरून न्यू फाउंडलंडच्या पश्चिम किनाऱ्याने जात असता, वादळामुळे याच्या बोटी कॅनडाच्या न्यू ब्रन्सविक किनाऱ्याला लागल्या. तेथे काही दिवस राहून याने तेथील इंडियनांशी मैत्री केली. दोन इंडियन बरोबर घेऊन हा परतला. दुसऱ्या वर्षी तो अँटिकोस्टी बेटाजवळून सेंट लॉरेन्सच्या मुखात शिरला; त्यानेच सेंट लॉरेन्स हे नाव दिले. 'धनाढ्य देश आहे' या इंडियनांच्या सांगण्यावर विश्वासून तो तराफ्यातून सध्याच्या मॉंट्रिऑलपर्यंत गेला, परंतु द्रुतवाहांमुळे त्याला परतावे लागले. १५४१ च्या सफरीत त्याने आणलेले किंमती दगड मूल्यहीन असल्याचे आढळल्याने फ्रेंचांचे बरीच वर्षे कॅनडाकडे दुर्लक्ष झाले. शाह, र. रू.

कार्थेज : आफ्रिकेच्या उत्तर किनाऱ्यावरील एक प्राचीन समृद्ध नगरसंस्कृती. ट्युनिशियाच्या ईशान्येस ट्युनिस शहरानजीक इ. स. पू. ११०० ते इ. स. ६९८ च्या दरम्यान ती भरभराटीत होती. ह्या संस्कृतीच्या उद्‌गमाविषयी अनेक मते प्रचलित आहेत. काहींच्या मते फिनिशियन लोकांनी व्यापारवृद्धीसाठी हे शहर वसविले असावे, तर अनेकांचे मत असे आहे, की फिनिशियन राजकन्या डिडो हिने इ. स. पू. ८१४ मध्ये हे शहर वसविले. फ्रेंच संशोधकांनीही येथे उत्खनन व संशोधन करून ह्या मतास दुजोरा दिला आहे. फिनिशियन भाषेत कार्थेज याचा अर्थ 'नव-नगर' असा होतो. या नगरीचा आणि तिच्या भोवताली वाढलेल्या राज्याचा इतिहास ग्रीक आणि रोमन इतिवृत्तांतून मिळतो. ह्याशिवाय उत्खननाद्वारे उपलब्ध झालेल्या अवशेषांवरूनही ह्याविषयी बरीच माहिती ज्ञात झाली आहे.

पॅलेस्टाइनच्या टायर आणि सायडन ह्या नगरांतील फिनिशियन व्यापाऱ्यांनी इ. स. पू. ११०० वा त्या आधी भूमध्य समुद्राच्या किनाऱ्यावरील शहरांशी व्यापारी संबंध जोडलेले होते. व्यापार अधिक सोयीस्कर व किफायतशीर व्हावा, म्हणून त्यांनी लहानलहान वसाहतींस

प्रारंभ केला होता. त्यास अनुसरूनच इ. स. पू. १००० मध्ये जिब्राल्टरची सामुद्रधुनी ओलांडून त्यांनी नैर्ऋत्येकडील तार्शिश भागाशी व्यापारी संबंध जोडले व कादिझ या ठिकाणी एक नवीन वसाहत स्थापन केली. इ. स. पू. आठव्या-सातव्या शतकांत ॲसिरियन सम्राटांनी वरील वसाहती ताब्यात घेण्यास सुरुवात केली, तेव्हा फिनिशियन व्यापाऱ्यांनी कार्थेज येथे आपले लक्ष केंद्रीभूत केले.

भौगोलिक स्थान, नौकानयनातील प्रावीण्य व व्यापारातील धडाडी ह्यांमुळे इ. स. पू. सातव्या-सहाव्या शतकांपर्यंत भूमध्य सागराचा पश्चिम भाग कार्थेजच्या प्रभुत्वाखाली आलेला होता. याशिवाय उत्तर आफ्रिकेच्या किनाऱ्यावरील बहुतेक भाग कार्थेजच्या आधिपत्याखाली



वरील चित्रांच्या पहिल्या ओळीत कार्थेजियनांची मृत्पात्रे व मध्ये मुखवटा असून दुसऱ्या व तिसऱ्या ओळींत अनुक्रमे मृत्तिकादीप दर्शविले आहेत.

होता. कार्थेजच्या समोरचे सिसिली बेट व सार्डिनिया यांवर कार्थेजच्या वसाहती होत्याच. उत्तर स्पेन आणि कॉर्सिका हे प्रदेश खंडणीमुळेच केवळ आपले स्वातंत्र्य टिकवून होते. ह्या सुमारास कार्थेजने आसपासचा भाग जिंकून साम्राज्य निर्माण केले. कॉरिंथ व अथेन्स येथील ग्रीक व्यापाऱ्यांनी या प्रदेशांत वखारी स्थापाव्यात हे स्वाभाविक होते. त्यामुळे कार्थेजचे व्यापारी व ग्रीक व्यापारी ह्यांत संघर्ष उद्‌भवला. त्यातून ग्रीकांशी कार्थेजचे इ. स. पू. ५३५ मध्ये युद्ध झाले. त्यात ग्रीकांचा पराभव झाला. ह्या सुमारास कॉरिंथच्या व्यापाऱ्यांनी स्थापिलेली सिराक्यूस ही वसाहत बलिष्ठ होत होती. इ. स. पू. ४८० मध्ये सिसिलीच्या उत्तर किनाऱ्यावरील हिमरा नगरापाशी कार्थेज आणि ग्रीक वसाहतवाले ह्यांच्यांत पुन्हा युद्ध होऊन कार्थेजचा पराभव झाला. इ. स. पू. ३९६ मध्ये पुन्हा या युद्धाला तोंड लागले, परंतु अथेन्सबरोबरच्या युद्धात सिराक्यूसची शक्ती कमी झाली होती, त्याबरोबरच ग्रीक सत्ताही इ. स. पू. ३३० च्या सुमारास मोडकळीस आलेली होती; त्यामुळे कार्थेज यशस्वी झाले; तथापि या भागात त्यावेळी रोमन वर्चस्व वाढू लागले. रोम व कार्थेज ह्या दोन प्रबळ सत्तांत साहजिकच व्यापार व समुद्रावरील वर्चस्व यांच्या स्वामित्वासाठी चढाओढ सुरू झाली आणि त्यातून पुढे युद्ध पेटले, ते सु. एकशे वीस वर्षे चालले आणि अखेर त्यात कार्थेजचा इ. स. पू. १४६ मध्ये शेवट झाला. इ. स. पू. २६४ मध्ये प्रथम रोमने कार्थेजच्या सिसिली बेटावरील मेसीना ह्या वसाहतीवर आक्रमण केले व ⇨ *प्यूनिक युद्धास* सुरुवात झाली आणि तिसऱ्या प्यूनिक युद्धात रोमन सैनिकांनी कार्थेजचा नाश केला. कार्थेज शहर धुळीला मिळविले. इ. स. पू. २९ मध्ये ऑगस्टस ह्या रोमन सम्राटाने ते पुन्हा वसविले. त्यानंतर हळूहळू त्याचा व्यापार-उदीमही वाढला, परंतु ते रोमनांचेच अंकित शहर राहिले. पुढे ६९८ मध्ये अरबांनी या शहराची नासधूस व जाळपोळ केली. त्यानंतर येथे पुन्हा फारशी वस्ती झाली नाही.

कार्थेजचे नैसर्गिक स्थान सागरी व्यापाराला अनुकूल होते. शहरात दोन बंदरे होती. त्यांतील एक लढाऊ जहाजांकरिता व दुसरे व्यापारी जहाजांकरिता होते आणि दोन्ही कालव्याने जोडली होती. बंदरे सुसज्ज व मोठी होती. हरप्रकारची जहाजे बांधणाऱ्या गोद्या व जहाजे चालविणारे कसबी नाविक तेथे होते. सु. २५० लढाऊ जहाजे नांगरून राहतील, एवढी मोठी गोदी तेथे होती. शहराच्या मध्यभागी असलेला बायर्सा हा बालेकिल्ला दगडी तटबंदीने मजबूत आणि शस्त्रास्त्रांनी व सैन्याने सुसज्ज असे. सबंध शहराची आखणी लंबचौरसाकृती होती. समांतर व रुंद रस्त्यांच्या दुतर्फा सहासहा मजली दगडी इमारती होत्या. क्वचित त्यांच्या माथ्यावर झुलते बगीचे तयार केले असावेत. मधूनच कोठेतरी संगमरवरी पाषाणांची उत्तुंग मंदिरेही दिसतात. यांच्या स्तंभांवर सोन्याचे अथवा रुप्याचे नक्षीकाम केलेले असावे किंवा ते सोन्यारुप्याच्या पत्र्याने मढविण्यात आलेले असावेत.

साधनसंपत्ती, व्यापार, भव्य वास्तू इत्यादींत कार्थेजने जरी प्रगती केली असली, तरी सांस्कृतिक क्षेत्रात ते तत्कालीन शहरांपेक्षा प्रगत नव्हते. शहरात सर्वसत्ताक अशी नागरिकांची आमसभा होती, तरी प्रत्यक्षात सर्व सत्ता संपन्न नागरिकांच्या वरिष्ठ सभेच्याच हातात असे. रोजच्या कारभारासाठी दोन प्रशासक व तेही प्रतिवर्षी नव्याने निवडलेले असत. त्यांना मदत करण्यासाठी चार किंवा पाच सेनानी असत. येथील स्वतंत्र नागरिक व्यापारासाठी भटकत असल्याने शहरांत व वसाहतींत शेती व मोलमजुरी करण्यासाठी आफ्रिकेच्या अंतर्भागातून आणलेल्या गुलामांचाच प्रामुख्याने उपयोग होई. एकेका जहागीरदाराजवळ वीस-वीस हजार गुलाम असत. गुलामांना स्वातंत्र्य वा हक्क नसत. सैन्यसुद्धा केवळ फिनिशियन नागरिकांचे नव्हते, ते लिबियन, स्पॅनिश अशा लोकांचे मिळून झालेले असे, मात्र त्यातील अधिकारी फिनिशियन असत.

कार्थेजने भूदलापेक्षा आरमारावर अधिक लक्ष केंद्रित केले होते व तांत्रिक दृष्ट्या ते सुसज्ज व बलवत्तर होते. तत्कालीन सत्तांत कार्थेजचे आरमार बलाढ्य होते. इ. स. पू. १४६ मध्ये कार्थेजची लोकसंख्या सु. सात लाख होती.

कार्थेजच्या धर्माविषयी फारशी माहिती ज्ञात नाही. त्यांचे बहुसंख्य देव फिनिशियन वा ईजिप्तमधून आले होते. मूळ देवदेवतांत मेलकार्ट

हिला अधिक महत्त्व होते व नैवेद्यादाखल तिला मोठी खंडणी कार्थेज-मधून पॅलेस्टाइनकडे जात असे. ह्याशिवाय टानिट, बाल-हेमॉन, इशमॉन अशांसारख्या स्थानिक देवतांचीही उपासना केली जात असे. शिवाय निसर्गपूजा प्रचारात होती. सर्व उपासनेतील मुख्य भाग म्हणजे यज्ञदान व बलिदान होय. काही प्रसंगी यजमान स्वतःची मुलेही बळी देत. सर्वत्र देवीचेच प्रमाण जास्त होते.

कार्थेजच्या उत्खननांत सापडलेल्या मृत्पात्रांत तसेच मृत्स्नाशिल्पांत आणि दागदागिन्यांत कलात्मक दृष्ट्या वैशिष्ट्यपूर्ण असे काही नाही. कार्थेजियन लोकांची ग्रंथालये उपलब्ध झाली असून त्यांच्या साहित्यात शेती, प्रवासवर्णने आदींचे ग्रंथ मिळतात. इतर कलांत फिनिशिया, ग्रीस आणि रोम ह्यांचीच छाप मुख्यत्वे त्यांच्यावर आढळते. कार्थेज ही नगरसंस्कृतीच मुळी व्यापारी पार्श्वभूमीवर वृद्धिंगत झाली होती. आशियात निर्माण होणारे उत्तमोत्तम कापड, उत्कृष्ट भांडीकुंडी, निळीसारखे पदार्थ येथील व्यापारी विकत आणि त्या बदल्यात शिसे, तांबे, चांदी यांसारखे धातू मिळवीत. या व्यापारांच्या संरक्षणार्थ त्यांनी सैन्य व आरमार यांचे सामर्थ्य वाढविले.

पहा : प्यूनिक युद्धे; फिनिशिया.

संदर्भ : 1. Charles – Picard, Gilbert; Charles – Picard, Colette; Trans. Foster, A. E. *Daily Life in Carthage*, London, 1961.
2. Picard, Gilbert; Trans. Kochan, Miriam; Kochan, Lionel, *Carthage*, London, 1964.

माटे, म. श्री.

कार्दूत्ची, जोझ्वे : (२७ जुलै १८३५ – १६ फेब्रुवारी १९०७). इटालियन कवी आणि समीक्षक. जन्म तस्कनीमधील व्हाल दी कास्तेल्लो येथे. शिक्षण पीसा विद्यापीठात. १८६० ते १९०४ या काळात बोलोन्या विद्यापीठात इटालियन साहित्याचा प्राध्यापक. साहित्याचे नोबेल पारितोषिक मिळविणारा (१९०६) तो पहिला इटालियन साहित्यिक.

सु. ५० वर्षे त्याने कवितालेखन केले. *Rime* (१८५७) हा त्याचा पहिला कवितासंग्रह. *Giambi ed epodi* (इं. शी. आयँबिक्स अँड एपोड्स, १८६७ ते १८७९ मधील कविता), *Rime nuove* (१८६१ ते १८८७ मधील कविता), *Odi barbare* (इं. शी. बार्बेरिअन ओड्स, १८७३ ते १८८९ मधील कविता) आणि *Rime e ritmi* (इं. शी. राइम्स अँड ऱ्हिदम्स, १८८५ ते १८९८ मधील कविता) हे त्याचे काही उल्लेखनीय काव्यसंग्रह.

कार्दूत्ची नव-अभिजाततावादाचा कट्टर पुरस्कर्ता होता. इटालियन साहित्यातील अभिजाततावादी परंपरांचे पुनरुज्जीवन करणे, हे त्याचे ध्येय होते. धर्माच्या बाबतीत तो पेगनच असल्यामुळे ख्रिस्ती धर्माबाबत त्याची वृत्ती बंडखोरीचीच होती. ही वैशिष्ट्ये त्याच्या कवितांतून स्पष्टपणे प्रत्ययास येतात. राजकारणात तो काही काळ गणतंत्रवादी असला, तरी आयुष्याच्या अखेरीस तो राजनिष्ठ झाला होता. त्याचे राजकीय चिंतन त्याच्या अनेक कवितांतून आढळते. 'Inno a Satana' (१८६५) ह्या कवितेने वैचारिक खळबळ निर्माण केली. ह्या कवितेतील सैतान हा निसर्ग, विज्ञान आणि प्रगती ह्यांचे प्रतीक म्हणून आला असून तो अंधश्रद्धेच्या विरुद्ध उभा राहिल्याचे दाखविले आहे. *Rime nuove* आणि *Rime e ritmi* ह्या दोन संग्रहांतील कवितांतून त्याच्या परिपक्व प्रतिभेचा विशेष प्रत्यय येतो.

त्याचे गद्यलेखन वाङ्‌मयेतिहास, वाङ्‌मयीन समीक्षा, इटालियन इतिहास व राष्ट्रवाद ह्या विषयांवर आहे. इटालियन साहित्येतिहासाचा तो एक साक्षेपी अभ्यासक होता. त्याच्या वाङ्‌मयीन निबंधांचे मोल काळाच्या ओघात टिकून राहिले आहे. बोलोन्या येथे तो निधन पावला.

आहलुवालिया, राजेंद्र सिंह (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

कार्नाड, गिरीश : (१९ मे १९३८–). आजच्या पिढीतील अग्रगण्य कन्नड नाटककार. जन्म महाराष्ट्रात माथेरान येथे व बालपण अल्पकाळ मुंबई आणि पुणे येथे. पुढे वडिलांची बदली झाल्याने प्राथमिक शिक्षण उत्तर कॅनरा जिल्ह्यातील शिरसी येथे. धारवाड येथून ते बी. ए. झाले. नंतर मुंबई विद्यापीठात एम्. ए. करीत असतानाच त्यांना ऑक्सफर्डची 'ऱ्होड्स शिष्यवृत्ती' मिळाली आणि ते ऑक्सफर्डला गेले (१९६०). १९६१-६२ ह्या काळात ऑक्सफर्ड युनियनचे ते अध्यक्ष होते. १९६३ मध्ये ते ऑक्सफर्डमधून बी. ए. झाले. १९६३ ते १९७० पर्यंत ते ऑक्सफर्ड युनिव्हर्सिटी प्रेसच्या मद्रास येथील कार्यालयात प्रथम साहाय्यक व्यवस्थापक व नंतर व्यवस्थापक होते. १९७० मध्ये मौलिक निर्मितीसाठी दिली जाणारी 'होमी भाभा शिष्यवृत्ती' त्यांना मिळाल्यामुळे (१९७०–७२) युनिव्हर्सिटी प्रेसमधील नोकरी सोडून त्यांनी आपले लक्ष नाटक व चित्रपट यांवर केंद्रित केले. पुणे येथील 'फिल्म अँड टेलिव्हिजन इन्स्टिट्यूट'चे ते संचालक होते (१९७४–७५).

आतापर्यंत त्यांची *ययाति* (१९६१), *तुघलक* (१९६४) आणि *हयवदन* (१९७१) ही कन्नड नाटके प्रकाशित झाली असून ती अत्यंत गाजली. त्यांच्या ह्या तिन्ही नाटकांचे मराठीत अनुवाद व यशस्वी प्रयोगही झाले आहेत. *तुघलक*चा त्यांनी स्वतःच इंग्रजी अनुवाद केला असून तो १९७२ मध्ये ऑक्सफर्ड युनिव्हर्सिटी प्रेसने प्रकाशित केला. त्यांनी *हयवदन*चाही इंग्रजी अनुवाद केला असून तो *एनॅक्ट* ह्या नियतकालिकातून प्रसिद्ध झाला. ऑक्सफर्ड युनिव्हर्सिटी प्रेसही तो स्वतंत्र पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध करीत आहे. त्यांच्या नाटकांचे हिंदी, बंगाली इ. भारतीय भाषांतून अनुवाद आणि प्रयोग झाले. त्यांच्या *ययाति*स १९६१ मध्ये म्हैसूर राज्य सरकारचे पारितोषिक आणि *हयवदन*ला भारतीय नाट्य संघाकडून १९७०-७१ मधील भारतीय भाषांतील सर्वोत्कृष्ट नाटकाचे 'कमलादेवी चट्टोपाध्याय पारितोषिक' मिळाले. भारत सरकारच्या 'संगीत नाटक अकादेमी'ने १९७२-७३ मधील सर्वोत्कृष्ट नाटककार म्हणून पुरस्कार देऊन त्यांचा गौरव केला.

नाट्यक्षेत्राप्रमाणेच चित्रपटक्षेत्रातही त्यांचे स्थान वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. त्यांची पटकथा व नायकाची भूमिका असलेल्या *संस्कार* (यू. आर्. अनंतमूर्ती यांच्या *संस्कार* ह्या कन्नड कादंबरीवर आधारित) या कन्नड चित्रपटास १९७०चे राष्ट्रपती सुवर्णपदक मिळाले असून *वंशवृक्ष* या त्यांनी बी. व्ही. कारंत यांच्यासोबत सह-दिग्दर्शित केलेल्या कन्नड चित्रपटासाठी, १९७१ चे उत्कृष्ट दिग्दर्शनाचे राष्ट्रपती पारितोषिकही त्यांना मिळाले आहे. प्रख्यात कन्नड कवी द. रा. बेंद्रे ह्यांच्या जीवनावर आधारित असलेल्या अनुबोधपटाचे १९७२ मध्ये त्यांनी दिग्दर्शन केले. श्रीकृष्ण अलनहळ्ळीलिखित *काडू* (जंगल) कादंबरीवर आधारित कथा चित्रपटाचे (१९७३) दिग्दर्शन त्यांनी स्वतंत्रपणे केले आहे. प्रस्तुत कथा चित्रपटास ग्रामीण जीवनाचे उत्कृष्ट चित्रण केल्याबद्दल 'युनिक्रिट' या चित्रपटसमीक्षकांच्या आंतरराष्ट्रीय संघटनेने पारितोषिक दिले आहे (१९७५).

पौराणिक आणि ऐतिहासिक विषयांवरील त्यांच्या नाटकांतून आधुनिक दृष्टिकोनाचा आणि स्वतंत्र प्रज्ञेचा कलात्मक आविष्कार आढळतो. *हयवदन*मध्ये त्यांनी पारंपरिक यक्षगान लोकनाट्याच्या तंत्राचा कौशल्याने उपयोग करून त्याचे पुनरुज्जीवन केले आहे. प्रायोगिक रंगभूमीचे ते एक आधारस्तंभ मानले जातात.

वर्टी, आनंद

कार्नालाइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी परंतु विरळाच आढळतात. सामान्यपणे संपुंजित किंवा कणमय राशी आढळतात. भंजन शंखाभ. ठिसूळ. कठिनता २·५. वि. गु. १·६. पारदर्शक ते दुधी-काचेसारखे पारभासी. चमक चरबीसारखी. खनिजात बहुधा हेमॅटाइट

असते त्यामुळे रंग लालसर असतो. प्रस्फुरण पावणारे [वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील म्हणजे जंबुपार किरणांत व तांबड्या रंगाच्या अलीकडील म्हणजे अवरक्त किरणांत तसेच या किरणांत ठेवून बाहेर काढल्यानंतर काही काळ चकाकणारे, ⟶ स्फटिकविज्ञान]. प्रस्वेद्य (सहज विघळणारे). चव कडू. रा. सं. $KMgCl_3 \cdot 6H_2O$. बंद नळीत तापविले असता बरेच पाणी बाहेर पडते. काही लवण निक्षेपांत (साठ्यांत) हॅलाइट, सिल्व्हाइट, कीसेराइट, डग्लसाइट इत्यादींच्या जोडीने आढळते. श्टासफुर्ट (जर्मनी) येथील लवण निक्षेपात याचे मोठे साठे आहेत. अमेरिकेतील प. टेक्सस आणि पू. न्यू मेक्सिकोमध्ये थोडे सापडते. मॅग्नेशियम व खतांसाठी लागणारी पोटॅशियमाची संयुगे मिळविण्यासाठी कार्नालाइटाचा उपयोग होतो. रूडोल्फ फोन कार्नाल या प्रशियन खाणकाम अभियंत्यांच्या नावावरून कार्नालाइट नाव पडले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

कार्नेगी, अँड्रू : (२५ नोव्हेंबर १८३५ – ११ ऑगस्ट १९१९). अमेरिकेतील दानशूर उद्योगपती. याचा जन्म डन्फर्मलाइन, स्कॉटलंड येथे झाला. कार्नेगीचे वडील विणकर होते. यंत्रमागांचा वापर आणि १८४८ ची इंग्लंडमधील मंदी ह्यांच्यायोगे कार्नेगी कुटुंबाने इंग्लंड सोडून अमेरिकेच्या पेनसिल्व्हेनिया राज्यातील ॲलेगेनी (आताचे पिट्सबर्ग) शहरी वास्तव्य केले. दिवसा नोकरी व रात्रीच्या शाळेत हिशोबशास्त्राचे शिक्षण यांत अँड्रूचे बालपण गेले. पिट्सबर्गमधील तारखात्यात अँड्रूला १८५० मध्ये निरोप्याची नोकरी मिळाली. निरोप्याचे काम अधिक जलद होण्यासाठी अँड्रूने उद्योगधंद्यांची केंद्रे व तेथील कर्मचारी ह्यांची नावे स्मरणाने पाठ केली; तारप्रणालीचा प्रायोगिक अभ्यास केला व चर्चासत्रांत भाग घेतला. १८५२ मध्ये त्याला बदली तारायंत्रपरिचालकाचे काम मिळाले. नंतर तो पेनसिल्व्हेनिया रेलरोड कंपनीत नोकरीस लागला व अवघ्या सहा वर्षांत पिट्सबर्ग विभागाचा अधीक्षक झाला. यादवी युद्धाच्या प्रारंभीच्या काळात अँड्रूने पूर्वविभागीय लष्करी तारखाते व रेल्वेव्यवस्था यांचे संघटन केले. याच सुमारास त्याने इतर ठिकाणी पैसे गुंतवून अधिक पैसा मिळविण्याच्या संधी दवडल्या नाहीत. लाकडी पुलांचा जमाना बदलत चालल्याचे लक्षात घेऊन १८६२ मध्ये कार्नेगीने स्कॉट व इतर अधिकाऱ्यांबरोबर 'कीस्टोन ब्रिज कंपनी' या आगगाड्यांचे लोखंडी पूल बांधणाऱ्या कंपनीत मोठ्या प्रमाणावर भांडवल गुंतविले. या कंपनीने ओहायओ नदीवर पहिला लोखंडी पूल बांधला. कार्नेगीने 'सुपीरिअर रेलमिल अँड ब्लास्ट फर्नेसेस', 'युनियन आयर्न वर्क्स' ह्यांत व पेनसिल्व्हेनियातील तेलखाणींमध्येही प्रचंड भांडवल गुंतविले. १८६८ मध्ये बेसीमर लोहपरिवर्तकाचा वापर करणारी 'युनियन आयर्न वर्क्स' ही पहिलीच अमेरिकन कंपनी होय. १८६५ मध्ये नोकरीचा राजीनामा देऊन कार्नेगीने झपाट्याने वाढत चाललेल्या लोखंड-पोलाद उद्योगात लक्ष गुंतविले. अवघ्या तीन वर्षांतच कार्नेगीची वार्षिक प्राप्ती ५०,००० डॉलर झाली.


अँड्रू कार्नेगी

पोलादनिर्मितीच्या प्रक्रियांमध्ये कार्नेगीने स्वतः केव्हाच खास लक्ष गुंतविले नाही; परंतु त्याने भांडवल पुरविले, मोठमोठाली कंत्राटे मिळविली आणि सर्वसाधारण धोरण आखून दिले. उत्पादन परिव्यय कमी करण्याकरिता त्याने परदेशप्रवासातून आणलेल्या नवप्रवर्तनांचा वापर करण्यास विशेष प्रोत्साहन दिले. उच्च दर्जाच्या उत्पादित वस्तू धडाडीने विकण्याचे तंत्र आत्मसात करून व उत्पादन परिव्यय कमी करण्यावर भर देऊन कार्नेगीने आपल्या सहकाऱ्यांसमवेत आपल्या प्रतिस्पर्ध्यांना मागे टाकले. १८७० मध्ये ल्यूसी फर्नेस उभारल्यावर कार्नेगी उद्योगसमूहाने कच्च्या लोखंडाच्या उत्पादनास सुरुवात केली. १८७३ च्या घबराटीमुळे अनेक कंपन्यांचे दिवाळे वाजले, पण ही घबराट म्हणजे आपल्या कंपनीची वाढ करण्यास चालून आलेली संधीच, असे कार्नेगीने मानले. परदेशांत मिळविलेल्या ज्ञानाने प्रभावित होऊन कार्नेगीने पेनसिल्व्हेनिया राज्यात ब्रॅडॉक येथे 'जे. एडगर टॉम्सन वर्क्स' नावाचा लोखंड-पोलादाचा कारखाना उभारला व तेथे उत्पादनाचे अनेक उच्चांक प्रस्थापित केले. १८८८ मध्ये कार्नेगीने पिट्सबर्ग शहराच्या परिसरातील सात उद्योगधंदे व 'होमस्टेड स्टील वर्क्स' ह्यांचे संचालन स्वतःकडे घेतले. १८९९ मध्ये वरील सर्व कंपन्या 'कार्नेगी स्टील कंपनी'त समाविष्ट करण्यात आल्या. १९०० साली अमेरिकेतील एकूण पोलादउत्पादनाच्या २५% उत्पादन कार्नेगी उद्योगसमूहाद्वारा होत होते.

कार्नेगीनें आपल्या उद्योगाच्या यशाचे श्रेय संघटनपद्धतीस दिले. त्याने उद्योगसमूहाच्या सर्व धोरणांवर नियंत्रण ठेवले होते. अधीक्षक आणि व्यवस्थापक ह्यांच्यामध्ये स्पर्धा निर्माण करून तो उत्पादनवृद्धीस वेग आणीत असे. वेळोवेळी, कामात गुणवत्ता दाखविलेल्या तरुणांस कार्नेगी भागीदारी देत असे. एकावेळी त्याने अशाप्रकारे ४० तरुणांना भागीदार केले होते. कार्नेगी स्टील कंपनी १८९९ मध्ये 'न्यू जर्सी कॉर्पोरेशन' या नावाने ३२ कोटी डॉलर भांडवलावर संघटित करण्यात आली. १९०० मध्ये ह्या कंपनीस चार कोटी डॉलर नफा झाला. त्यापैकी कार्नेगीच्या वाट्यास अडीच कोटी डॉलर आले. पुढच्याच वर्षी त्याने आपली कंपनी जे. पी. मॉर्गनच्या 'युनायटेड स्टेट्स स्टील कॉर्पोरेशन' या कंपनीस विकली; या व्यवहारात कार्नेगीस ५० कोटी डॉलर मिळाले.

कार्नेगी १९०१ मध्ये उद्योग-संचालनातून मुक्त झाला. धनिकांनी स्वतःजवळील संपत्ती आपल्या हयातीतच वाटून टाकावी, असे मत कार्नेगीने मासिकांमधून अनेक लेखांद्वारा व *द गॉस्पेल ऑफ वेल्थ* (१८८९) ह्या महत्त्वाच्या प्रबंधामधून व्यक्त केले. निवृत्तीनंतर कार्नेगीने आपल्या उद्योग-समूहातील कामगारांकरिता निवृत्तिवेतननिधी उभारला; शिक्षण व संशोधन ह्यांच्या विकासार्थ 'कार्नेगी प्रतिष्ठान' स्थापन केले (१९०५). निसर्गेतिहास वस्तुसंग्रहालय, ललितकला व सुशोभन कला-विभाग, संगीत व चर्चासत्रदालने ह्यांनी सुसज्ज अशी पिट्सबर्ग येथील 'कार्नेगी इन्स्टिट्यूट' (१८९५) व 'कार्नेगी इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी'; स्कॉटलंडमधील विद्यापीठांसाठी उभारलेला 'कार्नेगी ट्रस्ट' (१९०१); 'कार्नेगी इन्स्टिट्यूशन ऑफ वॉशिंग्टन' (१९०२) व 'कार्नेगी डन्फर्मलाइन ट्रस्ट' (१९०३) ह्यांना कार्नेगीने कायमची वर्षासने जाहीर केली. अमेरिकेतील लहान शिक्षणसंस्थांना तसेच २,८०० च्यावर मोफत सार्वजनिक वाचनालयांना कार्नेगीने कित्येक देणग्या दिल्या. हेग येथील कार्नेगीने बांधलेला 'शांतता प्रासाद' (१९०३), आंतरराष्ट्रीय शांततेसाठी त्याने दिलेली देणगी (१९१०), 'कार्नेगी कॉर्पोरेशन ऑफ न्यूयॉर्क' हा स्थापिलेला ट्रस्ट (१९११) आणि मेरी क्यूरीच्या रेडियम संशोधनास त्याने केलेले ५०,००० डॉलरचे साहाय्य, ह्या सर्व गोष्टी कार्नेगीच्या दातृत्वाची साक्ष देतात. वृत्तीने धार्मिक नसूनही, कार्नेगीने चर्चसाठी हजारो डॉलर देणग्या दिल्या. कार्नेगीने आयुष्यात सु. ३५ कोटी डॉलरचा दानधर्म केला.

ट्रायंफंट डेमॉक्रसी (१८८६), *द एम्पायर ऑफ बिझिनेस* (१९०२) हे त्याचे इतर ग्रंथही जगद्विख्यात आहेत. कार्नेगी वयाच्या ८४ व्या वर्षी लेनॉक्स, मॅसॅचूसेट्स येथे मरण पावला. त्याच्या

निधनानंतर १९२० साली *ऑटोबायॉग्रफी ऑफ अँड्रू कार्नेगी* हे कार्नेगीचे वेधक आत्मचरित्र प्रसिद्ध झाले.

संदर्भ : 1. Hacker, L. M. *The World of Andrew Carnegie*, Washington, 1968. 2. Malone, Mary, *Andrew Carnegie : Giant of Industry*, New York, 1969.

गद्रे, वि. रा.

कार्नेलियन : (रुधिराक्ष). खनिज. ➪ *कॅल्सेडोनी*चा म्हणजे गूढस्फटिकी (अतिसूक्ष्म स्फटिकमय) सिलिकेचा लाल ते उदी रंगाचा प्रकार. याच्यात सिलिकेशिवाय लोहाच्या ऑक्साइडाचा थोडा अंश असतो आणि त्यामुळेच त्याला लाल रंग आलेला असतो. उदी छटा असलेल्या कार्नेलियनाला किंवा कॅल्सेडोनीला सार्ड म्हणतात. या खनिजांना चांगली झिलई देता येते. तसेच भाजून किंवा रंगवून त्यांची शोभा वाढविता येते. मणी, अंगठ्या, कंकणे यांसारखे दागिने, उठावाची नक्षी, मुद्रा, मूर्ती इत्यादींसाठी त्यांचा उपयोग करतात. ज्वालामुखी खडकांतील विशेषतः बेसाल्टांतील पोकळ्यांत जलतापीय (तप्त जलीय विद्रावांच्या किंवा वायूंच्या) क्रियांनी ही खनिजे निक्षेपित (साचून तयार) झालेली आढळतात. भारतातील रतनपूर (गुजरात) येथे चांगले कार्नेलियन आढळते. नाव रंगावरून; मांसासारखा रंग या अर्थाच्या लॅटिन शब्दावरून पडले आहे.

पहा : क्वॉर्ट्झ. ठाकूर, अ. ना.

कार्नेशन : (इं. पिंक; लॅ. *डायांथस कॅरिओफायलस*; कुल-कॅरिओफायलेसी). या शोभिवंत वनस्पतीचे मूलस्थान दक्षिण यूरोप असून हल्ली ती सर्वत्र बागेत लावतात. लॅटिन भाषेत 'डायांथस' म्हणजे देवाचे फूल आणि 'कॉर्निस' म्हणजे मांस. या वनस्पतीच्या फुलांचा रंग मांसासारखा असल्याने कार्नेशन नाव पडले. ही ओषधी [→ ओषधि] ३०–९० सेंमी. उंच; खोड शाखित, शाखायुक्त काष्ठमय व फुगीर पेऱ्यांचे. पाने जाड, रेषाकृती व समोरासमोर. सच्छद फुले बहुधा टोकास व एकाकी येतात; संवर्त नळीसारखा; पाकळ्या पाच व सुट्या. पाकळीचा खालचा भाग उभा व अरुंद, वरचा भाग पसरट; केसरदले पाच; किंजदले पाच आणि जुळलेली [→ फूल]. फळ (बोंड) शुष्क. लागवडी खालील प्रकार त्यांच्या सुंदर रंगांच्या व मधुर लवंगांसारख्या सुवासाच्या फुलांकरिता प्रसिद्ध आहेत. तथापि मूळची फुले पांढरी असतात.



कार्नेशन (*डायांथस चायनेन्सिस*) : (१) कळी व फुलासह फांदी, (२) फुलाचा उभा छेद.

या झाडांची अभिवृद्धी दाब किंवा छाटकलमांनी आणि बियांपासूनही करतात. शेणखत किंवा पालापाचोळ्याचे खत घालून तयार केलेली सुपीक दुमट जमीन यांना चांगली मानवते. मैदानी प्रदेशात पावसाळ्याच्या अखेरीस मुळे फुटलेली छाट कलमे किंवा रोपे लावतात. फुले ऑक्टोबर ते एप्रिलपर्यंत मिळतात. अमेरिकेत या फुलांचा गुलाबाखालोखाल खप असतो. 'शेंदरी कार्नेशन' ओहायओ राज्याचे फूल समजतात.

पिंक चायना : (इं. इंडियन पिंक, रेनबो पिंक; लॅ. *डायांथस चायनेन्सिस*). ही कार्नेशनची दुसरी जाती द्विवर्षायू किंवा बहुवर्षायू (दोन किंवा अनेक वर्षे जगणारी) ओषधी असून १५–७५ सेंमी. उंच वाढते. फक्त शेंड्याला फांद्या येतात. पाने बिनदेठाची; फुले आकर्षक; निरनिराळ्या रंगांची, एकेरी किंवा दुहेरी परंतु बिनवासाची असतात.

जपानी पिंक प्रकार (*लॅसिनेट्स*) व फ्रिंज्ड पिंक (*हेड्डेविगी*) जपानमधून भारतात आणलेले आहेत; त्यांना मोठी फुले येतात.

फुले येऊन वाळलेले कार्नेशन चीनमध्ये मूत्रल (लघवी साफ करणारे), कृमिनाशक, गर्भपातक म्हणून व मलायात परम्यावर वापरतात. भारतात कार्नेशन शोभेसाठी बागेत लावतात.

पहा : कॅरिओफायलेसी. जमदाडे, ज. वि.; चौधरी, रा. मो.

कार्नोटाइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी आणि (001) ला समांतर पातळ टिकलीसारखे [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यपणे बारीक भुकटीच्या किंवा सूक्ष्म स्फटिकमय भुसभुशीत डिखळांच्या, कधीकधी संहत, क्वचित पुटांच्या किंवा विकीर्ण (विखुरलेल्या) स्वरूपात आढळते. पाटन : (001) स्पष्ट [→ पाटन]. कठिनता सु. २. वि. गु. ४-५. रंग भडक ते हिरवट पिवळा. चमक मातीसारखी मंद. अगलनीय (वितळण्यास कठीण). अम्लात विद्राव्य. रा. सं. स्थूलमानाने $K_2(UO_2)_2(VO_4)_2 \cdot 3H_2O$. वातावरणातील आर्द्रतेनुसार पाण्याचे एक ते तीन रेणू असतात. कॅल्शियम, बेरियम, मॅग्नेशियम, लोह आणि सोडियम हे अल्प प्रमाणात असतात. हे द्वितीयक खनिज युरेनियम किंवा व्हॅनेडियम यांनी युक्त खनिजांवर भूमिजलाची विक्रिया होऊन तयार झालेले असते. हे खडकात अल्प प्रमाणात असले, तरी खडकाला पिवळा रंग येतो. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील नैर्ऋत्य कोलोरॅडोमध्ये व त्याच्या लगतच्या उटातील जिल्ह्यांमध्ये याचे मोठे साठे आहेत. त्यांच्यापासून युरेनियम, व्हॅनेडियम व अल्पसे रेडियमही काढतात. रेडियम टेकडी (द. ऑस्ट्रेलिया), कटांगा (झाईरे) व पेनसिल्व्हेनिया येथेही कार्नोटाइट आढळते. त्याचा व्हॅनेडियम आणि युरेनियम यांचे धातुक (ज्यापासून धातू मिळवितात तो खडक) म्हणून उपयोग होतो. फ्रेंच खाणकाम अभियंते व रसायनशास्त्रज्ञ मारी रूडॉल्फ कार्नो यांच्या नावावरून कार्नोटाइट हे नाव पडले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

कार्नो, निकोलास लेओनार्द सादी : (१ जून १७९६ – २४ ऑगस्ट १८३२). फ्रेंच भौतिकीविज्ञ आणि अभियंते. ऊष्मागतिकीविषयी (उष्णता आणि यांत्रिक व इतर रूपांतील ऊर्जा यांच्यातील संबंधाचे गणितीय विवरण करणाऱ्या शास्त्राविषयी) महत्त्वाचे कार्य. त्यांचा जन्म पॅरिस येथे झाला आणि शिक्षण एकोल पॉलिटेक्निकमध्ये झाले. १८१७–२८ या काळात त्यांनी सैन्याच्या अभियांत्रिकी विभागात काम केले.

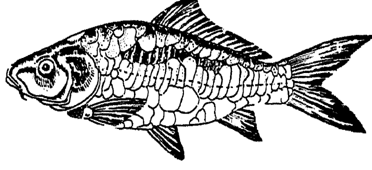
त्यांनी १८२४ मध्ये एका निबंधाद्वारे आवर्तनात कार्य करणाऱ्या एका आदर्श एंजिनाची कल्पना मांडली. लॉर्ड केल्व्हिन यांनी पुढे १८४८ मध्ये या महत्त्वाच्या कल्पनेचा पुरस्कार केला. निरंतर गतीच्या अशक्यतेच्या आधारे कार्नो यांनी असे सिद्ध केले की, ऊष्मागतिक एंजिनापासून उपलब्ध होणारे कार्य हे फक्त ज्या दोन पदार्थांत उष्णतेचा विनिमय होतो त्यांच्या तपमानातील फरकावर अवलंबून असते. या सिद्धांताद्वारे त्यांनी अभिजात ऊष्मागतिकीचा पाया घातला. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

पहा : ऊष्मागतिकी. भदे, व. ग.

कार्प : अस्थिमत्स्यांच्या (ज्या माशांचा सांगाडा अस्थींचा बनलेला असतो अशा माशांच्या) सायप्रिनिडी कुलातल्या बहुतेक माशांना कार्प असे म्हणतात. हे गोड्या पाण्यात राहणारे असून यांचे पुष्कळ

वंश आणि जाती आहेत. या सर्व जातींच्या माशांची संख्या अगणित आहे. भारतात गोड्या पाण्यात आढळणाऱ्या एकंदर माशांपैकी ६४% मासे कार्प किंवा कार्पसदृश आहेत.

कार्प हे नाव विशेषेकरून सायप्रिनिडी कुलातील सायप्रिनिनी या उपकुलातल्या एका दणकट माशाला दिलेले आहे. हा सायप्रिनिडी कुलाचा प्रारूपिक (नमुनेदार) प्रतिनिधी आहे. याचे शास्त्रीय नाव *सायप्रिनस कार्पिओ* हे असून हा खरा कार्प मासा होय. हा खाद्यमत्स्य असल्यामुळे फार प्राचीन काळापासून माणूस याचे संवर्धन करीत आला आहे. यामुळे सगळ्या जगभर त्याचा प्रसार झाला आहे. याच्या मूळ वसतिस्थानाविषयी निश्चित माहिती नाही, पण कॅस्पियन समुद्र आणि चीन यांच्या मधला आशियाचा भाग हे याचे मूलस्थान असावे असा समज आहे. तेथून यूरोपात आणि यूरोपातून उत्तर अमेरिकेत त्याचा प्रवेश झाला. हल्ली वरील सर्व प्रदेशांतील सरोवरे, तलाव, नद्या व वहाळ यांत तो आढळतो.


कार्प (*सायप्रिनस कार्पिओ*)

कार्पची लांबी ६० सेंमी. पर्यंत आणि वजन १८ किग्रॅ. पर्यंत असते; याचा रंग तपकिरी असून शरीरावर मोठे खवले असतात. तथापि, मिरर-कार्प या उपजातीत खवले अगदी थोडे पण फार मोठे असून विखुरलेले असतात; लेदर-कार्प या उपजातीत खवले मुळीच नसतात. मुख अग्र टोकाशी असून बहिःक्षेप्य (बाहेर काढता येणारे) असते; ओठ मांसल असतात; मुखाच्या प्रत्येक बाजूला वरच्या ओठापासून निघालेल्या स्पृशा (स्पर्शग्राही जाड तंतू) असतात; मुखात दात नसतात, पण क्लोमांच्या (कल्ल्यांच्या) मागे असलेल्या ग्रसनी-दंतांचा (घशातील हाडावरील दातांचा) अन्नाच्या चर्वणाकरिता उपयोग होतो. पक्ष (तोल सांभाळण्यास वा हालचालीस उपयोगी पडणाऱ्या त्वचेवरील स्नायुमय घड्या, पर) अपारदर्शक, धूसर हिरव्या रंगाचे, तपकिरी किंवा कधीकधी किंचित तांबूस असतात. वाताशय (वायू साठविलेली पिशवी) वेबर-अस्थिकांच्या (वेबर या शास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या लहान हाडांच्या) साखळीने कानाला जोडलेला असतो.

वनस्पति-द्रव्य, डिंभ (अळ्या), कीटक, कृमी आणि इतर लहान प्राणी हे यांचे भक्ष्य होय. मोठे कार्प लहान मासेही खातात. मादी पाणवनस्पतींवर अंडी घालते. ती ४–८ दिवसांत फुटून पिल्ले बाहेर पडतात. नैसर्गिक निवासस्थानात ती एका वर्षात १५ सेंमी. लांब होतात, परंतु मत्स्य-पल्वलात (लहान तळ्यात) ती वाढविल्यास एका वर्षात त्यांची लांबी याच्या दुपटीपेक्षाही जास्त होऊ शकते. दुसऱ्या किंवा तिसऱ्या वर्षी हा मासा वयात येतो.

काही वर्षांपूर्वी या जातीचे मासे श्रीलंकेमधून आणून निलगिरीवरील जलाशयात सोडले होते. तेथील आणि आजूबाजूच्या सपाट प्रदेशातील तलावांचे हवापाणी त्यांच्या अंगवळणी पडल्यामुळे जवळजवळ सर्व वर्षभर (विशेषतः जानेवारी–एप्रिल) त्यांचे प्रजोत्पादन अबाधित चालू असते. पल्वल-संवर्धनाच्या दृष्टीने ही जाती फार उपयुक्त आहे, कारण ऑक्सिजनाचे पाण्यातले प्रमाण कमी झाले किंवा कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण बरेच वाढले तरी हा मासा या दोन्ही गोष्टी सोसू शकतो. अंडी पिवळी आणि वाटोळी असून जलतृणाला चिकटलेली असतात. ती गोळा करून संवर्धन-पल्वलांत ठेवतात. पहिल्या वर्षात पिल्लांची लांबी ४१–४६ सेंमी. (वजन ०·९–१·४ किग्रॅ.) व दुसऱ्या वर्षी ६१ सेंमी. (वजन २·३ किग्रॅ.) होते. उटकमंड येथील यरकॉड सरोवरात ७६ सेंमी. लांबीचे (वजन ६·८ किग्रॅ.) मासे आढळलेले आहेत.

सायप्रिनिडी कुलातील बहुतेक कार्प माशांचा खाण्याकरिता उपयोग करतात. भारतात कार्प माशांच्या ६० पेक्षाही जास्त जाती आहेत. काही महत्त्वाच्या जातींची मराठी नावे पुढीलप्रमाणे आहेत : चिलवा, वडस, अळकूट, दांडवणा, सांडी, कानोशी, तांब, तांबडा मासा (रोहू), मिरगल, तांबरा (कटला), खडची (कोळशी) आणि फणकूट.

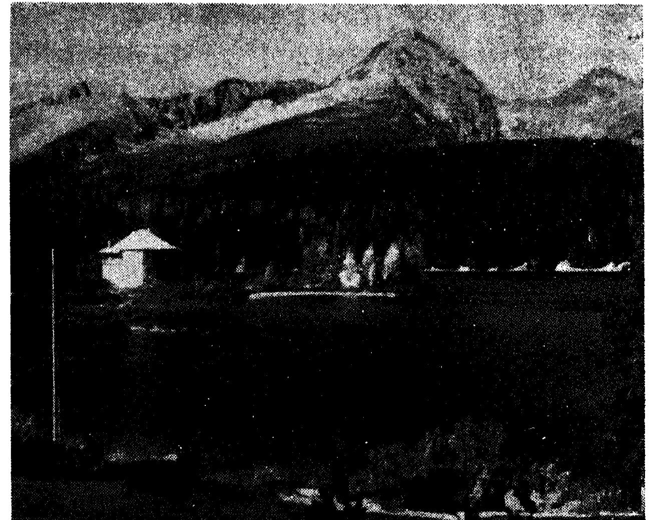
कर्वे, ज. नी.

कार्पेट साप : ऑस्ट्रेलियातील अजगराच्या एका प्रकाराला हे नाव दिले आहे. *पायथॉन स्पायलोटीझ* या ऑस्ट्रेलियन अजगराची प्रस्तुत साप ही एक उपजाती आहे असे मानण्यात येते. कार्पेट म्हणजे गालिचा. गालिच्यावर ज्याप्रमाणे चित्रविचित्र वेलबुट्टी किंवा आकृती असतात त्याचप्रमाणे याच्या शरीराचा पृष्ठीय भाग रंगांच्या चित्रविचित्र आकृत्यांनी भूषविलेला असल्यामुळे या अजगराला 'कार्पेट साप' म्हणतात.

पूर्ण वाढ झालेल्या कार्पेट सापाची लांबी सु. २–३·५ मी. असते. याच्या शरीरावरील आकृत्यांमुळे हा फार सुंदर दिसतो. या आकृत्यांत व्यक्तिगत विविधता आढळून येते. प्रारूपिक (प्रातिनिधिक) नमुन्यांचा रंग वरच्या बाजूला काळा असतो आणि त्यावर पिवळे ठिपके असतात. हे ठिपके कमीअधिक प्रमाणात ओळीने असतात. प्रत्येक शल्कावर (खवल्यावर) एक पिवळसर टिंब असते. खालच्या (पोटाकडच्या किंवा अधर) बाजूचा रंग पिवळा असतो. ऑस्ट्रेलियात, उत्तरेकडील रेताड प्रदेश वगळून, तो सगळीकडे मुबलक आढळतो. ज्या ठिकाणी पाणी असेल अशा उघड्या कड्यांवर, पाणथळीच्या आणि खाजणांच्या काठांवर तो राहतो. तो आपला बराच वेळ झाडांवरही घालवितो. लहान सस्तन प्राणी आणि पक्षी हे याचे भक्ष्य होय. सु. ३ मी. लांबीच्या एका बंदिस्त कार्पेट सापाने खूप मोठे वटवाघूळ सहज गिळल्याची नोंद केलेली आढळते.

कर्वे ज. नी.

कार्पेथियन : मध्य व पूर्व यूरोपातील पर्वतश्रेणी. हिमयुगाच्या तृतीयकालीन घडामोडींमधील उत्थानात हिचा जन्म झाला असून, ही श्रेणी आल्प्स व बाल्कन यांमधील दुवा समजली जाते. भूशास्त्रीयदृष्ट्या ही जटिल पर्वतश्रेणी असून अद्याप तिचे पूर्ण समन्वेषण व्हावयाचे आहे. ऑस्ट्रिया–चेकोस्लोव्हाकिया सरहद्दीवरील, डॅन्यूबकाठच्या


कार्पेथियन पर्वतामधील एक गिरिविहारस्थळ

ब्रातिस्लाव्हा शहरापासून या श्रेणीची सुरुवात होते. सुरुवातीला उत्तरेकडे व मग आग्नेयीकडे वळून चेकोस्लोव्हाकिया, पोलंड, युक्रेन व रूमानियात ती अर्धवर्तुळाकार पसरत जाते. यूगोस्लाव्हिया–रूमानिया यांच्या सरहद्दीवरील डॅन्यूबनिर्मित 'आयर्न गेट' या पाच किमी.

लांबीच्या खोल घळीजवळ कार्पेथियनचा शेवट मानला जातो. येथपर्यंत ही पर्वतश्रेणी सु. १,४४० किमी. लांब असून हिची जास्तीत जास्त रुंदी २५६ किमी. आहे. मध्यभागी हिची रुंदी ६० – ९६ किमी. असून चेकोस्लोव्हाकिया–पोलंड सरहद्दीवरील 'डूकला' खिंडीमध्ये तिची रुंदी फक्त ३२ किमी. आहे. डूकलाशिवाय याब्लनित्स, लूपकूफ इ. अनेक खिंडी या पर्वतश्रेणीमध्ये असून इतिहासात त्या महत्त्व पावल्या आहेत. कार्पेथियनच्या अनेक शाखा निरनिराळ्या नावांनी ख्यात आहेत, उदा., तात्रा, फात्रा, मात्रा, बेस्किड्झ, स्लोव्हॅक इत्यादी. कार्पेथियनचा मध्यभाग तात्राने व्यापला आहे. तात्रा अल्पाइन, जटिल स्वरूपाची, उंच व रमणीय पर्वतमालिका असून, तीतील २,६५५ मी. उंचीचे गेर्लाकोफ्का (पूर्वीचे स्टालिन) शिखर कार्पेथियनमध्ये सर्वोच्च आहे. याशिवाय या भागात २,४३० मी. वरील सोळा शिखरे आहेत. अनेक निसर्गरम्य सरोवरे, हिमोढ व हिमानीक्रिया झालेली अनेक स्थळे या भागात असल्याने कार्पेथियनचा एवढा भाग प्रवाशांचा विशेष आवडता बनला आहे. तात्राच्या पश्चिमेकडील भाग बेस्किड्झ रांगांनी व्यापला असून त्यातही पूर्व-पश्चिम विभागणी करतात. बाबिया गोरा हे १,७२३ मी. उंचीचे यामधील सर्वोच्च शिखर असून डूकला, याब्लुकॉफ व इतर काही महत्त्वाच्या खिंडी यामध्ये आहेत. ही श्रेणी बहुतांशी चेकोस्लोव्हाकिया–पोलंड सरहद्दीवर आहे. तात्राच्या पूर्वेकडील कार्पेथियनचा भाग पश्चिम भागापेक्षा कमी जटिल असून मॉल्डेव्हियन, ट्रान्स-सिल्व्हेनियन आल्प्स व बिहोर या तीन रांगांनी तो व्यापला आहे. फागाराश हे यांमधील २,५४५ मी. उंचीचे सर्वोच्च शिखर आहे. ट्रान्स-सिल्व्हेनियन आल्प्स हा रूमानियाचा कणाच समजला जातो. तात्राप्रमाणेच या भागातही लोंबते कडे, हिमगव्हर, प्रशिखा इ. हिमानी-क्रिया झालेली विविध स्थळे विपुल आढळतात. कार्पेथियनच्या पूर्वेस नीस्तर–विस्तुला यांची समृद्ध नदीखोरी आहेत, तर पश्चिमेस डॅन्यूबचे समृद्ध नदीखोरे आहे. कार्पेथियनमध्ये भरपूर खनिजसंपत्ती आहे; तथापि ती आर्थिक दृष्ट्या कमी महत्त्वाची आहे. कार्पेथियन परिसरात पेट्रोलियम, नैसर्गिक वायू, कोळसा, लोहधातुक, पारा, तांबे, मॅग्नेसाइट, बॉक्साइट, पायराइट, चांदी, सोने, लवण व किंमती दगड सापडतात. अनेक ठिकाणी औषधी पाण्याचे झरे असून झाकॉपाने (पोलंड), सिनाइया (रूमानिया) ही हवा खाण्याची प्रसिद्ध ठिकाणे आहेत. कार्पेथियनमधील हवामान खंडांतर्गत–लांब थंड हिवाळे आणि उष्ण उन्हाळे–असून उन्हाळ्यात जोरदार पाऊस पडतो. पश्चिमेकडे पाऊस १४० सेंमी. पासून पूर्वेकडे ६० सेंमी. पर्यंत कमी होत जातो. जंगलव्याप्त प्रदेशात सूचिपर्णी वृक्षांची दाट अरण्ये असून लांडगा, अस्वल, लिंक्स, हरणे इ. प्राणी त्यात आढळतात. प्रामुख्याने स्लाव्ह व मग्यार या जातीच्या लोकांनी कार्पेथियन व्यापला असून, त्यांच्या जीवनात कार्पेथियनने निश्चित स्थान मिळविले आहे.

शाह, र. रू.

कार्बन : चिन्ह C; घनरूप अधातवीय मूलद्रव्य; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ६; अणुभार १२·०११; आवर्त सारणी (मूलद्रव्यांची विशिष्ट पद्धतीने केलेली कोष्टकरूप मांडणी) गट ४; वितळबिंदू ३,५००° से.; उकळबिंदू ३,९००° से.; विद्युत् विन्यास (अणूमधील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २ व ४; वि. गु. हिऱ्याचे ३·५२, ग्रॅफाइटाचे २·२५; समस्थानिक (तोच अणुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) १०, ११, १२, १३, १४, १५ व १६; किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर फेकण्याचा गुणधर्म असणारे) समस्थानिक १०, ११, १४, १५ व १६; स्थिर समस्थानिक १२ व १३; पृथ्वीच्या कवचातील प्रमाण ०·०३२%; मुख्य संयुजा [अणूची संयोग पावण्याची क्षमता, → संयुजा] ४.

उपस्थिती : हिरा, ग्रॅफाइट व दगडी कोळसा या स्वरूपांत कार्बन भूकवचात अनेक ठिकाणी विखुरलेला आहे. तसेच वनस्पती, प्राणी व खनिज तेले यांचा कार्बन हा महत्त्वाचा घटक आहे. धातवीय खनिजांत ते कार्बोनेटे या रूपाने आढळते.

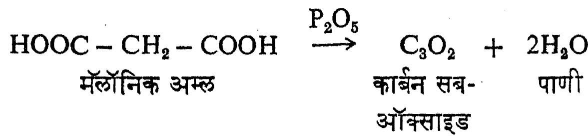
गुणधर्म : आवर्त सारणीच्या चौथ्या गटातील इतर मूलद्रव्यांप्रमाणे कार्बनही बहुरूपता (एखादे मूलद्रव्य दोन वा अधिक घन, द्रव वा वायुरूप अवस्थेत असण्याचा गुणधर्म) दाखविते. हिरा व ग्रॅफाइट ही त्याची स्फटिकी बहुरूपे होत व लोणारी कोळसा, काजळी, गॅस कार्बन ही अस्फटिकी रूपे आहेत असा समज होता, परंतु हे प्रकार म्हणजे अशुद्ध ग्रॅफाइटच आहे आणि त्याचे स्फटिक अपूर्णावस्थेत असून इतर द्रव्यांशी मिसळलेले असतात, असे दिसून आलेले आहे. कार्बनाच्या बहुरूपांचे भौतिक गुणधर्म (उदा., घनता) निरनिराळे असले तरी सर्वांचे रासायनिक गुणधर्म मात्र एकच आहेत. कोणत्याही बहुरूपात हे मूलद्रव्य असले तरी ते जाळल्यावर त्यापासून कार्बन मोनॉक्साइड आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड तयार होतात [→ कार्बन डाय-ऑक्साइड; कार्बन मोनॉक्साइड].

कार्बनाच्या विद्युत् विन्यासात शेवटच्या कक्षेत चार इलेक्ट्रॉन असल्यामुळे, त्याचा अणू दुसऱ्या मूलद्रव्याच्या अणूपासून इलेक्ट्रॉन घेऊन किंवा देऊन, शेवटच्या कक्षेतील इलेक्ट्रॉनांचा आठ हा इष्टांक पूर्ण करू शकत नाही. कारण एक इलेक्ट्रॉन घेणे (किंवा देणे) जितके कठीण, त्यापेक्षा दोन इलेक्ट्रॉन घेणे जास्त कठीण आणि तीन हे त्याहीपेक्षा कठीण असते, याचे कारण येणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांची संख्या जसजशी वाढते तसतसा वाढत्या ऋण विद्युत् भारामुळे त्यांना होणारा प्रतिकारही वाढतो. पण कार्बनाचे अणू दुसऱ्या मूलद्रव्यांच्या अणूंचे इलेक्ट्रॉन स्वतःच्या इलेक्ट्रॉनांसह समाईक ठेवून आठ हा इष्टांक पूर्ण करू शकतात व या रीतीने इतर मूलद्रव्यांशी संयोग पावू शकतात. दोन किंवा अधिक कार्बन अणूही अशाच रीतीने एकमेकांस साखळीसारखे किंवा वलयासारखे जोडले जाऊन अगणित संयुगे तयार होतात, हे कार्बनाचे वैशिष्ट्य होय. फक्त कार्बन व हायड्रोजन यांची बनलेली दहा लाखांहून अधिक संयुगे माहीत आहेत आणि संश्लेषणाने (कृत्रिम रीत्या बनवून) त्यात सतत भर पडत आहे.

कार्बन हे मूलद्रव्य पाण्यात, विरल अम्लात, क्षारकात (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थात) आणि कार्बनी विद्रावकात (विरघळविणाऱ्या पदार्थात) विरघळत नाही. नायट्रिक अम्ल किंवा पोटॅशियम नायट्रेट यांसारख्या ऑक्सिडीकारकांची [→ ऑक्सिडीभवन] विक्रिया होऊन उष्ण परिस्थितीत मिलिटिक अम्ल [$C_6(COOH)_6$] मिळते. हॅलोजनांपैकी फक्त फ्ल्युओरिनाशी सरळ विक्रिया होऊन कार्बन टेट्राफ्ल्युओराइड (CF_4) मिळते. उच्च तापमानात कार्बनाची पुष्कळ धातूंशी विक्रिया होऊन कार्बाइडे मिळतात [→ कार्बाइडे]. कार्बन क्षपणकारक [→ क्षपण] पदार्थ आहे. हाच या मूलद्रव्याचा महत्त्वाचा गुण होय.

कार्बन डायसल्फाइड (CS_2) हे त्याचे एक महत्त्वाचे अकार्बनी संयुग होय [→ कार्बन डायसल्फाइड]. त्याची टेट्राहॅलाइडे उपलब्ध आहेत [→ कार्बन टेट्राक्लोराइड].

हवेचा पुरवठा भरपूर असताना कार्बन जाळल्यास कार्बन डाय-ऑक्साइड निर्माण होतो. हवेचा पुरवठा अपुरा असेल तर कार्बन मोनॉक्साइड बनतो. हे दोन्ही वायू औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचे आहेत. यांशिवाय कार्बन सब-ऑक्साइड या नावाचे त्याचे आणखी एक ऑक्साइड आहे. त्याचे सूत्र C_3O_2 असे आहे. मॅलोनिक अम्लातून, फॉस्फरस पेंटॉक्साइडाने १४०°–१५०° से. तापमानास निर्वात अवस्थेत पाणी काढून टाकून ते मिळविता येते.



$$HOOC - CH_2 - COOH \xrightarrow{P_2O_5} C_3O_2 + 2H_2O$$

मॅलॉनिक अम्ल — कार्बन सब-ऑक्साइड — पाणी

ते वायुरूप असून त्याला विशिष्ट वास येतो व त्यामुळे गुदमरल्यासारखे वाटते. या संयुगात दुसऱ्या दोन्हीही ऑक्साइडांच्या मानाने ऑक्सिजनाचे प्रमाण कमी आहे म्हणूनच त्याला सब-ऑक्साइड म्हणतात. त्याची रेणू रचना O=C=C=C=O अशी आहे.

किरणोत्सर्गी कार्बन (१४) व कालगणना : कार्बनाचा कार्बन (१४) हा समस्थानिक किरणोत्सर्गी असून वातावरणात नायट्रोजनावर विश्वकिरणांची (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांची) विक्रिया होऊन तयार होतो. वनस्पती व प्राणी जिवंत असताना त्यांच्या शरीरातील कार्बन (१२) व वातावरणातील कार्बन (१४) यांची देवघेव होत असून कार्बन (१४) चे प्रमाण अत्यल्प असले तरी निश्चित व स्थिर असते. मरणोत्तर कार्बनांची ही देवघेव थांबते व मृत शरीरातील कार्बन (१४) चे प्रमाण कमी कमी होत जाते. ५,७०० वर्षांनी ते मूळच्या प्रमाणाच्या निम्मे होते. या तत्त्वाचा उपयोग करून प्राचीन कालातील अवशेषांमधील कार्बन (१४) चे प्रमाण निश्चित करून त्यावरून त्या अवशेषाचा काल ठरविण्याची एक पद्धती लिबी आणि त्यांचे सहकारी यांनी शोधून काढली आहे [→ किरणोत्सर्गी कार्बन कालनिर्णय पद्धति; खडकांचे वय; पुरातत्त्वविद्या].

कार्बनाचे अस्तित्व सिद्ध करण्याची पद्धती : एखाद्या संयुगातील कार्बनाचे अस्तित्व दाखविण्यासाठी त्याचा थोडासा नमुना भुकटी रूपात घेऊन त्याच्या वजनाच्या साधारणपणे आठपट वजनाइतक्या क्युप्रिक ऑक्साइडामध्ये मिसळतात. हे मिश्रण परीक्षानळीत घेऊन तापवितात. परीक्षा नळीत तयार होणारा वायू वाकड्या नळीने चुन्याच्या निवळीत सोडतात. चुन्याची निवळी दुधी झाल्यास तो वायू कार्बन डाय-ऑक्साइड होय, म्हणून मूळ पदार्थात कार्बन आहे हे सिद्ध होते.

पहा : काजळी; कार्बनी रसायनशास्त्र; कोळसा, दगडी; कोळसा, लोणारी; ग्रॅफाइट; हिरा.

संदर्भ : Parkes, G. D., Ed. *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*, London, 1961.

शहा, ज. रा.

कार्बन कागद : मेणासारखा पदार्थ व रंगद्रव्य यांच्या मिश्रणाचा पातळ लेप दिलेला व एकाच वेळी एक किंवा अधिक प्रती (नकला) काढण्यासाठी वापरण्यात येणारा कागद. दोन कोऱ्या कागदांमध्ये कार्बन कागद योग्य रीतीने ठेवून वरील कोऱ्या कागदावर दाब देऊन जे लिहिले किंवा काढले जाते त्याची यथातथ्य नक्कल खालील कोऱ्या कागदावर मिळते. कारण कार्बन कागदावरील रंगद्रव्य कागदापासून सुटे होऊ शकणारे असते व त्यामुळे दाब दिलेल्या भागावरचे काही रंगद्रव्य खालील कोऱ्या कागदावर गेल्याने नक्कल निघते. अशा कागदावरील रंगद्रव्य सामान्यपणे कार्बन (काजळी) असल्यामुळे 'कार्बन कागद' हे नाव पडले आहे.

यासाठी लागणारा कागद चिंध्या, लाकूड, मॅनिला वाख व ताग यांच्यापासून तयार करतात. तो पातळ, चिवट व टिकाऊ असावा लागतो. साधे मेण व मॉँटन, जपान, पॅराफीन, कार्नुबा यांसारखी मेणे व ओलीन, रोझीन यांच्यासारखे पदार्थ लेपासाठी वापरतात. काळ्या कागदासाठी नेहमी काजळी तर इतर रंगांसाठी ब्रॉंझ निळा, व्हिक्टोरिया निळा, मिलोरी निळा, पॅरिस निळा, अल्ट्रामरीन, इंडिगो, कॅरमीन इ. रंगद्रव्ये किंवा त्यांची मिश्रणे व ॲनिलीन रंजकद्रव्ये किंवा वसाम्लात (फॅटी ॲसिडमध्ये) विद्राव्य अशी रंजकद्रव्ये वापरतात.

पूर्वी कागदावर कापडी बोळ्याने ग्रॅफाइट चोळून लावीत किंवा ब्रशाने लेप देत असत. आधुनिक पद्धतीमध्ये लेपाचे मिश्रण तयार करणे व कागदावर लेप देणे या दोन प्रमुख प्रक्रिया असतात. मेणे व इतर पदार्थ एका भांड्यात घालून ती भांड्याभोवतालच्या पोकळीत वाफ सोडून सु. १५०° से. तापमानाला वितळवितात. नंतर भांड्यात रंगद्रव्य टाकून मिश्रण एकजीव करतात. हे गरम मिश्रण नंतर पोलादी चाकाच्या घाणीमध्ये घोटून मुलायम केल्यावर लेपन यंत्रामध्ये भरतात. लेपन यंत्रामध्ये एका रीळावर कोरा कागद गुंडाळलेला असतो. तो प्रथम लेपन रुळांवर नेला जातो. हे रूळ लेपाचे मिश्रण असलेल्या व वाफेने गरम केलेल्या कुंडामध्ये फिरत असतात. त्यामुळे रुळांना लागलेला लेप कागदाच्या पृष्ठाला लावला जातो. नंतर कागद तारेच्या मळसूत्राकार पुसणीवरून जातो. पुसणीने लेपाची जाडी नियंत्रित केली जाते. पुसणीवरून कागद पाण्याने थंड केलेल्या रुळांवरून नेण्यात येतो. त्यामुळे लेप थंड होऊन घट्ट होतो. शेवटी कागद दुसऱ्या रीळावर गुंडाळला जातो. नंतर कागदाचे हव्या त्या आकाराचे तुकडे करतात. कधीकधी कागद चुरगळू नये, टंकलेखन यंत्रामध्ये सटकू नये व चांगला दिसावा म्हणून त्याच्या दुसऱ्या (मागील) बाजूवर न चिकटणारा व जलशोषक नसलेला असा मेणाचा थर देतात. काही वेळेस विशिष्ट प्रकारच्या कागदांवर दोन्ही बाजूंनी रंगद्रव्याचा लेप देतात.

विविध रंगांचे कार्बन कागद उपलब्ध असले तरी काळा, निळा, जांभळा आणि तांबडा हे रंग अधिक वापरले जातात. कार्बन कागद मुख्यतः टंकलेखनासाठी वापरले जातात. आकृत्या, चित्रे इत्यादींवरून नकला काढण्यासाठीही त्यांचा उपयोग होतो. शिसपेन्सिलीच्या किंवा पेनच्या साहाय्याने नकला करण्यासाठी वेगळे पेन्सिल किंवा पेन कार्बन कागद असतात. त्यांच्यावरील लेप टंकलेखनाच्या कार्बन कागदावरील लेपाच्या मानाने अधिक सैल असतात.

छायाचित्रीय नकला काढण्यासाठी कार्बन प्रक्रियेमध्ये अशाच प्रकारचे कागद वापरतात. मात्र त्यांच्यावरील लेप रंगद्रव्य व जिलेटीन यांचा असतो. त्यामुळे त्यांच्यावर प्रकाशाचा चटकन परिणाम होऊ शकतो. तेही पांढरे व निरनिराळ्या रंगांचे असतात.

ठाकूर, अ. ना.

कार्बन टेट्राक्लोराइड : एक कार्बनी संयुग. सूत्र CCl_4. क्लोरोफॉर्मावर सूर्यप्रकाशात क्लोरिनाची विक्रिया करून हे संयुग बनते, असे रेनॉल्ट या शास्त्रज्ञांस १८४० मध्ये आढळून आले.

उत्पादन : (१) कार्बन डायसल्फाइडावर क्लोरिनाची विक्रिया करून हे संयुग मिळते. ही विक्रिया आयोडीन किंवा ॲल्युमिनियम क्लोराइड यांच्या उत्प्रेरणाने (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविण्याच्या क्रियेने) सुलभतेने घडून येते. (२) मिथेनावर क्लोरिनाची विक्रिया करूनही हे मिळते. मिथेन व क्लोरीन यांची विक्रिया अत्यंत ऊष्मादायी (उष्णता बाहेर टाकणारी) असल्यामुळे योग्य त्या प्रमाणात या वायूंचे मिश्रण करून व अवश्य तेवढे तापमान राखून, या विक्रियेपासून मिथिल क्लोराइड (CH_3Cl), मिथिलीन क्लोराइड (CH_2Cl_2), क्लोरोफॉर्म ($CHCl_3$) व कार्बन टेट्राक्लोराइड ही द्रव्ये आवश्यकतेप्रमाणे कमीजास्त प्रमाणात मिळविता येतात. या विक्रियेत हायड्रोक्लोरिक अम्ल हा एक उपपदार्थ तयार होतो. त्याचा उपयोग करून घेता आला, तर ही कृती उत्पादनाच्या दृष्टीने फायदेशीर ठरते.

कार्बन व क्लोरीन यांची सरळ सरळ विक्रिया घडवून आणून हे संयुग बनविण्याचे प्रयत्न झालेले आहेत, तथापि अशा कृती अद्याप व्यवहारात आणण्याइतक्या यशस्वी झालेल्या नाहीत.

गुणधर्म : वर्णहीन द्रव; क्लोरोफॉर्मासारखा गंध; ज्वालाग्राही नाही; वितळबिंदू −२२·९६° से.; उकळबिंदू ७६·८° से.; वि. गु. १·५९४; पाण्यात अविद्राव्य (विरघळत नाही); अल्कोहॉल आणि ईथर यांमध्ये विद्राव्य.

क्लोरोफॉर्म, ट्रायक्लोर एथिलीन इत्यादींशी तुलना केली असता हा

पदार्थ स्थिर प्रकृतीचा आहे. त्याचे अपघटन (घटक द्रव्ये सुटी होणे) सुलभ नाही. तथापि कित्येक धातूंच्या (उदा., ताम्र व लोह) उपस्थितीत पाण्याने त्याचे अपघटन होते आणि त्या अपघटनाने तयार झालेल्या हायड्रोक्लोरिक अम्लाचा परिणाम त्या धातूवर होतो. नेहमीच्या तापमानात ही विक्रिया सावकाश होते, परंतु तापमान त्याच्या उकळबिंदूच्या जवळपास असताना ती त्वरेने होते.

उपयोग : या संयुगात क्लोरिनाचे प्रमाण सापेक्षतः अधिक असल्यामुळे याची संवेदनाहरण करण्याची शक्ती क्लोरोफॉर्मपेक्षा जास्त आहे. परंतु याचा विषारीपणाही जास्त असल्यामुळे संवेदनाहारक म्हणून याचा उपयोग केला जात नाही.

याची विद्रावकता (पदार्थ विरघळविण्याची क्षमता) चांगली असल्याने नैसर्गिक पदार्थांतील तेल, चरबी, मेण इ. वेगळे काढण्यासाठी याचा उपयोग करतात. हे ज्वालाग्राही नसल्यामुळे निर्जल धुलाईसाठी याचा उपयोग सुरक्षितपणे करता येतो.

प्राथमिक स्वरूपातील आगी विझविण्याच्या अग्निशामक उपकरणात याचा उपयोग करतात. तापमान कमी करण्यासाठी प्रशीतकामध्ये (थंड करण्याच्या उपकरणामध्ये) जे फ्रियॉन नावाचे पदार्थ वापरले जातात, त्यांच्या निर्मितीसाठी याचा उपयोग होतो. तसेच जंत व अंकुशकृमी यांचा नाश करण्यासाठीही हे वापरले जाते.

संदर्भ : Parkes, G. D., Ed. *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*, London, 1961.

शहा, ज. रा.

कार्बन डाय-ऑक्साइड : वर्णहीन, किंचित उग्र वासाचा व अम्लीय चवीचा, हवेच्या १·५ पट घनता असलेला वायू. रासायनिक सूत्र CO_2. जे. बी. व्हॅन हेल्मॉंट (१५७७–१६४४) या बेल्जियन रसायनशास्त्रज्ञांनी तो प्रथम शोधून काढला. ज्वलनात व किण्वनात (आंबविण्याच्या क्रियेत) हा वायू तयार होतो असे त्यांना आढळले. नंतर जे. ब्लॅक (१७२८–९९) यांना हा वायू कार्बोनेटी क्षारांचा (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणाऱ्या पदार्थांचा, अल्कलींचा) एक घटक असल्याचे आढळून आले व त्यांनी त्याला 'स्थिर हवा' असे नाव दिले. कार्बनाचे ऑक्सिजनामध्ये ज्वलन करून कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे स्वरूप लव्हॉयझर (१७४३–९४) यांनी शोधून काढले.

कार्बन डाय-ऑक्साइड घन, द्रव व वायू या तिन्ही अवस्थांमध्ये तयार करून वापरला जातो. घन स्थितीतील कार्बन डाय-ऑक्साइडाला 'शुष्क बर्फ' असे म्हणतात.

उपस्थिती : सर्व प्रकारच्या कार्बनयुक्त इंधनांच्या ज्वलनामुळे हा वायू मिळतो. औद्योगिक उपयोगासाठी लागणारा कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू ज्वलनापासून निर्माण होणाऱ्या वायूंपासून वेगळा करून मिळवितात. प्राणिज चयापचयामुळेही (शरीरात सतत होणाऱ्या रासायनिक-भौतिक घडामोडींमुळेही) हा वायू तयार होतो. प्राणी व वनस्पती यांच्या जीवनचक्रासाठी हा वायू आवश्यक आहे. वातावरणात कार्बन डाय-ऑक्साइड अल्प प्रमाणात म्हणजे सु. ०·०३% (घनफळाने) असतो, पण व्यापारी दृष्ट्या त्यापासून तो वेगळा करणे अतिशय खर्चाचे पडते.

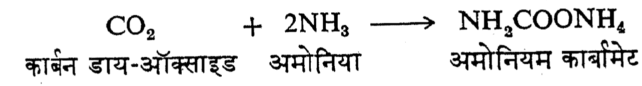
गुणधर्म : संप्लवन बिंदू (घनरूपातून एकदम वायुरूपात जाण्याचे तापमान) (वातावरणीय दाबास) –७८·५° से.; त्रिप्रावस्था बिंदू (ज्या तापमानाला घन, द्रव व वायू प्रावस्था समतोलात असतात, असे तापमान) (५·११ वातावरणीय दाबास) –५६·६° से.; क्रांतिक तापमान (जास्तीत जास्त दाब असता वायूचे द्रवात रूपांतर होण्याचे तापमान) ३१° से.; क्रांतिक दाब ७२·८५ वा. दा.; घनता (वायुरूप स्थितीत) १·९७६ ग्रॅ./लि. (०° से. व १ वा. दा. स), द्रवरूप स्थितीत ०·९१४ ग्रॅ./मिलि. (०° से. व ३४·३ वा. दा. स), घनरूप स्थितीत १·५१२ ग्रॅ./मिलि. (–५६·६° से. ला). त्याची पाण्यातील विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) ०° से. व ७६० मिमी. ला १·७१३ लि./लि. (सु. ३·४ ग्रॅ./लि. पाण्यात) आणि २५° से. व ७६० मिमी. ला ०·७५६ लि./लि. इतकी असते.

कार्बन डाय-ऑक्साइड ज्वलनास मदत करत नाही. तो कार्बनाच्या ऑक्सिडीकरणाचा [⟶ ऑक्सिडीभवन] अंतिम पदार्थ आहे. सर्वसाधारण तापमानास तो कमी विक्रियाशील आहे. पाण्यात विरघळून कार्बोनिक अम्ल (H_2CO_3) तयार होते. उच्च दाबावर कार्बन डाय-ऑक्साइडाचा सजल विद्राव थंड करून $CO_2 \cdot 8H_2O$ हा घन हायड्रेट मिळतो. सर्वसाधारण तापमानाला कार्बन डाय-ऑक्साइड स्थिर असतो. पण १,७००° से. च्या वर तापविल्यास त्याचे अपघटन होऊन (घटकद्रव्ये अलग होऊन) कार्बन मोनॉक्साइड व ऑक्सिजन तयार होतो.



$$2CO_2 \rightleftharpoons 2CO + O_2$$

कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे ⇨ *क्षपण* उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा पदार्थ) वापरून आणि हायड्रोजन व कार्बन यांच्या साहाय्याने केले जाते. कार्बन डाय-ऑक्साइड व अमोनिया यांची विक्रिया होऊन अमोनियम कार्बामेट बनते.



$$CO_2 + 2NH_3 \longrightarrow NH_2COONH_4$$

कार्बन डाय-ऑक्साइड अमोनिया अमोनियम कार्बामेट

अमोनियम कार्बामेटातील पाण्याचा एक रेणू कमी होऊन यूरिया [$CO(NH_2)_2$] बनते. ही विक्रिया यूरियाच्या संश्लेषणासाठी (कृत्रिम रीत्या बनवण्यासाठी) वापरली जाते.

कार्बन डाय-ऑक्साइडाच्या चुन्याच्या निवळीवरील विक्रियेने त्याचे अस्तित्व चटकन कळून येते. प्रथम कॅल्शियम कार्बोनेटामुळे चुन्याची निवळी पांढरी होते व अधिक कार्बन डाय-ऑक्साइडामुळे कॅल्शियम बायकार्बोनेट तयार होते. ते विद्राव्य असल्यामुळे चुन्याची निवळी परत स्वच्छ होते.

कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू हा प्राण्यांच्या उच्छ्वासातील एक घटक असला, तरी हवेतील त्याची संहती (प्रमाण) वाढल्यास तो धोकादायक ठरतो. हवेत ५% (घनफळाने) कार्बन डाय-ऑक्साइड असल्यास श्वासोच्छ्वासाचा वेग वाढतो. ५% हून जास्त कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू असलेल्या हवेत जास्त वेळ राहिल्यास मनुष्य बेशुद्ध होतो व प्रसंगी त्याला मृत्यूही येतो. ०·५% पर्यंत कार्बन डाय-ऑक्साइड हवेत असल्यास तो धोकादायक नसतो असे मानतात. तो हवेच्या १·५ पट जड असल्याने नेहमी हवेच्या तळाशी राहतो म्हणून जेथे ह्या वायूचे प्रमाण जास्त आहे किंवा शीतकरणासाठी शुष्क बर्फ जेथे वापरला जातो, तेथे वायुवीजनाची (हवा खेळविण्याची) सोय असणे अत्यावश्यक आहे.

उत्पादन : कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे व्यापारी उत्पादन पुढील पद्धतींनी केले जाते : (१) कोक, कोळसा, इंधन तेल किंवा इंधन वायू यांसारख्या कार्बनयुक्त पदार्थांच्या ज्वलनाने मिळणाऱ्या वायूंत १०–१८% कार्बन डाय-ऑक्साइड असतो. ३४५° से. तापमानाला ज्वलनाने मिळणारा वायू बॉयलरपासून अलग करतात व तो दोन बंदिस्त मनोऱ्यांतून पाठवून पाण्याने थंड व स्वच्छ करतात. नंतर तो वायू शोषक मनोऱ्यात नेतात. तेथे कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू एथॅनॉल अमाइनाच्या विद्रावात शोषला जातो. त्यापासून गिर्बोटोल-अमाइन प्रक्रियेने (इतर वायूंपासून कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू वेगळा करण्याच्या प्रक्रियेने) त्याची पुनर्प्राप्ती केली जाते. (२) संश्लेषित अमोनिया निर्मितीत मिळणारी मिथेन व इतर हायड्रोकार्बने आणि वाफ किंवा ऑक्सिजन यांची विक्रिया होऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड व हायड्रोजन तयार होतात. यांपैकी हायड्रोजन हा अमोनिया संश्लेषणासाठी वापरतात. या प्रक्रियेत एक टन अमोनिया तयार करताना एक टनाहून

अधिक कार्बन डाय-ऑक्साइड उपपदार्थ म्हणून मिळतो. (३) मोलॅसिस (उसाच्या रसातील ज्या भागापासून साखरेचे स्फटिक सहज प्रक्रियेने मिळवता येत नाहीत असा भाग), धान्ये, बटाटे यांच्यापासून किण्वनाने बिअर, अल्कोहॉलें इ. बनविताना मिळणाऱ्या वायूंत कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूचे प्रमाण बरेच असते. त्याशिवाय या वायूत आल्डिहाइडे, अम्ले, उच्च अल्कोहॉलें, ग्लायकॉल, ग्लिसरॉल, फुरफुराल व हायड्रोजन सल्फाइड ही मलद्रव्ये असतात. ही मलद्रव्ये वेगळी करण्यासाठी क्रियाशील कार्बन शोषक प्रक्रिया किंवा रासायनिक प्रक्रिया वापरली जाते. (४) चुनाभट्टीमधील वायूंत ४०% कार्बन डाय-ऑक्साइड असतो. प्रथम तो शुष्क कोठीत पाठवून त्यातील धूळ खाली बसवून वेगळी करतात. नंतर तो दोन खरारा मनोऱ्यांतून (वायूमधून घन घटक वेगळे करण्याच्या उपकरणांतून) पाठवून पाण्याने त्यातील अतिसूक्ष्म धूळ वेगळी करतात. याच वेळी वायू थंड होतो. गिर्बोटोल किंवा सोडियम कार्बोनेट प्रक्रिया वापरून त्याची पुनर्प्राप्ती करतात. (५) सोडियम कार्बोनेट व फॉस्फोरिक अम्ल यांच्यापासून सोडियम फॉस्फेट तयार करताना उपपदार्थ म्हणून शुद्ध कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू मिळतो. (६) नैसर्गिक वायूच्या (खनिज इंधन वायूच्या) काही विहिरींत कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण जास्त असते. त्यापासून द्रव व घन कार्बन डाय-ऑक्साइड बनवितात.

पुनर्प्राप्तीच्या पद्धती : औद्योगिक किंवा नैसर्गिक वायूंपासून कार्बन डाय-ऑक्साइडाची पुनर्प्राप्ती करण्यासाठी सामान्यतः सोडियम कार्बोनेट प्रक्रिया, पोटॅशियम कार्बोनेट प्रक्रिया किंवा एथॅनॉल अमाइन (गिर्बोटोल) प्रक्रिया यांपैकी कोणतीही प्रक्रिया वापरली जाते. या सर्व प्रक्रियांमध्ये ज्या विद्रावामुळे त्यातील कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूचे पूर्ण शोषण होईल, अशा विद्रावाच्या प्रवाहाच्या उलट दिशेने कार्बन डाय-ऑक्साइडयुक्त वायू पाठवितात. हे विद्राव उष्णतेने तापवून त्यांतून कार्बन डाय-ऑक्साइड अलग करेपर्यंत शोषलेला वायू तसाच ठेवतील अशा प्रकारचे असतात. नंतर ते विद्राव दुसऱ्या उपकरणात नेऊन उष्णतेने त्यांतून कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू वेगळा करतात. वरील तीनही प्रक्रिया व्यापारी दृष्ट्या विशिष्ट परिस्थितीनुसार वापरल्या जातात. शोषक माध्यम म्हणून क्षारीय कार्बोनेट आणि एथॅनॉल अमाइन यांचे विद्राव वापरतात. कारण त्यांमध्ये कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूची विद्राव्यता उच्च असून ती शोषक माध्यम व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांच्या रासायनिक संयोगामुळे वाढते.

शुद्धीकरणाच्या पद्धती : वरील पद्धतींनी तयार केलेला व पुनर्प्राप्त केलेला कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू पुष्कळच शुद्ध असतो. तथापि यात असलेल्या हायड्रोजन व सल्फाइड सल्फर डाय-ऑक्साइड यांमुळे त्याला किंचित वास व चव येते. किण्वन पद्धतीत मिळणाऱ्या वायूची पुनर्प्राप्ती करताना त्या यंत्रणेतच शुद्धीकरण यंत्रणेचा समावेश असतो. पण इतर पद्धतींनी मिळविलेला वायू पेये किंवा शुष्क बर्फ निर्मितीसाठी वापरण्यापूर्वी शुद्ध करणे अत्यंत जरूर असते. त्याकरिता पोटॅशियम परमँगॅनेट, पोटॅशियम डायक्रोमेट आणि सक्रियित (अधिक क्रियाशील बनविलेला) कार्बन यांच्याशी विक्रिया करून कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू शुद्ध केला जातो.

द्रव कार्बन डाय-ऑक्साइड : कार्बन डाय-ऑक्साइडाच्या त्रिप्रावस्था बिंदू व क्रांतिक बिंदू (म्हणजे –५६·६° से. व ३१° से.) यांमधील कोणत्याही तापमानाला द्रवीकरण दाबापर्यंत संपीडन (दाब देऊन) करून व संघनन-उष्णता (वायूचे द्रवात रूपांतर होताना बाहेर पडणारी उष्णता) प्रशीतनाने (थंड करून) कमी करून द्रव कार्बन डाय-ऑक्साइड तयार करतात. द्रवीकरणासाठी पुढील दोन पद्धती वापरतात. पहिल्या पद्धतीत वायूच्या क्रांतिक तापमानाला द्रवीकरण करतात. शीतनासाठी पाणी वापरतात. या पद्धतीत वायूचे ७७ किग्रॅ./सेंमी.² दाबाला संपीडन करून त्याचे ३२° से. ला शीतन करतात. नंतर त्या वायूतून संघनित (द्रवरूप झालेली) वाफ व वंगण तेल वेगळे करण्यासाठी वायू गाळून घेतात व गाळलेल्या वायूचे, पाण्याने थंड केलेल्या संघनकात द्रवीकरण करतात. दुसऱ्या पद्धतीत १६–२४ किग्रॅ./सेंमी.² दाबाखाली व –१२° से. ते –२३° से. या तापमानावर द्रवीकरण करतात. संपीडित वायूचे द्रवीकरण करण्यापूर्वी तो २६·५° ते ४·५° से. पर्यंत थंड करतात, तसेच त्यामधील वंगण तेल व संघनित वाफही काढून टाकतात. नंतर सक्रियित ॲल्युमिना, बॉक्साइट किंवा सिलिका जेल यांच्या साहाय्याने वायूचे निर्जलीकरण करतात. नंतर प्रशीतकाने थंड केलेल्या संघनकात त्याचे द्रवीकरण करतात.

द्रव कार्बन डाय-ऑक्साइड वाहतुकीसाठी सर्वसाधारण तापमानाला सिलिंडरामध्ये (सु. २५ किग्रॅ. किंवा त्याहून कमी) भरतात. मोठ्या प्रमाणावर –१८° से. व २१ किग्रॅ./सेंमी.² दाबाखाली असलेल्या, प्रशीतन केलेल्या व उष्णता निरोधित टाकीतून त्याची साठवण आणि वाहतूक केली जाते.

शुष्क बर्फ : घन कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे हे व्यापारी नाव आहे. पाण्याच्या बर्फाप्रमाणे वितळून पाणी न होता, शुष्क बर्फाचे एकदम कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूत रूपांतर होते. या बर्फाने थंड केलेला पदार्थ जशाच्या तसा शुद्ध स्वरूपात मिळतो. मीठ व पाण्याचा बर्फ यांच्या मिश्रणाने तापमान –१८° से. पर्यंत कमी करता येते, तर शुष्क बर्फाने ते –७८·८° से. पर्यंत कमी करता येते. शुष्क बर्फात योग्य प्रमाणात ॲसिटोन किंवा अल्कोहॉल मिसळल्यास –११०° से. एवढे तापमान मिळू शकते. शुष्क बर्फाची घनता पाण्याच्या बर्फाच्या १·७ पट असते. वजनानुसार शुष्क बर्फाचा प्रशीतन परिणाम पाण्याच्या बर्फाच्या दुप्पट असतो.

शुष्क बर्फ बनविण्यासाठी द्रव कार्बन डाय-ऑक्साइडाचा वापर केला जातो. सामान्यतः २२ किग्रॅ. वजनाचे विविध आकारांचे ठोकळे जलीय दाबयंत्राने बनविले जातात. साठवण व वाहतूक करताना संप्लवनाने १०% तूट येते हे गृहीत धरतात.

शुष्क बर्फ थोड्या प्रमाणात पाहिजे असल्यास द्रव कार्बन डाय-ऑक्साइडाच्या सिलिंडराच्या तोंडास कापडी पिशवी बांधून सिलिंडर उपडा करतात. त्याबरोबर द्रव कार्बन डाय-ऑक्साइड बाहेर पडतो व त्याचा वायू बनतो. यावेळी बाष्पीभवन उष्णतेचे (घन वा द्रवाचे बाष्पात रूपांतर होताना शोषल्या जाणाऱ्या उष्णतेचे) शोषण होते व द्रवाचे तापमान कमी होऊन द्रव गोठतो व कापसासारखा घनरूप कार्बन डाय-ऑक्साइड पिशवीवर जमा होतो. या पद्धतीत १५–२०% द्रवाचा शुष्क बर्फ होतो व बाकीचा हवेत मिसळतो.

मोठ्या प्रमाणात शुष्क बर्फाची निर्मिती १९२४ नंतर करण्यात येऊ लागली. या पद्धतीत बाष्पीभवन झालेला वायू वाया जाऊ न देता त्याचे परत द्रवीकरण करतात. शीत कोठडी वापरून व उष्णता विनिमयकाची (उष्णतेची अदलाबदल करणाऱ्या उपकरणाची) योजना करून थंड झालेल्या वायूच्या साहाय्याने द्रव थंड करतात. ह्यामुळे निर्मिती खर्च कमी होतो. त्रिप्रावस्था बिंदूवर द्रवाचे शुष्क बर्फात रूपांतर करतात. या पद्धतीत बाष्पीभवन झालेल्या वायूचा परत द्रव करून तो द्रव वापरतात. म्हणून यास चक्रीय पद्धत म्हणतात. या पद्धतीत थोडे यांत्रिक फेरफार केलेल्या साधी चक्रीय पद्धत, पूर्वशीतन चक्रीय पद्धत, ब्लीडर पद्धत इ. पद्धती शुष्क बर्फाच्या निर्मितीत वापरतात. शीत कोठडीचा उपयोग केल्यामुळे निर्मितीचा खर्च कमी होतो व ५०% द्रवाचा बर्फ तयार होतो.

साठवण व वाहतूक : कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूची उपलब्धता व शुष्क बर्फाची मागणी यांवर निर्मिती अवलंबून असते. कारण दाबयंत्रातून बर्फ बाहेर काढताच त्याचे संप्लवन होते. निर्मिती व वापर

यांतील अवधी वाढल्यास शुष्क बर्फाची निर्मिती खर्चाची होते. क्राफ्ट कागदाने आवेष्टित केल्यास शुष्क बर्फाभोवतीच्या वायूचा आंशिक दाब वातावरणीय दाबापेक्षा जास्त होऊन साठवणीतील व्यय कमी होतो व बर्फ जास्त काळ टिकतो. याचबरोबर साठवणीच्या वेळी तापमान कमी असल्यास व्ययाचे प्रमाण कमी असते. म्हणून साठवण व वाहतूक उपकरणे बुचाच्या काही सेंमी. जाडीच्या थराने विलेपित करतात. उपकरणे नेहमी वरच्या बाजूने उघडतात. संप्लवनाने तयार झालेला वायू जड असल्याने तो उपकरणाच्या तळाशी व बर्फाभोवती राहतो.

उपयोग : कार्बन डाय-ऑक्साइडाचा वायुरूप, द्रवरूप व घनरूप या तिन्ही स्थितींत उपयोग केला जातो.

वायुस्थितीत त्याचा सर्वांत मोठा उपयोग म्हणजे वातयुक्त पेये हा होय. तसेच हा वायू दाबाखाली रबर व प्लॅस्टिक यांमध्ये घालतात व नंतर दाब कमी करताच वायू सुटून बुडबुडेयुक्त पदार्थ तयार होतात. कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू नुसताच किंवा इतर वायूंबरोबर जास्त प्रमाणात मिसळून, वायुमिश्रणाचा स्फोट होऊ नये यासाठी प्रतिबंधक म्हणून वापरतात. पादपगृहात (नियंत्रित परिस्थितीत वनस्पतींचे संवर्धन करण्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या काचगृहात) अल्प प्रमाणात कार्बन डाय-ऑक्साइड ठेवल्यास झाडांची वाढ होण्यास मदत होते. ओतकाम, संरक्षित चाप वितळजोडकामात (वेल्डिंगमध्ये), कत्तलखान्यातील जनावरे बेशुद्ध करण्यासाठी, कापडनिर्मितीत, क्षारीय अपशिष्ट (टाकाऊ) पाण्याच्या उदासिनीकरणासाठी, कातडी कमावण्यासाठी, काही कार्बनी रसायनांच्या निर्मितीत, साखर शुद्ध करण्यासाठी तसेच सॉल्व्हे पद्धतीने धुण्याचा सोडा तयार करण्यासाठी या वायूचा उपयोग करतात. आग विझविण्यासाठीही त्याचा उपयोग करतात.

द्रव स्थितीत त्याचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर केला जात आहे. शुष्क बर्फापेक्षा द्रव कार्बन डाय-ऑक्साइड वापरणे सुलभ असते. आइसक्रीम ठेवण्याच्या प्रशीतकात त्याचा अंतःक्षेप केल्यास (आत घुसविल्यास) तापमान एकदम कमी होते. कोळशाच्या खाणीत सुरुंग लावण्यासाठी त्याचा बराच काळ उपयोग करण्यात येत होता. खनिज तेल आणि नैसर्गिक वायूच्या विहिरींतही त्याचा उपयोग करतात. श्वासोच्छ्वासाच्या विकारांत इतर वायूंबरोबर तो वापरतात. आगनिवारण उपकरणात त्याचा उपयोग करतात. अणुकेंद्रीय विक्रियकांत (अणुभट्ट्यांत) शीतक माध्यम म्हणून याचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होत आहे.

शुष्क बर्फाचा मुख्य उपयोग आइसक्रीम, मांस, अंडी, मासे, फळे इ. खाद्यपदार्थ उद्योगांत प्रशीतनासाठी केला जातो. डीडीटीचे चूर्ण करताना, साच्यातील रबरी वस्तू बनविताना, प्रयोगशाळांत व रुग्णालयांतही त्याचा उपयोग करतात. त्याचा काही प्रमाणात धातूच्या ओतकामात व वितळजोडकामात उपयोग केला जातो.

संदर्भ : Faith, W. L. and Others, *Industrial Chemicals*, New York, 1965.

मिठारी, भू. चिं.

कार्बन डायसल्फाइड :

एक कार्बनी संयुग. सूत्र CS_2. यास कार्बन बायसल्फाइड असेही म्हणतात. हे संयुग १७९६ मध्ये लांपाडीउस यांनी प्रथम शोधून काढले.

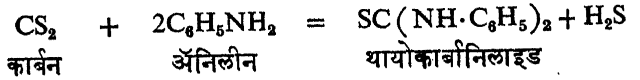
उत्पादन : (१) बकपात्र पद्धतीने बिडाच्या किंवा पोलादाच्या पात्रात लोणारी कोळसा व गंधकाची वाफ यांची रासायनिक विक्रिया घडवितात व तयार झालेले कार्बन डायसल्फाइड ऊर्ध्वपातनाने (वाफ करून व नंतर ती थंड करून) वेगळे करून शुद्ध करतात.

(२) विद्युत् भट्टीमध्ये लोणारी कोळसा तापवून त्यावर वितळलेले गंधक सोडले जाते. या पद्धतीने उष्णता वाया जात नाही. शिवाय भट्टीच्या बाहेरचे आवरण तापत नाही, त्यामुळे आतील तापमान जास्त काळ टिकते.

(३) हायड्रोकार्बन पद्धतीत मिथेन वायू किंवा नैसर्गिक वायू (खनिज इंधन वायू) आणि गंधक यांची विक्रिया सिलिकोजेन या उत्प्रेरकाच्या (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या पदार्थाच्या) सान्निध्यात घडवून आणतात. या पद्धतीत उतारा सु. ९०% येतो. ही पद्धती अलीकडेच प्रचारात आली आहे.

गुणधर्म : वर्णहीन द्रव; उकळबिंदू ४६·३° से.; वि. गु. १·२६१; वास उग्र, अगदी शुद्ध स्थितीत असल्यास ईथरासारखा वास; पाण्यात विरघळत नाही. अल्कोहॉल, ईथर, बेंझीन इ. कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) मिसळते. अत्यंत ज्वालाग्राही, अनुकूल परिस्थितीत १००° से. तापमानास स्वतःच पेट घेते. याच्या ज्योतीला फिकट निळसर रंग येतो. याच्या ज्वलनाने कार्बन डाय-ऑक्साइड व सल्फर डाय-ऑक्साइड हे वायू निर्माण होतात.

याची क्लोरिनाबरोबर विक्रिया होऊन कार्बन टेट्राक्लोराइड हे संयुग मिळते. क्षाराशी (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थाशी म्हणजे अल्कलीशी) अल्कोहॉली विद्रावात विक्रिया केली असता झँथेटे मिळतात. क्षारीय सेल्युलोजाबरोबर याची विक्रिया केली असता सेल्युलोज झँथेट मिळते. व्हिस्कोज रेयॉन या कृत्रिम रेशीम बनविण्याच्या कृतीतील ही एक मूलभूत विक्रिया आहे. उकळत्या ॲनिलिनाबरोबर याची विक्रिया होऊन थायोकार्बानिलाइड व हायड्रोजन



$$CS_2 + 2C_6H_5NH_2 = SC(NH{\cdot}C_6H_5)_2 + H_2S$$

कार्बन डायसल्फाइड ॲनिलीन थायोकार्बानिलाइड

सल्फाइड तयार होतात. कृत्रिम रंग व औषधे यांच्या निर्मितीत व व्हल्कनीकरणाचा (गंधक व रबर यांची विक्रिया घडवून रबराचे भौतिकीय गुणधर्म बदलणाऱ्या विक्रियेचा) वेग वाढविणारा पदार्थ म्हणून थायोकार्बानिलाइड वापरले जाते.

उपयोग : कृत्रिम रेशीम तयार करण्याच्या व्हिस्कोज पद्धतीमध्ये याचा उपयोग करतात. कार्बन टेट्राक्लोराइड, अमोनियम थायोनेट, थायोयूरिया फॉर्माल्डिहाइड हे पदार्थ तयार करण्याकरिता व रबराचे व्हल्कनीकरण करताना याचा उपयोग करतात. गंधक, फॉस्फरस, आयोडीन यांसारखे पदार्थ विरघळविण्यासाठी, तसेच तेलबिया व पेंड यांत असलेले तेल निष्कर्षण करून काढण्यासाठी याचा पूर्वी वापर करीत असत. परंतु हे ज्वालाग्राही आणि विषारी असल्यामुळे या कामी अलीकडे कार्बन टेट्राक्लोराइड व तत्सम क्लोरीनयुक्त विद्रावक वापरतात. याच्या वाफा विषारी असतात. जंतुनाशक व कीटकनाशक म्हणून याचा उपयोग करतात.

संदर्भ : Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966.

शहा, ज. रा.

कार्बन मोनॉक्साइड :

कार्बनाचे एक ऑक्साइड. सूत्र CO. रेणुभार २८·०१. पाणवायू (तप्त कोळशावरून वाफ नेऊन तयार होणारा इंधन वायू) व प्रोड्यूसर वायू (वाफेबरोबरच हवेचा झोत कोळशावरून सोडून मिळणारा इंधन वायू) या दोन्हीही व्यापारी दृष्टीने उत्पादित इंधनांमधील मुख्य घटक. १७७६ साली लासॉं व १७९६ साली प्रीस्टली यांनी स्वतंत्रपणे याचा शोध लावला.

उपस्थिती : कोणताही कार्बनी पदार्थ (उदा., कोळसा) हवेच्या अपुऱ्या पुरवठ्यात जाळल्यास हा वायू तयार होतो.



$$2C + O_2 \longrightarrow 2CO$$

कार्बन ऑक्सिजन कार्बन मोनॉक्साइड

ज्वालामुखीच्या आसपास व हवेतही हा अत्यल्प प्रमाणात आढळतो. कारखान्याच्या धुराड्यात व झोत भट्टीतून निघणाऱ्या वायूत हा सापडतो. कारखान्याच्या आसपास याचे प्रमाण दशलक्ष भागांत पाच भाग

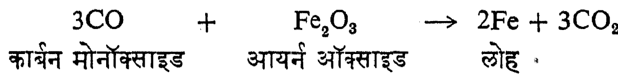
इतके असू शकते. मोटारीच्या एंजिनातून बाहेर पडणाऱ्या वायुमिश्रणात त्याचे प्रमाण १२ % पर्यंत असू शकते. दगडी कोळशाच्या खाणीत व तोफा बसवलेले खंदक, लढाऊ बोटींवरील गोळीबाराचे मनोरे, रणगाडे यांच्या आसपास या वायूचे प्रमाण जास्त असते.

प्राप्ती : प्रोड्यूसर वायू आणि झोत भट्ट्या व कोक भट्ट्या यांमधून निघणारी वायुमिश्रणे यांमध्ये याचे प्रमाण बरेच असते. या ठिकाणी हा वायू कार्बन डाय-ऑक्साइड, मिथेन, हायड्रोजन व नायट्रोजन या वायूंबरोबर कमीजास्त प्रमाणात मिसळलेला असतो. तापविलेल्या कार्बनावरून (कोळशावरून) पाण्याची वाफ सोडली असता हा वायू व हायड्रोजन यांचे मिश्रण मिळते. या मिश्रणाला पाणवायू असे म्हणतात. पाणवायू कार्बन मोनॉक्साइड मिळविण्याकरिता वापरतात.

१२०° ते १५०° से. इतके तापविलेल्या प्रबल सल्फ्यूरिक अम्लावर थेंब थेंब फॉर्मिक अम्ल टाकून हा वायू शुद्ध स्थितीत प्रयोगशाळेत तयार करतात. फॉर्मिक अम्लाऐवजी ऑक्झॅलिक अम्ल वापरले, तर या वायूबरोबर कार्बन डाय-ऑक्साइड व इतर वायूही तयार होतात.

तापविलेल्या जस्तावरून कार्बन डाय-ऑक्साइड सोडून हा वायू मोठ्या प्रमाणावर तयार करता येतो [$CO_2 + Zn \rightarrow ZnO + CO$].

गुणधर्म : हा वायू वर्णहीन व रुचिहीन आहे. त्यास मंद वास येतो. तो अत्यंत विषारी आहे. उकळबिंदू –१९१° से., वितळबिंदू –२०७° से., द्रवरूपाची घनता ०·८०६ (–१९५° से. ला). पाण्यात जवळजवळ अविद्राव्य (विरघळत नाही). ज्वलनास मदत करीत नाही पण स्वतः ज्वलनशील आहे. जळताना त्याच्या ज्योतीला निळसर रंग येतो. तो क्षपणकारक आहे [→ क्षपण]. उदा.,



$$3CO + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

कार्बन मोनॉक्साइड   आयर्न ऑक्साइड   लोह

धातूंच्या ऑक्साइडाचे क्षपण होताना धातूंची कार्बाइडेही होतात. उदा., आयर्न कार्बाइड (Fe_3C). काही धातूंबरोबर या वायूची विक्रिया होऊन समावेशक संयुगे बनतात, त्यांना कार्बोनिले म्हणतात. उदा., आयर्न कार्बोनिल [$Fe(CO)_5$]. निकेल कार्बोनिल [$Ni(CO)_4$].

क्लोरीन वायूशी याचा संयोग होऊन फॉस्जीन अथवा कार्बोनिक क्लोराइड ($COCl_2$) हा अतिविषारी वायू तयार होतो. ब्रोमिनाबरोबर कार्बोनिल ब्रोमाइड ($COBr_2$) होतो, पण आयोडिनाबरोबर त्याची विक्रिया होत नाही. हा वायू व हायड्रोजन यांपासून तापमान ३००°–६००° से. आणि दाब १००–२०० वातावरण ठेवला असता व धातूंची ऑक्साइडे उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा पदार्थ) म्हणून वापरल्यास मिथेनॉल व बेंझीन तयार करता येतात. अशाच तऱ्हेने अल्कोहॉले व ग्लायकॉले यांच्याबरोबर कार्बन मोनॉक्साइडाच्या अनेक विक्रिया होतात.

क्षारीय धातूंच्या (सोडियम, पोटॅशियम, रुबिडियम इ. अल्कली धातूंच्या) अल्कॉक्साइडांच्या उपस्थितीत मिथिल अल्कोहॉलाबरोबर विक्रिया होऊन कार्बन मोनॉक्साइडापासून मिथिल फॉर्मेट हे एस्टर मिळते. ॲरोमॅटिक आणि ॲलिफॅटिक हायड्रोकार्बनांबरोबरही त्याच्या विक्रिया होतात [→ ॲरोमॅटिक संयुगे; ॲलिफॅटिक संयुगे]. उदा., ॲल्युमिनियम क्लोराइडाच्या उपस्थितीत बेंझिनापासून कार्बन मोनॉक्साइडामुळे बेंझाल्डिहाइड हे संयुग मिळते.

शरीरशास्त्रीय गुणधर्म : हा वायू अत्यंत विषारी आहे. हवेत त्याचे प्रमाण सु. ०·०७ % असले, तर एक तास संपर्काने डोके दुखते व उमासे येतात. यापेक्षा किंचित जास्त असेल तर माणसाच्या जीवास धोका असतो. या वायूने मृत्यू येण्याचे मुख्य कारण म्हणजे तो हीमोग्लोबिनाबरोबर (रक्तातील लाल द्रव्याबरोबर) कार्बोनिल-हीमोग्लोबिन नावाचे संयुग बनवितो. हे संयुग शरीरातील ऑक्सिहीमोग्लोबिनापेक्षा जास्त स्थिर असल्यामुळे शरीरातील ऊतकांना (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशीसमूहांना) जरूर तो ऑक्सिजन वायू पोहोचत नाही आणि त्यामुळे मृत्यू ओढवतो. हीमोग्लोबिनाचे कार्बन मोनॉक्साइडाबद्दलचे आकर्षण हे ऑक्सिजन वायूच्या आकर्षणापेक्षा तीनशे पटींनी जास्त आहे.

या वायूची बाधा झालेल्या माणसास मोकळ्या शुद्ध हवेत न्यावे, नंतर त्याला कृत्रिम श्वासोच्छ्वास द्यावा आणि शक्य तितक्या लवकर ऑक्सिजन आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड या वायूंच्या मिश्रणावर त्याला ठेवावे.

अभिज्ञान : (अस्तित्व ओळखणे). पॅलॅडस क्लोराइडाच्या विद्रावात हा वायू सोडला असता, त्याचा रंग काळपट होतो.

उपयोग : इंधन म्हणून हा वायू हायड्रोजनाबरोबर वापरतात. तांबे, कोबाल्ट व लोखंड हे ज्यामध्ये आहेत अशा निकेलाच्या धातुकापासून (कच्च्या धातूपासून) निकेल काढण्यासाठी हा वायू उपयोगात आणण्याची मॉंड पद्धती जगप्रसिद्ध आहे. मिथिल अल्कोहॉल वगैरे अल्कोहॉले तसेच कीटोने, आल्डिहाइडे वगैरे असंख्य संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने बनविण्यात येणाऱ्या) संयुगांच्या उत्पादनासाठी याचा उपयोग होतो.

संदर्भ : 1. Parkes, G. D., Ed. *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*, London, 1961. 2. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966.

कारेकर, न. वि.

कार्बन, सक्रियित : वायू, बाष्पे, कलिलावस्थेतील (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेल्या द्रव मिश्रणाच्या अवस्थेतील) व विद्रुतावस्थेतील (विरघळलेल्या अवस्थेतील) पदार्थ यांचे अधिशोषण (पृष्ठभागावर होणारे शोषण) करण्याचा गुण प्रकर्षाने यावा या दृष्टीने संस्कारित केलेल्या कार्बनाला सक्रियित (अधिक क्रियाशील केलेला) कार्बन किंवा सक्रियित (लोणारी) कोळसा म्हणतात.

इतिहास : साखर पांढरी स्वच्छ करण्यासाठी १८१५ साली प्रथमच अस्थिजन्य कार्बन (हाडापासून बनविलेला कोळसा) वापरण्यात आला. फोन ओस्ट्रेज्को यांनी १९०० सालापूर्वी असा शोध लावला की, जर लोणारी कोळसा रक्तोष्ण तापमानापर्यंत (लालभडक होईपर्यंत) पाण्याच्या वाफेच्या किंवा कार्बन डाय-ऑक्साइडाच्या वातावरणात काही काळ तापविला, तर त्याची अधिशोषकता वाढते. तापमान ३००° ते ४५०° से. ठेवून ऑक्सिजनाच्या वातावरणात तोच परिणाम होतो, परंतु विक्रियेवर नियंत्रण ठेवणे अवघड जाते.

साखर धंद्यातील अधिशोषणासाठी अस्थिजन्य कार्बनाचा उपयोग १९१० मध्ये मागे पडून वनस्पतिजन्य कार्बनाचा उपयोग वाढला, कारण अस्थिजन्य कार्बनाच्या $\frac{1}{10}$ इतका वनस्पतिजन्य कार्बन तेवढेच अधिशोषणाचे कार्य करू शकतो असे आढळून आले. पहिल्या महायुद्धात एन्. के. चेनी यांनी असा शोध लावला की, जर लिग्नाइट, बिट्युमेनी किंवा अँथ्रेसाइट दगडी कोळसा काळजीपूर्वक जाळला आणि त्यावर पाण्याच्या वाफेची विक्रिया केली तर तो सक्रियित कार्बन बनतो. आर्थिक दृष्ट्या हा सक्रियित कार्बन अस्थिजन्य किंवा वनस्पतिजन्य सक्रियित कार्बनापेक्षा फायदेशीर होतो.

सक्रियित कार्बन सच्छिद्र व अस्फटिकी असून त्यात अनेक पदार्थ मिश्रित असतात. त्याचे पृष्ठक्षेत्र आकारमानाशी तुलना केली असता जास्त असते व त्याचा पृष्ठभाग अधिशोषणाच्या दृष्टीने अतिशय कार्यक्षम असतो. ही कार्यक्षमता काही संस्कार करून वाढविलेली असते. सक्रियित कार्बनाच्या निर्मितीकरिता वनस्पतिज, प्राणिज किंवा खनिज पदार्थ वापरता येतात. उदा., नारळाच्या करवंट्या, लाकूड, हाडे, हलक्या दर्जाचा दगडी कोळसा इत्यादी. पुष्कळ वेळा टाकाऊ व निरुपयोगी कार्बनी वस्तूंपासूनही सक्रियित कार्बन बनविला जातो.

उत्पादन पद्धती : सक्रियित कार्बन तयार करण्याच्या पुढील दोन प्रमुख पद्धती आहेत. (१) **सरळ पद्धती** : या पद्धतीत ज्या पदार्थापासून सक्रियित कार्बन तयार करावयाचा असतो, तो पदार्थ लोखंडी बकपात्रामध्ये ठेवून १,०००° से. तापमानाला २–६ तासांपर्यंत तापविला जातो. यासाठी तो पदार्थ एकटाच किंवा त्यामध्ये डांबर, खनिज तेल इ. मिसळून व थोडा दाब देऊन त्याचे गोळे किंवा विटा करून घेतात. हे गोळे किंवा विटा लोखंडी भट्टीत तापवितात. तापविण्याने कार्बनाव्यतिरिक्त इतर वायुरूप व द्रवरूप द्रव्ये कार्बनापासून अलग होतात. कार्बनी पदार्थ अशा रीतीने बकपात्रात तापविताना त्यामध्ये हवा राहू दिल्यास, कार्बनी पदार्थातील कार्बन जळून जाईल. याकरिता पाण्याची वाफ किंवा कार्बन डाय-ऑक्साइड किंवा त्यांचे मिश्रण करून त्या वातावरणात तापविण्याची क्रिया केली जाते. या क्रियेमुळे कार्बनाची सच्छिद्रता फार मोठ्या प्रमाणावर वाढते. साधारणपणे मूळ कार्बनी पदार्थाच्या १०–१४% सक्रियित कार्बन मिळतो. (२) **रासायनिक पद्धती** : या पद्धतीमध्ये कार्बन सक्रियित करण्यापूर्वी त्याचे झिंक क्लोराइड, सल्फ्यूरिक अम्ल, फॉस्फोरिक अम्ल वगैरेंसारख्या निर्जलीकारकांबरोबर (कोरडे करणाऱ्या पदार्थांबरोबर) मिश्रण करतात व हे मिश्रण ३००° से. तापमानाला थोडा वेळ तापवितात. यावेळी मुख्यतः निर्जलीकरणाची क्रिया होते. नंतर हे निर्जलित मिश्रण १०००° से. तापमानाला तापविले जाते. तापविण्याची क्रिया वर दिलेल्या सरळ पद्धतीप्रमाणेच असते. तयार झालेला कार्बन स्वच्छ धुतला जातो व नंतर पुन्हा ३००° से. तापमानाला तापविला जातो. शेवटी निर्वात अवस्थेत तापवून त्यात असलेले वायुरूप पदार्थ काढून टाकले जातात.

गुणधर्म : साध्या कार्बनाचे वि. गु. २·२ असते, तर सक्रियित कार्बनाचे वि. गु. ०·२ ते ०·४ असते. सक्रियित कार्बन बारीक पूड, बारीक गोळ्या, त्यापेक्षा मोठ्या आकारमानाच्या वड्या व गोळ्या अशा निरनिराळ्या स्वरूपांत वापरतात. अशा कार्बनाची अधिशोषणाची क्षमता कमी तापमानाला जास्त असते व वाढत्या तापमानाबरोबर ती कमी होते. तापमान जर ३००° से. पेक्षा अधिक असेल तर अधिशोषणक्षमता पूर्णपणे नष्ट होते; इतकेच नव्हे तर पूर्वी अधिशोषित केलेली सर्व द्रव्ये कार्बनापासून अलग होतात. सक्रियित कार्बनाची अधिशोषणक्षमता त्याच्या पृष्ठक्षेत्रावर अवलंबून असते व जेवढे पृष्ठक्षेत्र मोठे असेल तेवढी अधिशोषणक्षमता अधिक असते. अशा कार्बनाकडून होणारे अधिशोषण भौतिक व रासायनिक अशा दोन्ही स्वरूपांचे असते. विवेचक (काही निवडक पदार्थांच्या बाबतीत होणाऱ्या) अधिशोषणाच्या बाबतीत होणारे अधिशोषण मात्र रासायनिक स्वरूपाचे असते. तसेच सक्रियित कार्बनाचे कार्य शोषणात्मक आणि अधिशोषणात्मक अशा दुहेरी स्वरूपाचे असते असे आढळून आले आहे.

कार्बनाकडून होणाऱ्या अधिशोषणाच्या क्रियेमध्ये कार्बनामधील छिद्रांचा व्यास ही एक महत्त्वाची बाब आहे. विषारी वायूपासून संरक्षण देणाऱ्या संरक्षक मुखवट्यामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या नारळाच्या करवंटीपासून तयार केलेल्या सक्रियित कार्बनामधील छिद्रांचा व्यास १२Å – २००Å असतो (Å म्हणजे अँगस्ट्रॉम = $१०^{-८}$ सेंमी.), तर द्रवरूप पदार्थांमध्ये वापरण्यात येणाऱ्या कार्बनामधील छिद्रांचा व्यास १,०००Å पर्यंत असतो.

सक्रियित कार्बनाप्रमाणेच अनेक सच्छिद्र पदार्थ अधिशोषणाचे कार्य करू शकतात. पण कार्बनावर भौतिक किंवा रासायनिक क्रियांचे विशेष परिणाम होत नसल्याने इतर पदार्थांपेक्षा तो जास्त सरस ठरतो. तो तयार करण्याची क्रियाही त्यामानाने सुलभ आहे.

एकदा उपयोगात आणलेला सक्रियित कार्बन पुनःपुन्हा वापरता येतो. वापरलेल्या सक्रियित कार्बनावरून पाण्याची वाफ प्रवाहित केली म्हणजे त्यात पुन्हा अधिशोषकता येते. अस्थिजन्य कार्बन मात्र रक्तोष्ण तापमानापर्यंत तापवावा लागतो.

सक्रियित कार्बनाच्या अधिशोषणक्षमतेचे मूल्यमापन खालीलप्रमाणे केले जाते.

(१) कार्बन टेट्राक्लोराइडाच्या बाष्पाने ०° से. तापमानास संतृप्त केलेल्या (कार्बन टेट्राक्लोराइडाच्या बाष्पाचे कमाल प्रमाण असलेल्या) कोरड्या हवेत सक्रियित कार्बनाचा नमुना ठेवतात व त्याने २५° से. तापमानास किती ग्रॅम कार्बन टेट्राक्लोराइड अधिशोषित केला ते ठरवितात व त्यावरून अधिशोषणाचे वजनी शेकडा प्रमाण निश्चित करतात.

(२) आयोडिनाच्या विद्रावात जर सक्रियित कार्बन टाकला तर तो विद्रावातील आयोडीन अधिशोषित करतो; नंतर तो कार्बन गाळून घेतात व त्याने आयोडिनाचे किती प्रमाण अधिशोषित केले आहे ते मोजतात आणि त्यावरून त्याची अधिशोषणक्षमता ठरवितात.

उपयोग : सक्रियित कार्बनामध्ये अधिशोषणाचा विशेष गुणधर्म असल्यामुळे तो निरनिराळ्या वायुरूप पदार्थांचे किंवा विद्रावात असलेल्या पदार्थांचे अधिशोषण करू शकतो. या त्याच्या गुणधर्मामुळे द्रव पदार्थांना अशुद्धतेमुळे आलेला वास व रंग काढून टाकण्यासाठी सक्रियित कार्बन वापरतात. त्याचे विविध उपयोग पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) विषारी वायूपासून संरक्षण मिळविण्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या संरक्षक मुखवट्यामध्ये अधिशोषक म्हणून, (२) निरनिराळ्या वायूंचे शुद्धीकरण करण्यासाठी, (३) जवळजवळ संपूर्ण निर्वात स्थिती मिळविण्यासाठी, (४) पांढरी शुभ्र साखर मिळविण्यासाठी, (५) वनस्पतिजन्य तेले वर्णहीन व गंधहीन करण्यासाठी, (६) पिण्याचे पाणी शुद्ध करणे, हवा शुद्ध करणे वगैरेंसाठी, (७) द्रवरूप ॲसिटिलीन शुद्ध करून त्याची स्थिरता वाढविण्यासाठी, (८) रासायनिक प्रक्रियेमध्ये महाग विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) वापरला असल्यास त्याचे बाष्प सक्रियित कार्बनावरून जाऊ देऊन अधिशोषणाच्या क्रियेने तो परत मिळविण्याकरिता, (९) खनिज तेलाच्या शुद्धीकरणाकरिता इत्यादी. सक्रियित कार्बनाच्या आणखी काही उपयोगांसंबंधी संशोधन चालू आहे.

भारतीय उत्पादन : दुर्गापूर येथील नॅशनल इंडस्ट्रियल डेव्हलपमेंट कॉर्पोरेशनने १९६३ पासून सक्रियित कार्बनासाठी दगडी कोळशाच्या गॅस कोकचे उत्पादन सुरू केले. भारतातील सक्रियित कार्बनाचे १९६१ मधील उत्पादन ५०९ टन होते, पण त्याची १९६५ ची मागणी ४०,००० टन होती.

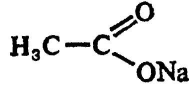
संदर्भ : 1. Hassler, J. W. *Activated Carbon*, New York, 1963.
2. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966.

केसकर, व. रं.

कार्बनी-धातु संयुगे

कार्बनी-धातु संयुगे : (किंवा धातु-कार्बनी संयुगे). ज्या संयुगांमध्ये कार्बनी गट किंवा मूलके (विक्रियांमध्ये तसेच राहणारे पण सामान्यतः वेगळे अस्तित्व नसणारे अणूंचे गट) यांतील कार्बनाचे अणू धातूंच्या अणूला प्रत्यक्ष जोडलेले असतात, त्या संयुगांना कार्बनी-धातू संयुगे असे म्हणतात. उदा., $C_2H_5–Zn–C_2H_5$ डायएथिल झिंक, CH_3MgBr मिथिल मॅग्नेशियम ब्रोमाइड इत्यादी. ज्या संयुगांत कार्बनी गट व धातूंचे अणू असूनही कार्बनी गटांतील कार्बन अणू व धातूंचे अणू यांच्या प्रत्यक्ष बंधांपासून कार्बनी गट दुसऱ्या एखाद्या अणूमार्फत धातूच्या अणूला जोडलेला असतो, अशा संयुगांचा समावेश या वर्गात करीत नाहीत. उदा., धातूंची कार्बोनेटे, कार्बनी-धातू अमाइन जटिले, कार्बनी अम्लांची धातवीय लवणे. सोडियम ॲसिटेट [CH_3COONa] किंवा सोडियम बेंझोएट [C_6H_5COONa] या धातवीय लवणात धातूचा अणू (सोडियम) कार्बनी गटाला ऑक्सिजन अणूमुळे जोडला

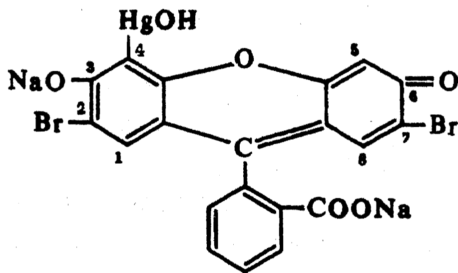
गेलेला आहे. सोडियम ॲसिटेटाची संरचना खालीलप्रमाणे दाखविता येईल.



सोडियम ॲसिटेट

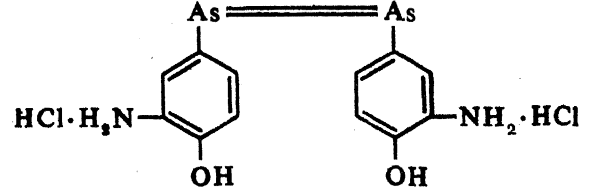
प्राण्यांच्या रक्तातील हीमोग्लोबिन (रक्तातील तांबड्या पेशींतील लोहयुक्त रंगद्रव्य) व वनस्पतींतील हरित द्रव्य (हिरवे रंगद्रव्य, क्लोरोफिल) अशी काही कार्बनी-धातू संयुगेच फक्त निसर्गात आढळतात. बाकीची सर्व संयुगे संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने बनविलेली) आहेत. कार्बनी-धातू संयुगे ह्या शब्दातील धातूची व्याख्या योग्य रीतीने करणे आवश्यक आहे. रासायनिक दृष्ट्या धातूची व्याख्या पुढीलप्रमाणे करता येईल : रासायनिक विक्रियेत जी मूलद्रव्ये स्वतःजवळील संयुजी (अणू परस्परांशी संयोग पावताना विनिमय होण्याची क्षमता असलेले) इलेक्ट्रॉन दुसऱ्यास देतात अशा मूलद्रव्यांना धातू असे म्हणतात. सर्व धातूंची विद्युत् ऋणता (संयुजी इलेक्ट्रॉनाला आकर्षित करून धरून ठेवण्याची व ऋण विद्युत् भार वाढविण्याची प्रवृत्ती) साधारणपणे १·८ पेक्षा कमी असते. कार्बनी-धातू संयुगांच्या व्याख्येचे काटेकोरपणे पालन केले, तर ज्या मूलद्रव्यांची विद्युत् ऋणता १·८ पेक्षा कमी आहे अशांचीच कार्बनी संयुगे कार्बनी-धातू संयुगे ह्या वर्गामध्ये समाविष्ट करता येतील; परंतु ज्या मूलद्रव्यांची विद्युत् ऋणता १·८ व २·० यांमध्ये आहे व जी कार्बनी गटांबरोबर आयनी बंधाने (दोन विद्युत् भारित रेणूंमध्ये वा अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉनांच्या अदलाबदलीमुळे तयार झालेल्या बंधाने) बद्ध न होता सहसंयुजी बंधाने (दोन अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉनांची एक जोडी समाईक असल्यामुळे तयार होणाऱ्या बंधाने) बद्ध होतात, अशा मूलद्रव्यांच्या कार्बनी संयुगांचे बरेचसे गुणधर्म कार्बनी-धातू संयुगांसारखेच असल्यामुळे त्यांच्या कार्बनी संयुगांचा समावेश कार्बनी-धातू संयुगे ह्या वर्गामध्येच करण्याची प्रथा आहे. उदा., सिलिकॉन, आर्सेनिक, ॲंटिमनी ह्या धातुसदृश मूलद्रव्यांची कार्बनी संयुगे.

कार्बनी-धातू संयुगांचा उपयोग विविध क्षेत्रांत केला जातो. कित्येक कार्बनी-धातू संयुगे औषधे म्हणून वापरतात. उदा., पूतिरोधी (पू होण्यास विरोध करणारे) म्हणून प्रसिद्ध असलेले मर्क्युरोक्रोम किंवा मरब्रोमीन ($C_{20}H_8O_5Br_2HgNa_2O_6$) हे एक कार्बनी-मर्क्युरी संयुग आहे. त्याचे रासायनिक नाव २, ७–डायसोडियम ब्रोमो–४ हायड्रॉक्सिमर्क्युरी फ्ल्युओरोसीन असून या संयुगाची संरचना खालीलप्रमाणे आहे.

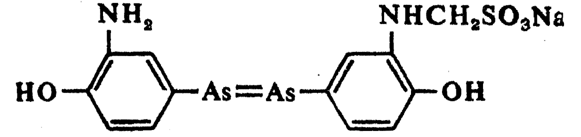


मर्क्युरोक्रोम

तसेच टिंक्चर ऑफ मरथायोलेट हे पूतिरोधी औषधदेखील एक कार्बनी-मर्क्युरी संयुग असून त्याचे रासायनिक नाव सोडियम एथिलमर्क्युरीथायोसॅलिसिलेट असे आहे. साल्व्हरसान (किंवा अरस्फिनामीन) व निओसाल्व्हरसान (किंवा निओअरस्फिनामीन) ही संयुगेही औषधे म्हणून फार उपयोगी आहेत. ही दोन्ही संयुगे कार्बनी-आर्सेनिक संयुगे आहेत. ही दोन्ही औषधे गरमीच्या (उपदंशाच्या) रोगावर उपाय म्हणून वापरतात. त्यांची संरचना खालीलप्रमाणे आहे.

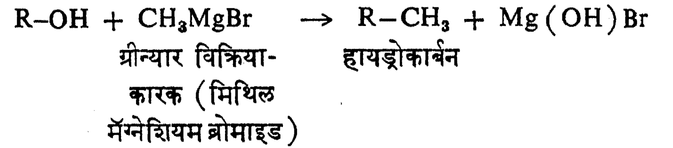


साल्व्हरसान



निओसाल्व्हरसान

रसायनशास्त्रामध्ये कार्बनी-धातू संयुगांचा विविध कार्बनी संयुगांच्या संश्लेषणामध्ये (कृत्रिम पद्धतीने तयार करण्यामध्ये) फार उपयोग होतो. उदा., ग्रीन्यार विक्रियाकारक (ग्रीन्यार यांनी शोधून काढलेले विक्रिया घडवून आणणारे संयुग) या नावाचे मॅग्नेशियम असलेले कार्बनी-धातू संयुग. यांच्या उपयोगाने कार्बनी संयुगात ज्या जागी हायड्रॉक्सील (OH) गट आहे त्या जागी अल्किल किंवा अरिल गट जोडता येतात. जसे,



$R-OH + CH_3MgBr \rightarrow R-CH_3 + Mg(OH)Br$

ग्रीन्यार विक्रिया-कारक (मिथिल मॅग्नेशियम ब्रोमाइड) — हायड्रोकार्बन

ह्या विक्रियेत प्राथमिक अल्कोहॉल वापरल्यास सरळ शृंखला असलेली हायड्रोकार्बने मिळतात. पण द्वितीयक किंवा तृतीयक अल्कोहॉल वापरले, तर सशाख हायड्रोकार्बन शृंखला मिळविता येतील.

ग्रीन्यार विक्रियाकारकाचा उपयोग करून सजातीय मालेतील कनिष्ठ अनुजातांपासून (मूळ संयुगापासून तयार केलेल्या इतर संयुगांपासून) वरिष्ठ अनुजात मिळविता येतील. उदा., मिथिल मॅग्नेशियम ब्रोमाइडाबरोबर मिथिल ब्रोमाइडाची विक्रिया करून एथेन हा त्या सजातीय मालेतील वरिष्ठ अनुजात मिळविता येईल.



$CH_3MgBr + CH_3Br \rightarrow C_2H_6 + MgBr_2$

ग्रीन्यार विक्रियाकारक — मिथिल ब्रोमाइड — एथेन

ग्रीन्यार विक्रियाकारकाचा उपयोग करून प्राथमिक व द्वितीयक अल्कोहॉले मिळविता येतील. त्यासाठी आल्डिहाइड, ग्रीन्यार विक्रियाकारक आणि हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांची विक्रिया करतात. आल्डिहाइडाऐवजी त्याच विक्रियाकारकांची कीटोनांवर विक्रिया केल्यास तृतीयक अल्कोहॉले मिळतात.

उपयोग : कार्बनी-धातू संयुगांच्या विभागाचा विस्तार झपाट्याने होण्याचे कारण निरनिराळ्या औद्योगिक क्षेत्रांत त्यांचे होणारे उपयोग हे आहे. ॲल्युमिनियम, लिथियम, मॅग्नेशियम, पारा आणि कोबाल्ट यांची कार्बनी संयुगे मोठ्या प्रमाणावर बनविली जात आहेत. कार्बनी-धातू संयुगांचा निरनिराळ्या विक्रियांत आणि बहुवारिकीकरण (अनेक रेणू एकत्र येऊन मोठ्या रेणुभाराचा रेणू बनविण्याच्या) प्रक्रियांत उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा पदार्थ) किंवा प्रवर्तक (उत्प्रेरकाची क्रियाशीलता वाढविणारा पदार्थ) म्हणून

उपयोग करतात. उदा., हायड्रोकार्बनापासून अल्कोहॉल बनविण्याच्या ऑक्सो प्रक्रियांत लोह, निकेल व कोबाल्ट यांची कार्बोनिले नामक संयुगे उत्प्रेरक म्हणून वापरतात. तसेच ओलेफिनाच्या बहुवारिकीकरणासाठी कार्बनी-ॲल्युमिनियम संयुगे उत्प्रेरक म्हणून वापरतात. ॲसिटिलिनाच्या संघनन विक्रियेत (कार्बन अणू जोडले जाणाऱ्या विक्रियेत) कॉपर ॲसिटिलाइड आणि काही कार्बनी-धातू जटिले यांचा उत्प्रेरक म्हणून उपयोग होतो. मॉंड प्रक्रिया नामक निकेल शुद्धीकरण प्रक्रियेत निकेलाचे रूपांतर निकेल कार्बोनिल $Ni(CO)_4$ ह्या कार्बनी-धातू संयुगात करतात. हे संयुग बाष्पनशील (उडून जाणारे) असल्यामुळे निकेलामधील अशुद्धी अवशेष म्हणून राहते व शुद्ध निकेलाचे निकेल कार्बोनिल बनून त्याचे शुद्धीकरण होते [→ कार्बोनिले].

कित्येक कार्बनी-धातू संयुगांत सूक्ष्मजीवनाशक आणि कवकनाशक (हरितद्रव्यरहित बुरशीसारख्या वनस्पतींचा म्हणजे कवकांचा नाश करण्याचा) गुण आहेत. ह्यामुळे अशी कार्बनी-धातू संयुगे चोळलेल्या बियांची पेरणी केल्यास येणारी रोपे जास्त जोमदार व सतेज असतात. इस्पितळात येणाऱ्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या रोग्यांमुळे इतर रोग्यांना संसर्गाने त्या रोगांची बाधा होऊ नये म्हणून इस्पितळात वापरण्यात येणाऱ्या सतरंज्या, चादरी व उशा ह्यांची निर्मिती अवस्थेतच काही संसर्गनाशक कार्बनी-कथिल संयुगांबरोबर क्रिया केलेली असते. त्यामुळे अशा वस्तू धुतल्या तरी त्यांचा हा गुण जात नाही.

अंतर्ज्वलन एंजिनामध्ये (ज्यातील इंधन त्यातील सिलिंडरातच जाळले जाते अशा एंजिनामध्ये) वापरावयाच्या पेट्रोलामध्ये मिसळलेले सर्व आघातरोधी (इंधन मिश्रणाचा विस्फोट होऊन धातूच्या ठोक्यासारखा आघात निर्माण होण्यास रोध करणारे) पदार्थ हे कार्बनी-धातू संयुगेच असतात. उदा., टेट्राएथिल लेड. अंतर्ज्वलन एंजिनामध्ये होणारे आघात हे पेट्रोलामधील हायड्रोकार्बन व ऑक्सिजन ह्यांच्या ठराविक दाबाला होणाऱ्या शृंखला विक्रियांमुळे होतात. आघातरोधी पदार्थ ह्या शृंखला योग्य ठिकाणी तोडतो व त्यामुळे विस्फोट न होता एंजिन सुरळीत चालते. अलीकडे आघातरोधी म्हणून कार्बनी-मॅंगॅनीज संयुगे वापरण्याचा प्रयत्न होत आहे.

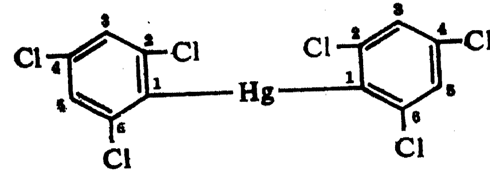
कार्बनी-धातू संयुगांवर सिलिकोन संयुगांचा संपूर्ण धंदा उभारलेला आहे. उदा., सिलिकोन बहुवारिके किंवा सिलिकोन तेले ही कार्बनी-धातू संयुगेच आहेत. कार्बनी-सिलिकॉन संयुगांच्या उपयोगाची कक्षा फार वेगाने वाढत आहे व नेहमीच्या कार्बनी संयुगांना उपयोगाच्या बाबतीत ही संयुगे फार झपाट्याने मागे टाकीत आहेत. उदा., सिलिकोन बहुवारिके नेहमीच्या कार्बनी बहुवारिकांपेक्षा ऑक्सिडीकरणास [→ ऑक्सिडीभवन] जास्त विरोध करतात, तर सिलिकोन तेले ही हायड्रोकार्बनी तेलांपेक्षा आपले भौतिक गुणधर्म तापमानात बराच फरक पडला तरीही टिकवून धरतात. सिलिकोन रबर सूत्ररूपाने $[(CH_3)_2\ SiO]_x$ असे लिहिता येईल. म्हणजेच सिलिकोन रबर हे डायमिथिल सिलऑक्सेन ह्या एकवारिकाचे बहुवारिक आहे. ह्या रबराचे वैशिष्ट्य असे की, ते –८०° से. तापमानापर्यंत आपले स्थितिस्थापकत्व राखते. त्यामुळे जास्त उंचीवरून उड्डाण करणाऱ्या विमानातील व अतिथंड प्रदेशातील विजेच्या निरोधनासाठी याचा उपयोग करतात. तसेच जास्त उंचीवरून उड्डाण करणाऱ्या विमानातील यंत्राचे काही भाग (उदा., गॅस्केट) ह्या रबरापासूनच बनविलेले असतात. तसेच सिलिकोन तेलांची श्यानता (दाटपणा) तापमानातील फरकामुळे फारशी बदलत नसल्यामुळे ह्या तेलांचा वंगणे म्हणून उपयोग करतात.

वर दिलेली उदाहरणे कार्बनी-धातू संयुगांच्या नानाविध उपयोगांपैकी काहींची आहेत. यांशिवाय कार्बनी-धातू संयुगांचा उपयोग प्लॅस्टिक, रंग, सिमेंट, इंधने, स्फोटक पदार्थ ह्या व अशा विविध क्षेत्रांत होतो. कार्बनी-धातू संयुगांच्या क्षेत्रात नवनवीन उपयोगांच्या दृष्टीने बरेच संशोधनही होत आहे.

नामकरण : या संयुगांच्या नामकरणामध्ये प्रथम कार्बनी मूलकाचे नाव व त्यानंतर धातूचा उल्लेख करावा असा संकेत आहे. मूलकांची संख्या एकापेक्षा जास्त असेल तर डाय-, ट्राय-इ. उपसर्ग नावाला लावले जातात. उदा., $C_2H_5-Zn-C_2H_5$ याचे नाव डायएथिल झिंक तर $(CH_3)_3-Al$ ह्याचे नाव ट्रायमिथिल ॲल्युमिनियम असे आहे.

ज्या संयुगात धातूच्या अणूला कार्बनी गटांशिवाय क्लोरीन, ब्रोमीन इ. अन्य अणू जोडलेले असतात त्यावेळी त्यांचे अस्तित्व पुढीलप्रमाणे दर्शवितात. CH_3MgBr याचे नाव मिथिल मॅग्नेशियम ब्रोमाइड, तर C_6H_5HgCl याचे नाव फिनिल मर्क्युरिक क्लोराइड आहे.

कार्बनी गटांची संख्या व त्या गटात जर प्रतिष्ठापित (एक अणू वा अणुगट काढून तेथे बसविलेले) अणू असतील, तर त्यांचा उल्लेख स्थानांसह कार्बनी गटांच्या नावातच केला जातो. उदा.,



या संयुगाचे नाव डाय (२, ४, ६ ट्रायक्लोरो फिनिल) मर्क्युरी असे होते.

ज्या संयुगांमध्ये ऑक्सिडीकरणाचा टप्पा दाखविणे आवश्यक असते तेथे तो रोमन आकड्यांनी दर्शवितात. उदा., $(CH_3)_3Sn\,(IV)\,Br$, $C_6H_5Hg\,(II)\,Cl$ ह्या संयुगांमध्ये कथिल आणि पारा या धातूंच्या ऑक्सिडीकरणाचे टप्पे अनुक्रमे ४ व २ आहेत.

इतिहास : रॉबर्ट बन्सन यांना १८४९ च्या सुमारास मुक्त मूलके (ज्यांच्यामध्ये काही संयुजी इलेक्ट्रॉन मुक्त आहेत, म्हणजे जे बंध निर्माण करण्यात भाग घेत नाहीत, अशी संयुगे) बनविण्याच्या प्रयत्नात $(CH_3)_2-As-As-(CH_3)_2$ हे आर्सेनिकाचे कार्बनी संयुग मिळाले. त्याच सुमारास फ्रँकलंड यांनीही असेच प्रयत्न चालविले असताना त्यांना $C_2H_5-Zn-C_2H_5$ हे जस्ताचे कार्बनी संयुग मिळाले. अशी काही संयुगे बाष्पनशील आहेत असे दिसून आल्यावर नवीन सापडलेल्या धातूंच्या संयुजा व अणुभार ठरविण्याच्या कामी शास्त्रज्ञांना त्यांचा फार उपयोग झाला. उदा., विंक्लर यांनी $(C_2H_5)_4Ge$ ह्या संयुगाचा उपयोग करून जर्मेनियमाची संयुजा आणि अणुभार ठरविला. अलीकडे बरीच नवीन कार्बनी-धातू संयुगे बनविली जात आहेत व त्यांचे गुणधर्म अभ्यासले जात आहेत.

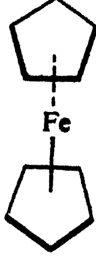
विभाग : धातू आणि कार्बन ह्यांत तयार होणाऱ्या बंधांच्या स्वरूपावरून कार्बनी-धातू संयुगांचे तीन विभाग करण्यात आलेले आहेत.

(१) पहिल्या विभागात आवर्त सारणीतील (मूलद्रव्यांच्या विशिष्ट पद्धतीने केलेल्या कोष्टकरूप मांडणीतील) पहिल्या व दुसऱ्या गटांतील धातूंच्या उदा., सोडियम, पोटॅशियम इत्यादींच्या कार्बनी संयुगांचा समावेश केलेला आहे. हे धातू कार्बनी गटांना आयनी बंधाने जोडलेले असतात. ह्या आयनी बंधांमुळे ही संयुगे आयनी बंधांमुळे येणारे गुणधर्म दाखवितात. उदा., कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) ही संयुगे विरघळत नाहीत व ती बाष्पनशील नसतात.

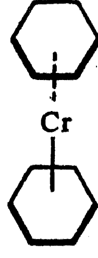
(२) आवर्त सारणीतील तिसऱ्या, चौथ्या, पाचव्या आणि सहाव्या गटांतील धातू कार्बनी गटांशी मुख्यतः सहसंयुजी बंधांनी बद्ध असतात. ह्या संयुगांचे गुणधर्म सहसंयुजी बंधांनी तयार झालेल्या संयुगांसारखे असतात. उदा., ही संयुगे कार्बनी विद्रावकांत विरघळतात.

(३) तिसऱ्या विभागात संक्रमणी धातूंनी (ज्यांचा अणुक्रमांक २१–३१, ३९–४९ आणि ७१–८१ या मर्यादांतील आहे अशा

धातुरूप मूलद्रव्यांनी) तयार केलेली कार्बनी-धातू संयुगे समाविष्ट केलेली आहेत. या विभागातील संयुगांमध्ये दोन ॲरोमॅटिक किंवा ॲरोमॅटिक संयुगांसारखी वलयी संरचना असलेल्या गटांच्या मध्ये धातूंचे अणू येतात म्हणून अशा संयुगांना 'सँडविच संयुगे' असेही म्हणतात. उदा., डायसायक्लोपेंटाडायानिल आयर्न म्हणजेच फेरोसीन किंवा बिसबेंझीन क्रोमियम ह्या दोन संयुगांची संरचना पुढीलप्रमाणे दाखविता येईल.



डायसायक्लोपेंटाडायानिल आयर्न



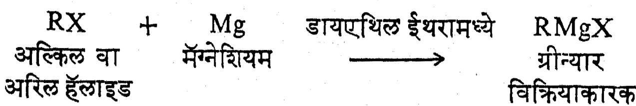
बिसबेंझीन क्रोमियम

वरील संरचनेत दाखविलेले वलय आणि लोहाचे किंवा क्रोमियमाचे अणू यांतील बंध आयनी नसतात किंवा वलयातील प्रत्येक कार्बन अणू धातूच्या अणूला सहसंयुजी बंधाने जोडलेले नसतात. अशा संयुगात सबंध वलय अस्थानीकृत अशा रासायनिक बंधांनी धातूच्या अणूला जोडलेले असते. अशा प्रकारच्या बंधात वलयातील π–इलेक्ट्रॉन भाग घेतात.

ज्या कार्बनी-धातू संयुगांमध्ये धातूंचे अणू हे कार्बनी गटांना आणि त्याच वेळी इतर अणूंना (उदा., क्लोरीन, ब्रोमीन, आयोडीन) किंवा कार्बनेतर मूलकांना (उदा., हायड्रॉक्साइड, बायसल्फेट इ.) जोडलेले असतात, अशा संयुगांना मिश्र कार्बनी-धातू संयुगे अशी संज्ञा आहे. त्यांची वर्गवारी त्यांमधील धातूच्या आवर्त सारणीतील स्थानानुरूप म्हणजे कार्बनी गटाबरोबर तयार होणाऱ्या बंधानुरूप त्या त्या विभागात करण्यात येते.

तयार करण्याच्या पद्धती : कार्बनी-धातू संयुगे तयार करण्याच्या सर्वसाधारण पद्धती पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) सरळ संश्लेषण : १९०१ साली ग्रीन्यार यांनी मॅग्नेशियम वापरून काही कार्बनी मॅग्नेशियम संयुगे तयार केली. त्या संयुगांना ग्रीन्यार विक्रियाकारक असे म्हणतात. ग्रीन्यार विक्रियाकारकाचे सर्वसाधारण सूत्र RMgX असे लिहितात. या सूत्रात R – हा कोणताही अल्किल किंवा अरिल गट दर्शवितो आणि X हा कोणताही हॅलोजन दर्शवितो. ग्रीन्यार विक्रियाकारक तयार करताना मॅग्नेशियम धातूचे तुकडे आणि अल्किल किंवा अरिल हॅलाइड यांची डायएथिल ईथरामधील विद्रावात विक्रिया करतात. सर्वसाधारण विक्रिया पुढीलप्रमाणे दाखविता येईल.

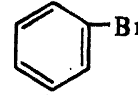


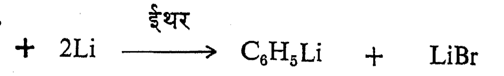
$$\underset{\text{अल्किल वा अरिल हॅलाइड}}{RX} + \underset{\text{मॅग्नेशियम}}{Mg} \xrightarrow{\text{डायएथिल ईथरामध्ये}} \underset{\text{ग्रीन्यार विक्रियाकारक}}{RMgX}$$

ह्या विक्रियेत डायएथिल ईथर हा उत्प्रेरकाचे कार्य करतो, असे आढळून आले आहे. तसेच विक्रियेचा वेग, इच्छित संयुगाचा उतारा आणि विक्रिया सुरू होण्याची सुलभता ह्या गोष्टी वापरण्यात येणाऱ्या अल्किल किंवा अरिल हॅलाइडाच्या प्रकारावर म्हणजे क्लोराइड, ब्रोमाइड की आयोडाइड वापरले आहे यावर अवलंबून असतात. या तीनही प्रकारांपैकी जर ब्रोमाइड विक्रियेत वापरले तर विक्रिया सुरू होण्याची सुलभता, विक्रियेचा वेग आणि संयुगांचा उतारा यांमध्ये सुवर्णमध्य गाठला जातो.

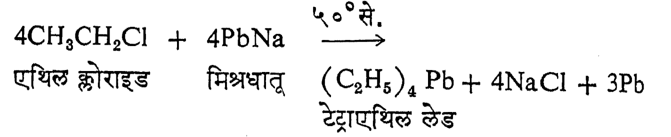
डायएथिल झिंक किंवा लिथियम, सोडियम, जर्मेनियम, कॅडमियम, आर्सेनिक, अँटिमनी इ. धातूंची संयुगे ह्या पद्धतीने मिळविता येतात. उदा.,

$$2Cu - Zn\ (\text{युग्म}) + 2C_2H_5I \xrightarrow{\text{उष्णता}} (C_2H_5)_2\,Zn + ZnI_2 + 2Cu$$



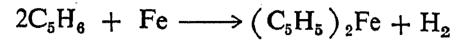


$$\underset{\text{फिनिल ब्रोमाइड}}{C_6H_5Br} + 2Li \xrightarrow{\text{ईथर}} \underset{\text{फिनिल लिथियम}}{C_6H_5Li} + LiBr$$



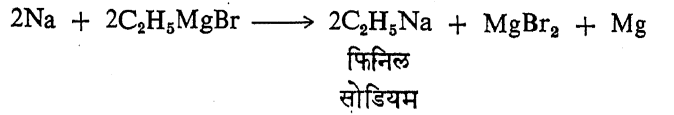
$$\underset{\text{एथिल क्लोराइड}}{4CH_3CH_2Cl} + \underset{\text{मिश्रधातू}}{4PbNa} \xrightarrow{\text{५०° से.}} \underset{\text{टेट्राएथिल लेड}}{(C_2H_5)_4\,Pb} + 4NaCl + 3Pb$$

संरचनेच्या वैशिष्ट्यामुळे हायड्रोकार्बनामधील काही हायड्रोजन अणू हे जास्त क्रियाशील असतात व त्यांची क्रियाशीलता हॅलाइड संयुगातील हॅलोजनाएवढी असते. हायड्रोकार्बनामधील अशा 'क्रियाशील' हायड्रोजनामुळे ती संयुगे सरळ संश्लेषणात भाग घेतात व भाग घेणारी धातू जर जास्त विद्युत् धनतेची (संयुजी इलेक्ट्रॉन निघून जाण्याची व धन विद्युत् भार वाढविण्याची प्रवृत्ती असलेली) असेल, तर त्या धातूचे कार्बनी संयुग ह्या पद्धतीने बनविले जाते. उदा. लोह किंवा तांबे व सायक्लोपेंटाडाइन (C_5H_6) यांतील विक्रिया :



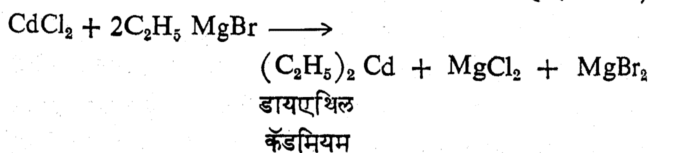
$$2C_5H_6 + Fe \longrightarrow (C_5H_5)_2Fe + H_2$$

(२) प्रतिष्ठापन विक्रिया : या विक्रियांत ग्रीन्यार विक्रियाकारकाचा किंवा सरळ संश्लेषण पद्धतीने तयार करण्यात येणाऱ्या इतर धातूंच्या कार्बनी संयुगांचा मुख्य विक्रियाकारक म्हणून उपयोग करतात. मुख्य विक्रियाकारकातील धातूचे दुसऱ्या धातूने प्रतिष्ठापन करून प्रतिष्ठापन करणाऱ्या धातूचे कार्बनी संयुग मिळवितात. उदा.,



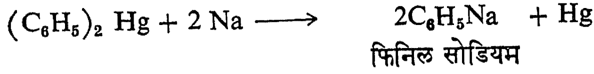
$$2Na + 2C_2H_5MgBr \longrightarrow \underset{\text{फिनिल सोडियम}}{2C_2H_5Na} + MgBr_2 + Mg$$

ह्या विक्रिया करताना पुढील गोष्ट लक्षात घ्यावयास हवी. जर मुख्य विक्रियाकारकातील धातूपेक्षा विक्रियेत वापरण्यात येणारी दुसरी धातू जास्त विद्युत् धनतेची असेल, तर मात्र त्या धातूचे हॅलाइड वापरून प्रतिष्ठापन विक्रिया करता येणार नाही. उदा., फिनिल मॅग्नेशियम ब्रोमाइड व सोडियम ब्रोमाइड यांची विक्रिया करून फिनिल सोडियम हे सोडियमाचे कार्बनी संयुग मिळविता येणार नाही. कारण ह्यात सोडियमाची विद्युत् धनता मॅग्नेशियम धातूपेक्षा जास्त आहे. ह्या कारणामुळेच डायफिनिल झिंक किंवा डायफिनिल मर्क्युरी आणि सोडियम हॅलाइड ह्यांत प्रतिष्ठापन विक्रिया करून फिनिल सोडियम हे संयुग बनविता येणार नाही. मात्र या प्रकारच्या विक्रियेत जर सोडियम हॅलाइडाऐवजी सोडियम धातू वापरली, तर प्रतिष्ठापन विक्रिया वर दाखविल्याप्रमाणे होऊन सोडियमाचे कार्बनी संयुग मिळेल. ह्या गोष्टी लक्षात घेऊन एक सर्वसाधारण निष्कर्ष निघतो तो असा की, मुख्य विक्रियाकारकातील धातू जर विक्रियेत भाग घेणाऱ्या दुसऱ्या धातूपेक्षा जास्त विद्युत् धनतेची असेल, तर भाग घेणाऱ्या दुसऱ्या धातूचे हॅलाइड वापरले तरी ती प्रतिष्ठापन विक्रिया शक्य होईल. जसे,



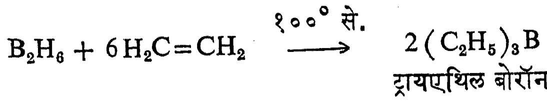
$$CdCl_2 + 2C_2H_5\,MgBr \longrightarrow \underset{\text{डायएथिल कॅडमियम}}{(C_2H_5)_2\,Cd} + MgCl_2 + MgBr_2$$

परंतु जर मुख्य विक्रियाकारकातील धातूची विद्युत् धनता विक्रियेत भाग घेणाऱ्या दुसऱ्या धातूच्या विद्युत् धनतेपेक्षा कमी असेल, तर भाग घेणारी दुसरी धातू ही तिच्या हॅलाइडाच्या स्वरूपात न वापरता धातूच्या स्वरूपात वापरली तरच प्रतिष्ठापन विक्रिया शक्य होईल. उदा.,



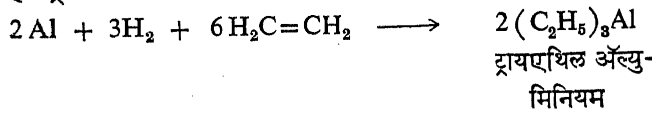
$(C_6H_5)_2Hg + 2Na \longrightarrow 2C_6H_5Na + Hg$
फिनिल सोडियम

(३) समावेशक विक्रिया : (दोन किंवा जास्त पदार्थ एकत्र येऊन नवीन पदार्थ तयार होण्याची विक्रिया). या पद्धतीत धातूंची विक्रियाशील संयुगे, (उदा., धातूंची हायड्राइडे) आणि अतृप्त हायड्रोकार्बने ह्यांच्यात विक्रिया करतात. उदा., बोरॉन हायड्राइड B_2H_6 व एथिलीन ह्यांच्यात १००° से. ला विक्रिया करून ट्रायएथिल बोरॉन हे बोरॉनाचे कार्बनी संयुग बनविता येते.



$B_2H_6 + 6H_2C{=}CH_2 \xrightarrow{१००° से.} 2(C_2H_5)_3B$
ट्रायएथिल बोरॉन

ह्या पद्धतीचा वापर करून सिलिकॉन, जर्मेनियम, कथिल इ. धातूंची कार्बनी संयुगे बनविता येतील. ह्या पद्धतीचा उपयोग करून ॲल्युमिनियमाची कार्बनी संयुगेदेखील बनविता येतात परंतु ह्या विक्रियेत ॲल्युमिनियमाचे हायड्राइड न वापरता ॲल्युमिनियम धातू आणि हायड्रोजनच वापरतात. ॲल्युमिनियम हायड्राइड हे साठविण्यास व हाताळण्यास अवघड असल्यामुळे ते वापरत नाहीत. ॲल्युमिनियम, हायड्रोजन व एथिलीन यांतील विक्रिया पुढीलप्रमाणे दाखविता येईल.

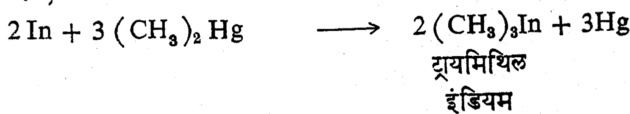


$2Al + 3H_2 + 6H_2C{=}CH_2 \longrightarrow 2(C_2H_5)_3Al$
ट्रायएथिल ॲल्युमिनियम

ह्या विक्रियेत प्रथम ॲल्युमिनियम हायड्राइडच तयार होते असे आढळून आले आहे. ॲल्युमिनियम हायड्राइड तयार झाल्यावर त्यात व एथिलिनामध्ये समावेशक विक्रिया होते.

भौतिक गुणधर्म : काही कार्बनी-धातू संयुगे वायुरूपात, (उदा., ट्रायमिथिल बोरॉन), तर काही द्रवरूपात आढळतात पण बरीचशी संयुगे घनरूप आहेत. या संयुगांपैकी कित्येकांत आपोआप पेट घेण्याची प्रवृत्ती आढळते, पण रासायनिक विक्रियाशीलतेशी त्यांचा संबंध लावता येतोच असे नाही. उदा., ट्रायमिथिल बोरॉन व ट्रायएथिल बिस्मथ ही संयुगे आपोआप पेट घेतात, परंतु इतर रासायनिक बाबतीत त्यांची विक्रियाशीलता कमी असते. तसेच कार्बनी-चांदी संयुगे व कार्बनी-सोने संयुगे ही अतिशय अस्थिर असतात, परंतु त्यांची रासायनिक विक्रियाशीलता अतिशय कमी असते. याउलट सर्वसाधारण तापमानासही एथिल पोटॅशियमाचे अपघटन (घटक द्रव्ये अलग होणे) होते. हे संयुग खूपच विक्रियाशील आहे.

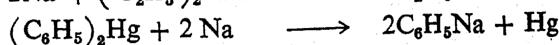
रासायनिक गुणधर्म : (१) कार्बनी मूलक एका धातूपासून दुसऱ्या धातूकडे बदली होणे, अशा प्रकारच्या विक्रिया कार्बनी-धातू संयुगांच्या वेगवेगळ्या संश्लेषण विक्रियांत वर उल्लेखिलेल्या आहेत. उदा.,



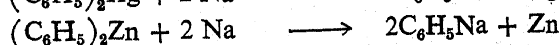
$2In + 3(CH_3)_2Hg \longrightarrow 2(CH_3)_3In + 3Hg$
ट्रायमिथिल इंडियम



$2Na + (C_2H_5)_2Zn \longrightarrow 2C_2H_5Na + Zn$

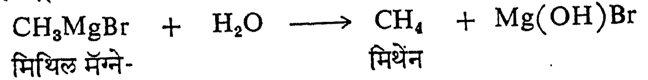


$(C_6H_5)_2Hg + 2Na \longrightarrow 2C_6H_5Na + Hg$

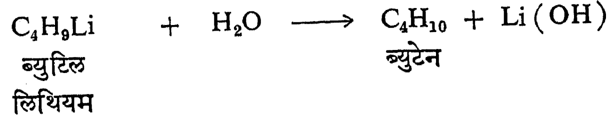


$(C_6H_5)_2Zn + 2Na \longrightarrow 2C_6H_5Na + Zn$

(२) काही कार्बनी-धातू संयुगे मुख्यतः ग्रीन्यार विक्रियाकारक अनेक कार्बनी संयुगांबरोबर संयोग पावतात. त्यांचा उपयोग वेगवेगळी कार्बनी संयुगे बनविण्यासाठी होतो. ह्या प्रकारच्या काही विक्रिया सुरुवातीस दिल्या आहेत. त्यांशिवाय पुढे दिलेल्या विक्रियाही महत्त्वाच्या आहेत. ग्रीन्यार विक्रियाकारक किंवा इतर काही कार्बनी-धातू संयुगे व पाणी यांत विक्रिया होऊन कार्बनी-धातू संयुगांचे जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने घटक द्रव्ये अलग होणे) होते आणि हायड्रोकार्बने बनतात. उदा.,



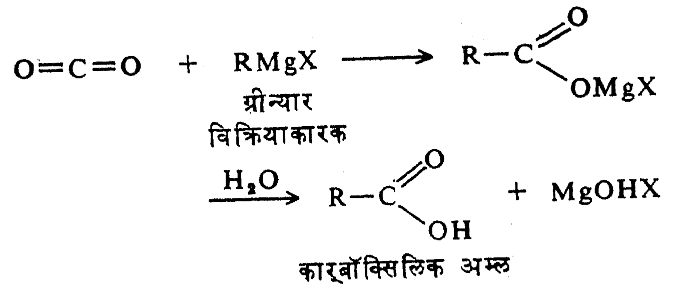
$CH_3MgBr + H_2O \longrightarrow CH_4 + Mg(OH)Br$
मिथिल मॅग्नेशियम ब्रोमाइड — मिथेन



$C_4H_9Li + H_2O \longrightarrow C_4H_{10} + Li(OH)$
ब्युटिल लिथियम — ब्युटेन

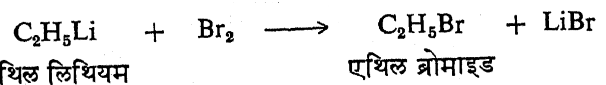
जलीय विच्छेदनाबाबत सर्वसाधारण नियम असा आहे की, ज्यांची रासायनिक विक्रियाशीलता कमी आहे अशा कार्बनी-धातू संयुगांचे पाण्यामुळे जलीय विच्छेदन होत नाही. पण मध्यम आणि जास्त विक्रियाशीलता असलेल्या कार्बनी-धातू संयुगांचे मात्र जलीय विच्छेदन त्वरेने होते.

(३) ग्रीन्यार विक्रियाकारक किंवा काही इतर कार्बनी-धातू संयुगे उदा., बेरिलियम व ॲल्युमिनियम यांची अल्किले आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड यांची विक्रिया होऊन कारबॉक्सिलिक अम्ले मिळतात. जसे,



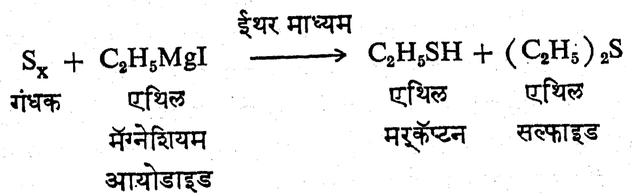
कार्बन डाय-ऑक्साइड आणि जस्त किंवा कॅडमियम यांचे अल्किल अनुजात यांत वरील विक्रिया होत नाही. उलट ह्या संयुगांसाठी कार्बन डाय-ऑक्साइडाचा संरक्षक माध्यम म्हणून उपयोग करतात. एखादे कार्बनी-धातू संयुग कार्बन डाय-ऑक्साइडाबरोबर विक्रिया करील की नाही, हे त्यातील धातूच्या विद्युत् ऋणतेवरून जाणता येते. जर धातूची विद्युत् ऋणता १·५ पेक्षा (पॉलिंग यांच्या मापन पद्धतीप्रमाणे) कमी असेल, तर त्या धातूचे कार्बनी संयुग व कार्बन डाय-ऑक्साइड ह्यांत विक्रिया होते. धातूची विद्युत् ऋणता १·५ पेक्षा अधिक असेल, तर ही विक्रिया होत नाही.

(४) अधातवीय मूलद्रव्ये व कार्बनी-धातू संयुगे यांतील विक्रिया : कोणत्याही हॅलोजनामुळे विक्रियाशील कार्बनी-धातू संयुगांचे अपघटन होऊन अल्किल हॅलाइड मिळते. जसे,



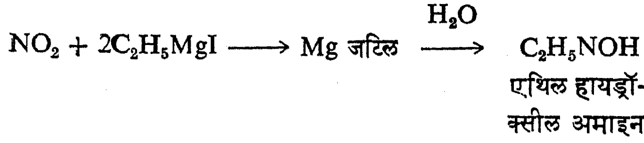
$C_2H_5Li + Br_2 \longrightarrow C_2H_5Br + LiBr$
एथिल लिथियम — एथिल ब्रोमाइड

जास्त विक्रियाशील धातूंची कार्बनी संयुगे आणि गंधक ह्यांत ईथर माध्यमात पुढील विक्रिया होते.

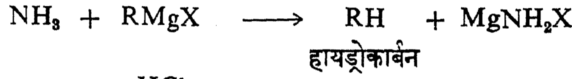


$S_x + C_2H_5MgI \xrightarrow{ईथर माध्यम} C_2H_5SH + (C_2H_5)_2S$
गंधक — एथिल मॅग्नेशियम आयोडाइड — एथिल मर्कॅप्टन — एथिल सल्फाइड

नायट्रोजनाच्या ऑक्साइडांमुळे ग्रीन्यार विक्रियाकारकांचे ऑक्सिडीकरण होऊन प्रतिष्ठापित हायड्रॉक्सील अमाइन मिळते. जसे,

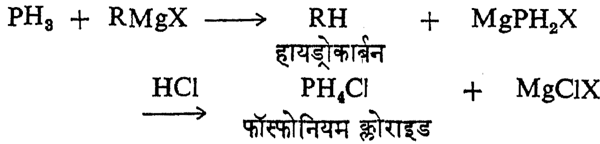


अमोनिया किंवा फॉस्फाइन आणि ग्रीन्यार विक्रियाकारक ह्यांत हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या उपस्थितीत खालील विक्रिया होते.





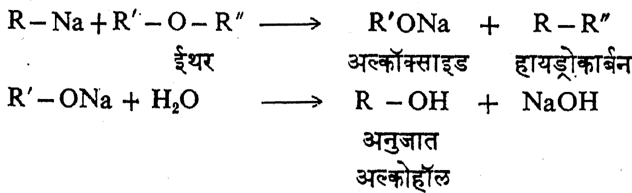
तसेच,



वरील काही उदाहरणांत फक्त ग्रीन्यार विक्रियाकारकाच्या विक्रिया दाखविल्या आहेत. परंतु ग्रीन्यार विक्रियाकारकाएवढी क्रियाशीलता असणारी कार्बनी-धातू संयुगे आणि ती ती विक्रियाकारके ह्यांत वर दाखविल्याप्रमाणेच विक्रिया होते.

(५) ऑक्सिजन व कार्बनी-धातू संयुगे यांत विक्रिया होऊन बहुतेक सर्व कार्बनी-धातू संयुगांचे ऑक्सिजनामुळे ऑक्सिडीकरण होऊन धातूंची ऑक्साइडे मिळतात. काही वेळा ऑक्सिडीकरणाची ही विक्रिया इतकी जलद होते की, त्यामुळे स्फोट होण्याची शक्यता असते. उदा., बोरॉन व ॲल्युमिनियम यांचे अल्किल अनुजात व हवेतील ऑक्सिजन ह्यांत होणारी विक्रिया.

(६) काही कार्बनी-धातू संयुगे व ईथर ह्यांत खाली दाखविल्याप्रमाणे विक्रिया होते :



धातूंचे अल्किल आणि ईथर ह्यांत वरील विक्रिया होते. धातूंचे अल्किल अनुजात व ईथर ह्यांत विक्रिया होईल की नाही हे अल्किलामधील धातूच्या विद्युत् ऋणतेवर अवलंबून असते. ज्या धातूंची विद्युत् ऋणता ०·९ पेक्षा कमी आहे अशा धातूंचे अल्किल अनुजात व ईथर ह्यांत वरील विक्रिया होईल.

संदर्भ : 1. Eisch, J. J. *The Chemistry of Organometallic Compounds,* New York, 1967. 2. Finar, I. L. *Organic Chemistry,* London, 1962. 3. Harwood, J. H. *Industrial Applications of the Organometallic Compounds,* London, 1963. 4. Kaufman, H. C. *Handbook of Organometallic Compounds,* Princeton, 1961. 5. Rochew, E. G.; Hurd, D. T.; Lewic, R. N. *Organometallic Compounds,* New York, 1957. 6. Zeiss, H. *Organometallic Chemistry,* New York, 1960.

भावे, अ. श्री.

कार्बनी रसायनशास्त्र : कार्बन या मूलद्रव्याच्या संयुगांचे रसायनशास्त्र म्हणजे कार्बनी रसायनशास्त्र होय. तथापि धातूंची कार्बोनेटे, सायनाइडे व कार्बनाची ऑक्साइडे यांच्या संघटनेत कार्बनाचे अणू असूनही त्यांचा समावेश कार्बनी रसायनांत केला जात नाही. कार्बनाच्या अणूंमुळे निर्माण होणारी शृंखला व वलयी संरचना हे कार्बनी संयुगांचे एक वैशिष्ट्य आहे.

इतिहास व विकास : खनिज पदार्थांपासून मिळविलेले पदार्थ व वनस्पतिज आणि प्राणिज पदार्थ यांतील फरक दाखविण्यासाठी निरिंद्रिय व सेंद्रिय रसायने अशा संज्ञा एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस रूढ झाल्या. वनस्पतिज व प्राणिज रसायनांचा, खनिज पदार्थांपेक्षा, परस्परांमध्ये जास्त जवळचा संबंध आहे. ज्यावेळी सेंद्रिय रसायन हा शब्द प्रचारात आला त्यावेळी अशी कल्पना होती की, प्राणिज किंवा वनस्पतिज पदार्थ निर्माण होण्यासाठी काहीतरी विशिष्ट जैव शक्तीची जरूरी आहे व ही शक्ती फक्त प्राणी आणि वनस्पती या सजीवांच्या ठायी आहे. त्यामुळे वनस्पतींमध्ये किंवा प्राण्यांमध्ये आढळणारे पदार्थ प्रयोगशाळेत खनिज पदार्थांपासून तयार करता येणार नाहीत अशी समजूत होती.

व्होलर या शास्त्रज्ञांनी १८२८ मध्ये लेड सायनेट व अमोनियम क्लोराइड यांच्या विक्रियेने एक पदार्थ मिळविला. तो तापविला असता त्याचे यूरिया या प्राणिज पदार्थामध्ये रूपांतर झाले. या प्रयोगामुळे जैव शक्तीची कल्पना निराधार आहे, असे दिसून आले. त्यानंतर १८४५ साली कोल्बे यांनी ॲसिटिक अम्लही प्रयोगशाळेत तयार करून दाखविले.

उत्तरोत्तर अनेक वनस्पतिज व प्राणिज पदार्थांच्या बाबतीत असेच अनुभव येत गेले आणि त्यामुळे अखेरीस जैव शक्तीची कल्पना नामशेष झाली व रसायनशास्त्राचे मूलभूत नियम सजीव व निर्जीव कोटींतील पदार्थांना सारखेच लागू पडतात, हे सिद्ध झाले. असे असले तरी कार्बनी रसायनशास्त्र हा एक स्वतंत्र विभाग कल्पिला जातो, कारण कार्बन या मूलद्रव्याच्या काही वैशिष्ट्यांमुळे त्याची संयुगेही काही बाबतींत वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. शिवाय कार्बनाच्या संयुगांची संख्या इतर मूलद्रव्यांच्या संयुगांपेक्षा कितीतरी अवाढव्य आहे आणि म्हणून या संयुगांचा विचार एका स्वतंत्र विभागात करणे सोयीचे आहे.

रसायनशास्त्राच्या विकासाच्या संदर्भात पुढे दिलेल्या गोष्टींचा मुख्यतः विचार करावा लागेल. (१) निरनिराळ्या रासायनिक विक्रियांत भाग घेऊनही भाराचे अविनाशित्व; (२) मूलद्रव्यांची संकल्पना; (३) पदार्थ निरनिराळ्या सूक्ष्म कणांचा (अणू) आहे ही संकल्पना व एखाद्या मूलद्रव्याचा अणू हायड्रोजन अणूच्या किती पट आहे, यावरून त्याचा अणुभार ठरवावा ही संकल्पना; (४) रेणू आणि रेणुभार ही संकल्पना; (५) एकमेकांना जोडले जाण्याची अणूंची शक्ती किंवा संयोजन शक्ती. ह्या संकल्पनांमुळे रसायनशास्त्राचा विकास झाला आहे असे दिसून येते. ह्या संकल्पनांखेरीज आणखी दोन संकल्पना कार्बनी रसायनशास्त्राच्या विकासास कारणीभूत झालेल्या दिसून येतात. (६) कार्बनी रसायनांच्या विक्रियांविषयीचे नियम व उत्पत्ती बऱ्याच रसायनांना एकाच वेळी लावण्याची शक्यता व (७) कार्बनी पदार्थांचे घटक अणू एकमेकांस कोणत्या प्रकारे जोडले गेले आहेत, त्या संरचनेचा विचार व संरचना भिन्नत्वाप्रमाणे निरनिराळ्या पदार्थांचे नामाभिधान करण्याची शक्यता, ह्या त्या संकल्पना होत.

कार्बनी पदार्थांचे ज्वलन केल्यास त्यांपासून पाणी व कार्बन डायऑक्साइड वायू मिळतो, असे फार पूर्वीच शास्त्रज्ञांच्या लक्षात आले होते. कार्बन, हायड्रोजन आणि ऑक्सिजन ह्या मूलद्रव्यांचे अणू एकत्र येऊन एथिल अल्कोहॉल तयार होते असे लव्हॉयझर यांनी १७९३-९४ मध्ये सिद्ध केले होते. पण त्यावेळी विश्लेषणशास्त्र जितके पाहिजे तितके प्रगतावस्थेत नसल्याने एथिल अल्कोहॉलातील कार्बन, हायड्रोजन आणि ऑक्सिजन अणूंचे एकमेकांशी काय प्रमाण असावे ह्या विषयीचा त्यांचा अंदाज चुकला. विश्लेषणशास्त्रात इष्ट असलेला बराचसा बिनचुकपणा थेनार्ड आणि गे-ल्युसॅक यांनी आणला व त्यांनी १८११ च्या सुमारास बऱ्याचशा साध्या कार्बनी पदार्थांचे बहुतांशी अचूक विश्लेषण केले. वनस्पतिज पदार्थांतील हायड्रोजन व ऑक्सिजन

यांचे प्रमाण व त्याच मूलद्रव्यांचे पाण्यातील परस्पर प्रमाण (अणु-प्रमाणे किंवा अणुभाराप्रमाणे) यांच्या तुलनेवरून त्यांनी काही निष्कर्ष काढून पक्के केले होते. हे निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) पाण्यात हायड्रोजनाचे व ऑक्सिजनाचे परस्पर प्रमाण जितके असते त्यापेक्षा जास्त ऑक्सिजन कार्बनी संयुगात असल्यास तो पदार्थ अम्लधर्मी असतो. (२) पाण्यात हायड्रोजनाचे जे प्रमाण असते त्यापेक्षा जास्त हायड्रोजन कार्बनी संयुगात असल्यास त्या पदार्थाचा समावेश तेल, रेझीन किंवा अल्कोहॉल या वर्गांपैकी एकात करण्यात येतो. (३) कार्बनी पदार्थातील हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांचे प्रमाण त्या मूल-द्रव्यांच्या पाण्यातील प्रमाणाइतकेच असल्यास तो पदार्थ शर्करा किंवा स्टार्च यांपैकी एका वर्गात मोडतो.

प्राणिज कार्बनी पदार्थांचे विश्लेषण केल्यानंतर त्यांना असे आढळून आले की, पाण्यात ऑक्सिजनाचे जितके प्रमाण असते त्यापेक्षा जास्त प्रमाणात त्यामध्ये हायड्रोजन असतो आणि या जास्त प्रमाणात अस-लेल्या हायड्रोजनाचे पदार्थातील नायट्रोजनाशी प्रमाण अमोनियातील हायड्रोजन व नायट्रोजन यांच्या परस्पर प्रमाणाइतके असते.

थेनार्ड व गे-ल्युसॅक यांची विश्लेषणाची येथपर्यंत प्रगती होईपर्यंत स्वीडनमध्ये बर्झीलियस यांनी अकार्बनी संयुगांचे विश्लेषण करण्याच्या पद्धतीत एकसूत्रता आणली होती. या पद्धतींचा उपयोग त्यांनी कार्बनी अम्लांच्या सोडियम लवणांचे विश्लेषण करण्यासाठी केला. त्यामुळे ती लवणे व धातूंची ऑक्साइडे यांमधील साम्य कळून आले. धातूंच्या ऑक्साइडांमध्ये धातू व ऑक्सिजन यांचा संयोग झालेला असतो, तर या सोडियम लवणामध्ये एक विशिष्ट मूलक (विक्रियांमध्ये स्थिर राह-णारा परंतु सामान्यतः स्वतंत्र अस्तित्व नसणारा अणुगट) आणि सोडि-यम धातू यांचा संयोग झालेला असतो. या विश्लेषणातून ऑक्सिजन अणूप्रमाणे रासायनिक विक्रियात भाग घेणारे एक विशिष्ट मूलक असते ही संकल्पना उदयास आली. अशा विशिष्ट मूलकाबद्दलची ही संकल्पना लव्हॉयझर व गे-ल्युसॅक यांच्याही लेखनांत मांडली गेलेली आढळते.

मूलकांच्या संकल्पनांना १८३२ मध्ये उपपत्तीचे स्वरूप आले. त्या वर्षी व्हलर आणि लीबिक या संशोधकद्वयाने बेंझॉइक अम्लामधील विशिष्ट मूलकाबद्दल एक निश्चित संकल्पना पुढे मांडली. अणुभार आणि रेणुभार या विषयींच्या तत्कालीन संकल्पना भिन्न असल्यामुळे १४ कार्बन अणू, १० हायड्रोजन अणू व २ ऑक्सिजन अणू मिळून बेंझॉ-इक अम्लामधील बेंझॉइल मूलक तयार होते, असे मत त्यांनी व्यक्त केले. सध्या C_7H_5O किंवा C_6H_5CO हे रासायनिक सूत्र ह्या बेंझॉइल मूलकाबद्दल वापरतात. या मूलकाचे अस्तित्व ग्राह्य धरून व्होलर व लीबिक यांनी बेंझाल्डिहाइड व बेंझॉइक अम्ल यांची रासायनिक सूत्रे मांडली. बेंझॉइक अम्ल म्हणजे बेंझॉइल हायड्रॉक्साइड C_6H_5COOH व बेंझाल्डिहाइड म्हणजे बेंझॉइल हायड्राइड C_6H_5COH आहे असे या संशोधकद्वयाचे म्हणणे होते. व्हलर व लीबिक यांची ही कल्पना शास्त्र-ज्ञांना ग्राह्य वाटली. यानंतर १८३७–४३ या कालात, कॅकोडिल मूलका-विषयीचे संशोधन बन्सन यांनी प्रसिद्ध केले. हे मूलक $(CH_3)_2As$ या सूत्राने दाखविले जाते.

कार्बनी पदार्थातील कार्बन व हायड्रोजनाचे प्रमाण ठरविण्याच्या पद्धतीत सुधारणा करून लीबिक यांनी १८३१ मध्ये त्या पद्धतीत जास्त अचूकपणा आणला, तर द्यूमा यांनी कार्बनी पदार्थातील नायट्रोजनाचे प्रमाण ठरविण्याची अचूक पद्धत शोधून काढली. सध्या वापरात अस-लेल्या आधुनिक पद्धतीसुद्धा, लीबिक आणि द्यूमा ह्यांच्या पद्धतींवर आधारित आहेत, हे त्या पद्धतींचे वैशिष्ट्य म्हणता येईल.

क्लोरीन, ब्रोमीन यांसारखे हॅलोजन गटातील पदार्थ, ऑक्सिजन किंवा संयुगांतील विशिष्ट मूलके ह्यांबरोबर कार्बनी पदार्थांची विक्रिया झाल्यास कार्बनी पदार्थातील एक किंवा अधिक हायड्रोजन अणूंऐवजी सममूल्य हॅलोजन, ऑक्सिजन किंवा विशिष्ट मूलके येतात. परंतु अशा प्रकारची विक्रिया काही विशिष्ट परिस्थितीतच दिसून येते. विक्रियेमध्ये भाग घेणारा मूळ पदार्थ आणि विक्रियेनंतर तयार होणारा पदार्थ यांचे रासायनिक स्वरूप एकच असल्यास ही विक्रिया घडून येते. परंतु कार्बनी पदार्थांच्या रेणूमधील कार्य त्या पदार्थातील पूर्वीच्या अणूसारखेच असू शकते, यावर द्यूमा यांचा विश्वास नव्हता.

कार्बनी संयुगे कशी तयार होतात याविषयी बर्झीलियस यांनी एक उपपत्ती मांडली होती. विवेचनाच्या सोयीसाठी तिला आपण द्वैतवाद असे म्हणू या. बर्झीलियस यांच्या या द्वैतवादाप्रमाणे संयुगातील घटक, त्यांवर आलेल्या परस्परविरुद्ध विद्युत् भारांमुळे एकत्र येऊन संयुग तयार होते. अशाच तऱ्हेचे मत इंग्लंडमधील सर हंफ्री डेव्ही ह्या शास्त्रज्ञांचेही होते. घटकांमध्ये परस्परांबद्दल असलेल्या विद्युत् आकर्षणामुळे संयुगा-तील घटक एकत्र आलेले असतात असे मत त्यांनी १८०७ मध्ये मांडले. संयुगातील हायड्रोजनाऐवजी क्लोरीन आला, तरी त्या संयुगाचे स्वरूप पालटत नाही असे या द्वैतवादाच्या पुरस्कर्त्यांचे मत होते तथापि ही संकल्पना चूक होती.

मूलक आणि ठराविक रासायनिक विक्रिया दर्शविणारे विशिष्ट अणुसमूह यांविषयीच्या उपपत्तींचा मेळ घालण्याचे काम झेरार यांनी केले. कार्बनी संयुजेविषयी (अणूंच्या परस्परांशी संयोग पावण्याच्या क्षमतेविषयी) बरीच सैद्धांतिक चर्चा आणि उपपत्तीमधील परस्परविरोध ही कार्बनी रसायनशास्त्राच्या विकासाच्या दृष्टीने १८३८–५८ या कालखंडाची वैशिष्ट्ये होत. या कालखंडामध्ये विशेष प्रगती झाल्याचे दिसून येत नाही.

आर्चिबॉल्ड कूपर यांनी १८५८ साली मूलद्रव्यांच्या संयुजेवर आधार-लेली संयुगांची संरचना सूत्रे (रेणूतील अणूंची जोडणी दर्शविणारी सूत्रे) मांडावयाला सुरुवात केली त्याच सुमारास जर्मनीतील केकूले या शास्त्रज्ञांनी कूपर यांच्यासारख्याच संकल्पना जास्त विस्तृतपणे मांडल्या. एखादे संयुग वर्गीकरणाच्या दृष्टीने दोन वर्गांत पडण्याची शक्यता आहे आणि संयुगाचे रासायनिक गुणधर्म लक्षात आणून देण्याच्या दृष्टीने संयुगांचे वर्गीकरण करता येते, हे त्यांनी दाखवून दिले.

जरी सरतेशेवटी संयुगातील मूलके बऱ्याचशा विक्रियांमध्ये बदल न होता राहू शकतात, तरी ती अभेद्य मानण्याचे कारण नाही, कारण दुसऱ्या काही विक्रियांमध्ये तीच मूलके भंग पावतात असे केकूले यांनी दाखवून दिले. संयुगांच्या रासायनिक गुणधर्मांवरून त्यांचे वर्गीकरण करून त्यांची रासायनिक सूत्रे तयार केली असल्याने संयुगांची आपण मांडलेली रासायनिक सूत्रे म्हणजेच ती त्यांची संरचना सूत्रे होत, असे मानण्याचे कारण नाही. संयुगांची संरचना त्यांच्या फक्त रासायनिक विक्रियांवरून समजून येत नाही. ही संरचना समजून घेण्यासाठी संयुगाच्या इतरही भौतिक गुणधर्मांचा अभ्यास केला पाहिजे असे केकूले यांचे म्हणणे होते. १८६५-६६ मध्ये केकूले यांनी बेंझिनाची संरचना काय असावी याबद्दल एक उपपत्ती मांडली व तिच्यावरून मांडलेले बेंझिनाचे संरचना सूत्र अजूनही वापरले जाते. संयुजा आणि अणूंना एकमेकांस जोडणारे बंध यांविषयी झालेल्या आधुनिक संशोधना-मुळे केकूले यांच्या संकल्पनांत थोडेफार फेरफार करावे लागले, तरी संरचना सूत्रात कोणताच महत्त्वाचा फेरफार झाला नाही.

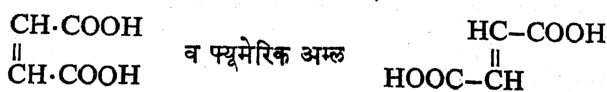
एखाद्या कार्बनी संयुगातील निरनिराळ्या मूलद्रव्यांच्या अणूंची संख्या आणि त्यांचे परस्परांशी प्रमाण समजले, तरी ती माहिती त्या पदार्थाचे संरचना सूत्र ठरविण्यास अपुरी पडते. कारण एकच रासायनिक रेणुसूत्र (रेणूतील अणूंचे प्रकार व त्यांची संख्या दर्शविणारे सूत्र) ज्यांना लागू करता येते अशी दोन किंवा अधिक संयुगे आढळून येतात. त्यामुळे एखाद्या पदार्थाचे संरचना सूत्र मांडावयाचे असल्यास, त्या पदार्थातील अणू किंवा मूलके कार्बन अणूस कशी जोडली गेली आहेत आणि ते

कार्बन अणू एकमेकांस कसे जोडले आहेत हे समजणे जरूर आहे. अणुकेंद्राभोवती ऋण विद्युत् भारित कण (इलेक्ट्रॉन) निरनिराळ्या कक्षांत फिरत असतात व त्यांतील शेवटच्या कक्षेत फिरणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांच्या देवघेवीमुळे किंवा दोन अणूंमध्ये काही इलेक्ट्रॉन समाईक राहिल्यामुळे दोन अणू एकमेकांस जोडले जातात. ही कल्पना आल्यानंतर कार्बनी संयुगातील निरनिराळे अणू एकमेकांस कसे जोडले जातात, याचा विचार झाला. दोन, चार किंवा सहा इलेक्ट्रॉन दोन कार्बन अणूंमध्ये समाईक राहिल्यास ते कार्बन अणू जोडले जातात असे आढळून आले आहे व समाईक रीत्या दोन कार्बन अणूंकडून वापरल्या गेलेल्या दोन, चार किंवा सहा या अणूंच्या संख्येवरून त्या कार्बन अणूमध्ये एक बंध, द्विबंध किंवा त्रिबंध तयार होतात असे मानले जाते. कार्बनी संयुगे तयार होताना इलेक्ट्रॉनांवर समाईक हक्क राहण्याचा प्रकार बहुतेक वेळी दिसून येतो. कार्बन अणूंच्या अशा प्रकारच्या संयुजेला 'सहसंयुजा' असे म्हणतात [—> संयुजा].

कार्बनी संयुगांच्या संरचना आकृती व संरचना सूत्रे : १८२५ साली मायकेल फॅराडे यांना कार्बन व हायड्रोजन यांचे एक नवीन संयुग मिळाले. त्या संयुगातील कार्बन व हायड्रोजनाचे प्रमाण व जॉन डाल्टन यांना पूर्वीच १८२० साली मिळालेल्या एथिलीन या वायूतील कार्बन व हायड्रोजन यांचे प्रमाण एकच होते. त्यामुळे संयुगातील घटक मूलद्रव्यांच्या परस्पर प्रमाणावरून पदार्थातील भिन्नत्व ओळखता येईल, या कल्पनेस धक्का बसला. फॅराडे यांना मिळालेल्या हायड्रोकार्बनाची घनता एथिलिनाच्या घनतेच्या दुप्पट होती. त्यावरून फॅराडे यांनी असा निष्कर्ष काढला की, ह्या दोन संयुगांतील कार्बन व हायड्रोजनाचे परस्परांशी प्रमाण एकच असले, तरी त्यांतील कार्बन आणि हायड्रोजनाच्या अणूंची संख्या भिन्न असली पाहिजे.

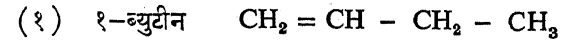
व्हलर यांना १८२३ च्या सुमारास असे आढळून आले की, आपण तयार केलेल्या सायनेट संयुगाची रासायनिक सूत्रे व रेणुभार आणि लीबिक व गे-ल्युसॅक यांनी तयार केलेल्या फल्मिनेटाची सूत्रे व रेणुभार एकच आहेत. या संयुगाचे सूत्र MCNO असेच होते. M या अक्षराने एक संयुजा असलेली धातू दाखवावयाची म्हटल्यास सायनेट व फल्मिनेट यांमधील फरकाचे स्पष्टीकरण देणे आवश्यक असल्याचे कळून आले. अशाच प्रकारच्या अडचणी १८३० साली बर्झीलियस यांना बहिःपुरित (रॅसेमिक; एका विशिष्ट प्रतलात कंपन पावणाऱ्या प्रकाशाचे म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाचे कंपन प्रतल डावीकडे व उजवीकडे वळविणाऱ्या घटकांचे ज्या संयुगातील प्रमाण समान असते व त्यामुळे ज्यात कंपन प्रतल वळविण्याची क्षमता नसते अशा) टार्टारिक अम्लाच्या ($C_4H_6O_6$) संशोधनात आल्या. १८३२ मध्ये एकच रासायनिक सूत्र पण भिन्न गुणधर्म असलेल्या संयुगांस समघटकी संयुगे म्हणावे असे त्यांनी सुचविले.

समघटकता : संरचना भिन्नत्वाप्रमाणे समघटकतेचे विविध प्रकार कल्पिले आहेत. त्यांपैकी काही मुख्य प्रकार पुढे दिले आहेत : (१) **शृंखला समघटकता :** रेणुसूत्र एकच असणे पण अणूंच्या जोडण्याची पद्धती भिन्न असणे. उदा., प्रोपिल क्लोराइड $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2Cl$ व आयसो-प्रोपिल क्लोराइड $CH_3 \cdot CHCl \cdot CH_3$. (२) **कार्यकारी मूलक समघटकता :** रेणुसूत्र एकच असणे पण कार्यकारी मूलक भिन्न असणे. उदा., ॲसिटिक अम्ल CH_3COOH व मिथिल फॉर्मेट $H \cdot COOCH_3$. यांतील पहिले अम्ल व दुसरे एस्टर वर्गातील आहे. (३) **त्रिमितीय विन्यास समघटकता :** रेणुसूत्र एकच असणे पण अणूंची अवकाशातील मांडणी भिन्न असणे. उदा., मॅलेइक अम्ल

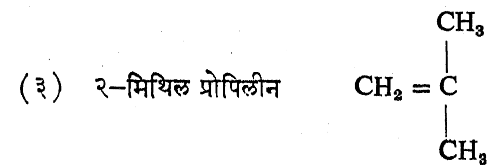


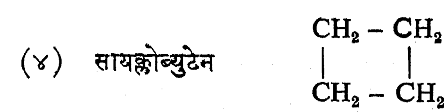
(४) **प्रकाशीय समघटकता :** रेणुसूत्र, रेणुभार, रासायनिक आणि बरेच भौतिक गुणधर्म एकच असणे पण ध्रुवित प्रकाशाचे प्रतल वळविण्याच्या दिशेत फरक असणे. उदा., दक्षिणवलनी (प्रतल उजवीकडे वळविणारे) टार्टारिक अम्ल व वामवलनी (प्रतल डावीकडे वळविणारे) टार्टारिक अम्ल [—> समघटकता].

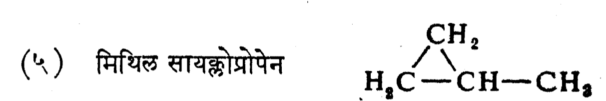
ह्यांशिवाय द्विबंध असलेल्या संयुगांत द्विबंधाच्या भिन्न स्थानांमुळेही समघटकता असू शकते किंवा संरचना मूलतः भिन्न असल्यामुळेही समघटकता असू शकते. उदा., C_4H_8 या संयुगाच्या पाच तऱ्हा असू शकतील.



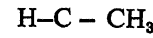
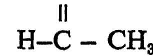
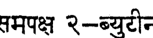


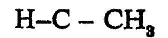
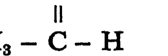
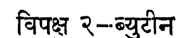






यांतील २–ब्युटिनामध्ये खाली दाखविल्याप्रमाणे समपक्ष (रेणूतील अणू वा अणुगट द्विबंधाच्या एका बाजूस असलेले) व विपक्ष (रेणूतील अणू वा अणुगट द्विबंधाच्या विरुद्ध बाजूंना असलेले) अशी त्रिमितीय समघटकता आढळते.

समपक्ष २–ब्युटीन विपक्ष २–ब्युटीन

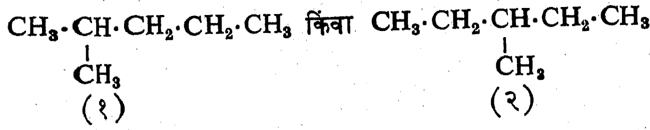
कार्बन, हायड्रोजन, ऑक्सिजन किंवा इतर कोणतेही मूलद्रव्य यापासून होणाऱ्या संयुगांमध्येही समघटकता आढळते. ऑक्सिजन अणू असलेल्या संयुगातील समघटकतेचे उदाहरण द्यावयाचे असल्यास C_2H_6O हे सूत्र असलेल्या संयुगाचे देता येईल. एथिल अल्कोहॉल $CH_3 \cdot CH_2OH$ आणि डाय-मिथिल-ईथर $CH_3 \cdot O \cdot CH_3$ या दोन्ही संयुगांचे रेणुसूत्र एकच आहे. पण संरचना भिन्नत्वामुळे त्यांचे गुणधर्म भिन्न आहेत.

कार्बनाची संयुजा चार असून सुसम चतुष्फलकाच्या मध्यभागी कार्बन अणू आहे अशी कल्पना केल्यास त्या चतुष्फलकाच्या चारी टोकांच्या दिशेकडे कार्बनाच्या बंधाची दिशा असते; म्हणजे कार्बनाच्या दोन बंधांमध्ये १०९° २८′ चा कोन असतो. परंतु बंधाचे चित्र समपातळीत दाखवावयाचे असल्यास ते –C– (वर व खाली उभे बंध) असे दाखविता येते. या संरचना आकृतीमध्ये कार्बनाच्या बंधामध्ये ९० अंशांचा कोन आहे. कार्बन व त्याच्या संयुजा एकाच पातळीत आहेत असे दिसत असले, तरी सुसम चतुष्फलकाच्या मध्यभागी कार्बन अणू आणि त्याच्या चार टोकांच्या दिशेने कार्बन अणूंचे बंध कार्य करतात हे लक्षात ठेवले पाहिजे. कार्बन अणूच्या संयुजेविषयीच्या ह्या मूलभूत कल्पनांवर संयुगांची त्रिमितीय समघटकता स्पष्ट करता येते. रासायनिक समीकरणे मांडताना वर दाखविलेल्या पद्धतीने संयुगांची सूत्रे मांडण्यात येतात. संयुगांच्या संरचना आकृती अवश्य तेथेच काढतात [—> त्रिमितीय रसायनशास्त्र].

कार्बनी संयुगांचे नामकरण : ज्यावेळी कार्बनी संयुगांची संख्या थोडी होती त्यावेळी ज्या मूळ पदार्थापासून तो पदार्थ मिळविला असेल, त्याच्या नावावरून कार्बनी संयुगाचे नामकरण करीत असत. उदा., लोण्यामध्ये असलेल्या ब्युटिरिक अम्लापासून ब्युटेन असे नाव निघाले. पण संयुगांची संख्या वाढल्यावर त्याचे पद्धतशीर वर्गीकरण करण्याची जरूरी वाटू लागली.

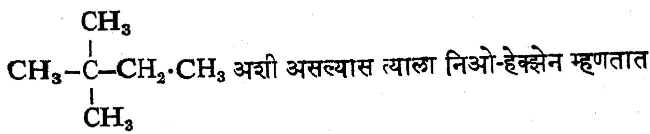
सर्वसाधारणपणे रसायनशास्त्रज्ञांच्या आंतरराष्ट्रीय समितीने सुचविलेली नामकरणाची पद्धत वापरण्यात येते. याशिवाय अमेरिकन केमिकल सोसायटीने दुसरी एक पद्धत सुचविली आहे. ही पद्धत ती सोसायटी प्रसिद्ध करीत असलेल्या सारांश पत्रिकांमध्ये (*केमिकल ॲबस्ट्रॅक्टमध्ये*) वापरली जाते (१९४५ साली प्रसिद्ध झालेली विषयसूचीची प्रस्तावना; *केमिकल ॲबस्ट्रॅक्ट* ३९, ५८६५–५९७५). सध्या मान्य असलेल्या नामकरण पद्धतीत जुनी चालत आलेली नावे तशीच ठेवली आहेत आणि संयुगाला नाव देताना एकाच संयुगाला कित्येकदा दोन नावेही दिली जातात. हे प्रकार पुढीलप्रमाणे जास्त स्पष्ट केले आहेत.

C_6H_{14} किंवा $CH_3\cdot(CH_2)_4\cdot CH_3$ ह्या रेणुसूत्राच्या संयुगातील सर्व कार्बन अणू सरळ शृंखलेत $CH_3\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_3$ असले तर त्याला नॉर्मल हेक्झेन म्हणतात. हेच C_6H_{14} सूत्र असलेल्या संयुगाच्या शृंखलेचे स्वरूप असे

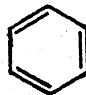
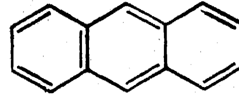


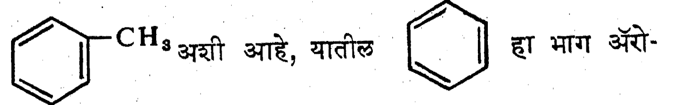


असल्यास, म्हणजे पाच कार्बन अणू सरळ शृंखलेत असून मधल्या तीन अणूंपैकी कोणत्याही एकास मिथिल $-CH_3$ मूलक जोडलेला असल्यास त्यास आयसो-हेक्झेन असे म्हणतात. त्यात आणखी स्पष्टता येण्यासाठी सरळ शृंखलेतील कार्बन अणूंना डावीकडून किंवा उजवीकडून क्रमांक देऊन गटाचे स्थान दर्शविले जाते. तशी नावे दिल्यास (१) व (३) या संयुगांना २-मिथिल पेंटेन म्हणावे लागेल कारण ती दोन्ही संयुगे एकच आहेत आणि (२) या संयुगाला ३-मिथिल पेंटेन असे म्हणावे लागेल. परंतु त्याच C_6H_{14} ची किंवा हेक्झेनाची संरचना

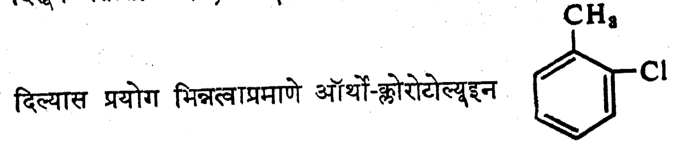


किंवा त्यासच २,२-डायमिथिल ब्युटेन असेही म्हणतात. त्याचप्रमाणे $CH_3\cdot CO\cdot CH_3$ हे सूत्र असलेल्या संयुगास व्यवहारात ॲसिटोन म्हणतात, पण त्याचे पद्धतशीर नाव डायमिथिल कीटोन असे आहे.

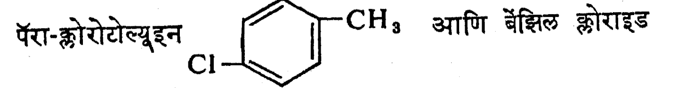
कार्बनी संयुगांचे वर्गीकरण : कार्बनी संयुगांचे सर्वसाधारणपणे दोन वर्ग समजण्यात येतात. (१) ॲलिफॅटिक व (२) ॲरोमॅटिक. ॲलिफॅटिक संयुगांचे (अ) विवृत शृंखला (जिची टोके मोकळी आहेत अशी शृंखला) असलेले व (आ) संवृत शृंखला (जिची टोके जोडलेली असतात अशी शृंखला) किंवा वलये असलेले, असे दोन भाग केले आहेत. कार्बन अणूंचे वलय असलेल्या ॲलिफॅटिक संयुगांना ॲलिसायक्लिक असे नाव आहे (ॲलिफॅटिकमधील 'ॲलि' व वलयी रचना दाखविणारा 'सायक्लिक' हे दोन शब्द एकत्र आणून 'ॲलिसायक्लिक' हा शब्द बनविला आहे). बेंझिनाच्या षट्कोनाकृती वलयाचा  समावेश संयुगांच्या संरचनेत असल्यास ती संयुगे ॲरोमॅटिक संयुगांच्या वर्गात पडतात. बेंझिनाची दोन-तीन वलये एकमेकांस जोडून तयार झालेल्या दोन किंवा तीन षट्कोनाकृती वलयी शृंखला एकमेकींस जोडून तयार झालेल्या नॅप्थॅलिनाच्या  किंवा ॲँथ्रॅसिनाच्या

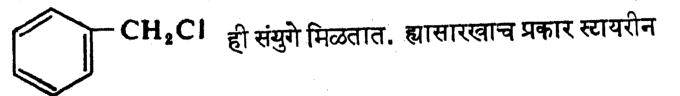


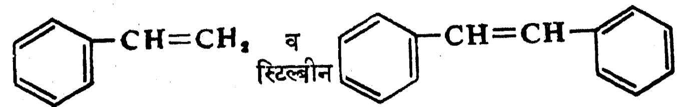
कधीकधी एकाच संयुगात ॲरोमॅटिक आणि ॲलिफटिक भाग एकत्र आलेले असतात. उदा., टोल्यूइनाची संरचना आकृती घेतल्यास ती



मॅटिक वर्गाचा आहे तर $-CH_3$ हा भाग ॲलिफॅटिक वर्गाचा आहे. ज्यावेळी एखाद्या पदार्थाचा रेणू ॲरोमॅटिक आणि ॲलिफॅटिक भाग एकत्र आल्याने तयार झालेला असतो, त्यावेळी त्या पदार्थात ॲलिफॅटिक आणि ॲरोमॅटिक या दोन्ही वर्गांचे गुणधर्म प्रयोग-परिस्थितिनुरूप दिसून येतात. उदा., टोल्यूइनाची आणि क्लोरिनाची विक्रिया होऊ दिल्यास प्रयोग भिन्नत्वाप्रमाणे ऑर्थो-क्लोरोटोल्यूइन



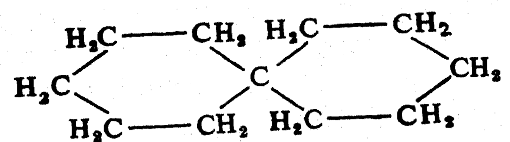




ह्या पदार्थांच्या बाबतीत दिसून येतो[→ ॲलिफॅटिक संयुगे; ॲरोमॅटिक संयुगे; ॲलिसायक्लिक संयुगे].

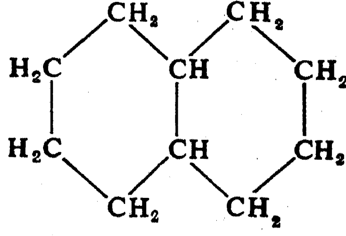
कार्बनी अणूंची विवृत शृंखला असलेल्या कार्बनी संयुगातील सर्व कार्बन अणू एकमेकांस एकबंधाने जोडले गेलेले असतात, त्यावेळी त्या संयुगास संतृप्त संयुग असे म्हणतात. पण ज्यावेळी संयुगातील काही अणू एकमेकांस द्विबंधाने किंवा त्रिबंधाने जोडलेले असतात, त्यावेळी त्या संयुगास असंतृप्त संयुग म्हणतात.

कार्बनांच्या संवृत शृंखला (किंवा वलये) असलेल्या संयुगांमध्ये वलये किती आहेत त्यावरून त्यांना एकवलयी, द्विवलयी किंवा त्रिवलयी असे संबोधण्यात येते. एकाहून अधिक वलय असलेल्या अनेक ॲलिफॅटिक वलयी संयुगांत (ॲलिसायक्लिक) एक अथवा दोन कार्बन अणू



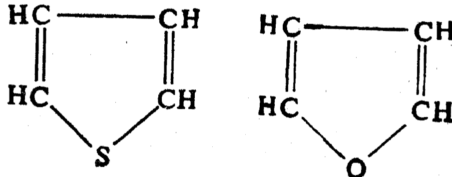
एक स्पायरो संयुग

दोन्ही वलयांत समाविष्ट असतात. ज्या संयुगांमध्ये असा एक कार्बन अणू असतो त्यांना स्पायरो संयुगे म्हणतात. तर ज्यांमध्ये असे दोन

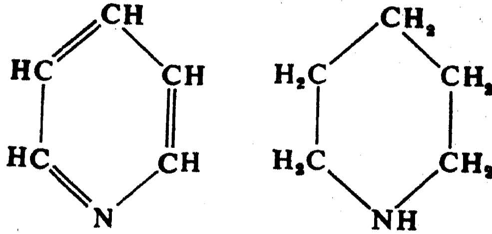


एक जोडवलयी संयुग

कार्बन अणू असतात त्या संयुगांस जोडवलयी संयुगांच्या वर्गात घालतात. ज्या संयुगांतील वलयात, सर्व अणू कार्बनाचे असतात त्यांना समवलयी म्हणतात. पण ज्यावेळी वलयात कार्बन अणुव्यतिरिक्त दुसऱ्या मूलद्रव्यांचे अणूही असतात, त्या संयुगांना ⇨ *विषमवलयी संयुगे* म्हणतात. उदा.,



थायोफीन फ्यूरान



पिरिडीन पिपेरिडीन

याशिवाय गुणधर्म आणि संरचना यांच्या सादृश्यावरून ⇨ *अल्कलॉइडे*, टर्पिनॉइडे इ. वर्गही करण्यात आले आहेत.

ज्यावेळी संयुगांमध्ये कार्बन व हायड्रोजन यांच्या व्यतिरिक्त दुसरे मूलद्रव्य असते, त्यावेळी त्या संयुगाच्या रासायनिक स्वरूपावरून म्हणजेच त्या संयुगाच्या कार्यकारी मूलकावरून त्याचे वर्गीकरण करण्यात येते. ॲलिफॅटिक किंवा ॲरोमॅटिक वर्गातील हायड्रोकार्बन संयुगाच्या रेणूतील हायड्रोजन अणूबद्दल क्लोरीन किंवा हॅलोजन वर्गातील इतर अणू जोडल्यास मिळणाऱ्या संयुगास हॅलोजनी हायड्रोकार्बने म्हणतात. मूळ हायड्रोकार्बन ॲलिफॅटिक वर्गातील असल्यास तो हॅलोजनी हायड्रोकार्बन अल्किल हॅलाइड वर्गात पडतो व मूळ हायड्रोकार्बन ॲरोमॅटिक असल्यास तो अरिल हॅलाइड वर्गात पडतो. उदा., मिथेन CH_4 ह्या ॲलिफॅटिक हायड्रोकार्बनापासून मिथिल क्लोराइड CH_3Cl किंवा हॅलोजनी हायड्रोकार्बन मिथिल हॅलाइड CH_3X (X=हॅलोजन) ही अल्किल हॅलाइड वर्गाची संयुगे तयार होतात. तसेच बेंझीन C_6H_6 या ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनापासून क्लोरोबेंझीन C_6H_5Cl किंवा हॅलोजनी बेंझीन C_6H_5X (X=हॅलोजन) किंवा फिनिल क्लोराइड किंवा फिनिल हॅलाइड ही अरिल हॅलाइड वर्गातील संयुगे बनतात.

ॲलिफॅटिक हायड्रोकार्बनांमधील हायड्रोजनाऐवजी हायड्रॉक्सिल मूलक $-OH$ जोडल्यास अल्कोहॉल वर्गातील पदार्थ तयार होतात. उदा., मिथेन CH_4 पासून मिथिल अल्कोहॉल CH_3OH तयार होतो. ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनातील हायड्रोजन अणूऐवजी हायड्रॉक्सिल मूलक $-OH$ जोडल्यास फिनॉल वर्गातील पदार्थ तयार होतात. उदा., बेंझीन C_6H_6 पासून फिनॉल C_6H_5OH तयार होते.

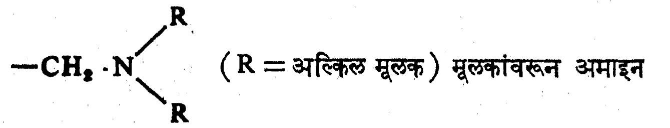
ॲलिफॅटिक किंवा ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनाच्या अणूऐवजी ॲमिनो मूलक $-NH_2$ जोडल्यास ॲमिनो वर्गातील पदार्थ तयार होतात. उदा., मिथेन CH_4 पासून मिथिल अमाइन CH_3NH_2 व बेंझीन C_6H_6 पासून फिनिल अमाइन $C_6H_5NH_2$ किंवा ॲनिलीन तयार होते.

ॲलिफॅटिक किंवा ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनातील हायड्रोजन अणूऐवजी कार्बॉक्सिल $-COOH$ मूलक जोडल्यास अम्ल वर्गातील पदार्थ तयार होतात. उदा., मिथेन CH_4 पासून ॲसिटिक अम्ल CH_3COOH व बेंझीन C_6H_6 पासून बेंझॉइक अम्ल C_6H_5COOH तयार होते. ह्याप्रमाणे हायड्रोकार्बनातील हायड्रोजनाऐवजी निरनिराळे अणू किंवा मूलके जोडल्यास निरनिराळ्या वर्गातील पदार्थ तयार होतात.

अल्कोहॉल वर्गातील संयुगांचे तीन विभाग केले आहेत. त्या संयुगांत असलेल्या $-CH_2OH$, $-\underset{|}{C}HOH$, $-\overset{|}{\underset{|}{C}}OH$ ह्या मूलकांवरून अल्कोहॉलांना प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक अल्कोहॉले असे अनुक्रमे म्हणतात [→ अल्कोहॉल].

अल्कोहॉलामधील कार्यकारी मूलक दाखविण्यासाठी कधीकधी हायड्रॉक्सी हा शब्द संयुगाच्या नावाच्या अगोदर वापरतात किंवा संयुगाच्या नावास 'ऑल' असा प्रत्यय लावतात. उदा., C_2H_5OH या अल्कोहॉलाला हायड्रॉक्सि-एथेन किंवा एथॅनॉल म्हणतात.

त्याचप्रमाणे अमाइन विभागातील संयुगांचे तीन विभाग केले आहेत. अमाइन संयुगांत असलेल्या $-CH_2{\cdot}NH_2$, $-CH_2{\cdot}NH{\cdot}R$ आणि

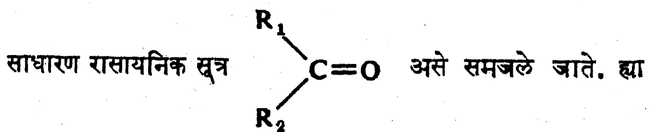


(R = अल्किल मूलक) मूलकांवरून अमाइन संयुगांना अनुक्रमे प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक अमाइने म्हणतात [→ अमाइने].

कधीकधी संयुगातील ऑक्सिजन अणू कार्बोनिल $>C{=}O$ मूलकाच्या रूपात असतो. संयुगातील या कार्बोनिल मूलकाला एक हायड्रोजन अणू जोडला गेला म्हणजे ते संयुग आल्डिहाइड वर्गात पडते. आल्डिहाइडाचे साधारण सूत्र $R-\underset{\underset{H}{|}}{C}=O$ असे असते.



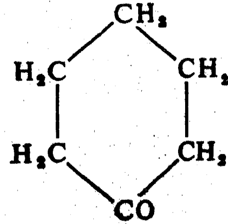
ह्या सूत्रातील R म्हणजे $-CH_3$, $-C_2H_5$, $-C_6H_5$ यांसारखे कोणतेही मूलक असते. संयुगातील कार्बोनिल मूलक दोन मूलकांस जोडले गेले असल्यास त्या संयुगाचा समावेश कीटोन वर्गात करतात. कीटोन वर्गाचे साधारण रासायनिक सूत्र



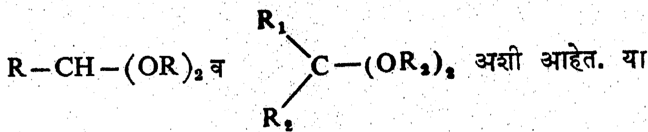
असे समजले जाते. ह्या सूत्रातील R_1 व R_2 म्हणजे कोणतेही $-CH_3$, $-C_2H_5$, $-C_6H_5$ यांसारखे मूलक होत. ही मूलके समान किंवा भिन्न असू शकतील. उदा., $CH_3-CO-CH_3$ व $CH_3-CO-C_2H_5$. कार्बोनिल मूलक $>C{=}O$ हा कार्बॉक्सिलिक अम्ले आणि त्यांपासून तयार

होणाऱ्या संयुगांतही दिसून येतो. पण कार्बॉक्सिलिक अम्लांच्या रासायनिक विक्रिया भिन्न असल्यामुळे त्यांचा वेगळाच वर्ग करण्यात आला आहे. एखाद्या आल्डिहाइड वर्गातील संयुगाचे नामकरण करताना त्या आल्डिहाइडामध्ये आहेत तितकेच कार्बन अणू असलेल्या हायड्रोकार्बनी संयुगाच्या नावास 'अल' असा प्रत्यय लावण्यात येतो किंवा त्या आल्डिहाइडापासून जे अम्ल मिळते त्या अम्लाच्या नावापुढे आल्डिहाइड हे पद लावून नामकरण करण्यात येते. उदा., CH_3CHO हे संयुग एथॅनॉल किंवा ॲसिट-आल्डिहाइड या नावांनी ओळखण्यात येते [→ आल्डिहाइडे; कीटोने].

कीटोन वर्गातील संयुगांचे नामकरण करताना कीटोनामध्ये आहेत तितकेच कार्बन अणू असलेल्या हायड्रोकार्बनी संयुगाच्या नावास 'ओन' असा प्रत्यय लावण्यात येतो किंवा कीटोनामधील कार्बोनिल अणुसमुहास जोडलेल्या मूलकांच्या नावावरून त्याचे नामकरण करण्यात येते. उदा., $CH_3{\cdot}CO{\cdot}CH_3$ हे प्रोपेनोन किंवा डायमिथिल कीटोन ह्या नावानी ओळखले जाते, तर



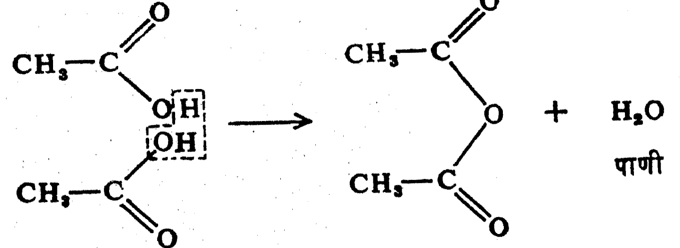
अशी संरचना असलेल्या संयुगात वलय आहे हे लक्षात घेऊन त्यास सायक्लोहेक्झॅनोन म्हणण्यात येते. कधीकधी कीटोन वर्गातील संयुगास अगोदरपासून रूढ असलेल्या नावानेही संबोधण्यात येते. उदा., $CH_3{\cdot}CO{\cdot}CH_3$ हे ॲसिटोन या नावाने ओळखले जाते. आल्डिहाइड व कीटोन या वर्गातील पदार्थांपासून ॲसिटाल व कीटाल वर्गातील पदार्थ मिळतात. या वर्गातील संयुगांची साधारण रासायनिक सूत्रे



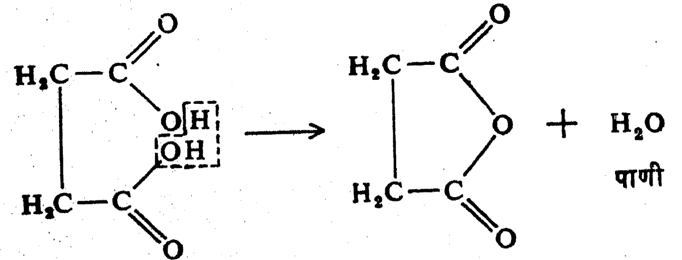
सूत्रातील R, R_1, R_2 म्हणजे अल्किल मूलके असे समजावे.

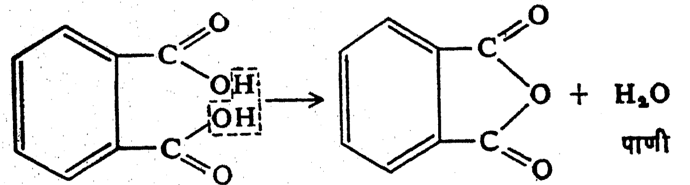
कार्बनी अम्लांचे वर्गीकरण त्यांमध्ये असलेल्या अम्लधर्मी मूलकावरून करण्यात येते. कार्बॉक्सिल मूलक $-COOH$ व सल्फॉनिक मूलक $-SO_3H$ ही मुख्यत्वेकरून अम्लधर्मी मूलके समजण्यात येतात. CH_3COOH या अम्लास ॲसिटिक अम्ल ह्या नावाने ओळखतात. त्यास मिथेन कार्बॉक्सिलिक अम्ल अशीही संज्ञा आहे. $C_6H_5SO_3H$ ह्यास बेंझीन सल्फॉनिक अम्ल किंवा सल्फोबेंझीन असेही म्हणतात.

अम्ल क्लोराइडे, एस्टरे व अमाइडे या वर्गांतील पदार्थांचा अम्ल वर्गातील पदार्थांशी फार जवळचा संबंध आहे. अम्लांमधील कार्बॉक्सिल मूलकातील हायड्रॉक्सिल $-OH$ या मूलकाबद्दल क्लोरीन $-Cl$ आल्यास अम्ल क्लोराइडे तयार होतात. उदा., CH_3COOH-ॲसिटिक अम्लातील $-OH$ बद्दल $-Cl$ आल्यास CH_3COCl तयार होते. ते ॲसिटील क्लोराइड म्हणून ओळखले जाते. तर अम्लातील कार्बॉक्सिल मूलकातील $-OH$ बद्दल $-NH_2$ हे मूलक आल्यास ॲसिटामाइड CH_3CONH_2 तयार होते. कार्बॉक्सिलिक अम्ल वर्गातील पदार्थांची अल्कोहॉलाबरोबर विक्रिया होऊन एस्टर वर्गातील पदार्थ होतात. उदा., ॲसिटिक अम्लाची एथिल अल्कोहॉलाबरोबर विक्रिया केल्यास $CH_3COOC_2H_5$ एथिल ॲसिटेट हे एस्टर तयार होते. अम्लाची क्षाराबरोबर (अल्कलीबरोबर) विक्रिया होऊन ज्याप्रमाणे लवणे मिळतात, त्याचप्रमाणे कार्बनी अम्लांची अल्कोहॉलांबरोबर विक्रिया होऊन एस्टरे मिळत असल्याने, एका दृष्टीने एस्टरे लवणासारखी असतात असे म्हणण्यास हरकत नाही. कार्बॉक्सिलिक अम्लांपासून क्लोराइडे, अमाइडे व एस्टरे मिळतात. त्याचप्रमाणे सल्फॉनिक अम्लांपासूनही तत्सदृश संयुगे तयार होतात. $R{\cdot}SO_3H$ ह्या मूळ अम्लापासून $R{\cdot}SO_2Cl$, $R{\cdot}SO_2NH_2$, $R{\cdot}SO_3{\cdot}C_2H_5$ अशी क्लोराइडे, अमाइडे व एस्टरे मिळतात. यांशिवाय अम्ल ॲनहायड्राइडे व ॲमिडीन ह्या वर्गातील पदार्थांचाही अम्ल वर्गातील पदार्थांशी जवळचा संबंध आहे. कार्बॉक्सिलिक अम्लांच्या दोन रेणूंतून पाण्याचा एक रेणू काढून टाकल्यास अम्ल ॲनहाइड्राइडे तयार होतात. उदा.,

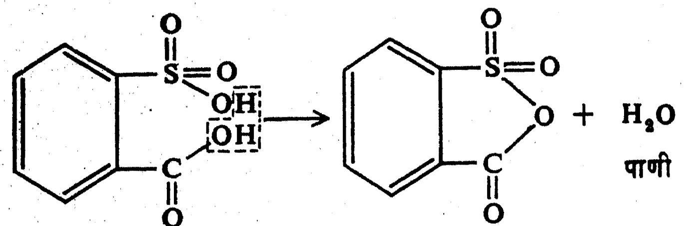


पण डाय कार्बॉक्सिलिक अम्ल असल्यास एकाच अम्ल रेणूमधून पाण्याचा रेणू काढता येतो. उदा.,



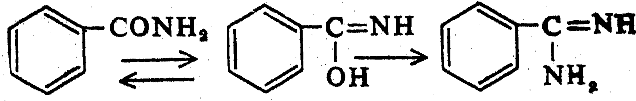


तसेच एकाच अम्ल रेणूमध्ये दोन भिन्न अम्ल मूलके (उदा., $COOH$ व HSO_3) जवळजवळ आली तरीही ॲनहायड्राइड बनू शकते.



ॲमिडीन संयुगे, अमाइड या संयुगवर्गातील ॲमिडो $-CONH_2$ या मूलकाचे जे $-C(OH){=}NH$ हे पर्यायी रूप आहे. त्यातील

OH च्या जागी ॲमिनो मूलक (NH_2) आणल्याने बनतात. उदा.,



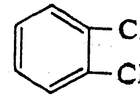
ऑक्सिजन अणू असलेल्या कार्बनी संयुगांत ईथरे हा एक वर्ग आहे. ऑक्सिजन अणूच्या दोन्ही बाजूंस एक एक अल्किल किंवा अरिल मूलक जोडल्यास ईथर वर्गातील संयुगे तयार होतात. उदा., $C_2H_5-O-C_2H_5$ डायएथिल ईथर, $C_2H_5-O-C_6H_5$ एथिलफिनिल ईथर, $C_6H_5-O-C_6H_5$ डायफिनिल ईथर.

नायट्रोजन अणू असलेल्या संयुगांत अमाइन वर्गाची संयुगे महत्त्वाची समजली जातात. NH_3 म्हणजे अमोनिया याच्या रेणूतील हायड्रोजन अणूऐवजी अल्किल किंवा अरिल मूलके आल्यास अमाइन वर्गातील पदार्थ तयार होतात. उदा., $C_2H_5NH_2$ एथिल अमाइन, $C_6H_5NH_2$ फिनिल अमाइन (ॲनिलीन) वगैरे. अमोनियाच्या रेणूतील एका हायड्रोजन अणूऐवजी अल्किल किंवा अरिल मूलक आले असल्यास त्यास प्राथमिक अमाइन, दोन हायड्रोजन अणूंच्या ऐवजी दोन अल्किल किंवा अरिल मूलके आली असता द्वितीयक अमाइन व तीन हायड्रोजन अणूंऐवजी तीन अल्किल किंवा अरिल मूलके आली असल्यास तृतीयक अमाइन असे म्हणतात. त्यांची रासायनिक सूत्रे खाली दिल्याप्रमाणे मांडता येतील. प्राथमिक अमाइन $R-NH_2$, द्वितीयक अमाइन $R-NH-R_1$, तृतीयक अमाइन $R-N(R_1)-R_2$. यातील R, R_1 किंवा R_2 म्हणजे अल्किल किंवा अरिल मूलके होत. अमाइन वर्गातील पदार्थांचे नामकरण करताना दुसरीही एक पद्धत वापरण्यात येते. अमाइनामध्ये जितके अणू आहेत तितकेच कार्बन अणू असलेल्या हायड्रोकार्बनाच्या नावाआधी ॲमिनो हा शब्द जोडावयाचा. उदा., CH_3NH_2 ॲमिनोमिथेन, $C_6H_5NH_2$ ॲमिनोबेंझीन, $C_6H_5-NH-CH_3$ यास फिनिलॲमिनोमिथेन किंवा मिथिलॲमिनोबेंझीन या नावाने ओळखतात तर $C_2H_5-N(C_6H_5)-CH_3$ यास एथिलफिनिलॲमिनोमिथेन किंवा एथिलमिथिलॲमिनोबेंझीन किंवा मिथिलफिनिलॲमिनोएथेन या नावाने ओळखतात.

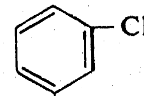
कधीकधी नायट्रोजन अणू असलेल्या कार्बनी संयुगांत $-CN$ हे कार्यकारी मूलक असते अशा संयुगांचे साधारण सूत्र $R-CN$ असे होते. त्यांना सायनाइडे म्हणतात. यात R म्हणजे अल्किल किंवा अरिल मूलक होय. ह्या सायनाइडापासून जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या विक्रियेने घटक अलग करून) जे अम्ल मिळते त्या अम्लावरून आणि नायट्राइल हे पद लावून त्या सायनाइडाचे नामकरण करण्यात येते. उदा., CH_3CN याला मिथिल सायनाइड किंवा ॲसिटोनायट्राइल असे म्हणतात कारण याच्या जलीय विच्छेदनाने ॲसिटिक अम्ल मिळते. कधीकधी सायनोजन $-CN$ मूलकाला जोडलेल्या मूलकामध्ये जितके कार्बन अणू असतात तितकेच कार्बन अणू असलेल्या हायड्रोकार्बनाला 'सायनो' हे पद सुरुवातीस लावून सायनाइडाचे नामकरण करण्यात येते. उदा., CH_3CN याला सायनोमिथेन ह्या नावानेही ओळखतात. C_6H_5CN हे फिनिल सायनाइड, बेंझोनायट्राइल व सायनोबेंझीन या तीन नावांनी ओळखले जाते.

सायनाइडाचेच रासायनिक सूत्र असलेले आयसोसायनाइड नावाचे पदार्थ आहेत. ह्या संयुगांमध्ये $-NC$ हे कार्यकारी मूलक असते. त्याचे साधारण रासायनिक सूत्र $R-NC$ असे आहे. यात R म्हणजे अल्किल किंवा अरिल मूलक होय. ह्या वर्गातील पदार्थांचे गुणधर्म सायनाइड वर्गातील पदार्थांच्या गुणधर्मांहून भिन्न असतात. आयसोसायनाइडाचे जलीय विच्छेदन केल्यास त्यापासून अम्ल न मिळता प्राथमिक अमाइन मिळते. उदा., $R-NC \rightarrow R-NH_2$. आयसोसायनाइड वर्गातील संयुगांची नावे त्यातील अल्किल अथवा अरिल गटांच्या नावांपुढे आयसोसायनाइड हे उपपद लावून बनवितात. उदा., C_6H_5NC फिनिल आयसोसायनाइड.

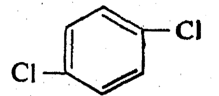
हायड्रोकार्बनातील हायड्रोजन अणूच्या जागी हॅलोजन अणू घातल्याने जी संयुगे बनतात त्यांची नावे त्यात असलेल्या कार्बनी मूलकावरून किंवा संयुगातील हॅलोजन अणूऐवजी हायड्रोजन अणू आणल्यास जे संयुग मिळते त्याच्या नावापूर्वी हॅलोजनाचे नाव लावून ठरविण्यात येतात. उदा., C_2H_5Cl हे सूत्र असलेल्या संयुगास एथिल क्लोराइड किंवा क्लोरोएथेन म्हणतात व C_6H_5Cl हे सूत्र असलेल्या संयुगास फिनिल क्लोराइड किंवा क्लोरोबेंझीन म्हणतात. ज्यावेळी संयुगामध्ये एकाहून अधिक हॅलोजन अणू असतात त्यावेळी त्या संयुगास नाव देताना त्यातील हॅलोजन अणूंची संख्या व ते कोणत्या कार्बन अणूंस जोडले गेले आहेत ते दर्शविण्यात येते. उदा., $CH_2Cl{\cdot}CH_2Cl$ हे सूत्र असलेल्या संयुगास १,२-डायक्लोरो एथेन म्हणण्यात येते व $CH_3{\cdot}CHCl_2$ हे सूत्र असलेल्या संयुगास १,१-डायक्लोरो एथेन म्हणतात. यातील १,२ किंवा १,१ यावरून कोणकोणत्या कार्बन अणूस हॅलोजन अणू जोडले आहेत हे समजते, तर 'डाय' ह्या शब्दाने रेणूतील हॅलोजन अणूंची संख्या दोन आहे हे व्यक्त होते. ॲरोमॅटिक वर्गातील पदार्थांमध्ये, हॅलोजन अणू कोठे जोडले गेले आहेत हे दाखविण्यासाठी ऑर्थो, मेटा व पॅरा हे शब्द वापरण्यात येतात. उदा., खालील सूत्रांनी दाखविण्यात आलेल्या पदार्थांची नावे अनुक्रमे ऑर्थो-डायक्लोरो बेंझीन, मेटा-डायक्लोरो बेंझीन आणि पॅरा-डायक्लोरो बेंझीन अशी आहेत.



ऑर्थो



मेटा



पॅरा

कधीकधी हॅलोजन अणू ज्या कार्बन अणूस जोडला गेलेला आहे त्या कार्बन अणूस पहिला क्रमांक देऊन तेथून वलयात असलेल्या इतर कार्बन अणूंचे क्रमांक ठरविण्यात येतात व कोणत्या कार्बन अणूस हॅलोजन अणू जोडला गेलेला आहे ते दर्शविण्यात येते. उदा., ऑर्थो-डायक्लोरो बेंझिनाला १,२-डायक्लोरो बेंझीन, मेटा-डायक्लोरो बेंझिनाला १,३ डायक्लोरो बेंझीन व पॅरा-डायक्लोरो बेंझिनाला १,४ डायक्लोरो बेंझीन असेही म्हणतात. ऑर्थो, मेटा व पॅरा या संज्ञांनी समीप, एकांतरित (एकाआड एक) व संमुख (समोरासमोरील) स्थाने दर्शविली जातात.

कार्बनी संयुगांचे वर्गीकरण कसे करतात हे दाखविण्यासाठी काही थोड्या संयुगांचे वर्ग उदाहरणादाखल घेतले आहेत. आतापर्यंत वर्णन केलेल्या कार्बनी संयुगांच्या वर्गाशिवाय आणखी कित्येक वर्ग माहीत आहेत. त्यांतील काही वर्गांची नावे व त्या त्या वर्गातील कार्यकारी मूलके पुढे दिली आहेत. ॲझो $-N=N-$, हायड्राझो $-NH-NH-$, नायट्रोसो $-N=O$, आयसोनायट्रोसो $=N-OH$, हायड्राझीन $-NH=NH_2$, हायड्रॉक्सिल ॲमिनो $-NH-OH$, फॉस्फिनो $-PH_2$, मरकॅप्टो $-SH$, सल्फोनिल $=SO_2$, सल्फॅनिल $=S=O$, सल्फिनो $-SO_2H$, थायोकार्बोनिल $=C=S=$ इत्यादी.

संयुगामध्ये एकच कार्यकारी मूलक असल्यास अशा संयुगास एक-कार्यकारी संयुग म्हणतात. एकाहून अधिक कार्यकारी मूलके असल्यास त्यास बहु-कार्यकारी संयुगे म्हणतात किंवा संयुगातील कार्यकारी मूलकांची संख्या द्वि, त्रि यांसारखे संख्यावाचक शब्द वापरून दाखविली जाते.

रासायनिक गुणधर्मांव्यतिरिक्त इतर गुणधर्मांवर आधारलेले वर्गीकरण : कधीकधी संरचना भिन्नत्व आणि रासायनिक गुणधर्म भिन्नत्व असूनही काही संयुगांचा, त्यांचे इतर गुणधर्म लक्षात घेऊन, एकाच वर्गात समावेश करतात. उदा., जीवनसत्त्वे, ग्रंथिस्राव किंवा अंतःस्राव द्रव्ये (हॉर्मोने), टर्पिने, प्लॅस्टिके, रंजकद्रव्ये इत्यादी.

निरनिराळ्या जीवनसत्त्वांची संरचना व रासायनिक गुणधर्म एकमेकांसारखे मुळीच नाहीत. पण त्यांमध्ये असलेला एक समान गुण म्हणजे जीवनसत्त्वे शरीराच्या स्वाभाविक वाढीसाठी आहारात असणे जरूर आहे व ती नसल्यास वा अपुरी पडल्यास काही विशिष्ट रोग उद्भवतात व ते रोग त्या त्या जीवनसत्त्वाच्या आहाराने बरे होतात, हे लक्षात घेऊन त्यांचा समावेश एकाच वर्गात करण्यात आला आहे.

शरीरातील अंतःस्रावी ग्रंथींतून शरीराला मिळणाऱ्या अंतःस्राव द्रव्यांमुळे शरीराच्या निरनिराळ्या घटकांचे कार्य सुसूत्रपणे चालते. पण या अंतःस्रावात काही बिघाड झाल्यास किंवा पुरेशी अंतःस्राव द्रव्ये शरीरास न मिळाल्यास रोगोद्भव होतो. हा समान गुण लक्षात घेऊन अंतःस्राव द्रव्यांचा एकाच वर्गात समावेश करण्यात आला आहे. त्याचप्रमाणे संरचना भिन्नत्व व रासायनिक गुणधर्मांत भेद असूनही बाष्पनशील (उडून जाणाऱ्या) तेलांत सापडणाऱ्या पदार्थांचा समावेश टर्पिने या वर्गात करण्यात आला आहे.

एकाच प्रकारचे किंवा अनेक प्रकारचे रेणू एकत्र येऊन त्यांपासून जास्त रेणुभार असलेले रेणुपुंज तयार झाल्यामुळे प्लॅस्टिक वर्गातील पदार्थ तयार होतात. प्लॅस्टिक तापवून त्यास दाबाखाली पाहिजे तो आकार देता येतो. ह्या वर्गातील पदार्थांचा हा समान गुणधर्म होय. पण काही पदार्थांना उष्णता व दाब यांच्या साहाय्याने एकदा आकार दिल्यानंतर त्या आकारात पुन्हा फरक करता येत नाही, अशा प्लॅस्टिकांना ऊष्मादृढ प्लॅस्टिके म्हणतात. बेकेलाइट हे अशा तऱ्हेचे प्लॅस्टिक आहे, तर लुसाइटासारखे प्लॅस्टिक पाहिजे तितक्या वेळा तापवून त्यास प्रत्येक वेळी नवीन आकार देता येतो. लुसाइटासारख्या प्लॅस्टिकाला ऊष्मामृदू प्लॅस्टिक म्हणतात.

कापडाला किंवा तत्सम पदार्थांना रंगविण्याचा गुणधर्म असणाऱ्या पदार्थांना रंजकद्रव्ये म्हणतात. त्यांमध्ये कार्यकारी किंवा वैशिष्ट्यपूर्ण मूलके असतात. त्यावरून अ‍ॅझो, ट्रायफिनिल मिथेन, नायट्रोसो, अँथ्रॅसीन, सल्फर इ. रंजकद्रव्ये कल्पिली आहेत. त्यांचे वर्गीकरण कधीकधी त्यांच्या साहाय्याने ज्या पद्धतीने कापड रंगवितात त्या पद्धतींना अनुलक्षून करण्यात येते. उदा., सबस्टँटिव्ह, व्हॅट इत्यादी.

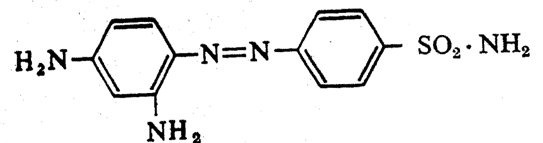
कार्बनी रसायनशास्त्राची काही उद्दिष्टे : (१) निसर्गात मिळणाऱ्या किंवा प्रयोगशाळेत तयार केलेल्या कार्बनी संयुगांचे रासायनिक स्वरूप व संरचना ओळखणे, (२) निसर्गात सापडणाऱ्या कार्बनी संयुगांच्या संरचनेत फेरफार करून नवीन संयुगे तयार करणे व (३) विशिष्ट व अभिप्रेत गुणधर्म असलेली संयुगे प्रयोगशाळेत तयार करणे.

निसर्गात मिळणाऱ्या किंवा प्रयोगशाळेत तयार झालेल्या संयुगांची रेणुसंरचना ठरविण्याचे काम अत्यंत अवघड असते. पदार्थ अत्यंत शुद्धावस्थेत मिळाल्यावर प्रथमतः त्याचे रेणुसूत्र व नंतर संयुगातील कार्यकारी मूलके ठरविण्यात येतात. त्यानंतर त्या संयुगावर विविध रासायनिक विक्रिया करून त्यापासून लहान लहान रेणू मिळविण्यात येतात व त्यांच्या संरचना काय आहेत हे ठरविले जाते. मूळच्या संयुगापासून मिळालेल्या या लहान लहान रेणूंच्या संरचना लक्षात घेऊन मूळ रेणूची संरचना काय असावी याचा अंदाज करण्यात येतो. हा अंदाज बिनचूक आहे की नाही हे पाहण्यासाठी अंदाज केलेल्या संरचनेबरहुकूम संरचना असलेले संयुग प्रयोगशाळेत संश्लेषणाने (कृत्रिम रीत्या) तयार करण्यात येते. त्यानंतर मूळचे संयुग व प्रयोगशाळेत तयार केलेले संयुग यांच्या गुणधर्मांचा तौलनिक अभ्यास करून अंदाजलेली रेणुसंरचना बरोबर असल्याबद्दलची खात्री करून घेण्यात येते.

निसर्गात सापडणारे एखादे संयुग औषधासाठी उपयोगाचे असल्यास किंवा व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाचे असल्यास त्यासाठी निसर्गावरच अवलंबून रहावयास नको या उद्देशाने ते संयुग प्रयोगशाळेत तयार करण्यात येते. कधीकधी निसर्गात असणाऱ्या संयुगाचीच संरचना असलेले संयुग प्रयोगशाळेत तयार करण्याच्या कामी यश मिळते. पण ते संयुग प्रयोगशाळेत तयार करण्यास इतका खर्च येतो की, निसर्गात मिळणारे संयुग व प्रयोगशाळेत तयार केलेले संयुग यांमध्ये किंमतीच्या दृष्टीने चढाओढ असूच शकत नाही. अशा वेळी एखाद्या नवीन पद्धतीचा उपयोग करून निर्मितीची किंमत खाली आणावी लागते आणि मगच प्रयोगशाळेत तयार झालेले संयुग व्यापारी दृष्ट्या यशस्वी ठरते. नीळ या रंजकद्रव्याविषयी जर्मनीत झालेले संशोधन अशा प्रकारच्या संशोधनाचे उत्तम उदाहरण म्हणून सांगता येईल.

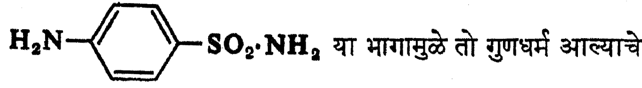
कार्बनी संयुगांची रेणुसंरचना कळून आल्यावर, त्या संरचनेत काही फेरबदल करून, त्या संयुगांच्या उपयुक्ततेत काही भर पडते का हे पाहिले जाते. यासाठी मूळ रेणूतील काही कार्यकारी मूलके काढली जातात किंवा मूळ रेणूतील काही कार्यकारी मूलकांस नवीन कार्यकारी मूलके जोडली जातात किंवा मूळ रेणूतील काही कार्यकारी मूलके काढून त्यांऐवजी नवीन मूलके जोडली जातात. नीळ या रंजकद्रव्यावरील एक प्रयोग उदाहरणादाखल सांगता येईल. नीळ पाण्यात अविद्राव्य (न विरघळणारी) आहे. निळीचे ⇨ *क्षपण* करून मिळविलेल्या वर्णहीन संयुगाच्या विद्रावात रंगवावयाचे कापड बुडविले जाते. कापडाने शोषून घेतलेल्या वर्णहीन द्रव्याचे हवेत ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] होऊन कापडास निळा रंग येतो. निळीच्या रेणूवर सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया करून त्यास सल्फॉनिक मूलक जोडल्यानंतर तयार झालेल्या नवीन रेणूत पाण्यात विरघळण्याचा गुण येतो. अशा रीतीने पाण्यात विद्राव्य असलेले इंडिगो सल्फॉनिक अम्ल लोकर रंगविण्यासाठी उपयोगी पडते, तर याउलट निसर्गात मिळणारी नीळ जशीच्या तशी लोकरीवर चढविता येत नाही.

ज्याची रेणुसंरचना संपूर्ण माहीत आहे असे एखादे संयुग विशिष्ट कार्यासाठी उपयुक्त ठरल्यास कोणत्या मूलकाने ह्या संयुगास त्या विशिष्ट गुणधर्माची प्राप्ती झाली आहे, हे शोधून काढण्यात येते. त्यासाठी त्या संयुगाच्या गुणधर्मांचा अभ्यास करण्यात येतो. उदा., सिंकोनीन व क्विनीन ही दोन्ही औषधे हिवतापावर अत्यंत उपयुक्त ठरली आहेत. या दोन्ही औषधांची रेणुसंरचना ही बऱ्याच अंशी एकमेकांसारखी आहे. सिंकोनीन व क्विनीन यांच्या रेणूंचा अभ्यास करून त्यांच्या रेणूंतील समान भाग ठरविला गेला. क्विनीन व सिंकोनीन यांमध्ये असणाऱ्या समान भागामुळे त्यांमध्ये विशिष्ट औषधी गुणधर्म आला आहे असे ठरवून तो विशिष्ट भाग ज्यांच्या रेणूंमध्ये अंतर्भूत आहे अशी अटेब्रीन व प्लास्मोक्विन ही औषधे तयार करण्यात आली व ती हिवतापाच्या बाबतीत उपयुक्त ठरली आहेत.



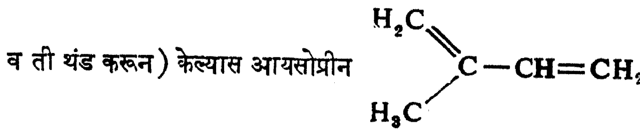
प्रॉन्टोसील

१९३२ च्या सुमारास प्रॉन्टोसील हे रंजकद्रव्य काही विशिष्ट रोगजंतूंना अत्यंत यशस्वी रीत्या प्रतिकार करीत असल्याचे आढळून आले. या रंजकद्रव्यामध्ये हा औषधी गुणधर्म कसा आला त्याचा शोध करता त्यामध्ये संयोगरूपाने असलेल्या सल्फॅनिल-अमाइड



या भागामुळे तो गुणधर्म आल्याचे समजून आले. या रेणूतील $-SO_2 \cdot NH_2$ व $-NH_2$ ही मूलके मुळातील बेंझीन रेणूला एकमेकांना संमुख जोडलेली आहेत. या पदार्थाच्या दुसऱ्या समघटकी संयुगांमध्ये म्हणजे ऑर्थो-आणि मेटा-ॲमिनो-बेंझीन सल्फोनामाइडामध्ये हा औषधी गुण अजिबात नाही हेही समजून आले. हे समजून आल्यावर पॅरा-सल्फॅनिल-अमाइडाच्या रेणुसंरचनेची मूलभूत रचना असलेली इतर संयुगे तयार करण्यात आली. अशा रीतीने सल्फापिरीडीन, सल्फाग्वानिडीन, सल्फाडायाझीन, सल्फाथायॉझॉल इ. औषधे तयार करण्यात आली.

निरनिराळ्या कृत्रिम रबरांचा विचार करता त्यांच्याही बाबतीत असाच प्रकार झाल्याचे दिसून येते. नैसर्गिक रबराचे ऊर्ध्वपातन (वाफ करून व ती थंड करून) केल्यास आयसोप्रीन



हे द्रव्य मिळते. आयसोप्रीन बराच वेळ राहिल्यास त्याचे रबरासारख्या पदार्थात रूपांतर होते. त्यामुळे आयसोप्रिनाचे अनेक रेणू एकत्र येऊन त्यांचा रबराच्या गुणधर्माचा बृहद्‌रेणू (मोठा रेणू) तयार होतो असा निष्कर्ष निघाला. त्यामुळे आयसोप्रिनाच्या संरचनेसारखी संरचना असलेले ब्युटाडाइन $H_2C{=}CH-CH{=}CH_2$ आणि क्लोरोप्रीन $H_2C{=}C(Cl)-CH{=}CH_2$ ही संयुगे तयार करून त्यांचे रेणू बहुवारिकीकरणाने (अनेक रेणू एकत्र करून एक जटिल रेणू तयार करण्याच्या क्रियेने) एकत्र करण्यात आले. अशा रीतीने तयार केलेल्या बृहद्‌रेणूंचे गुणधर्म नैसर्गिक रबरापेक्षाही काही बाबतींत सरस असल्याचे दिसून आले. या सारखाच प्रकार कृत्रिम तंतूंच्या बाबतीत झाल्याचे दिसून येते. ॲमिनो अम्लांचे रेणू एकमेकांस जोडले जाऊन प्रथिनांचे रेणू तयार होतात हे समजल्यानंतर डायकार्बॉक्सिलिक अम्ले व डायअमाइने यांचे रेणू एकत्र आणून त्यांचा बृहद्‌रेणू प्रथम बनविला गेला व त्यातून पुढे नायलॉनासारख्या अत्यंत उपयुक्त तंतूंचा शोध लागला. नायलॉनाच्या तंतूंची संरचना बरीचशी रेशीम व लोकर यांसारखी असली, तरीपण नायलॉनाचे गुणधर्म रेशीम व लोकर यांहून अगदी भिन्न आहेत व त्यामुळे तो तंतू म्हणजे कृत्रिम रेशीम किंवा कृत्रिम लोकर नाही.

वरील उदाहरणांवरून कार्बनी रसायनशास्त्राचा व्यवहारात कसा उपयोग होतो याची कल्पना येईल.

पहा : ॲमिनो अम्ले; ईथर—१; एस्टरे; कार्बॉक्सिलिक अम्ले; कार्बोहायड्रेटे; टर्पिने; प्लॅस्टिक व उच्च बहुवारिके; रसायनशास्त्र; रासायनिक विक्रिया; रासायनिक संरचना; वैश्लेषिक रसायनशास्त्र; हायड्रोकार्बने.

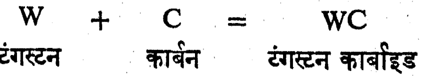
संदर्भ : 1. Clark, N. G. *Modern Organic Chemistry*, New York, 1965. 2. Cram, D. R.; Hammond, G. S. *Organic Chemistry*, New York, 1963. 3. Fieser, L. F.; Fieser M. *Advanced Organic Chemistry*, New York, 1961. 4. Finar, I. L. *Organic Chemistry*, New York, 1963. 5. Gilman, H. *Organic Chemistry : An Advanced Treatise, 4 Vols.*, New York and London, 1953. 6. Ingold, C. K. *Structure and Mechanism in Organic Chemistry*, New York, 1953. 7. Roberts, J. D.; Caserio, M. C. *Basic Principles of Organic Chemistry*, New York, 1964. 8. Schorlemmer, C. *The Rise and Development of Organic Chemistry*, London, 1894. 9. Todd, A. R., Ed. *Perspectives in Organic Chemistry*, New York, 1953.

जाधव, ग. वि.

कार्बाइडे : कोणत्याही मूलद्रव्याच्या कार्बनाबरोबर झालेल्या द्वि-अंगी संयुगास कार्बाइड अशी संज्ञा आहे. आतापर्यंत पुष्कळशा धातवीय किंवा अधातवीय मूलद्रव्यांची कार्बाइडे तयार करण्यात आली आहेत. सर्वसाधारणतः धातूंची कार्बाइडे घन व स्फटिकरूप असतात, तर अधातूंची कार्बाइडे वायुरूप किंवा द्रवरूप असतात. बोरॉन व सिलिकॉन हे अधातू मात्र अपवाद आहेत. त्यांची कार्बाइडे स्फटिकरूप व घन आहेत.

उत्पादन पद्धती : कार्बाइडे तयार करण्यासाठी मुख्यत्वेकरून पुढील तीन विक्रिया वापरल्या जातात.

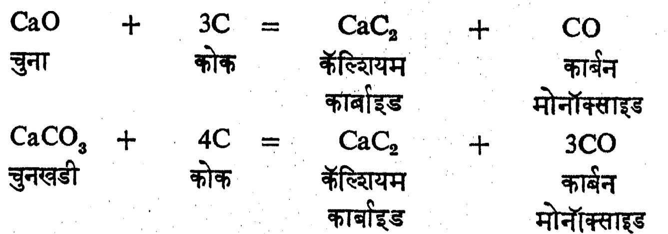
(१) सरळ संयोग : इष्ट ते मूलद्रव्य आणि कार्बन विजेच्या भट्टीमध्ये उच्च तापमानाला तापविल्यास त्यांचा संयोग घडून कार्बाइड बनते. उदा., टंगस्टन व राखेचे प्रमाण कमी असलेला कोळसा (कित्येकदा साखर जाळून केलेला कोळसा) यांचे मिश्रण ग्रॅफाइटाच्या मुशीमध्ये घालून ती मूस विजेच्या भट्टीमध्ये १,४००° से. तापमानाला तापविली असता तिचे टंगस्टन कार्बाइड (WC) बनते.



W	+	C	=	WC
टंगस्टन		कार्बन		टंगस्टन कार्बाइड

युरेनियम आणि कार्बन यांचे मिश्रण २,१००° से.ला तापविल्यास UC व २,४००° से. पर्यंत तापविल्यास UC_2 ही युरेनियमाची कार्बाइडे मिळतात.

(२) धातूंच्या ऑक्साइडाचे किंवा कार्बोनेटाचे क्षपण : कार्बाइड बनविण्यासाठी सर्वसाधारणपणे ही पद्धत वापरली जाते. कार्बन व धातूचे ऑक्साइड किंवा कार्बोनेट यांचे मिश्रण विजेच्या भट्टीमध्ये उच्च तापमानाला तापविल्यास त्यांमध्ये रासायनिक विक्रिया घडून कार्बाइड बनते. या विक्रियेमध्ये धातूंच्या ऑक्साइडाचे किंवा कार्बोनेटाचे ⇨ *क्षपण* होऊन प्रथम धातू मिळते व नंतर त्या धातूची कार्बनाबरोबर रासायनिक विक्रिया घडून कार्बाइड बनते. कॅल्शियम कार्बाइड (CaC_2) तयार करण्यासाठी चुना किंवा चुनखडी व कोक यांचे मिश्रण विजेच्या भट्टीमध्ये २,०००° से. तापमानाला तापविले जाते. त्याची विक्रिया पुढीलप्रमाणे होते.



CaO	+	3C	=	CaC_2	+	CO
चुना		कोक		कॅल्शियम कार्बाइड		कार्बन मोनॉक्साइड
$CaCO_3$	+	4C	=	CaC_2	+	3CO
चुनखडी		कोक		कॅल्शियम कार्बाइड		कार्बन मोनॉक्साइड

वाळू (SiO_2), कोक, मीठ आणि लाकडाचा भुसा यांचे मिश्रण विजेच्या भट्टीमध्ये उच्च तापमानाला तापविले असता सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) मिळते.

(३) धातूवर अथवा त्याच्या संयुगावर ॲसिटिलीन (C_2H_2) वायूची विक्रिया : ॲसिटिलीन वायूच्या वातावरणात धातू तापविली असता तिचे कार्बाइड तयार होते. मॅग्नेशियम कार्बाइड ह्या पद्धतीने तयार करतात. क्षारीय धातू (लिथियम, सोडियम, पोटॅशियम, रुबिडियम व सिझियम या अल्कली धातू) द्रवरूप अमोनियामध्ये विरघळवून त्यांची ॲसिटिलीन वायूबरोबर विक्रिया घडवून आणल्यास क्षारीय धातूंची ॲसिटिलाइडे बनतात. ही ॲसिटिलाइडे २००° से. तापमानाला निर्वातामध्ये तापविल्यास क्षारीय धातूंची कार्बाइडे बनतात.

भौतिक व रासायनिक गुणधर्म : कार्बाइडे ही बहुधा अतिशय कठीण पण ठिसूळ असतात. कार्बाइडांचे वितळबिंदू उच्च असल्याने ते उच्च तापमानापर्यंत तापवूनही घन अवस्थेत राहू शकतात, म्हणजे त्यांच्यामध्ये उच्च तापमान सह्यतेचा गुण आहे. कार्बाइडांमध्ये सर्वांत उच्च वितळबिंदू टँटॅलम कार्बाइडाचा आहे. टँटॅलम कार्बाइड ४,१५०° से. ला वितळते.

कार्बाइडांचे रंग निरनिराळ्या प्रकारचे असतात. शुद्ध कॅल्शियम कार्बाइडाचा (CaC_2) रंग पांढरा असतो, तर अशुद्ध कॅल्शियम कार्बाइडाचा रंग फिकट करडा असतो. ॲल्युमिनियम कार्बाइडाचा (Al_4C_3) रंग पिवळा, तर क्रोमियम कार्बाइडाचा रंग करडा असतो. काही कार्बाइडांचे स्फटिक रत्नासारखे चकाकतात.

कार्बाइडे साधारणपणे गंधरहित असतात. तांबे, चांदी व सोने या धातूंची कार्बाइडे स्फोटक असतात. कार्बाइडांची पाणी किंवा अम्ल यांच्याशी विक्रिया घडून ॲसिटिलीन वायू किंवा मिथेन (CH_4) तयार होतो. लोहाचे पोलाद करण्यासाठी वापरलेल्या कार्बनामुळे लोहाचे कार्बाइड तयार होते. पोलादाचा कठिणपणा त्यात तयार झालेल्या लोहाच्या कार्बाइडावर अवलंबून असतो.

काही प्रमुख कार्बाइडांचे गुणधर्म

कार्बाइड	सूत्र	% कार्बन	वितळबिंदू ° से.	वि. गु.
कॅल्शियम कार्बाइड	CaC_2	३७·४७	२,३००	२·१६
क्रोमियम कार्बाइड	Cr_3C_2	१३·३३	१,८६०	६·६८
टंगस्टन कार्बाइड	WC	६·१३	२,८६०	१५·७०
टँटॅलम कार्बाइड	TaC	६·२३	४,१५०	१४·४८
टिटॅनियम कार्बाइड	TiC	२०·०३	३,१४०	४·९७
बोरॉन कार्बाइड	B_4C	२१·७२	२,३५०	२·५२
मॉलिब्डेनम कार्बाइड	Mo_2C	५·८९	२,६००	८·९०
सिलिकॉन कार्बाइड	SiC	२९·९७	२,७०० (संप्लवन)	३·२२

(संप्लवन म्हणजे घनरूप स्थितीतून एकदम वायुरूप स्थितीत जाणे).

उपयोग : (१) कार्बाइडे अतिशय कठीण असल्यामुळे दळण्याच्या यंत्रामध्ये व भोके पाडण्याच्या यंत्रामध्ये त्यांचा उपयोग केला जातो. उदा., सिलिकॉन कार्बाइड. (२) उच्च तापमान सहन करणारे पदार्थ म्हणून कार्बाइडे वापरण्यात येतात. उदा., बोरॉन व सिलिकॉन कार्बाइडे. (३) ॲसिटिलीन वायू व कॅल्शियम सायनामाइड तयार करण्यासाठी कॅल्शियम कार्बाइड वापरतात.

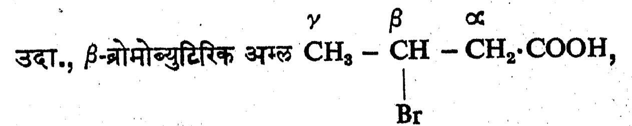
इनामदार, द. ना.

कार्बॉक्सिलिक अम्ले : —C(=O)OH

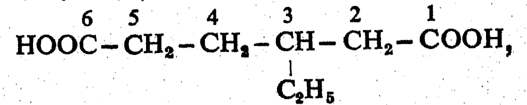
(सामान्यतः –COOH असे लिहितात) असा एक किंवा अनेक कार्बॉक्सिल गट असलेल्या व निसर्गात विस्तृत प्रमाणात आढळणाऱ्या कार्बनी अम्लांना कार्बॉक्सिलिक अम्ले म्हणतात. अशा अम्लांतील कार्बॉक्सिल गटातील हायड्रोजन अणू क्रियाशील असून तो मुक्त हायड्रोजनासारखा असतो. कार्बॉक्सिलिक अम्लांचे (R–COOH ; R म्हणजे अल्किल किंवा अरिल गट) वर्गीकरण करण्याच्या काही पद्धती पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) ॲलिफॅटिक (कार्बन अणू साखळी स्वरूपात असलेली कार्बनी संयुगे), ॲलिसायक्लिक (रासायनिक दृष्ट्या ॲलिफॅटिक असणारी पण संरचनेतील आवश्यक कार्बन अणू साखळीऐवजी वलयाने जोडणारी कार्बनी संयुगे), ॲरोमॅटिक (कार्बन अणूंचे वलय असणारी व सह्य वासाची कार्बनी संयुगे) आणि विषमवलयी (कार्बन व इतर मूलद्रव्यांचे अणू ज्यांच्या संरचनेत आहेत अशी संयुगे); (२) तृप्त (ज्यांच्या संरचनेतील कार्बन अणू एकमेकांस एका बंधाने जोडलेले असतात अशी) व अतृप्त (काही संयुजा म्हणजे अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची क्षमता मोकळी असणारी); (३) प्रतिष्ठापित (एक अणू वा अणुगट काढून तेथे दुसरा अणू वा अणुगट बसविलेली) अगर (४) एक, दोन अथवा अधिक कार्बॉक्सिल गट असलेली. कार्बॉनिक, क्लोरोकार्बॉनिक आणि कार्बामिक अम्लांचा समावेश कार्बॉक्सिलिक अम्लांत करीत नाहीत.

नामकरण : कार्बॉक्सिलिक अम्लांचे नामकरण तीन पद्धतींनी करतात. (१) नैसर्गिक पदार्थांपासून मिळणाऱ्या अम्लांची नावे, ती ज्या पदार्थांपासून मिळतात त्या पदार्थाच्या नावातील पूर्वपदाला 'इक' (ic) हे पद जोडून बनविण्याची पद्धत आहे. जसे बेंझॉइनापासून मिळणारे बेंझॉइक अम्ल, निकोटिनापासून मिळणारे निकोटिनिक अम्ल. (२) इंटरनॅशनल युनियन ऑफ केमिस्ट्री या संस्थेने सुधारलेली जिनिव्हा पद्धत : या पद्धतीनुसार अम्ल व तत्सम हायड्रोकार्बन यांमध्ये समान कार्बन अणू असल्यास हायड्रोकार्बनाच्या नावापुढे 'ऑइक' (oic) अम्ल अगर 'डायॉइक' (dioic) अम्ल हे शब्द लावून; जसे, एथेनापासून एथॅनॉइक अम्ल (ॲसिटिक अम्ल) किंवा (३) याच संस्थेने पुरस्कृत केलेली 'कार्बॉक्सिलिक अम्ल' हे शब्द अंती लावण्याची नामकरण पद्धत : या पद्धतीत हायड्रोकार्बनामधील हायड्रोजनाच्या जागी COOH गट प्रतिष्ठापित करून मिळणाऱ्या अम्लाला मूळ हायड्रोकार्बनाच्या नावापुढे कार्बॉक्सिलिक अम्ल हे शब्द लावून नामकरण करतात. जसे CH_3COOH म्हणजे मिथेन कार्बॉक्सिलिक अम्ल. मोनो व डाय ॲलिफॅटिक कार्बॉक्सिलिक अम्लांसाठी जिनिव्हा पद्धत वापरतात. वलयाला सरळ जोडलेल्या कार्बॉक्सिल गटाच्या ॲलिसायक्लिक, ॲरोमॅटिक आणि विषमवलयी संयुगांना व ॲलिफॅटिक पॉलिकार्बॉक्सिलिक अम्लांना कार्बॉक्सिलिक अम्ल हे नाव वापरले जाते. वलयी अम्लात जर कार्बॉक्सिलिक गट पार्श्वशृंखलेत असेल, तर समावेशक नावे वापरणे सोयीचे ठरते. उदा., $C_{10}H_7CH_2COOH$ यास नॅप्थॅलीन-ॲसिटिक अम्ल अशी संज्ञा वापरतात. प्रतिष्ठापित गटांची अथवा अणूंची स्थाने कार्बॉक्सिल गटाशेजारच्या कार्बन अणूपासून सुरुवात करून अनुक्रमे α, β, γ इ. चिन्हांनी किंवा COOH गट धरून १, २, ३ या आकड्यांनी दर्शवितात.

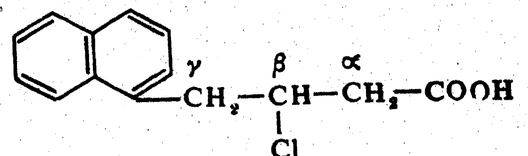
उदा., β-ब्रोमोब्युटिरिक अम्ल



३-एथिलहेक्झेनडायॉइक अम्ल

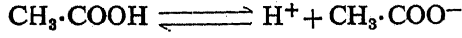


क्लोरो – १ – नॅप्थॅलीन ब्युटिरिक अम्ल



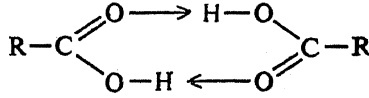
सामान्य गुणधर्म : कार्बनी अम्ले सामान्यतः दुर्बल असतात असे मानले जाते, पण जवळजवळ सर्व कार्बॉक्सिलिक अम्ले ही अतिदुर्बल अकार्बनी अम्लांपेक्षा प्रबल असतात. कार्बॉक्सिल गटाच्या निकटच्या कार्बन अणूला क्लोरिनासारखे, इलेक्ट्रॉन आपल्याकडे ओढणारे, अणू अथवा गट जोडलेले असल्यास त्या अम्लाची प्रबलता वाढते. कार्बॉक्सिलिक अम्लांचे आयनीभवन (आयन म्हणजे विद्युत् भारित अणू,

रेणू वा अणुगट तयार होणे) अल्प प्रमाणात होते. उदा., ॲसिटिक अम्लाचे आयनीभवन पुढीलप्रमाणे दाखविता येते :



अम्लाचे बल, त्याचा आयनीभवन स्थिरांक (K_a) किंवा त्याच्या लॉगरिथमाचा व्यस्तांक $\left(\frac{1}{\log K_a} = pK_a\right)$ यावरून समजते [→ अम्ले व क्षारक]. pK_a चे मूल्य जास्त असले म्हणजे अम्ल दुर्बल व ते कमी असले म्हणजे अम्ल प्रबल असते. उदा., ॲसिटिक अम्लाचे pK_a मूल्य ४·७६ आहे. क्लोरोॲसिटिक अम्लाचे २·८१ व बीटा क्लोरोप्रोपिऑनिक अम्लाचे ४·१ आहे.

कार्बॉक्सिलिक अम्लांची वायुस्थितीतील घनता, त्यांच्या विद्रावांचे गोठणबिंदू आणि उकळबिंदू यांवरून त्यांचे संगमन (वायुस्थितीतील रेणूंची दोन वा जास्त गटांमधील सापेक्षतः सैलसर बांधणी) झालेले असून एक कार्बॉक्सिल गट असलेल्या अम्लांचे दोन रेणू हायड्रोजनी बंधानी संगत झालेले असतात असे दिसून आले आहे आणि त्याला क्ष-किरण विवर्तनाने (अपारदर्शक पदार्थांच्या कडेवरून क्ष-किरणांचे त्याच्या छायेमध्ये वळण्याने) दुजोरा मिळाला आहे. हे खाली सूत्ररूपाने दर्शविले आहे.



पाणी, अल्कोहॉले, कीटोने इ. विद्रावकांत (विरघळविण्याच्या पदार्थांत) संगमन कमी असते व बेंझीन, कार्बन टेट्राक्लोराइड इ. विद्रावकांत ते जवळजवळ पूर्ण झालेले असते.

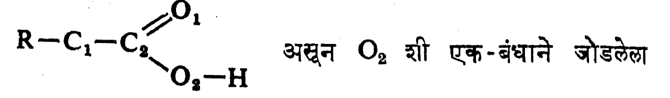
इतर अम्लांप्रमाणेच कार्बॉक्सिलिक अम्लांची RCOOM असे सूत्र असणारी (M=धातू) घन स्वरूपाची धातवीय लवणे बनतात. सोडियम व पोटॅशियम यांची लवणे मूळ अम्लांपेक्षा पाण्यात जास्त विद्राव्य व कार्बनी विद्रावकांत कमी विद्राव्य असतात. अम्ल-उत्प्रेरकाने (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या अम्लीय पदार्थाने) त्यांचे एस्टरीकरण होते व RCOOR′ असे सूत्र असणारी एस्टरे बनतात [→ एस्टरे; एस्टरीकरण]. निर्जलीकरण केल्यास $(RCO)_2O$ सारखी ॲनहायड्राइडे तयार होतात. डायकार्बॉक्सिलिक अम्लांपासून संपूर्ण एस्टरे किंवा लवणे व अम्ल-एस्टरे किंवा अम्ल लवणे बनतात. उदा., सोडियम सक्सिनेट हे लवण व सोडियम-हायड्रोजन सक्सिनेट हे अम्ल लवण आणि मिथिल ऑक्झलेट हे संपूर्ण एस्टर व मिथिल-हायड्रोजन ऑक्झलेट हे अम्ल-एस्टर होय. तसेच अम्लातील COOH मधील OH गटाऐवजी निरनिराळे अणू अथवा गट प्रतिष्ठापित करून अम्ल-हॅलाइडे (RCOX), अमाइडे ($RCONH_2$) इ. अनुजात (मूळ संयुगापासून तयार केलेली इतर संयुगे) बनविता येतात.

ऑर्थो-अम्ले $RC(OH)_3$ ही त्यांच्या एस्टरांच्या स्वरूपात आढळतात. जसे एथिल ऑर्थोफॉर्मेट $HC(OC_2H_5)_3$. पर-अम्ले ही $RCO(O_2)H$ या सूत्राने दाखविली जातात. कार्बॉक्सिल गटातील एक अगर दोन्ही ऑक्सिजन अणू गंधकाच्या अणूने प्रतिष्ठापित करून थायो-अम्ले मिळतात.

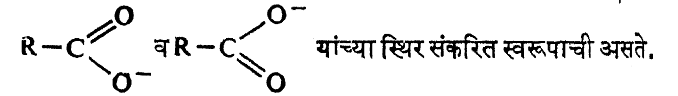
कार्बॉक्सिलिक अम्लांतील कार्बन डाय-ऑक्साइडाचा निरास (काढून टाकणे) कमी अधिक सुकरतेने घडवून आणता येतो. काही अम्ले तापविल्याने या प्रकारे अपघटन (घरक द्रव्ये अलग होणे) पावतात, तर काहींना उष्णता व उत्प्रेरक यांची गरज लागते. ॲनिलाइडे, p–टोल्युडाइडे, फेनॅसील, p–ब्रोमो फेनॅसील किंवा तत्सम घन एस्टरे हे या अम्लांचे लाक्षणिक अनुजात होत.

कमी रेणुभाराची ॲलिफॅटिक अम्ले ही उग्र वासाची, गंजण्यास साहाय्य करणारी व पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारी) अशी द्रवरूप असून त्यांचे वि. गु. जवळजवळ १ असते. अम्लाचा रेणुभार जसजसा वाढेल तसतसे वितळबिंदू व उकळबिंदू वाढतात आणि वि. गु. व पाण्यातील विद्राव्यता कमी होते. उच्च रेणुभाराची अम्ले मेणासारखी घन स्वरूपात आढळतात.

संरचना : आयनीभवन न झालेल्या कार्बॉक्सिल गटाची संरचना पुढीलप्रमाणे असते. यात C_2 हा O_1 शी द्विबंधाने जोडलेला



असून O_2 शी एक-बंधाने जोडलेला आहे. भूमितीय दृष्टीने पाहता $C_2=O_1$ हे अंतर C_2-O_2 पेक्षा कमी असावे व $C_1-C_2=O_1$ हा कोन $C_1-C_2-O_2$ पेक्षा मोठा असावा. ही कल्पना स्फटिकीय अम्लांत खरी ठरते. पण C_2-O_2 हा एक-बंध कधीही ठराविक लांबी गाठू शकत नाही. म्हणजे R—C(=O)OH व R—C(O⁻)=O⁺—H या दोन प्रकारांत अनुस्पंदन (सैद्धांतिक दृष्ट्या शक्य असलेल्या दोन बंधरूप सूत्रांनी दर्शविलेल्या रेणूच्या स्थितींच्या मधली स्थिती) आढळते. आयनीभूत स्थितीत धनायनाची (ऋण भारित आयनाची, विद्रावातून विद्युत् प्रवाह नेला असता धन विद्युत् अग्राकडे जाणाऱ्या आयनाची) दोन अनुस्पंदित स्वरूपे इलेक्ट्रॉन स्थितीत समान असतात. प्रत्यक्षात कार्बॉक्सिलेट आयनांची संरचना

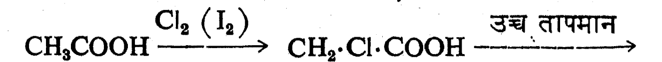


यांच्या स्थिर संकरित स्वरूपाची असते.

संरचनात्मक बदल : हे बदल दोन प्रकारचे असतात : (१) कार्बॉक्सिल गटाव्यतिरिक्त इतरत्र असलेले बदल व (२) कार्बॉक्सिल गटात झालेले बदल. पहिल्या प्रकारातील बदल हे COOH गटाला जोडलेल्या भागामध्ये असतात. या भागात कार्बनांच्या सरळ शृंखला असतील किंवा त्या सशाख असतील अथवा ॲलिसायक्लिक किंवा हॅलोजनाने प्रतिष्ठापित इ. असतील. ॲक्रिलिक $CH_2=CH \cdot COOH$ व तत्सम अम्ले यांमध्ये द्विबंध आहेत. ती अस्थिर असून त्यांचे बहुवारिकीकरण (अनेक रेणूंच्या संयोगाने एक जटिल रेणू तयार होणे) लवकर होते. दुसऱ्या प्रकारात कार्बॉक्सिल गटात फरक करून मिळणारे अनुजात येतात. उदा., एस्टरे, अमाइडे इत्यादी.

ॲलिफॅटिक अम्लांमध्ये कार्बन अणूंच्या अशाख किंवा सशाख शृंखला COOH गटाला जोडलेल्या असतात.

विशेष गुणधर्म : वर दिलेल्या सर्वसामान्य गुणधर्मांशिवाय ॲलिफॅटिक अम्लांचे काही विशेष गुणधर्मही आहेत. सूर्यप्रकाश किंवा उत्प्रेरक (आयोडीन-फॉस्फरस ट्रायक्लोराइड) यांच्या योगाने क्लोरीन व ब्रोमीन यांचे अणू प्रतिष्ठापन घडवून आणतात व क्लोरो- आणि ब्रोमो-प्रतिष्ठापित अम्ले मिळतात. उदा.,



$$CHCl_2 \cdot COOH \xrightarrow{\text{उच्च तापमान}} CCl_3 \cdot COOH$$

प्रतिष्ठापित अम्लांचे गुणधर्म, प्रतिष्ठापित अणू व त्यांचे कार्बॉक्सिल गटापासूनचे अंतर यांनुसार वेगवेगळे आढळतात. उदा., हॅलोजन प्रतिष्ठापित अम्लापासून हायड्रॉक्सी अम्ले, सायनो अम्ले इ. बनविता येतात.

ॲलिसायक्लिक अम्लांमध्ये कार्बॉक्सिल गटाला बेंझिनेतर वलयी

महत्त्वाची कार्बॉक्सिलिक अम्ले, त्यांची रासायनिक सूत्रे, वितळबिंदू व उकळबिंदू

अम्लाचे सामान्य नाव	रासायनिक सूत्र	वितळबिंदू ° से.	उकळबिंदू ° से.
(अ) तृप्त अम्ले			
फॉर्मिक	$HCOOH$	८·४	१००·७
ॲसिटिक	CH_3COOH	१६·६	११८·१
प्रोपिऑनिक	CH_3CH_2COOH	−२२·०	१४१·१
ब्युटिरिक	$CH_3(CH_2)_2COOH$	−७·९	१६३·५
व्हॅलेरिक	$CH_3(CH_2)_3COOH$	−३४·५	१८७·०
पामिटिक	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	६२·८	२७१·५/१०० मिमी.
स्टिअरिक	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	६९·९	२९१·०/१०० मिमी.
मेलिसिक	$CH_3(CH_2)_{28}COOH$	९३·६	—
डायकार्बॉक्सिलिक अम्ले			
ऑक्झॅलिक	$HOOC{\cdot}COOH$	१८७·०	१५० (संप्लवित)
मॅलोनिक	$HOOC{\cdot}CH_2\ COOH$	१३५·६	—
सक्सिनिक	$HOOC{\cdot}(CH_2)_2\ COOH$	१२५·०	२३५
ग्लुटारिक	$HOOC{\cdot}(CH_2)_3\ COOH$	९८·०	३०४
ॲडिपिक	$HOOC{\cdot}(CH_2)_4\ COOH$	१५३·५	३३७·५
पिमेलिक	$HOOC{\cdot}(CH_2)_5\ COOH$	१०६·१ (संप्लवित)	२७२·१/१०० मिमी.
सेबॅसिक	$HOOC{\cdot}(CH_2)_8\ COOH$	१३४·५	२९५/१०० मिमी.
(आ) अतृप्त			
ॲक्रिलिक	$CH_2{=}CH{\cdot}COOH$	१२·३	१४१·९
मेथाक्रिलिक	$CH_2{=}C(CH_3)\ COOH$	१६	१६३
क्रोटॉनिक	$CH_3{-}CH{=}CH{-}COOH$	७२	१८९
सॉर्बिक	$CH_3(CH)_4\ COOH$	२७	१२५/२० मिमी.
ओलेइक	$CH_3(CH_2)_{14}\ CH_2\ COOH$	१६	२२३/१० "
मॅलेइक	$HOOC{-}(CH)_2\ COOH$	१३८	१६०
फ्युमेरिक	$HOOC{-}(CH)_2\ COOH$	२८७	२९०
(इ) प्रतिष्ठापित			
हायड्रॉक्सिल प्रतिष्ठापित			
ग्लायकॉलिक	$CH_2OHCOOH$	८०	—
लॅक्टिक (DL)	$CH_3CHOHCOOH$	१८	१२२
[L(+)]		२६	— (अपघटन)
ग्लुकॉनिक	$CH_2OH(CHOH)_4COOH$	१३२	—
मॅलिक (DL)	$CH_2CHOH(COOH)_2$	१३१	१५०
[L(−)]		१००	१४० (अपघटन)
टार्टारिक (DL)	$(CHOH)_2(COOH)_2$	२०६	—
[L(+)]		१७०	—
टार्टारिक मेसो	$(CH_2OH)_2(COOH)_2$	१४०	—
सायट्रिक	$HOOC{-}CH_2{-}C(OH)(COOH){-}CH_2COOH$	१५३	— (अपघटन)
आल्डिहायडो व कीटो प्रतिष्ठापित			
पायरुव्हिक	$CH_3\ COCOOH$	३	१७०
ॲसिटोॲसिटिक	CH_3COCH_2COOH	—	<१०० (अपघटन)
हॅलोजन प्रतिष्ठापित			
क्लोरोॲसिटिक	$ClCH_2COOH$	६२·५	१८९·३
ब्रोमोॲसिटिक	$BrCH_2COOH$	५०	२०८
थायोग्लायकॉलिक	$HSCH_2COOH$	−१६·५	१०८/१६
सायनोॲसिटिक	$N{\cdot}C{\cdot}CH_2COOH$	६५	—

हायड्रोकार्बनी सांगाडे जोडलेले असतात. यांचे गुणधर्म सामान्यपणे ॲलिफॅटिक अम्लांसारखेच असतात.

ॲरोमॅटिक अम्लांमध्ये एक वा अधिक बेंझीन वलये किंवा इतर ॲरोमॅटिक वलये कार्बॉक्सिल गटाला जोडलेली असतात. कार्बॉक्सिल गटाच्या गुणधर्मांशिवाय ॲरोमॅटिक वलयांचे लाक्षणिक गुणधर्मही या अम्लांत आढळतात.

विषमवलयी अम्ले, दोन कार्बॉक्सिल गट असलेली तसेच घटनेत हायड्रॉक्सिल इ. गट किंवा द्विबंध अथवा त्रिबंध असलेल्या अम्लांचे गुणधर्म त्या त्या संरचनेशी सामान्यपणे सुसंगत असतात.

उपयोग : एस्टरे, अम्ल हॅलाइडे, अम्ल अमाइडे व ॲनहायड्राइडे या अनेक तऱ्हेने उपयुक्त संयुगांच्या निर्मितीसाठी ह्या अम्लांचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करतात. अम्लांचे विकार्बॉक्सिलीकरण (कार्बॉक्सिल गट काढून टाकण्याची विक्रिया) करून नंतर सोडा-लाइम युक्त सोडियम किंवा बेरियम लवणाबरोबर उत्ताप विच्छेदन करतात (उच्च तापमानाने पदार्थाचे घटक सुटे करतात). प्लॅटिनम धनाग्रावर अम्लांचे पोटॅशियम लवण विद्युत् विश्लेषित केल्यास (विद्युत् प्रवाहाच्या साहाय्याने घटक सुटे

महत्त्वाची कार्बॉक्सिलिक अम्ले, त्यांची रासायनिक सूत्रे, वितळबिंदू व उकळबिंदू (पुढे चालू)

अम्लाचे सामान्य नाव	रासायनिक सूत्र	वितळबिंदू ° से.	उकळबिंदू ° से.
(ई) ॲलिसायक्लिक अम्ले			
हिद्नोकार्पिक	$C_5H_7(CH_2)_{10}COOH$	६०·४	—
चौल्मूग्रिक	$C_5H_7(CH_2)_{12}COOH$	६९·५	—
ॲबिएटिक	$C_{19}H_{29}COOH$	१७५	२००
कॅम्फोरिक	$C_8H_5(CH_3)_3(COOH)_2$	२०२	—
हेक्झॅहायड्रोथॅलिक			
(समपक्ष)	$C_6H_{10}(COOH)_2$	१९२	—
(विपक्ष)	$C_6H_{10}(COOH)_2$	२२१	—
(उ) ॲरोमॅटिक अम्ले			
बेंझॉइक	C_6H_5COOH	१२२	२४९
१–नॅप्थॉइक	$C_{10}H_7COOH$	१६१	—
२–नॅप्थॉइक	$C_{10}H_7COOH$	१८५·५	—
o–टोल्युइक	$CH_3-C_6H_4COOH$	१०५	२५८·५
m– ,,	$CH_3-C_6H_4COOH$	१११	२६३
p– ,,	$CH_3-C_6H_4COOH$	१८०	२७५
हॅलोजन प्रतिष्ठापित			
o– क्लोरोबेंझॉइक	ClC_6H_4COOH	१४२	—
m– ,,	ClC_6H_4COOH	१५८	—
p– ,,	ClC_6H_4COOH	२४३	—
नायट्रो प्रतिष्ठापित			
o– नायट्रोबेंझॉइक	$NO_2C_6H_4COOH$	१४८	—
m– ,,	$NO_2C_6H_4COOH$	१४२	—
p– ,,	$NO_2C_6H_4COOH$	२४०	—
हायड्रॉक्सिल प्रतिष्ठापित			
सॅलिसिलिक	HOC_6H_4COOH	२००·८	—
गॅलिक	$(HO)_3C_6H_2COOH$	२४०	—
मिथॉक्सी प्रतिष्ठापित			
ॲनिसिक	$CH_3OC_6H_4COOH$	१८४·२	२७७
व्हेरॅट्रिक	$(CH_3O)_2C_6H_3COOH$	१७९·५	—
ॲमिनो प्रतिष्ठापित			
ॲन्थ्रॅनिलिक	$NH_2C_6H_4COOH$	१४५	—
संकीर्ण अम्ले			
फिनिलॲसिटिक	$C_6H_5CH_2COOH$	७८	२६५·५
हायड्रोसिनॅमिक	$C_6H_5(CH_2)_2COOH$	४९	२८०
सिनॅमिक	$C_6H_5(CH)_2COOH$	१३६	३००
थॅलिक	$C_6H_4(COOH)_2$	२३०	—
आयसोथॅलिक	$C_6H_4(COOH)_2$	३४८·५	—
टेरेफ्थॅलिक	$C_6H_4(COOH)_2$	—	३००
मेलिटिक	$C_6(COOH)_6$	२८८	—
(ऊ) विषमवलयी अम्ले			
पिकोलिनिक	C_5H_4NCOOH	१३९	(संप्लवित)
निकोटिनिक	C_5H_4NCOOH	२३२	,,
सिंकोनिनिक	C_9H_6NCOOH	२५४	—
फ्युरोइक	C_4H_3OCOOH	१३३	२३२
क्विनोलिनिक	$C_5H_3N(COOH)_2$	१९५	—
ॲक्रिडिनिक	$C_9H_5N(COOH)_2$	१०५ (अपघटन)	—

संप्लवित म्हणजे घनरूपातून एकदम वायुरूपात गेलेले. समपक्ष म्हणजे रेणूतील अणू वा अणुगट द्विबंधाच्या एका बाजूस असलेले व विपक्ष म्हणजे रेणूतील अणू वा अणुगट द्विबंधाच्या विरुद्ध बाजूंस असलेले.

केल्यास) $R-CH_2\cdot COO^-K^+$ पासून $R-CH_2\cdot CH_2\cdot R$ यांसारखी हायड्रोकार्बने मिळतात.

काही अम्ले चरब्या व मेणे यांच्या अम्ल जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या विक्रियेने घटक सुटे केल्याने) मिळतात. त्यांचे ⇨ *क्षपण* केल्यास औद्योगिक दृष्ट्या उपयुक्त अल्कोहॉले मिळतात (उदा., लॉरिक अम्लापासून लॉरिक अल्कोहॉल इत्यादी).

साबण व निर्मलक (डिटर्जंट) यांच्या निर्मितीसाठी, वंगणासाठी लागणारे ग्रीज घट्ट करण्यासाठी, प्लॅस्टिकांच्या निर्मितीत, घर्षक पदार्थ, खडू, डिक्टाफोनचे (सांगितलेला मजकूर नोंदविणाऱ्या यंत्राचे) मेणयुक्त दंडगोल, फोनोग्राफ रेकॉर्ड इत्यादींच्या निर्मितीत त्यांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात करतात. त्यांच्या विद्रावक गुणधर्मांमुळे कार्बन कागद व शाईच्या निर्मितीत व रबराच्या धंद्यात ही अम्ले उपयोगी पडतात. ऑक्सिडीकरणात [→ऑक्सिडीभवन] तृप्त मेदाम्ले (फॅटी अम्ले) स्थिर राहत असल्याने अत्यंत संवेदनशील पदार्थांच्या ऑक्सिडीकरण विक्रियेत विद्रावक म्हणून त्यांचा उपयोग करतात.

प्राप्तिस्थान व उत्पादन : (१) **ॲलिफॅटिक अम्ले :**

या प्रकारातील मोनो अम्ले निसर्गात सापडतात. कमी रेणुभार असलेली अम्ले वनस्पती व प्राणी यांमध्ये सापडतात. उच्च रेणुभाराची अम्ले चरबी, तेले व मेणे यांमध्ये एस्टरांच्या स्वरूपात आढळतात. काही डाय-कार्बॉक्सिलिक अम्ले वनस्पतींमध्ये आढळतात. निसर्गात आढळणारी प्रतिष्ठापित अम्ले आणि जीवरसायन प्रक्रियेत तयार होणाऱ्या अम्लांपैकी लॅक्टिक, रिसिनोलिइक, मॅलिक, टार्टारिक, सायट्रिक, ग्लायोक्सिलिक, पायरुव्हिक, ॲसिटोॲसिटिक आणि α- ॲमिनो अम्ले ही महत्त्वाची अम्ले होत. ही अम्ले किण्वन (आंबवून), नैसर्गिक ग्लिसराइडांचे जलीय विच्छेदन, प्राथमिक अल्कोहॉलांचे किंवा आल्डिहाइडांचे ऑक्सिडीकरण, नायट्राइलाचे जलीय विच्छेदन, ग्रीन्यार विक्रियाकारकांवर (ग्रीन्यार यांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या, मॅग्नेशियमाच्या विशिष्ट कार्बनी संयुगांवर) कार्बन डाय-ऑक्साइडाची विक्रिया करून संश्लेषित (कृत्रिम रीत्या) करता येतात.

(२) ॲलिसायक्लिक अम्ले : औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाची असलेली ही अम्ले निसर्गात आढळतात. तसेच ॲरोमॅटिक अम्लांचे क्षपण करून मिळवितात.

(३) ॲरोमॅटिक अम्ले : बेंझॉइक, सॅलिसिलिक, गॅलिक, सिनॅमिक ही अम्ले निसर्गात स्वतंत्र रीत्या किंवा वनस्पतींमधून बाहेर पडणाऱ्या राळ, ऊद, धूप इ. उत्सर्जित द्रव्यांमध्ये आढळतात. ह्यांतील अम्ले संश्लेषित करूनही मिळवितात. ॲलिफॅटिक अम्ले तयार करण्याच्या पद्धती वापरून व ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनांचे ऑक्सिडीकरण करूनही ही अम्ले मिळवितात.

(४) विषमवलयी अम्ले : ही अम्ले संपूर्णपणे संश्लेषण करून किंवा इतर सोईस्कर विषमवलयी संयुगांचे ऑक्सिडीकरण करून बनवितात.

(५) डायकारबॉक्सिलिक अम्ले : वलयी संयुगांच्या ऑक्सिडीकरणाने, क्लोरिनीकरणाने व जलीय विच्छेदनाने ग्लुटारिक, ॲडिपिक, पिमेलिक, सुबेरिक, ॲझेलिक व सेबॅसिक ही अम्ले बनवितात.

संदर्भ : 1. Beyer, H. *Organic Chemistry*, Bombay, 1963. 2. Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962. 3. Finar, I. L. *Organic Chemistry*, London, 1962.

हेगिष्टे, म. द.

कार्बॉनिफेरस : भूवैज्ञानिक इतिहासाच्या एका विभागाचे नाव. कालाच्या विभागाला कार्बॉनिफेरस कल्प व त्या कल्पात तयार झालेल्या खडकांच्या गटाला कार्बॉनिफेरस संघ म्हणतात. कार्बॉनिफेरस कल्पाची कालमर्यादा सु. ३१ कोटी वर्षांपूर्वीपासून ३५ कोटी वर्षांपूर्वीपर्यंत ठरविण्यात आली आहे. या संघाचे अध्ययन प्रथम इंग्लंडमध्ये झाले व त्याच्यात दगडी कोळशाचे थर असल्यामुळे त्याला कार्बॉनिफेरस हे नाव दिले गेले (१८२२). यूरोपातील कार्बॉनिफेरसाशी तुल्य अशा अमेरिकेतील खडकांचा तेथे एकच संघ न मानता त्यांचे मिसिसिपीयन व पेनसिल्व्हेनियन असे दोन संघ केले जातात. मिसिसिपीयन हा स्थूल मानाने यूरोपातील पूर्व कार्बॉनिफेरसाशी व पेनसिल्व्हेनियन हा उत्तर कार्बॉनिफेरसाशी तुल्य आहे.

सागरी प्राणी : या कल्पात ब्रॅकिओपोडांपैकी *प्रॉडक्टस*, *स्पिरिफर* व *रिंकोनेला* यांसारखे वंश अत्यंत विपुल व *टेरेब्रॅट्युला*सारखे वंश विपुल होते. प्रवाळ विपुल, मुख्यतः रूगोजांपैकी; टॅब्युलाटा त्यांच्यापेक्षा कमी. या कल्पाच्या पूर्व भागात क्रिनॉयडिया व उत्तर भागात प्रोटोझोआ संघातील फ्युस्युलिना हे विपुल असत व मुख्यतः त्यांच्या अवशेषांपासून बनलेले चुनखडक आढळतात. इतर कोणत्याही संघापेक्षा या संघात अधिक ब्लॅस्टॉयडियांचे जीवाश्म (जीवांचे अवशेष) आढळतात. सेफॅलोपोडांपैकी अधिक महत्त्वाचे म्हणजे गोनियाटाइट व सरळ कवचे किंवा घट्ट चिकटलेल्या वळशांची सर्पिल कवचे असणारे नॉटिलॉयडिया हे होत. सागरी व गोड्या पाण्यातील मत्स्यांचे डेव्होनियन (सु. ४२ ते ३६·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) कालातील बहुतेक गट याही कल्पात होते व काही खडकांत मत्स्यांच्या दातांचे व कंटकांचे पुष्कळ जीवाश्म सापडतात. ऑस्ट्रॅकोडर्म मात्र निर्वंश झाले होते.

जमिनीवरील जीव : उत्तर गोलार्धातील जमिनीच्या पुष्कळशा क्षेत्रांत दलदली होत्या. त्या दलदलींत लहान झुडपांपासून तो तीस मीटरांपर्यंत उंची असणाऱ्या वृक्षांची दाट वस्ती असे. त्यांच्या अवशेषांपासून तयार झालेले दगडी कोळशाचे साठे उत्तर गोलार्धातील पुष्कळशा देशांत आढळतात. एक्किसीटेलीझ, लायकोपोडिएलीझ व टेरिडोस्पर्मी हे त्या काळातल्या वनस्पतींचे प्रमुख गट होत. दगडी कोळसा असलेल्या मृत्तिकाश्मात आणि वालुकाश्मात त्यांचे पुष्कळ जीवाश्म आढळतात. कार्बॉनिफेरस कल्पाच्या अखेरीस व त्याच्या नंतरच्या पर्मियन कल्पाच्या (सु. २७·५ ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळाच्या) प्रारंभी भारतात व दक्षिण गोलार्धातील देशांत वाढणाऱ्या वनस्पती या उत्तर गोलार्धातील (भारताशिवाय इतर) देशांत वाढणाऱ्या वनस्पतींहून वेगळ्या असत. दक्षिणेकडील जमिनींवर आणि भारतात ग्लॉसोप्टेरीस वनश्री व उत्तर गोलार्धातील जमिनींवर सिजिलॅरिया, लेपिडोडेंड्रॉन, कॅलॅमाइट्स व ग्लॉसोप्टेरिसाशिवाय इतर टेरिडोस्पर्मी असत.

त्या काळच्या वनात राहणाऱ्या उभयचरांचे (पाण्यात व जमिनीवर राहणाऱ्या प्राण्यांचे), कोळ्यांचे व कीटकांचे जीवाश्मही दगडी कोळसा असलेल्या खडकांत सापडतात. उभयचर अनेक प्रकारचे पण सामान्यतः लहान असत. आदिम सरीसृपांचा (आद्य सरपटणाऱ्या प्राण्यांचा) उदय झाला होता, पण जमिनीवरील प्राण्यांत उभयचर प्रमुख होते. कीटकांचे जीवाश्म विरळाच पण क्वचित पुष्कळ आढळतात. पंखांची झेप ७५ सेंमी. असणाऱ्या चतुरांचे जीवाश्म मिळालेले आहेत. आजच्या झुरळांसारखी पण अधिक मोठी झुरळे त्या काळी विपुल असत म्हणून उत्तर कार्बॉनिफेरस कल्पाला कधीकधी झुरळांचे युग म्हणतात.

कार्बॉनिफेरस कल्पाचे सागरी आणि असागरी खडक सर्व खंडांत आढळतात. वायव्य हिमालयातील स्पिटीच्या खोऱ्यात व काश्मिरात पूर्व आणि मध्य कार्बॉनिफेरस कल्पाचे सागरी खडक आहेत. विंध्य प्रदेशातील उमारिया येथे या कल्पाच्या अखेरच्या कालात तयार झालेल्या प्रॉडक्टस चुनखडकाचा पातळ थर आहे. पण त्याच काळी जमिनीवर तयार झालेले खडक द्वीपकल्पाच्या अनेक भागांत आहेत [→ गोंडवनी संघ].

या कल्पाच्या अखेरच्या कालात दक्षिणेकडील खंडांचे हवामान अतिशीत होते.

केळकर, क. वा.

पहा : पर्मियन.

कार्बॉलिक अम्ल : पहा फिनॉले.

कार्बोनिले : कार्बन आणि ऑक्सिजन यांच्या अणूंपासून बनलेल्या CO या गटाला कार्बोनिल गट असे म्हणतात. कार्बोनिल गट

$$>C=O$$

हा कार्बनी रसायनशास्त्रात फार महत्त्वाचा गट आहे. हा गट असलेल्या संयुगांची संख्या फार मोठी आहे. मात्र कार्बोनिल ही सामान्य संज्ञा कार्बोनिल गट ज्या धातू संयुगांत आढळतो त्यांनाच देण्यात येते. धातु-कार्बोनिलांखेरीज कार्बोनिल गट ज्या संयुगांत आढळतो अशा संयुगांत प्रथिने, शर्करा, वासाची द्रव्ये, पेनिसिलिनासारखे प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) पदार्थ, प्लॅस्टिके (बेकेलाइट, टेक्सोलाइट), डेक्रॉन, नायलॉन, रेयॉन यांसारखे कृत्रिम तंतू, रेशीम, लोकर तसेच इतर रासायनिक द्रव्यांचा समावेश होतो. कार्बोनिल गटातील कार्बन अणूला जोडलेल्या दोन गटांच्या स्वरूपावरून कार्बोनिल गट असणाऱ्या संयुगांचे सामान्यपणे काही प्रकारांत वर्गीकरण करता येते. अशा

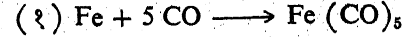
संयुगांत काही अपवाद वगळता कार्बोनिल गट हा कमीत कमी एखाद्या तरी कार्बनी गटाला (पुढील उदाहरणातील R ला) जोडलेला असतो. उदा., [R–(C=O)–] सारखा कार्बोनिल गट असलेला क्रियाशील ॲसिल गट, [CH_3–(C=O)–] सारखा ॲसिटिल गट किंवा [C_6H_5–(C=O)–] सारखा बेंझॉइल गट. या गटातील एका बंधाचा हायड्रोजनाशी संयोग असला तर त्या संयुगास आल्डिहाइड असे म्हणतात; उदा., $\begin{matrix} H_3C \\ H \end{matrix} \!\!> C=O$. जर दोन्ही गट कार्बनी असतील तर त्या संयुगाला कीटोन असे म्हणतात; उदा., $\begin{matrix} H_3C \\ H_3C \end{matrix} \!\!> C=O$

डायमिथिल कीटोन वा ॲसिटोन [→ आल्डिहाइडे; कीटोने; कार्बॉक्सिलिक अम्ले; ॲमिनो अम्ले; अमाइडे]. या नोंदीच्या उरलेल्या भागात धातु-कार्बोनिलांचेच वर्णन केले आहे.

धातु-कार्बोनिले : आवर्त सारणीच्या (मूलद्रव्यांच्या विशिष्ट पद्धतीने केलेल्या कोष्टकरूप मांडणीच्या) गट क्र. ६, ७ व ८ यांतील धातूंची कार्बोनिले होतात. क्षार धातू (आवर्त सारणीच्या पहिल्या गटातील लिथियम, सोडियम, पोटॅशियम इ. म्हणजे अल्कली धातू) आणि क्षारीय मृत्तिकांचे धातू (कॅल्शियम, स्ट्रॉंशियम, बेरियम व रेडियम) यांवर कार्बन मोनॉक्साइडाची विक्रिया होऊन बनणाऱ्या संयुगांचीही आनुभविक सूत्रे MCO (M = एकसंयुजी म्हणजे अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शक अंक एक असणाऱ्या धातूचा अणू) अशीच आहेत. परंतु त्यांच्या संरचना खऱ्या धातु-कार्बोनिलांपेक्षा भिन्न असल्यामुळे त्यांचा समावेश धातु-कार्बोनिलांत होत नाही.

इतिहास : निकेल कार्बोनिलाचा शोध १८९० मध्ये मॉंड व लांगर यांना लागला. हेच पहिले कार्बोनिल होय. निकेल व कार्बन मोनॉक्साइड यांच्यामधील विक्रियेचा अभ्यास करीत असताना त्यांना ते सापडले. नंतर १८९१ मध्ये मॉंड यांनी लोहाचे पेंटाकार्बोनिल बनविले. हे लोहाचे संयुग झोतभट्टी वायू, पाणवायू (प्रदीप्त कोळशावर पाण्याच्या वाफेची विक्रिया केल्यास मिळणारा वायू), प्रोड्यूसर वायू (पाण्याची वाफ, हवा व कोळसा यांच्यामध्ये उच्च तापमानाला विक्रिया करून मिळणारा वायू) वगैरेंमध्ये सापडते. जेव्हा कार्बन मोनॉक्साइड आणि लोह यांचा संबंध वातावरणाच्या तापमानापासून २५०° से. या तापमान मर्यादेत येतो तेव्हा ते तयार होते. १९०८ च्या सुमारास मॉंड यांनी कोबाल्ट कार्बोनिल, मॉलिब्डेनम कार्बोनिल व रूथेनियम कार्बोनिल ही संयुगे तयार केली.

तयार करण्याच्या पद्धती : कार्बन मोनॉक्साइडाबरोबर धातूंची सरळ विक्रिया करून कार्बोनिले तयार करतात. क्रोमियम, ऱ्हीनियम, ऑस्मियम व इरिडियम धातू मात्र त्याला अपवाद आहेत. सरळ संश्लेषणात (कृत्रिम रीत्या तयार करण्यात) जेथे एकाच धातूची अनेक कार्बोनिले बनतात तेथे सर्वांत जास्त कार्बन मोनॉक्साइड असलेले कार्बोनिल तयार होते व नंतर त्यापासून विक्रिया होऊन नीच कार्बोनिले बनविली जातात. सरळ संश्लेषण करताना धातू सूक्ष्मकणी व त्याचे पृष्ठभाग विशेष संस्कार करून क्रियाशील बनविलेले असणे श्रेयस्कर असते. दाब वाढविला असता उतारा वाढतो. फक्त निकेल व लोह यांची संयुगे सामान्य वातावरण दाबात बनतात, परंतु सामान्यतः तापमान ५०° से. ते २००° से. व दाब १०० ते ४०० वातावरण दाब इतका ठेवावा लागतो. बहुतेक सर्व कार्बोनिले, कार्बन मोनॉक्साइडाची विक्रिया उच्च तापमानाला चांदी व तांबे यांच्या अस्तित्वात त्या त्या धातू किंवा त्यांची ऑक्साइडे, सल्फाइडे किंवा इतर लवणे यांवर करून तयार करतात. उदा.,


(१) $Fe + 5\,CO \longrightarrow Fe\,(CO)_5$


(२) $2\,CoO + 10\,CO \longrightarrow Co_2\,(CO)_8 + 2\,CO_2$

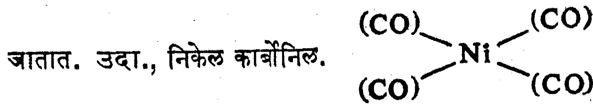
गुणधर्म : कार्बोनिलांचे काही भौतिक गुणधर्म कोष्टकात दिलेलेच आहेत. लोहाचे व निकेलाचे कार्बोनिल सर्वसाधारण तापमानाला द्रवरूप असतात. इतर स्फटिकी व घनरूप आहेत. सामान्यतः ती १६०° से. तापमानाखाली वितळतात किंवा अपघटन पावतात. पण नीच तापमान व नीच दाबाखाली त्यांचे बाष्पीभवन होते. ती अत्यंत विषारी,

काही ज्ञात धातु-कार्बोनिले व त्यांचे गुणधर्म

आवर्त सारणी गट क्रमांक	धातू व त्याचा अणुक्रमांक	कार्बोनिल	रंग	वितळबिंदू (° से.)	उकळबिंदू (° से.)
६.	क्रोमियम (२४)	$Cr\,(CO)_6$	रंगहीन	१४५·७	–
	मॉलिब्डेनम (४२)	$Mo\,(CO)_6$	रंगहीन	१५६·३ (संप्लवन)	–
	टंगस्टन (७४)	$W\,(CO)_6$	रंगहीन	१७५ (संप्लवन)	–
७.	मँगॅनीज (२५)	$Mn_2(CO)_{10}$	सोनेरी पिवळे	१५४	–
	ऱ्हीनियम (७५)	$Re_2\,(CO)_{10}$	रंगहीन	१७७ (संप्लवन)	–
८.	लोह (२६)	$Fe\,(CO)_5$	पिवळे	–२०	१०३
		$Fe_2\,(CO)_9$	पिवळे	१०० (अपघटन)	–
		$Fe_3\,(CO)_{12}$	हिरवे	१०० (अपघटन)	–
	कोबाल्ट (२७)	$Co_2\,(CO)_8$	नारिंगी	५०	–
		$Co_4\,(CO)_{12}$	काळे	६०	–
	निकेल (२८)	$Ni(CO)_4$	रंगहीन	२५	४६
	रूथेनियम (४४)	$Ru(CO)_5$	रंगहीन	–२२	–
		$Ru_2(CO)_9$	नारिंगी	–	–
		$Ru_3(CO)_{12}$	हिरवे	–	–
	ऱ्होडियम (४५)	$Rh_2(CO)_8$	नारिंगी	७६ (अपघटन)	–
		$[Rh(CO)_3]_n$	तांबडे	–	–
		$[Rh_4(CO)_{11}]_m$	काळे	–	–
	ऑस्मियम (७६)	$Os(CO)_5$	रंगहीन	–१५	–
		$Os_2(CO)_9$	चकचकीत		
			पिवळे	२२४	–
	इरिडियम (७७)	$Ir_2\,(CO)_8$	पिवळट हिरवे	–	–
		$[Ir\,(CO)_3]_n$	कॅनरी पिवळे	२१० (अपघटन)	–

अपघटन म्हणजे घटक द्रव्ये अलग होणे. संप्लवन म्हणजे घनस्थितीतून एकदम वायुस्थितीत रूपांतर होणे.

प्रतिचुंबकीय (चुंबकीय पार्यता निर्वातापेक्षा कमी असलेली), पाण्यात अविद्राव्य (विरघळत नाहीत) पण कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) विद्राव्य असतात. हॅलोजने, अमाइने, क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारी संयुगे), क्षार धातू, सायनाइडे व ॲरोमॅटिक संयुगे यांच्याबरोबर कार्बोनिलाची विक्रिया होऊन कार्बोनिल गटाच्या जागी ती ती मूलके (रासायनिक विक्रियांत स्थिर राहणारे पण सामान्यतः स्वतंत्र अस्तित्व नसणारे अणुगट) येतात. कार्बोनिल तापविले असता किंवा प्रकाशाच्या सान्निध्यात त्यातील CO गट निघून जातो. धातूंची कार्बोनिल-हायड्राइडे ही त्यांची अम्ले होत. त्या अम्लांची लवणे माहीत आहेत. आयर्न कार्बोनिलाचे आयनी अपघटन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांच्या म्हणजे आयनांच्या रूपात घटक अलग होणे) हायड्रोजन सल्फाइडासारखे होते; तर कोबाल्ट कार्बोनिलाचे आयनी अपघटन हायड्रोक्लोरिक अम्लासारखे होते. आल्फ्रेट व्हर्नर यांनी कार्बोनिलासाठी स्वतंत्र सूत्र सुचविले आहे. या सूत्रात मध्यभागी धातु-मूलक असून कार्बोनिल गट त्याला जोडलेले दाखविले जातात. उदा., निकेल कार्बोनिल.



उपयोग : धातु-कार्बोनिलांचे उपयोग धातू तयार करण्यासाठी व ती शुद्ध करण्यासाठी करतात. आयर्न पेंटाकार्बोनिलाचे अपघटन करून लोखंडाची भुकटी मिळते. तिचा उपयोग इलेक्ट्रॉनीय उद्योगात होतो. चूर्ण धातुविज्ञानातही (चूर्णरूप धातूवर साच्यात दाब देऊन विविध आकाराच्या वस्तू तयार करण्याच्या क्रियेतही) ती वापरली जाते. कार्बन मोनॉक्साइडाने निकेलाचे धातुक (कच्ची धातू) निष्कर्षित केले जाते व त्यापासून कार्बन मोनॉक्साइडानेच निकेल कार्बोनिल बनते. निकेल कार्बोनिलाचे अपघटन होऊन ९९.८% शुद्ध निकेल मिळविता येते. धातूंच्या कार्बोनिलाचे उष्ण पृष्ठभागावर अपघटन होऊन छिद्रे नसलेली धातूची फिल्म (पापुद्रा) मिळते. काही धातु-कार्बोनिले एंजिनांच्या इंधनात मिसळल्यामुळे त्यांना आघात-रोधी गुणधर्म येतो. समावेशित (इतर अणू वा अणुगट सामावून घेतलेल्या) संयुगापासून प्रतिष्ठापित (एक अणू वा अणुगट काढून तेथे दुसरा अणू वा अणुगट बसविलेल्या) संयुगापर्यंत कार्बोनिलाचे रासायनिक गुणधर्म अतिव्यापक आहेत.

संदर्भ : Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, New York, 1966.

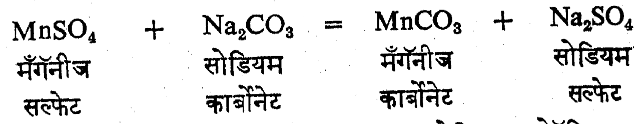
कारेकर, न. वि.

कार्बोनेटे : रासायनिक संयुगांचा एक वर्ग. यामध्ये CO_3 हे द्विसंयुजी मूलक (अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणाऱ्या अंकास संयुजा म्हणतात; अशा दोन संयुजा असलेला, विक्रियांमध्ये तसाच राहणारा पण स्वतंत्र अस्तित्व नसलेला अणुगट) धातूचे अणू किंवा कार्बनी मूलके यांना जोडलेले असते. H_2CO_3 या अम्लाची (कार्बोनिक अम्लाची) ही लवणे किंवा एस्टरे होत.

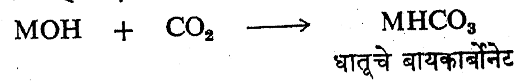
निसर्गात अनेक धातूंची कार्बोनेटे सापडतात. त्यांपैकी कित्येकांचा व्यवहारात उपयोग केला जातो. संगमरवर आणि चुनखडी हे खडक; तसेच मोती, पोवळी, शंख, शिंपा यांसारखे जैव पदार्थ मुख्यतः किंवा सर्वस्वी कॅल्शियम कार्बोनेटाचे असतात. हाडे, अंड्यांची कवचे इ. जैव पदार्थांत कमीअधिक प्रमाणात कॅल्शियम कार्बोनेट असते.

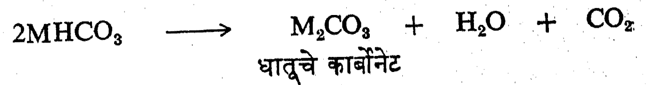
कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू पाण्यात अल्प प्रमाणात विरघळतो व H_2CO_3 हे अम्ल तयार होते ($H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$). हे अत्यंत दुर्बल अम्ल असून फक्त विरल विद्रावाच्या रूपात राहू शकते. ह्याच्यापासून लवणांच्या दोन श्रेणी तयार होतात. (१) सामान्य कार्बोनेटे M_2CO_3 व (२) अम्ल कार्बोनेटे किंवा बायकार्बोनेटे $MHCO_3$ (M = एक-संयुजी धातूचा अणू).

गुणधर्म : सोडियम व पोटॅशियम यांखेरीज बाकीच्या धातूंची कार्बोनेटे पाण्यात अविद्राव्य (न विरघळणारी) आहेत. ती तयार करण्याकरिता त्या त्या धातूच्या विद्राव्य लवणाचा विद्राव घेऊन त्यामध्ये सोडियम (वा पोटॅशियम) कार्बोनेटाचा विद्राव मिसळतात. त्यामुळे त्या त्या धातूची कार्बोनेटे अवक्षेपित होतात (अविद्राव्य घन पदार्थांच्या स्वरूपात साचतात). उदा.,


$$MnSO_4 + Na_2CO_3 = MnCO_3 + Na_2SO_4$$

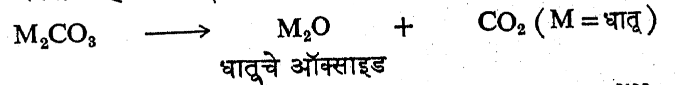
क्षारीय हायड्रॉक्साइडांच्या (लिथियम, सोडियम, पोटॅशियम इ. क्षारीय म्हणजे अल्कली धातूंच्या हायड्रॉक्साइडांच्या) जलीय विद्रावात कार्बन डाय-ऑक्साइड तृप्ती करण्याइतक्याच (विरघळण्याच्या कमाल मर्यादेइतक्याच) प्रमाणात घातल्यास क्षारीय धातूंची बायकार्बोनेटे तयार होतात. ती तापविली असता अपघटन पावून (घटक द्रव्ये अलग होऊन) कार्बोनेटे बनतात.


$$MOH + CO_2 \longrightarrow MHCO_3$$


$$2MHCO_3 \longrightarrow M_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

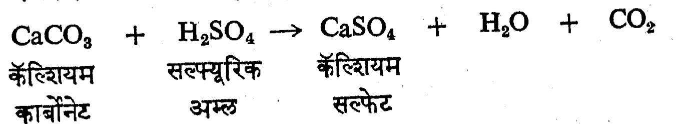
(येथे M म्हणजे क्षारीय धातू होय).

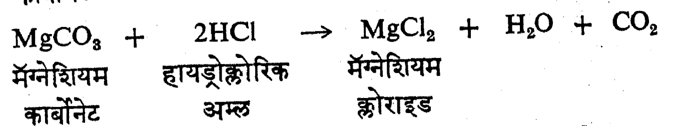
बहुसंख्य धातूंची कार्बोनेटे पांढरी व घन आहेत, पण तांब्याचे कार्बोनेट निळे किंवा हिरवे आणि निकेलाचे हिरवे असते. ॲल्युमिनियम व क्रोमियम या धातूंची कार्बोनेटे बनत नाहीत. यांशिवाय बहुतेक इतर धातूंची कार्बोनेटे होऊ शकतात. क्षारीय धातू आणि थॅलियम यांच्या कार्बोनेटांखेरीज इतर धातूंची कार्बोनेटे पाण्यात अत्यल्प प्रमाणात विरघळतात. तसेच प्रखर तापमानात त्यांच्यापैकी बहुतेक अपघटित होऊन धातूचे ऑक्साइड शिल्लक राहते.


$$M_2CO_3 \longrightarrow M_2O + CO_2 \ (M = \text{धातू})$$

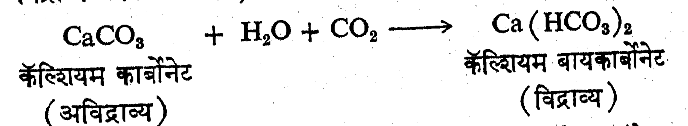
ज्यांचा अणुभार मोठा आहे अशा धातूंची (उदा., चांदी) कार्बोनेटे तापविली तर केवळ धातू शिल्लक राहते. क्षारीय कार्बोनेटे मात्र लाल होईपर्यंत तापविली तरी अपघटित होत नाहीत.

खनिज अम्लांच्या विक्रियांनी कार्बोनेटांचे अपघटन होऊन त्या त्या अम्लाची लवणे तयार होतात.


$$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$$


$$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2$$

ज्या पाण्यात कार्बन डाय-ऑक्साइड विरघळलेला आहे अशा पाण्यात कार्बोनेटाचे बायकार्बोनेट बनते. हे बायकार्बोनेट पाण्यात विद्राव्य असते. उदा., कॅल्शियम व मॅग्नेशियम यांची कार्बोनेटे.


$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

अशा पाण्यात साबणाचा फेस होत नाही म्हणून त्याला अफेनद (फेस न देणारे) पाणी म्हणतात.

उपयोग : धातवीय कार्बोनेटांचा उपयोग अनेक उद्योगधंद्यांत होतो. उदा., चुनखडी ($CaCO_3$) लोहशुद्धीकरणात व पोलादनिर्मितीत,

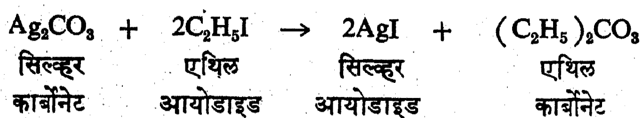
त्याचप्रमाणे सोडियम कार्बोनेट आणि सोडियम बायकार्बोनेट बनविण्याच्या प्रक्रियांत लागणारा कार्बन डाय-ऑक्साइड मिळविण्यासाठी उपयोगी पडते. अग्निरोधक विटा बनविण्याच्या धंद्यात मॅग्नेसाइट ($MgCO_3$) व डोलोमाइट [$(Ca,Mg)(CO_3)_2$] वापरतात. सोडा (सोडियम कार्बोनेट, Na_2CO_3) हे कापड, काच, साबण, कागद इ. अनेक उपयुक्त पदार्थांच्या निर्मितीस आवश्यक असलेले औद्योगिक रसायन आहे.

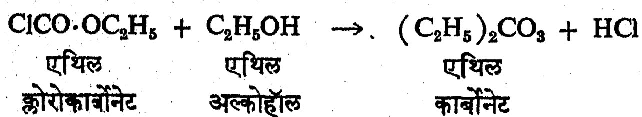
परकार्बोनेटे : H_2CO_4 आणि $H_2C_2O_6$ या स्वतंत्र स्थितीत ज्ञात नसलेल्या अम्लांपासून बनलेल्या लवणांना परकार्बोनेटे ही संज्ञा देतात. बेरियम पेरॉक्साइड ज्यामध्ये संधारित (लोंबकळत्या स्थितीत) आहे, अशा पाण्यातून कार्बन-डाय-ऑक्साइड अतिरिक्त (जादा) प्रमाणात जाऊ दिल्यास बेरियम (मोनो) परकार्बोनेटाचा ($BaCO_4$) अवक्षेप मिळतो. पोटॅशियम पेरॉक्साइडावर कार्बन डाय-ऑक्साइडाची विक्रिया केल्यास $K_2C_2O_6$ हे पोटॅशियम (डाय) परकार्बोनेट मिळते. जलीय विद्रावात परकार्बोनेटांचे अपघटन होऊन हायड्रोजन पेरॉक्साइड व अनुरूप कार्बोनेटे तयार होतात.

परकार्बोनेटांचा उपयोग विरंजके (रंग घालवणारे पदार्थ) म्हणून होतो. पोटॅशियम परकार्बोनेट छायाचित्रणात अतिरिक्त हायपो (सोडियम थायोसल्फेट) काढून टाकण्यासाठी वापरतात.

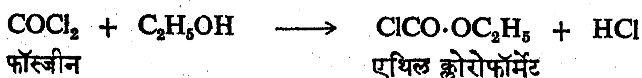
कार्बनी कार्बोनेटे : कार्‌बॉनिक अम्ल H_2CO_3 व स्वतंत्र स्थितीत ज्ञात नसलेले ऑर्थोकार्‌बॉनिक अम्ल $C(OH)_4$ यांची एस्टरे म्हणजे कार्बनी कार्बोनेटे होत.

अल्किल आयोडाइडावर चांदीच्या कार्बोनेटाची विक्रिया करून किंवा क्लोरोकार्‌बॉनिक एस्टर व अल्कोहॉले यांच्या विक्रियेने कार्बनी कार्बोनेटे मिळविता येतात.

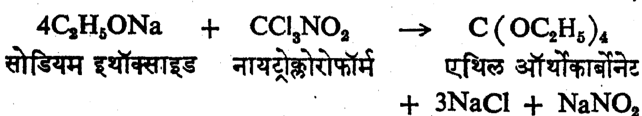




एथिल क्लोरोकार्बोनेटास एथिल क्लोरोफॉर्मेट असेही म्हणतात. फॉस्जिनावर अल्कोहॉलाची विक्रिया केल्याने ते मिळते.



ऑर्थोकार्‌बॉनिक अम्लाची एस्टरे ही सोडियम अल्कॉक्साइड आणि नायट्रोक्लोरोफॉर्म (क्लोरोपिक्रिन) यांच्या विक्रियेने मिळतात. उदा.,



एथिल कार्बोनेट हे एक वर्णहीन व किंचित वास असलेला द्रव आहे. याचा उपयोग नायट्रोसेल्युलोज, ईथरे, अनेक संश्लिष्ट (कृत्रिम रीतीने तयार केलेली) आणि नैसर्गिक रेझिने यांचा विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) म्हणून आणि रासायनिक संश्लेषणात होतो. एथिल ऑर्थोकार्बोनेट हेही एक द्रव असून त्याला ईथरासारखा वास येतो. त्याचा उपयोग रासायनिक संश्लेषणात करतात.

संदर्भ : 1. Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962. 2. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, New York, 1968.

कुलकर्णी, श. वि.

कार्बोहायड्रेटे

कार्बोहायड्रेटे : (सॅकॅराइडे). निसर्गात आढळणाऱ्या कार्बनी संयुगांचा एक वर्ग. या संयुगांच्या घटनेतील हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांच्या अणूंचे परस्पर प्रमाण पाण्याच्या रेणूतील प्रमाणाइतके म्हणजे २ : १ हे असते. उदा., ग्लुकोज $C_6H_{12}O_6$, सुक्रोज $C_{12}H_{22}O_{11}$ इत्यादी. (D–ऑक्सिरिबोज, L–फ्युकोज, L–ऱ्हॅम्नोज व युरॉनिक अम्ले हे अपवाद आहेत). यावरून ही संयुगे कार्बन अणूंचा पाण्याच्या रेणूंबरोबर संयोग होऊन बनली असावीत [उदा., ग्लुकोज $C_6H_{12}O_6$ म्हणजे $C_6(H_2O)_6$], अशी कल्पना रसायनशास्त्राच्या प्रारंभीच्या काळी होती व त्यावरूनच कार्बोहायड्रेट ही संज्ञा या वर्गाला देण्यात आली. ॲसिटिक व लॅक्टिक अम्लांत जरी ऑक्सिजन व हायड्रोजन यांचे प्रमाण २ : १ असले, तरी त्यांचा समावेश कार्बोहायड्रेटांत होत नाही. कार्बोहायड्रेटे ही पॉलिहायड्रॉक्सी (दोन वा अधिक हायड्रॉक्सिल म्हणजे OH गट असणारी) आल्डिहाइडे किंवा पॉलिहायड्रॉक्सी कीटोने असतात; अथवा त्यांच्या जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या विक्रियेने घटक द्रव्ये अलग करून) ही दोन्हीही मिळतात. निसर्गातील कार्बनी संयुगांत कार्बोहायड्रेटांचे प्रमाण सर्वांत जास्त आढळते. वनस्पती व प्राणी यांमध्ये ती विपुल प्रमाणात व विविध स्वरूपांत असतात. वनस्पतींच्या तंतूंत भरपूर असणारे सेल्युलोज, धान्य, मुळे व कंदमुळे यांतील स्टार्च आणि फुलांतील मध, फळे व पुष्कळशा वनस्पतींच्या रसात असणारी सुक्रोज ही कार्बोहायड्रेटांची उदाहरणे होत. बियांच्या टरफलात, मक्याच्या कणसात, तसेच डिंकात पेंटोज सॅकॅराइडे असतात. ग्लुकोसाइडे आणि ग्लुकोज व फ्रुक्टोज ही संयुगे कमीअधिक प्रमाणात सर्व वनस्पतींत आढळतात. प्राण्यांच्या कोशिकांत (पेशींत), कोशिका द्रवात, रक्तात व दुधात शर्करा आणि इतर कार्बोहायड्रेटे असतात. अन्नातील स्टार्चांचे व शर्करांचे रूपांतर शेवटी ग्लुकोजामध्ये होते. शरीरातील कोशिका मुख्यतः ग्लुकोजाचाच वापर करतात.

प्रकाशीय ऊर्जेचा उपयोग करून वनस्पती कार्बोहायड्रेटांची निर्मिती करतात. कार्बोहायड्रेटे हा मानवाच्या आहारातील महत्त्वाचा भाग आहे. मानवाला सर्वांत अधिक उष्णतेचा पुरवठा अन्नातील कार्बोहायड्रेटांपासून होतो. कोशिकांमध्ये होणाऱ्या रासायनिक विक्रियांसाठी लागणारी शक्ती कार्बोहायड्रेटांपासून उपलब्ध होते. कोशिकाभित्ती व आवरणे त्याचप्रमाणे जटिल ग्लायकोलिपिडे व ग्लायकोप्रथिने यांत कार्बोहायड्रेट हा घटक असतो. स्ट्रेप्टोमायसीन हे प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) द्रव्यदेखील कार्बोहायड्रेटांतील ट्रायसॅकॅराइड वर्गातील आहे.

वर्गीकरण : कार्बोहायड्रेटांचे वर्गीकरण मोनोसॅकॅराइडे, ऑलिगोसॅकॅराइडे व पॉलिसॅकॅराइडे या तीन वर्गांत करतात.

मोनोसॅकॅराइडामध्ये तीन ते आठपर्यंत कार्बन अणू असतात आणि त्यामध्ये एक आल्डिहाइड वा कीटोन गट असतो. ऑलिगोसॅकॅराइडे ही दोन ते आठ मोनोसॅकॅराइडांची बनलेली असून ती ग्लायकोसिडिक बंधांनी जोडलेली असतात. ज्यांमध्ये आठांहून जास्त मोनोसॅकॅराइडेच असतात त्यांना पॉलिसॅकॅराइडे म्हणतात. पॉलिसॅकॅराइडांचे दोन वर्ग करतात. (१) ज्यांच्या जलीय विच्छेदनाने एकच प्रकारचे मोनोसॅकॅराइड मिळते यांचा वर्ग; त्यांना सम-पॉलिसॅकॅराइडे (होमोपॉलिसॅकॅराइडे) म्हणतात व (२) ज्यांच्यापासून भिन्न प्रकारची मोनोसॅकॅराइडे प्राप्त होतात त्यांचा वर्ग; त्यांना विषम-पॉलिसॅकॅराइडे (हेटेरोपॉलिसॅकॅराइडे) म्हणतात. यांशिवाय अनुजात कार्बोहायड्रेटे (कार्बोहायड्रेटांपासून तयार झालेली इतर संयुगे) असाही आणखी एक वर्ग आहे. त्यात कार्बोहायड्रेटांच्या (अ) ऑक्सिडीकरणामुळे [→ ऑक्सिडीभवन] प्राप्त झालेले पदार्थ : उदा., ॲस्कॉर्बिक अम्ल, युरोनिक अम्ले, अल्डोनिक व सॅकरिक अम्ले; (आ) क्षपणक्रियेमुळे [→ क्षपण] तयार झालेले : उदा., ग्लिसरॉल, रिबिटॉल, इनोसिटॉल; (इ) ॲमिनोशर्करा : ह्यात ग्लुकोसामीन, गॅलॅक्टोसामीन व मॅनोसामीन आणि (ई) डी-ऑक्सिशर्करा : २ डी-ऑक्सिरिबोज व मिथिलपेंटोजे यांचा समावेश होतो.

पॉलिसॅकॅराइडांचे रेणू फार मोठे असून काहींचा रेणुभार दहा लाखांपेक्षाही जास्त असतो. स्टार्च, सेल्युलोज आणि ग्लायकोजेन ही पॉलिसॅकॅराइडे होत.

मोनोसॅकॅराइडे : ज्या शर्करांच्या जलीय विच्छेदनामुळे दुसरी साधी शर्करा मिळत नाही, त्यांना मोनोसॅकॅराइडे म्हणतात. यांच्या रेणूत असणाऱ्या कार्बन अणूंच्या संख्येवरून व संरचनेत असलेल्या

कोष्टक क्र. १. आल्डोजे व कीटोजे यांची उदाहरणे

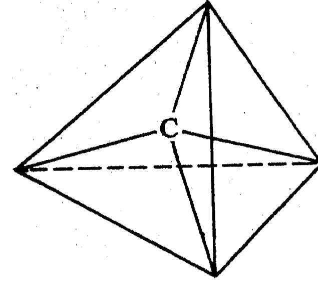
	आल्डोजे	कीटोजे
ट्रायोजे ($C_3H_6O_3$)	ग्लिसराल्डिहाइड	डायहायड्रॉक्सिॲसिटोन
टेट्रोजे ($C_4H_8O_4$)	एरिथ्रोज, थ्रिओज	एरिथ्रुलोज
पेंटोजे ($C_5H_{10}O_5$)	झायलोज, रिबोज, ॲरॅबिनोज, लिक्सोज	झायलुलोज, रिबुलोज
हेक्झोजे ($C_6H_{12}O_6$)	ग्लुकोज, मॅनोज, गॅलॅक्टोज	फ्रुक्टोज, सिकोज, सॉर्बोज
हेप्टोजे ($C_7H_{14}O_7$)	–	सिडोहेप्टुलोज

आल्डिहाइड किंवा कीटोन गटावरून त्यांना नावे दिली जातात. आल्डिहाइड गट असणाऱ्यांना आल्डोजे, तर कीटोन गट असणाऱ्यांना कीटोजे म्हणतात. उदा., ग्लुकोजामध्ये सहा कार्बन अणू आहेत व एक आल्डिहाइड गट आहे, म्हणून ग्लुकोजाला आल्डोहेक्झोज असे म्हणतात. ग्लिसराल्डिहाइड व डायहायड्रॉक्सिॲसिटोन ही अनुक्रमे आल्डोज व कीटोज यांची अत्यंत साधी उदाहरणे होत. कोष्टक क्र. १ वरून यांच्यातील फरक लक्षात येईल. मोनोसॅकॅराइडे घन असून त्यांचे स्फटिक रेखीव असतात. ती वर्णहीन, चवीस गोड व पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारी) आहेत. ती कॉपर सल्फेटाच्या क्षारीय (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थातील म्हणजे अल्कलीतील) विद्रावाचे क्षपण करतात. फिनिल हायड्राझीन, हायड्रोजन सायनाइड व हायड्रॉक्सिल अमाइन यांच्याबरोबर त्यांच्या विशिष्ट क्रिया होतात.

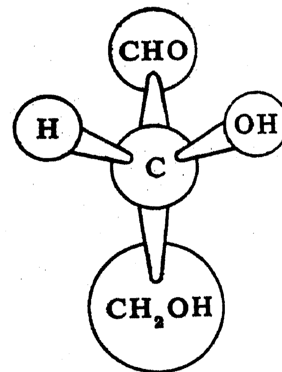
D आणि L वर्ग : कार्बोहायड्रेटांच्या संरचना ज्या संयुगाच्या संरचनेवरून बनविता येतील असे सर्वांत सरल संयुग म्हणजे ग्लिसराल्डिहाइड होय. ह्याच्या रेणूत एक असममित (ज्याला चार भिन्न अणू अथवा अणुगट जोडलेले आहेत असा) कार्बन अणू असतो. कार्बनाचे चार संयुजा बंध (इतर अणूंशी वा अणुगटांशी संयोग होणारे बंध) सुसम चतुष्फलकाच्या कोनांच्या दिशेने कार्यान्वित असतात. त्यामुळे ग्लिसराल्डिहाइडाचे बिंब आणि प्रतिबिंब असे दोन विन्यास (मांडण्या) होतात. ते D व L ह्या इंग्रजी अक्षरांनी दाखविले जातात. यांपैकी कोणत्या विन्यासास D व कोणत्यास L म्हणावे हे ठरविण्याचा संकेत शेजारच्या आकृतीत दाखविला आहे.

ग्लिसराल्डिहाइडाचा रेणू अशा तऱ्हेने आपल्यासमोर धरावा की, त्यातील असममित कार्बन अणूला जोडलेला CHO हा गट वर व CH_2OH हा गट खाली आणि त्यांना जोडणारे संयुजा बंध आपणापासून दूर जाणारे होतील, अशा स्थितीत H व OH यांना जोडणारे बंध आपणाकडे येणारे असे होतील. ज्या विन्यासात OH गट आपल्या उजव्या हाताच्या बाजूस येईल तो विन्यास D होय व ज्यात तो डाव्या हाताच्या बाजूस येईल तो विन्यास L समजावा. शर्करेत असममित कार्बन अणूंची संख्या जसजशी वाढत जाते तसतशी त्या शर्करेच्या समघटकांची (रेणूतील घटक अणू सारखेच असलेल्या पण त्यांची मांडणी भिन्न असल्यामुळे वेगळे गुणधर्म असलेल्या प्रकारांची) संख्याही वाढते. शर्करेच्या ज्या समघटकांत आल्डिहाइड वा कीटोन गटापासून सर्वांत दूर असलेल्या असममित कार्बन अणूचा विन्यास D–ग्लिसराल्डिहाइडाप्रमाणे आहे, त्यांना D–विन्यासी असे म्हणतात; L–ग्लिसराल्डिहाइडाप्रमाणे असेल, तर L–विन्यासी होय. शरीरपोषणाच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या असलेल्या सर्व शर्करा D वर्गाच्या आहेत. मानवी शरीरास L प्रकारच्या शर्करा उपयोगी नसतात. मानवी शरीर D–ग्लुकोजाचे सात्मीकरण (शरीरात शोषले जाईल असे रूपांतरण) करते, परंतु L–ग्लुकोजाचा चयापचयात (शरीरात सतत होणाऱ्या रासायनिक-भौतिक बदलांत) उपयोग होत नाही.

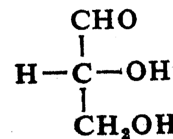
प्रकाशीय समघटकता : ज्या कार्बोहायड्रेटांत एक वा अधिक असममित कार्बन अणू असतात, ते प्रकाशीय सक्रियता (विशिष्ट प्रतलात कंप पावणारा प्रकाश म्हणजे ध्रुवित प्रकाश पदार्थातून गेल्यास त्या प्रकाशाचे कंपन प्रतल डावीकडे किंवा उजवीकडे वळविण्याचा त्या पदार्थांचा गुणधर्म) दाखवितात. काही D व L प्रकारची कार्बोहायड्रेटे सामान्यतः अनुक्रमे दक्षिणवलनी (+) म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाचे कंपन प्रतल उजवीकडे वळविणारी आणि वामवलनी (–) म्हणजे कंपन प्रतल डावीकडे वळविणारी असतात. तथापि काही D प्रकारच्या कार्बोहायड्रेटांचे प्रकाशीय वलन वाम (–) व



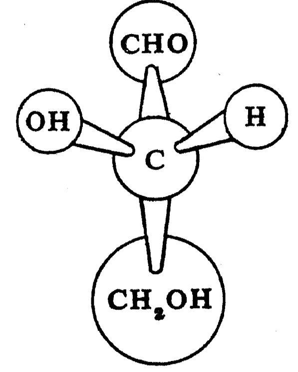
कार्बन अणूच्या संयुजा बंधांचा सुसम चतुष्फलक



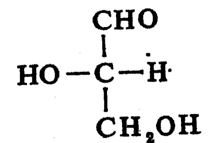
किंवा



D ग्लिसराल्डिहाइड



किंवा



L ग्लिसराल्डिहाइड

L प्रकारच्या कार्बोहायड्रेटांचे दक्षिण (+) असते. म्हणून D व L या उपपदांना प्रकाशीय वलनाच्या दृष्टीने काहीच अर्थ नाही. उदा., D– व L– ग्लुकोजांचे प्रकाशीय वलन अनुक्रमे (+) व (–) असे असते, पण D– व L– फ्रुक्टोज शर्करांचे प्रकाशीय वलन अनुक्रमे (–) व (+) असे असते. म्हणून D– फ्रुक्टोजाला लेव्ह्युलोज (वामवर्तनी) म्हणतात. वलनाची दिशा दाखविण्यासाठी + अथवा – हे

तक्ता क्र. १ : आल्डोज शर्करांचे विन्यास

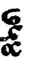
L–प्रकार	D–प्रकार
CHO	CHO
HO—C—H	H—C—OH
CH_2OH	CH_2OH
L–ग्लिसराल्डिहाइड	D–ग्लिसराल्डिहाइड

L–एरिथ्रोज	L–थ्रिओज	D–थ्रिओज	D–एरिथ्रोज
CHO	CHO	CHO	CHO
HO—C*—H	H—C*—OH	HO—C*—H	H—C*—OH
HO—C*—H	HO—C*—H	H—C*—OH	H—C*—OH
CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH

L–रिबोज	L–अरॅबिनोज	L–झायलोज	L–लिक्सोज	D–लिक्सोज	D–झायलोज	D–अरॅबिनोज	D–रिबोज
CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO
HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH
HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH	HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH
HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH
CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH

L–अॅलोज	L–अल्ट्रोज	L–ग्लुकोज	L–मॅनोज	L–गुलोज	L–आयडोज	L–गॅलॅक्टोज	L–टॅलोज
CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO
HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH
HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH	HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH
HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH
HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H
CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH

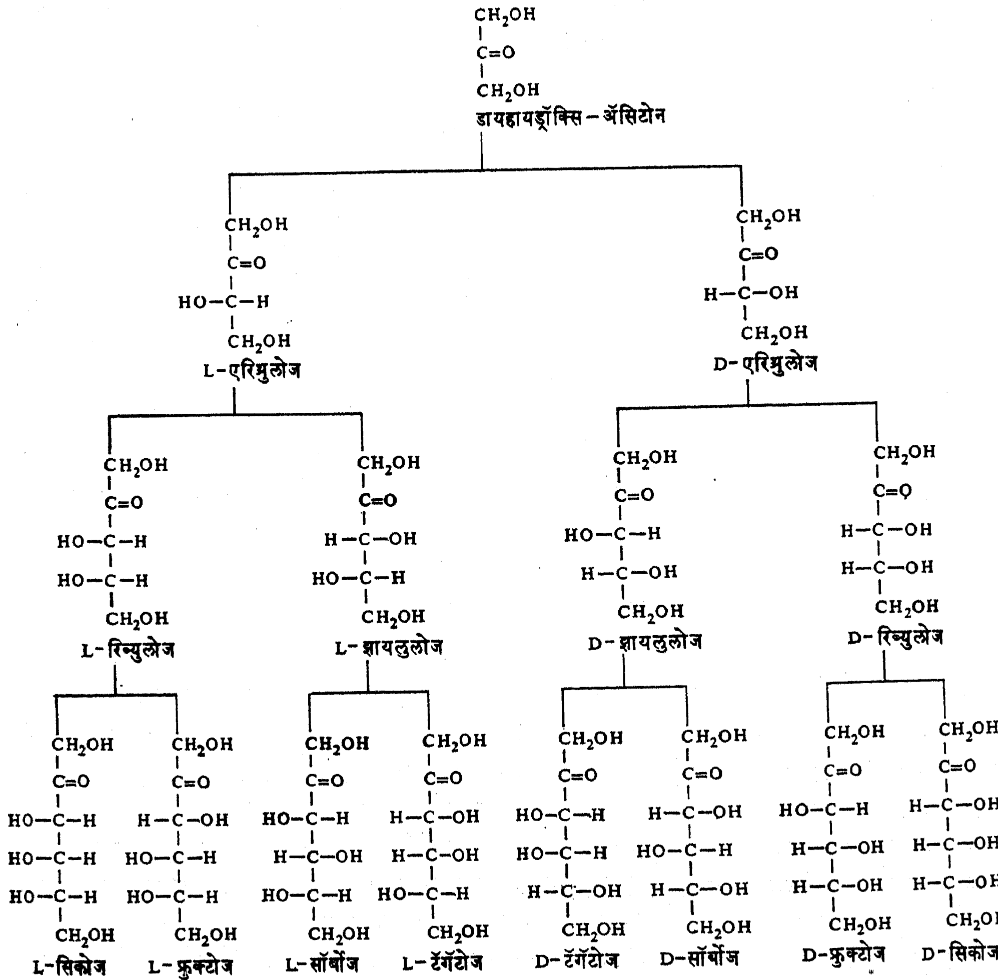
D–टॅलोज	D–गॅलॅक्टोज	D–आयडोज	D–गुलोज	D–मॅनोज	D–ग्लुकोज	D–अल्ट्रोज	D–अॅलोज
CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO	CHO
HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH	HO—C—H	H—C—OH
HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH	HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH
HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	HO—C—H	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH
H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH	H—C—OH
CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH



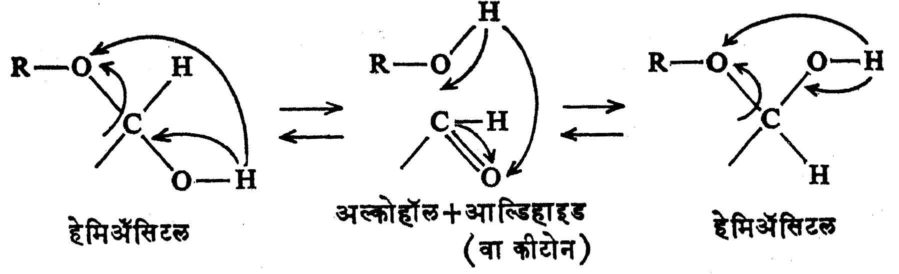
चिन्ह विन्यासदर्शक D अथवा L या अक्षरानंतर कंसात देण्याचा प्रघात आहे. उदा., D(–) फ्रुक्टोज या संज्ञेचा अर्थ D विन्यास असलेला व वामवलनी फ्रुक्टोज प्रकार.

D–ग्लिसराल्डिहाइडामध्ये जर एक CHOH गट CHO व CHOH यांच्यामध्ये समाविष्ट केला, तर त्यापासून चार कार्बन असलेल्या दोन शर्करा मिळतात. त्यांमध्ये दोन असममित कार्बन अणू असतात. आल्डोज शर्करांचे विन्यास तक्ता क्र. १ मध्ये दिले आहेत. त्यात हे असममित कार्बन अणू * या चिन्हाने दाखविले आहेत. ह्यामध्ये जर आणखी एक CHOH वरीलप्रमाणेच मिळविला तर तक्त्यात दर्शविल्याप्रमाणे आल्डोज शर्करा (D–लिक्सोज, D–झायलोज, D–अॅरॅबिनोज व D–रिबोज या) मिळतात. याचप्रमाणे L–ग्लिसराल्डिहाइडामध्ये एकामागून एक CHOH मिळविल्यास L प्रकारच्या आल्डोज शर्करा मिळतात. तसेच डायहायड्रॉक्सिॲसिटोनापासून सुरुवात केल्यास व CO व CH_2OH यांच्यामध्ये एकामागून एक CHOH गट क्रमाक्रमाने समाविष्ट केल्यास D व L प्रकारच्या कीटोज शर्करा मिळतात (येथे D व L विन्यास ठरविण्यासाठी $CH_2OH–CHOH–CO–CH_2OH$ हे संयुग घेऊन ते $CO–CH_2OH$ गट वर होईल अशा तऱ्हेने ग्लिसराल्डिहाइडाच्या रेणूप्रमाणेच समोर धरावे. ज्या संरचनेत CHOH गटाचा OH उजव्या बाजूस येईल ती D संरचना होय).

तक्ता क्र. २ : कीटोज शर्करांचे विन्यास



वलयी संरचना व चलसमघटकता : तक्ता क्र. १ व २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे शर्करांची संरचना विवृत (टोके मोकळी असलेल्या) शृंखलारूपाने लिहिण्यास एमिल फिशर या शास्त्रज्ञांनी सुरुवात केली. परंतु त्यांत दाखविल्याप्रमाणे या संयुगांत आल्डिहाइड गट असून



देखील त्या संपूर्णपणे आल्डिहाइडासारख्या वागत नाहीत असे दिसून आले. आल्डिहाइडाचे अभिज्ञान देणाऱ्या (अस्तित्व ओळखणाऱ्या) शिफ परीक्षेस त्या उतरत नाहीत. ॲसिटल बनविण्याच्या विक्रिया केल्यावर एकच संयुग मिळण्याऐवजी दोन समघटक प्राप्त होतात आणि शर्करा पाण्यात विरघळवून विद्रावाचे प्रकाशीय वलन ताबडतोब व कालांतराने मोजले, तर वलनाच्या मूल्यात फरक होतो असे दिसून आले. या घटनांचे विवरण कसे करावे हा त्या काली एक मोठा प्रश्न होता. रेण्वाभ्यांतरीय (रेणूमध्येच) हेमिॲसिटल तयार झाल्यामुळे विवृत शृंखलेऐवजी शर्करांची संरचना वलयी स्वरूपाची असते, या स्पष्टीकरणाने वरील विसंगती दूर झाली. वर दाखविल्याप्रमाणे, अल्कोहॉलाच्या OH गटाचा आल्डिहाइडातील द्विबंधी कार्बोनिल गटाशी संयोग झाल्याने हेमिॲसिटल तयार होते. जर एकाच रेणूत OH आणि C=O हे दोन्ही गट असतील, तर आंतररेणवीय प्रक्रिया होऊन पृष्ठ ७५६ वरील तक्ता क्र. ३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे हेमिॲसिटल वलयी होते.

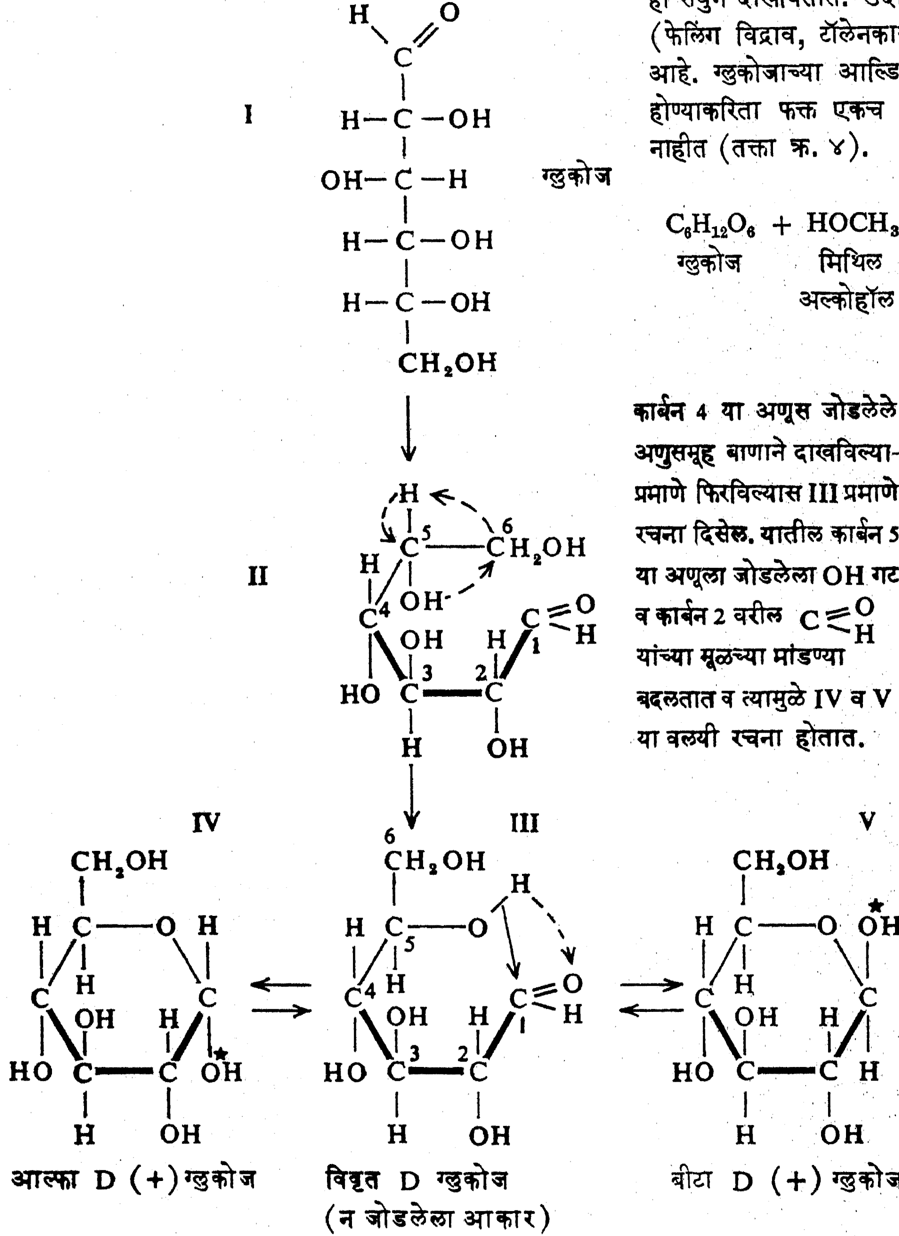
एकदा वलयाच्या एका बाजूला, तर दुसऱ्या वेळेस दुसऱ्या बाजूला हेमिॲसिटलास OH गट असल्यास प्रकाशीय वलनात फरक दाखविणारी ग्लुकोजाची दोन रूपे संभवतात.

ग्लुकोजाच्या विद्रावाच्या प्रकाशीय वलनात कालांतराने होणाऱ्या फरकामुळे वलयी संरचनेस दुजोरा मिळाला. जर ग्लुकोजाच्या स्फटिकांचा पाण्यात विद्राव केला व ताबडतोब त्याचे प्रकाशीय वलन मोजले, तर ते $[\alpha]_D^{20^\circ}$ +११२·४° असते (ह्या ठिकाणी D हे अक्षर सोडियमाच्या बाष्पापासून निघणाऱ्या प्रकाशातील D रेषेला उद्देशून आहे आणि वलन २०° से. तापमानाला मोजलेले आहे). पण ते हळूहळू कमी होत जाऊन +५२·५° ला स्थिरावते. परंतु अशा रीतीने पुष्कळ

वेळ राहिलेल्या ह्या विद्रावाचे स्फटिकीकरण केले असता पूर्ववत D-ग्लुकोज मिळतो.

जर ग्लुकोजाच्या विद्रावाचे ९८° से. तापमानापेक्षा जास्त तापमानास बाष्पीभवन केले, तर ग्लुकोजाचा आणखी एक प्रकार मिळतो.

तक्ता क्र. ३ : ग्लुकोजाचे संरचना विन्यास

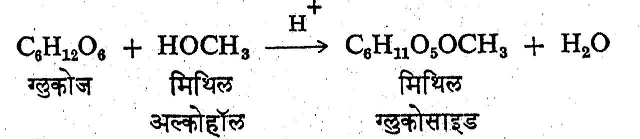


तारांकित $\overset{\star}{O}H$ हा हेमिॲसिटल -OH होय आणि तो आल्फा ग्लुकोजामध्ये CH_2OH समूहाच्या विरुद्ध बाजूला आहे.

ह्याच्या ताज्या विद्रावाचे प्रकाशीय वलन +१९° इतके असते. परंतु हाही विद्राव बराच वेळ ठेवल्यास प्रकाशीय वलनात बदल होत जाऊन अखेर ते +५२·५° ला स्थिरावते. ह्या दीर्घकालीन विद्रावातून सुद्धा स्फटिकीकरणानंतर +११३·४° प्रकाशीय वलन असलेला ग्लुकोज मिळतो. ग्लुकोजाच्या ह्या फरकाचे स्पष्टीकरण करण्याकरिता पृष्ठ ७५७ वरील तक्ता क्र. ४ मधील समीकरणे अपुरी पडतात.

ग्लुकोज हे हेमिॲसिटल आहे म्हणून ते अप्रकट आल्डिहाइड आहे. समतोल अवस्थेत ग्लुकोजाच्या विद्रावात विवृत शृंखला असलेले आल्डिहाइडरूप फक्त ०·०२ टक्के इतके असते. तरीसुद्धा हे आल्डिहाइड बेनिडिक्टासारख्या ऑक्सिडीकारकाबरोबर [ऑक्सिडीकरण करण्यास मदत करणाऱ्या पदार्थाबरोबर, → ऑक्सिडीभवन] विक्रिया करते. ह्या आल्डिहाइडाचा भाग कामी आल्याबरोबर हेमिॲसिटल बंध सुटा होऊन पुन्हा आल्डिहाइडाच्या रूपाचे ग्लुकोज पुरविले जाते.

मोनोसॅकॅराइडे ज्या वेळेस द्रव स्थितीत असतात, त्या वेळेस त्या विवृत शृंखलेचे कार्बोनिल प्रकार व निरनिराळ्या हेमिॲसिटलाचे प्रकार यांचे मिश्रण असते. ह्यामुळे कार्बोनिल गटाला साजेशा सर्व प्रक्रिया ही संयुगे दाखवितात. उदा., अमोनियायुक्त सिल्व्हर नायट्रेटाचे क्षपण (फेलिंग विद्राव, टॉलेनकारक). ग्लुकोजाचे आणखी एक वैशिष्ट्य आहे. ग्लुकोजाच्या आल्डिहाइड गटाचे ॲसिटल समूहात रूपांतर होण्याकरिता फक्त एकच अल्कोहॉलाचा रेणू लागतो, दोन लागत नाहीत (तक्ता क्र. ४).



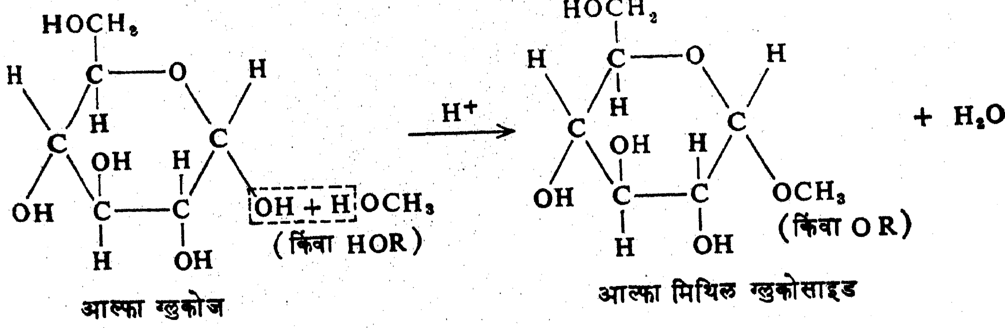
$$C_6H_{12}O_6 + HOCH_3 \xrightarrow{H^+} C_6H_{11}O_5OCH_3 + H_2O$$

ग्लुकोज — मिथिल अल्कोहॉल — मिथिल ग्लुकोसाइड

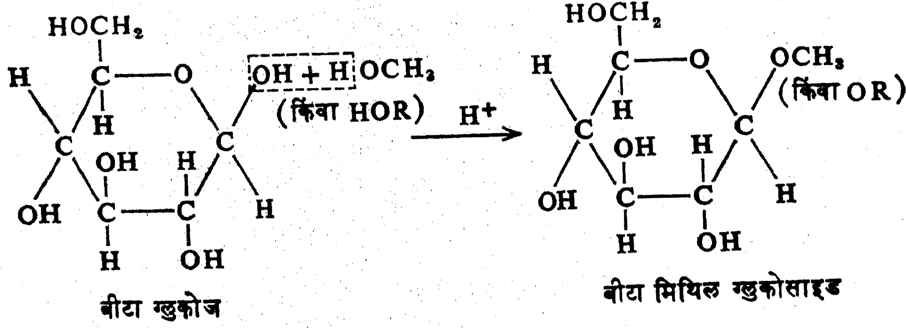
हे मिथिल ग्लुकोसाइड मात्र आता हेमिॲसिटलासारखे गुणधर्म न दाखविता ॲसिटलासारखे गुणधर्म दाखविते. ज्याप्रमाणे ग्लुकोज आल्फा व बीटा ह्या दोन स्वरूपांत तयार करता येते तद्वत मिथिल ग्लुकोसाइडाची आल्फा व बीटा ही दोन रूपे मिळतात. ह्या आल्फा व बीटा प्रकारच्या शर्करा त्रिमितीय समघटक (रेणूतील घटक तेच पण त्यातील अणूंची वा अणुगटांची अवकाशातील सापेक्ष स्थिती भिन्न असणारे प्रकार) आहेत, परंतु बिंब–प्रतिबिंब अशा नाहीत. त्यांना ॲनॉमर असे म्हणतात. यामध्ये शेवटच्या असममित कार्बन अणूला जोडलेल्या अणूंच्या वा गटांच्या स्थानात फक्त फरक असतो. शर्करांत आंतरहेमिॲसिटल बनविण्याची प्रवृत्ती असल्यामुळे त्या फ्युरॅनोज व पायरॅनोज हे दोन प्रकार तयार करतात. ह्या वलयीभवनामुळे आणखी एक असममित केंद्र तयार होऊन दोन समघटक तयार होतात. त्यांना शर्करेचे आल्फा व बीटा ॲनॉमर म्हणतात.

जे असममित केंद्र D वा L संज्ञा ठरविते, अशा शेवटच्या असममित केंद्राप्रमाणे शर्करेची संरचना असेल तर त्याला आल्फा ॲनॉमर म्हणतात व तशी नसेल तर बीटा ॲनॉमर म्हणतात. फ्युरॅनोज व पायरॅनोज हे शर्करांचे प्रकार पंचकोन व षट्कोनाने दाखवितात. कार्बन अणू क्र. ४ बरोबर संयोग होऊन झालेल्या वलयाकृती रचनेस फ्युरॅनोज व कार्बन अणू क्र. ५ बरोबर झालेल्या वलयाकृतीस पायरॅनोज म्हणतात. ह्यामुळे कार्बन अणू क्र. १ हा असममित होतो आणि आल्फा व बीटा प्रकारची समरूपे तयार होतात. (तक्ता क्र. ४ खालील ग्लुकोपायरॅनोजांची सूत्रे पहावीत). कीटोहेक्झोजाचीही समरूपे होतात (उदाहरणे पुढील पृष्ठावर दिली आहेत). परंतु ग्लुकोजाच्या रेणूंचा विन्यास अशा प्रकारच्या हॅवर्थ यांच्या पद्धतीने (इ) यथायोग्य दाखविला जात नाही. कारण वलयाचे कार्बन अणू एकाच प्रतलात नसतात. तसेच त्यातील हायड्रॉक्सिल गटही

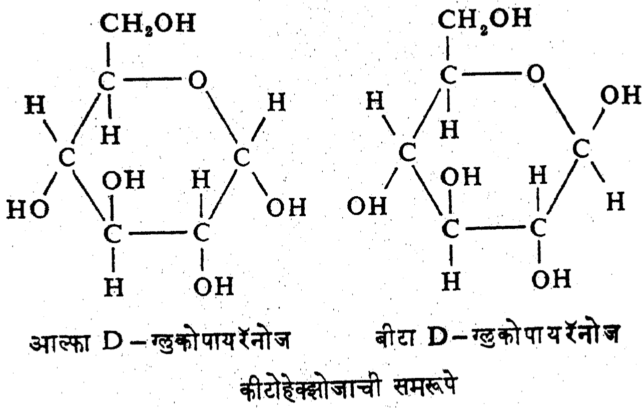
तक्ता क्र. ४ : ग्लुकोजाचे मिथिलीकरण



आल्फा ग्लुकोज आल्फा मिथिल ग्लुकोसाइड

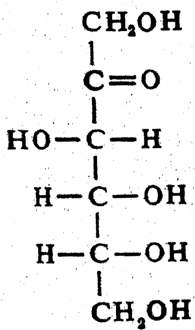


बीटा ग्लुकोज बीटा मिथिल ग्लुकोसाइड

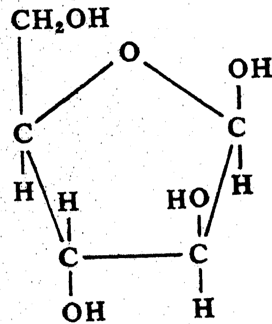


आल्फा D–ग्लुकोपायरॅनोज बीटा D–ग्लुकोपायरॅनोज

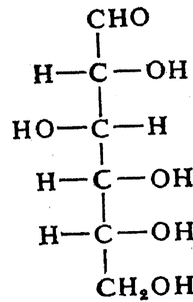
कीटोहेक्झोजाची समरूपे



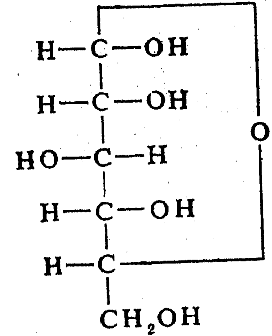
D—फ्रुक्टोज



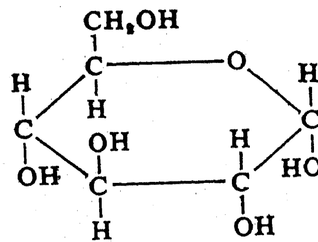
बीटा D–फ्रुक्टोफ्युरॅनोज



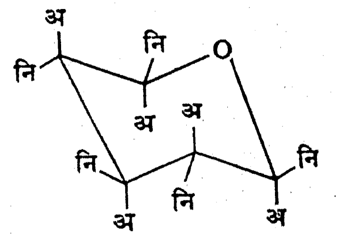
(अ) D–ग्लुकोज



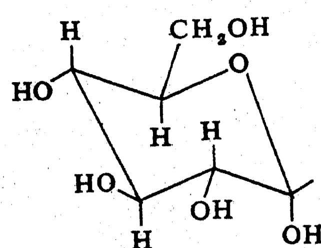
(आ) आल्फा D–ग्लुकोज



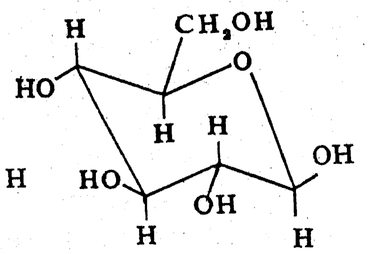
(इ) आल्फा D–ग्लुकोज हॅवर्थ रचना



(ई₁)



(ई₂) आल्फा D–ग्लुकोज

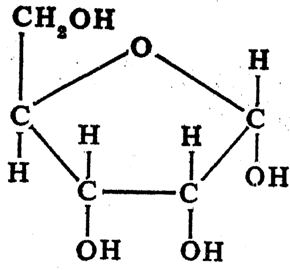


(ई₃) बीटा D–ग्लुकोज

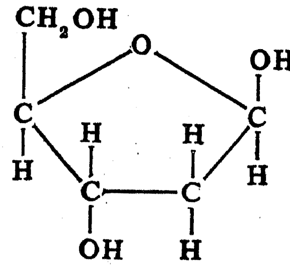
प्रतलाच्या बरोबर वर वा खाली नसतात. (ई) या रचनेत ग्लुकोजाच्या रेणूचे जास्तीत जास्त बरोबर दर्शन होते. रचनेतील अणूंची व अणुसमुच्चयांची त्रिमितीय स्थाने यांची कल्पना आकृती (ई) वरून येईल.

कार्बन व ऑक्सिजन अणूंचे संयुजा बंध विवक्षित दिशेने कार्यान्वित असल्यामुळे ५ कार्बन व १ ऑक्सिजन अणू बंधावर ताण पडणार नाही अशा तऱ्हेने जोडून वलय बनविले, तर त्याचा आकार स्थूलमानाने एखाद्या खुर्चीसारखा होतो म्हणून या तऱ्हेच्या रूपाला खुर्चीरूप असेही म्हणतात. वलयाचे हे रूपच जास्त स्थिर आहे. या रूपामध्ये वलय बनविण्यासाठी वापरलेल्या बंधाखेरीज जे बंध आहेत त्यांचे दोन प्रकार होतात. एका प्रकारचे बंध उभे असून ते वलयापासून वर अथवा खाली जाणारे आहेत (आकृतीतील अ बंध) यांना अक्षीय बंध म्हणतात. दुसऱ्या प्रकारचे बंध (आकृतीतील नि बंध) सरळ खाली किंवा वर जाणारे नसून तिरपे आहेत. आल्फा D–ग्लुकोज व बीटा D–ग्लुकोज यांच्या रचनातील भेद अशा आकृतींनी चांगला स्पष्ट होतो.

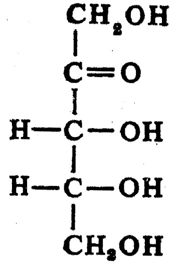
पेंटोज : पुष्कळशा आल्डो-वा कीटो-पेंटोज शर्करांना जीवरसायन-शास्त्रात महत्त्वाचे स्थान आहे. रिबोज व D–ऑक्सिरिबोज ह्या शर्करा न्यूक्लिइक अम्ल, न्यूक्लिओटाइडे आणि न्यूक्लिओसाइडे यांचे महत्त्वाचे घटक आहेत [→ न्यूक्लिइक अम्ले]. इतर पेंटोजांचा अंतर्भाव पॉलिसॅकॅराइडे व ग्लायकोप्रथिनांत होतो. झायलुलोज आणि रिब्युलोज ही कीटोपेंटोजे ग्लुकोजाच्या चयापचय मार्गातील महत्त्वाची मध्यस्त संयुगे होत.



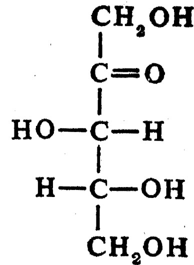
D - रिबोज



२-D-ऑक्सि-D-रिबोज



D—रिब्युलोज



D—झायलुलोज

कोष्टक क्र. २. काही कार्बोहायड्रेटांचे प्रकाशीय वलन $[\alpha]_D$ मूल्ये [पाणी हे विद्रावक आणि २०° से. तापमान असताना].

कार्बोहायड्रेटाचे नाव	आल्फा प्रकार	बीटा प्रकार	समतोल
L – अरॅबिनोज	+ ७५·५°	+ १९०·५°	+ १०५°
D – फ्रुक्टोज	– २१°	– १३३·५°	– ९२°
D – गॅलॅक्टोज	+ १५०·७°	+ ४३°	+ ८०°
D – ग्लुकोज	+ ११२·२°	+ १८·७°	+ ५२·७°
लॅक्टोज	+ ८५°	+ ३५°	+ ५२·५°
माल्टोज	+ १३३°	+ ११२·५°	+ १३०°
D – मॅनोज	+ २९·३°	– १७°	+ १४·२°
L – ऱ्हॅम्नोज	– ८·५°	+ ३४°	+ ८·२°
सेलोबायोज	—	—	+ ३५°
डेक्स्ट्रिन	—	—	+ १९५°
D – ग्लिसराल्डिहाइड	—	—	+ १४°
ग्लायकोजेन	—	—	+ १९६°
– रिबोज	—	—	– १९·५°
– सॉर्बोज	—	—	– ४३·४°
स्टार्च	—	—	+ १९६°
सुक्रोज	—	—	+ ६६·५°

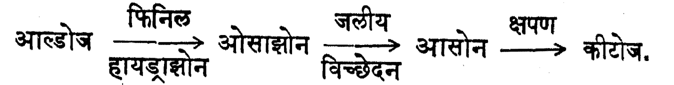
गुणधर्म : रासायनिक संरचना व विक्रिया यांनुसार मोनोसॅकॅराइडे आल्डिहाइडी किंवा कीटोनी अल्कोहॉले आहेत. त्यांच्यापासून एस्टरे व ईथरे मिळतात. त्यांचे क्षपण केल्यास दोन हायड्रोजन अणू समाविष्ट होऊन त्या त्या मोनोसॅकॅराइडानुसार पॉलिहायड्रिक अल्कोहॉले मिळतात. आल्डोजावर सौम्य ऑक्सिडीकारकांची विक्रिया होऊन कार्बॉक्सिलिक अम्ले मिळतात. यामध्ये फक्त आल्डिहाइड गटाचे ऑक्सिडीकरण झालेले असते. या प्रकारे D–ग्लुकोजापासून D–ग्लुकॉनिक अम्ल मिळते. ही अम्ले क्षारीय विद्रावात लवणरूपाने अस्तित्वात असतात. मुक्तरूपात त्यांचे गॅमा लॅक्टोन (पंचपदी वलय) किंवा डेल्टा लॅक्टोनात (षट्पदी वलयात) त्वरेने रूपांतर होते.

तीव्र ऑक्सिडीकारकांच्या योगे सॅकॅरिक अम्ले मिळतात. यात दोन कार्बॉक्सिल गट असून ते आल्डिहाइडो गटाचे आणि रेणूच्या दुसऱ्या टोकाला असलेल्या प्राथमिक OH गटाचे ऑक्सिडीकरण होऊन झालेले असतात. त्यापासूनही लॅक्टोने मिळतात.

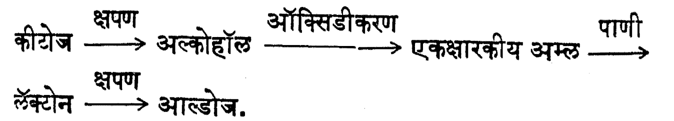
कीटोजांचे ऑक्सिडीकरण झाल्याने रेणूची कार्बन शृंखला तुटते व मूळ रेणूतील कार्बन संख्येपेक्षा कमी कार्बन संख्या असलेली अम्ले मिळतात.

आल्डोजे व कीटोजे यांवर फिनिल हायड्राझोनाच्या एका रेणूची प्रथम विक्रिया होऊन प्रथम फिनिल हायड्राझोन वर्गाची संयुगे मिळतात. परंतु विक्रियाकारक (विक्रिया घडवून आणणारा पदार्थ) अतिरिक्त प्रमाणात व सौम्य अम्लीय माध्यमात असेल, तर त्याची आणखी विक्रिया होऊन पिवळ्या रंगाची ओसाझोन वर्गाची संयुगे अवक्षेपित होतात (अविद्राव्य घन स्वरूपात साचतात). ही चांगली स्फटिकरूप असून त्यांचा उपयोग मोनोसॅकॅराइडांचे विलगीकरण आणि अभिज्ञान यांसाठी होतो. फेलिंग विद्राव तापविल्यास त्यातील क्युप्रस ऑक्साइड मोनोसॅकॅराइडांच्यामुळे तांबड्या अवक्षेप रूपाने विलग होते. इतर क्षपणकारके उपस्थित नसतील, तर मोनोसॅकॅराइडांच्या गुणात्मक व परिमाणात्मक निश्चितीसाठी ही विक्रिया वापरली जाते. गुणात्मक रीत्या शर्करांचे अस्तित्व दर्शविण्यासाठी फुरफुराल, मॉलीश इ. परीक्षाही वापरतात.

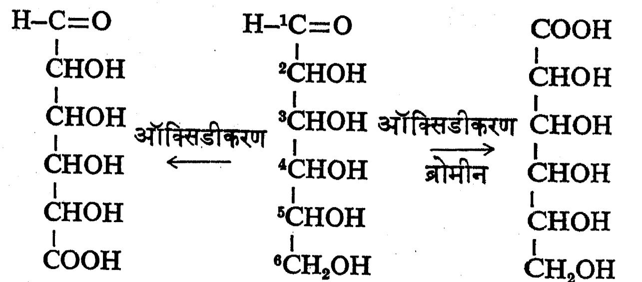
एखाद्या आल्डोजापासून पुढीलप्रमाणे कीटोज तयार करता येते.



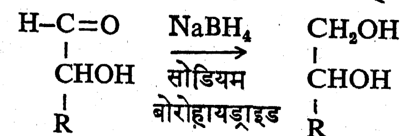
तसेच कीटोजापासून पुढीलप्रमाणे आल्डोज तयार करता येते.

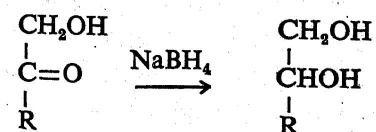


शर्करांच्या ऑक्सिडीकरणाने व क्षपणाने निर्माण होणारे पदार्थ : आल्डोजांच्या कार्बन अणू क्र. १ च्या ऑक्सिडीकरणाने आल्डोनिक अम्ले तयार होतात. ही विक्रिया अम्ल विद्रावात ब्रोमिनामुळे सहज होते. जर कार्बन अणू क्र. ६ ठिकाणी ऑक्सिडीकरण केले, तर आल्डुरॉनिक अम्ले तयार होतात. त्या त्या आल्डोजाच्या नावावरून आल्डोनिक अम्ल किंवा आल्डुरॉनिक अम्ल यांचे नामाभिधान करतात.

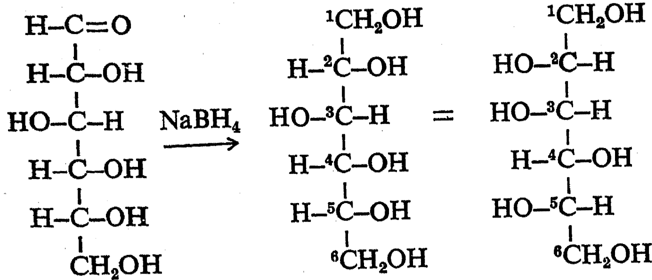


सोडियम बोरोहायड्राइडासारख्या विक्रियाकारकामुळे शर्करांच्या कार्बोनिल गटाचे (आल्डिहाइडी अथवा कीटोनी) क्षपण होऊन अल्कोहॉल गट तयार होतो. परंतु ह्या प्रक्रियेमुळे जे अल्कोहॉल तयार होते



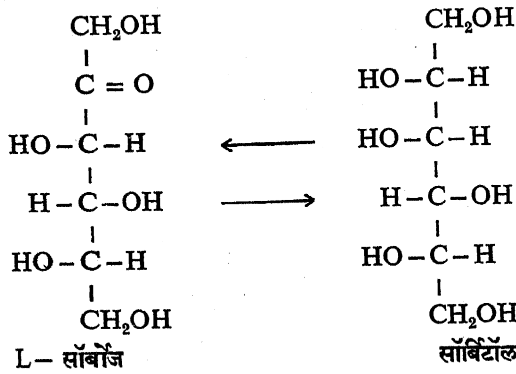


त्याचे नामाभिधान करणे जरा अवघड असते. उदा., D – ग्लुकोजापासून होणाऱ्या अल्कोहॉलाचे नाव वास्तविक D – ग्लुसिटॉल असे होईल. पण अल्कोहॉलाचा हा रेणू असा आहे की, त्यातील कार्बन अणू क्र. १ व क्र. ६ हे समान आहेत. त्यामुळे कार्बन क्र. ६ हाही कार्बन क्र. १ होऊ शकतो. तसे केले तर खालील सूत्रांमध्ये 'आ' ने दाखविलेली संरचना होते. ती ग्लुकोजापासून मिळणाऱ्या अल्कोहॉलासारखी आहे. त्यामुळे याच संयुगास L – गुलिटॉल असेही म्हणता येईल.



D – ग्लुकोज (अ) D – ग्लुसिटॉल (आ) L – गुलिटॉल

परंतु ह्याला प्रथमपासून सॉर्बिटॉल असे म्हणतात. त्याबरोबर L – सॉर्बोज हे कीटोज पण नेहमी आढळते.



L – सॉर्बोज सॉर्बिटॉल

काही महत्त्वाची मोनोसॅकॅराइडे : (१) ग्लुकोज : (डेक्स्ट्रोज, द्राक्षशर्करा). ही शर्करा पिकलेल्या द्राक्षात, मधात व बहुतेक सर्व गोड फळांत आढळते. ती रक्ताचा एक घटक असून मधुमेहाने पीडीत रोग्याच्या मूत्रात आढळते. स्टार्च व विरल हायड्रोक्लोरिक अम्ल दाबाखाली तापवून D – ग्लुकोजाचे व्यापारी उत्पादन करीत. सांप्रत *ॲस्परजिलस नायजर* वा फंगल अमायलेज एंझाइमाने (सजीव पेशींमध्ये तयार होणाऱ्या व रासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणाऱ्या संयुगाने) जलीय विच्छेदन करून ती मिळवितात. D – ग्लुकोज हे पांढरे स्फटिकीय घन आहे. याचे आल्फा आणि बीटा असे दोन समघटक आहेत. आल्फा समघटकाचा वितळबिंदू १४६° से. असून ते पाण्यात जलद विद्राव्य, पण एथेनॉलामध्ये साधारण विद्राव्य तर ईथरामध्ये अविद्राव्य आहे. याची चव गोड आहे पण ते सुक्रोजाइतके गोड नाही. नैसर्गिक रीत्या आढळणारे D – ग्लुकोज दक्षिणवलनी असून ते तीव्र क्षपणकारक आहे. ह्या शर्करेचा उपयोग शरीरात तिचा अभाव असल्यास औषध म्हणून करतात [→ ग्लुकोज व फ्रुक्टोज]. (२) D (+) मॅनोज : आयव्हरी नट या फळापासून सल्फ्यूरिक अम्लाने जलीय विच्छेदन करून व्यापारी प्रमाणावर हिचे उत्पादन करतात. हिचा वितळबिंदू १३२° से. असूनही ती ग्लुकोजाचा त्रिमितीय समघटक आहे. (३) D (+) गॅलॅक्टोज : बऱ्याच पॉलिसॅकॅराइडांमध्ये आढळते. लॅक्टोज या डायसॅकॅराइडामध्ये ती ग्लुकोजाबरोबर संयोगावस्थेत असते. लॅक्टोजाचे जलीय विच्छेदन करून मिळणाऱ्या दोन मोनोसॅकॅराइडांच्या मिश्रणातून भागशः स्फटिकीकरणाने पाण्यात ग्लुकोज विद्रुतावस्थेत ठेवून गॅलॅक्टोज वेगळे करतात. हिचा वितळबिंदू ११८° से. असून रासायनिक विक्रियांमध्ये हिचे कार्य ग्लुकोजासारखेच होते. (४) D (–) फ्रुक्टोज : ही कीटोहेक्झोज असून ती फळात व मधात आढळते. तसेच साखरेमध्ये (सुक्रोजामध्ये) ती ग्लुकोजाबरोबर संयोगावस्थेत असते व साखरेच्या जलीय विच्छेदनाने व नंतर भागशः स्फटिकीकरणाने वेगळी करतात. इन्युलीन या पॉलिसॅकॅराइडाच्या जलीय विच्छेदनाने तिचे व्यापारी उत्पादन करतात. ती साखरेपेक्षा गोड असून चटकन स्फटिकरूप होत नाही. तिचा वितळबिंदू १०२° से. असून या तपमानाला तिचे अपघटन होते. ती वामवलनी आहे. ती पाण्यात जलद विद्राव्य, एथेनॉलामध्ये साधारण विद्राव्य, तर ईथरामध्ये अविद्राव्य आहे. ती तीव्र क्षपणकारक आहे [→ ग्लुकोज व फ्रुक्टोज]. (५) L – सॉर्बोज : (सॉर्बिनोज). ही कीटोहेक्झोज असून ती माऊंटन ॲशबेरी या फळाच्या रसातील सॉर्बिटॉलापासून *बॅक्टेरियम झायलीनम* या सूक्ष्मजंतूच्या साहाय्याने तयार करतात. तिचे यीस्टाने किण्वन (आंबविण्याची क्रिया) होत नाही. तिचा वितळबिंदू १५४° से. आहे. (६) ग्लायकोसाइडे : मोनोसॅकॅराइडाची इतर कार्बनी संयुगांशी ईथरासारख्या बंधाने संयोग होऊन झालेल्या अनुजातास ग्लायकोसाइडे ही संज्ञा आहे. ही वनस्पतींमध्ये मोठ्या प्रमाणावर आढळतात. ग्लुकोज ह्या मोनोसॅकॅराइडापासून बनलेल्यांना ग्लुकोसाइडे, मॅनोजापासून बनलेल्यांना मॅनोसाइडे इ. नावे आहेत. एंझाइमांची विक्रिया केल्यास किंवा विरल खनिज अम्ले यांच्याबरोबर तापविल्यास जलीय विच्छेदन होऊन शर्करा आणि शर्करेतर भाग यांचे मिश्रण मिळते. या शर्करेतर भागास अग्लिकोन असे म्हणतात. फुलांना व फळांना ज्यामुळे रंग येतात ती रंगद्रव्ये, कडू बदामातील ॲमिग्डॅलीन, विलो या वनस्पतीच्या पानातील सॅलिसीन इ. संयुगे याची उदाहरणे होत [→ ग्लायकोसाइडे].

ऑलिगोसॅकॅराइडे : डायसॅकॅराइडे, ट्रायसॅकॅराइडे, टेट्रासॅकॅराइडे व पेंटसॅकॅराइडे यांचा यात समावेश होतो. ही नावे त्यांमध्ये असणाऱ्या अनुक्रमे दोन, तीन, चार आणि पाच मोनोसॅकॅराइड एककांची निर्देशक आहेत. मुक्त शर्करा गट असणारी ऑलिगोसॅकॅराइडे आल्फा व बीटा प्रकारांत आढळतात.

डायसॅकॅराइडे : ($C_{12}H_{22}O_{11}$). ज्ञात असलेली काही डायसॅकॅराइडे व त्यांतील मोनोसॅकॅराइड घटक ही कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिली आहेत.

कोष्टक क्र. ३. डायसॅकॅराइडे व त्यांतील मोनोसॅकॅराइड घटक.

डायसॅकॅराइडाचे नाव	मोनोसॅकॅराइड घटकांची नावे
क्षपणकारी शर्करा	
माल्टोज	ग्लुकोज, ग्लुकोज
लॅक्टोज	ग्लुकोज, गॅलॅक्टोज
सेलोबायोज	ग्लुकोज, ग्लुकोज
जेन्शिओबायोज	ग्लुकोज, ग्लुकोज
मेलिबायोज	ग्लुकोज, गॅलॅक्टोज
ट्यूरानोज	ग्लुकोज, फ्रुक्टोज
अक्षपणकारी शर्करा	
सुक्रोज	ग्लुकोज, फ्रुक्टोज
ट्रेहालोज	ग्लुकोज, ग्लुकोज

यांपैकी माल्टोज, लॅक्टोज आणि सुक्रोज ह्या शर्करा पोषणाच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत.

(१) माल्टोज : (माल्ट शर्करा, माल्टोबायोज). अमायलेज किंवा डायास्टेज या एंझाइमांनी स्टार्चचे जलीय विच्छेदन केल्यास माल्टोज तयार होते. हा कॉर्न सायरपाचाही (मक्यापासून केलेल्या गोड द्रवाचाही) एक महत्त्वाचा घटक आहे. लाळेतील टायलीन व अग्निपिंडातील ॲमिलॉप्सीन या एंझाइमांच्या विक्रियेने पचनक्रियेत माल्टोज मध्यस्थ पदार्थ म्हणून तयार होते. ही क्षपणकारी शर्करा असून तिचा वितळबिंदू १००° से. आहे. ही शर्करा दक्षिणवलनी आहे. जलीय विच्छेदनाने तिच्या एका रेणूपासून ग्लुकोजाचे दोन रेणू मिळतात. माल्टोजाचे आल्फा व बीटा असे दोन प्रकार आहेत. बीटा प्रकारच्या माल्टोजाचे स्फटिक तयार होतात. माल्टेज या एंझाइमाची विक्रिया

आल्फा प्रकारावर होते, बीटा प्रकारावर होत नाही. यीस्टाने माल्टोजाचे लवकर किण्वन होते. (२) लॅक्टोज : प्राण्यांच्या दुधात ही शर्करा सापडते. गायीच्या दुधात ती सु. ५ टक्के असते. दुधापासून चीज हे खाद्य तयार करताना, लॅक्टोज उपपदार्थ म्हणून मिळते. तिचे स्फटिक समचतुर्भुजी असून त्यांत पाण्याचा एक रेणू समाविष्ट असतो. १४०° से.ला ती निर्जल होते व २०५° से.ला अपघटन होऊन (घटक द्रव्ये अलग होऊन) वितळते. ती दक्षिणवलनी असून तीत प्रकाशीय वलनांतर आढळून येते. ती क्षपणकारी शर्करा असून तिच्यापासून ओसाझोन मिळते. तिचे आल्फा व बीटा प्रकार आढळतात. अम्लामुळे किंवा लॅक्टेज या एंझाइमामुळे तिचे जलीय विच्छेदन होऊन ग्लुकोज व गॅलॅक्टोज ही मोनोसॅकॅराइडे मिळतात. यीस्टाने तिचे लवकर किण्वन होत नाही, पण तिचे लॅक्टिक अम्लाने जलद किण्वन होते. ती सुक्रोजाइतकी गोड नाही. औषधात व लहान मुलांच्या अन्नात तिचा वापर केला जातो. (३) सुक्रोज : ऊस व साखरेचे बीट यांच्या रसात मुख्यतः सुक्रोज आढळते. सुक्रोज म्हणजेच नेहमीची साखर होय. पिकलेल्या फळात सुक्रोजाचे प्रमाण जास्त असते. शर्करांपैकी सुक्रोज ही सर्वांत जास्त प्रमाणात निसर्गात आढळते. सौम्य अम्लाचे जलीय विच्छेदन करून व इन्व्हर्टेज किंवा सुक्रेज या एंझाइमांची विक्रिया होऊन सुक्रोजाच्या एका रेणूपासून ग्लुकोज व फ्रुक्टोज यांचा प्रत्येकी एक रेणू मिळतो; या ग्लुकोज व फ्रुक्टोज यांच्या मिश्रणास पर्यस्त (इन्व्हर्ट) शर्करा म्हणतात. सुक्रोजाचे प्रकाशीय वलन + ६६·५° आहे. तर स्थिर पर्यस्त शर्करेचे –१९·९° आहे. वितळबिंदू १६०° से. आहे. जास्त तापविल्यास लकडी (कॅरमेल) नावाचा एक गोड पदार्थ मिळतो. सुक्रोज ही क्षपणकारी शर्करा नाही [→ साखर]. (४) सेलोबायोज : सेल्युलोजाच्या अपूर्ण जलीय विच्छेदनाने सेलोबायोज तयार होते. ही एक क्षपणकारी शर्करा आहे.

ट्रायसॅकॅराइडे व इतर शर्करा : मॅनिनोट्रायोज, रॅफिनोज, ऱ्हॅम्निनोज, रॉबिनोज, जेन्शिआनोज, मेलेझायटोज ही ट्रायसॅकॅराइडे; स्टॅकिओज व स्कोरोडोज ही टेट्रासॅकॅराइडे आणि व्हिर्बास्कोज हे पेंटासॅकॅराइड ज्ञात आहेत. त्यांपैकी रॅफिनोज ही तेवढी महत्त्वाची आहे. ती साखरेच्या बिटामध्ये व बिटापासून तयार केलेल्या साखरेच्या संहत (जास्त प्रमाण असलेला) विद्रावात, सरकीत, काही वनस्पतींत व कवकांत (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींत) आढळते. ती अक्षपणकारी शर्करा आहे. पूर्ण जलीय विच्छेदन झाल्यावर हिच्या एका रेणूपासून फ्रुक्टोज, ग्लुकोज व गॅलॅक्टोज यांचा प्रत्येकी एक रेणू मिळतो. यीस्टाने तिचे किण्वन होत नाही. ही औषधात व सूक्ष्मजीवशास्त्रात उपयोगी पडते.

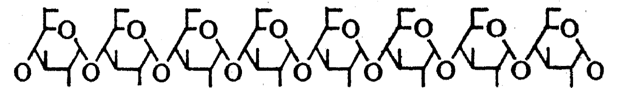
पॉलिसॅकॅराइडे : $(C_6H_{10}O_5)_n$. मोनोसॅकॅराइडांचे अनेक रेणू एकत्र येऊन त्यांच्या संयोगाने पॉलिसॅकॅराइडाचे रेणू तयार होतात. त्यांच्या उपयोगावरून त्यांचे दोन प्रकार करतात : (१) वनस्पती व काही प्राणी यांचे सांगाडे ज्यांचे बनतात अशी व (२) आवश्यकतेनुसार एंझाइमांच्या विक्रियेने शर्करा निर्माण करता याव्यात म्हणून प्राण्यांच्या शरीरात साठविली जाणारी. दोन्ही प्रकारांच्या रेणूंचे भार मोठे असतात. हेक्झोज किंवा पेंटोज शर्करांच्या अनेक रेणूंपासून त्यांचे रेणू बनलेले असतात.

सेल्युलोज : सर्व वनस्पतींच्या कोशिकांच्या आवरणात हे असते. ग्लुकोजाच्या बीटा प्रकारापासून बनलेले हे बहुवारिक (अनेक रेणूंच्या संयोगाने तयार झालेल्या जटिल रेणूंचे संयुग) आहे. ते अमायलोजासारखे दिसते. त्याच्या रेणूत सु. २,००० ते ९,००० ग्लुकोज एकके असतात. मानव व इतर मांसाहारी प्राणी सेल्युलोज पचवू शकत नाहीत. परंतु अनेक सूक्ष्मजंतू, गोगलगायी, तसेच रवंथ करणारे प्राणी हे पचवितात [→ सेल्युलोज].

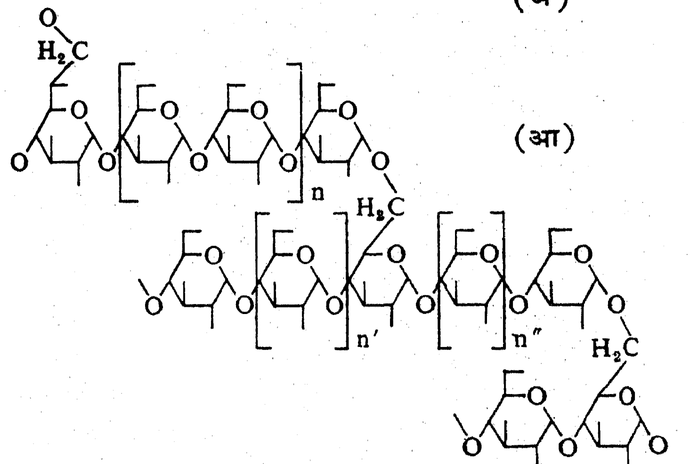
कायटिन : कवचधारी वर्गातील प्राण्यांची आणि कीटकांची कठीण कवचे या पॉलिसॅकॅराइडाची असतात. याच्या रेणूची रचना पुष्कळशी सेल्युलोजाच्या रेणुरचनेसारखी आहे. जो फरक आहे तो एवढाच की, सेल्युलोजातील २–स्थानी असणाऱ्या हायड्रॉक्सिल गटाऐवजी येथे ॲसिटिल ॲमिनो गट $NH–CO–CH_3$ असतो. अम्लाने कायटिनाचे जलीय विच्छेदन केल्यास ग्लुकोसामीन व ॲसिटिक अम्ल मिळते [→ कायटिन].

स्टार्च : बहुसंख्य वनस्पतींमध्ये साठ्यांच्या रूपाने हे पॉलिसॅकॅराइड असते. ६०–८०° से. तापमानास पाण्याच्या योगाने स्टार्चापासून जलविद्राव्य अमायलोज व अविद्राव्य अमायलोपेक्टीन असे दोन भाग वेगळे करता येतात. मक्यापासून मिळणाऱ्या स्टार्चात यांचे प्रमाण अनुक्रमे १० – २० टक्के व ८० – ९० टक्के असे असते. अमायलोजाचे अमायलेज या एंझाइमाने जलीय विच्छेदन होऊन माल्टोज मिळते. अमायलोजाचा रेणुभार १०,००० ते ६०,००० एवढा आहे. १० लाख रेणुभार असलेल्या अमायलोजाच्या रेणूत ६,००० ग्लुकोजाचे घटक असतात. अमायलोपेक्टिनाचे पूर्ण जलीय विच्छेदन केल्यास ६० टक्के माल्टोज व उरलेले डेक्स्ट्रीन-ए मिळते. आयोडिनाबरोबर अमायलोजाला निळा रंग येतो पण अमायलोपेक्टिनाला तांबूस निळा येतो.

अमायलोज हे लांब शाखा नसलेल्या आल्फा ग्लुकोजाचे बहुवारिक आहे. अमायलोपेक्टीन हे आल्फा ग्लुकोज एककांचेच बनलेले आहे, पण त्यास अनेक शाखा आहेत. अनेक हायड्रॉक्सिल गटांनी युक्त असलेले अनेक रेणू स्टार्चामध्ये एकमेकांस घट्ट चिकटलेले असतात, परंतु त्यांची संलग्नता अनियमित असते. पाण्याच्या रेणूंमुळे त्यातील हायड्रोजन बंधांचे जाळे पूर्णपणे सुटत नाही, त्यामुळे स्टार्च पाण्यात पूर्णपणे विद्राव्य होत नाही. बारीक पूड केलेला स्टार्च प्रथम थोड्या पाण्यात चांगला मिश्र करून ते मिश्रण बऱ्याच उकळत्या पाण्यात टाकल्यास स्टार्चाचा कलिल (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेले विशिष्ट प्रकारचे द्रव मिश्रण) विद्राव मिळतो. स्टार्चामधील ग्लुकोज एककांना जोडणाऱ्या ॲसिटली ऑक्सिजनयुक्त बंधाचे विच्छेदन अम्ले आणि एंझाइम यांच्यायोगे सहज होते. स्टार्चाचे पचन होते त्यावेळी पाचक

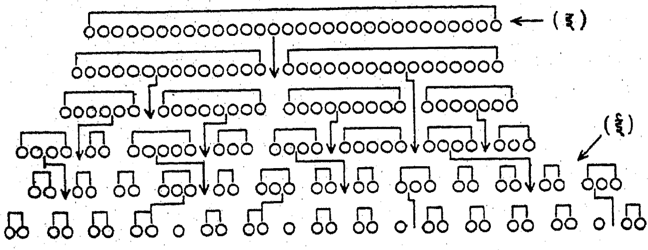


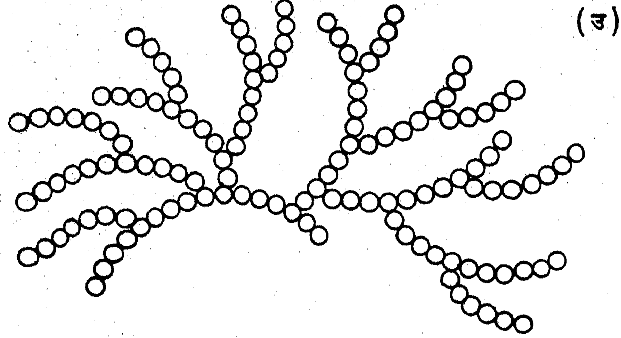
(अ)

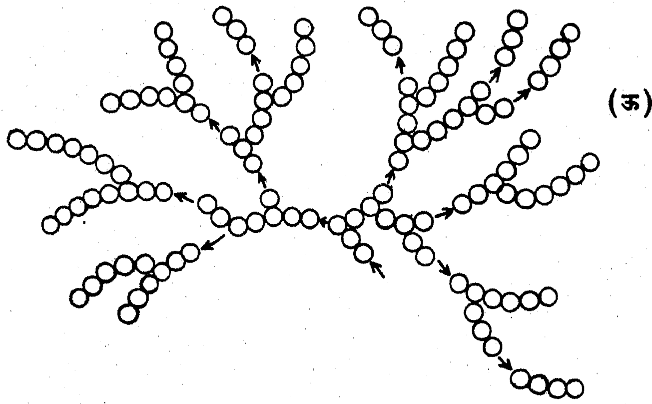


अमायलोज व अमायलोपेक्टीन यांची संरचना : (अ) अमायलोज, (आ) अमायलोपेक्टीन.

रसामुळे त्यांचे जलीय विच्छेदन होते. अमायलोज व अमायलोपेक्टीन यांच्या संरचना आकृतीत (अ) व (आ) यामध्ये दाखविल्याप्रमाणे







अमायलोज व अमायलोपेक्टीन यांचे रेणू व अपघटन : (इ) अमायलोजाचे रेणू, (ई) अमायलोजाच्या रेणूंचे अपघटन, (उ) अमायलोपेक्टिनाचे रेणू, (ऊ) अमायलोपेक्टिनाच्या रेणूंचे अपघटन.

असतात. त्यांचे रेणू आकृतीत अनुक्रमे (इ) व (उ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असून त्यांचे अपघटन अनुक्रमे (ई) व (ऊ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे होते [→ स्टार्च].

ग्लायकोजेन : आहारातील कार्बोहायड्रेटांपैकी काही अंशाचे ग्लायकोजेनात रूपांतर होऊन त्याचा यकृत आणि स्नायु-कोशिकाजाल (स्नायूतील पेशींचे जाळे) यांमध्ये संचय होतो. या संचयातून आवश्यकतेनुसार शरीराला रासायनिक शक्ती पुरविण्यासाठी ग्लुकोजाच्या रेणूंचा पुरवठा होतो. ग्लायकोजेन व स्टार्च यांच्या संरचनेत फरक आहे. ग्लायकोजेन अमायलोपेक्टिनापेक्षाही जास्त शाखामय आहे. जलीय विच्छेदनाने त्याचे ग्लुकोजामध्ये रूपांतर होते व एंझाइमाने माल्टोज होते. आयोडिनामुळे त्याला जांभळट तांबडा रंग येतो. त्याचा रेणुभार ३ लक्ष ते १ कोटी असतो [→ ग्लायकोजेन].

ॲमिनो शर्करा : पुष्कळशा आल्डोज शर्करांमध्ये हायड्रॉक्सिल गटाऐवजी ॲमिनो किंवा ॲसिटल-ॲमिनो गट असतात. अशा शर्करांना ॲमिनो शर्करा म्हणतात. ग्लुकोसामीन, गॅलॅक्टोसामीन व मॅनोसामीन ह्या ॲमिनो शर्करा प्रथिनांबरोबर निसर्गात आढळतात. सर्व नैसर्गिक ॲमिनो शर्करा २-हेक्झोसामीन प्रकारच्या असतात. यांपैकी ग्लुकोसामीन ही ह्या पॉलिसॅकॅराइडांसारख्या पदार्थांत आढळते.

डिंक : वनस्पति डिंकज ही हेक्झोज किंवा पेंटोज किंवा दोन्ही व एक कार्बोहायड्रेट अम्ल गट असलेली संयुगे होत. डिंकाचे जलीय विच्छेदन केल्यास गॅलॅक्टोज आणि अॅरॅबिनोज किंवा झायलोज या एकएकट्या किंवा मिश्रणरूपाने मिळतात [→ डिंक].

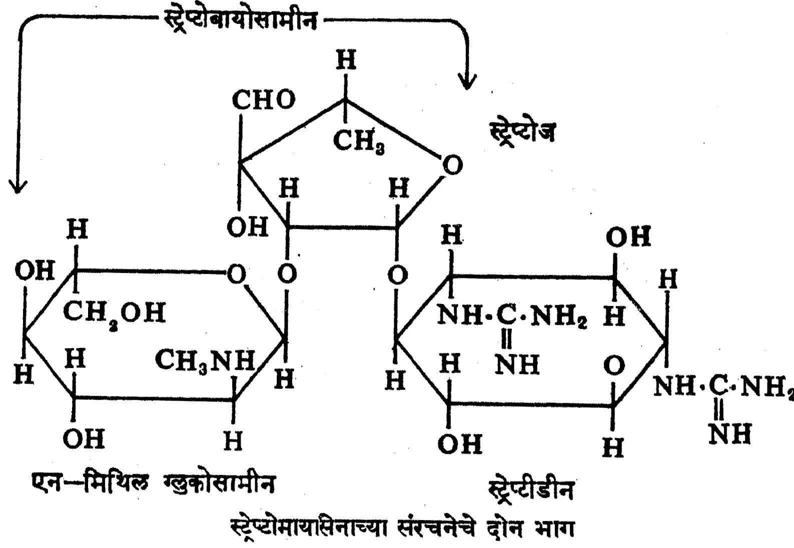
पेक्टीन : हे लिंबू (*सिट्रस*) वंशातील फळे, सफरचंद, बीट, गाजर इत्यादींच्या गरात आढळते. साखर व पुरेशी अम्लता असली म्हणजे त्यापासून जेली मिळते. सेल्युलोजाबरोबर पेक्टीन संयोगित अवस्थेत कोशिकाभित्तींमध्ये आढळते. त्यापासून ते जलीय विच्छेदनाने अलग करतात [→ पेक्टीन].

म्युकोपॉलिसॅकॅराइडे : ॲमिनो शर्करा व युरोनिक अम्ल ही एकके असलेल्या पदार्थांना म्युकोपॉलिसॅकॅराइडे म्हणतात. काही म्युकोपॉलिसॅकॅराइडांमध्ये युरोनिक अम्ल नसते, ती ॲमिनो शर्करा व मोनोसॅकॅराइड ह्या एककांपासून बनलेली असतात. ही ऊतकांचे (सजीवांच्या शरीरातील समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशीसमूहांचे) आवश्यक घटक आहेत. त्यांमध्ये ती प्रथिनांबरोबर संयुक्तावस्थेत आढळतात. हायलुरॉनिक अम्ल, हेपारीन, कॉंड्राइटीन सल्फेटे, रक्त-गट पॉलिसॅकॅराइडे यांचा ह्या वर्गात समावेश होतो. हायलुरॉनिक अम्ल हे D-ग्लुकोसामीन, D-ग्लुकोरॉनिक अम्ल आणि ॲसिटिक अम्ल ह्यांचे बनलेले असते. ते प्राण्यांच्या संयोजी व इतर ऊतकांत आढळते [→ ऊतके, प्राण्यांतील]. सांध्यात ते वंगणाचे व आघात-शोषणाचे काम करते. कॉंड्राइटीन सल्फेटांचे ए, बी आणि सी असे तीन प्रकार असून त्यांची संरचना हायलुरॉनिक अम्लाप्रमाणेच असते. त्यात D-ग्लुकोसामीन याऐवजी D-गॅलॅक्टोसामीन असते. ही संयोजी ऊतकांत आढळतात. हेपारीन हे संयुग रक्तक्लथनरोधी (रक्ताची गुठळी होण्यास विरोध करणारे) आहे. ते यकृत, प्लीहा, फुप्फुसे इत्यादींत आढळते. ते D-ग्लुकोसामीन व D-ग्लुकोरॉनिक अम्ल यांचे बहुवारिक (एकाच द्रव्याचे अनेक रेणू एकमेकांशी संयोग पावून बनलेले) आहे. रक्त-गट पॉलिसॅकॅराइडे ही लाळ, रक्त-कोशिका, जठर श्लेष्मरस (बुळबुळीत स्राव) व इतर स्राव इत्यादींमध्ये आढळतात. प्रथिनांबरोबर विक्रिया झाल्यामुळे ए, बी, ओ (एच), आरएच इ. रक्त-गटांचे लाक्षणिक गुणधर्म सिद्ध होतात [→ रक्त-गट]. बरीच रक्त-गट पॉलिसॅकॅराइडे D-ग्लुकोसामीन किंवा D-गॅलॅक्टोसामीन व साधी शर्करा यांपासून तयार होतात. सिॲलिक अम्ले ही ऊतकांत मोठ्या प्रमाणात, विशेषतः श्लेष्मरस व रक्त-गट पदार्थांत, आढळतात. ती शरीरातील जटिल लिपिडे व कार्बोहायड्रेटे यांचे घटक आहेत. इन्फ्लुएंझा व्हायरसामधील न्युरमिडेज या एंझाइमामुळे रुग्णाच्या कोशिकेतील आपल्या स्थानापासून सिॲलिक अम्ले निराळी होतात. ही अम्ले निरनिराळ्या शर्करांमधील शेवटच्या अक्षपणीय जागी असतात व ती ॲसिटल D-गॅलॅक्टोसामीन किंवा D-गॅलॅक्टोजाला कीटोस्वरूपात जोडलेली असतात.

सूक्ष्मजीव पॉलिसॅकॅराइडे : निरनिराळ्या वंशांतील सूक्ष्मजंतूंपासून जटिल कार्बोहायड्रेटे वेगळी करण्यात आली आहेत. त्यांना सामान्यपणे विशिष्ट (स्पेसिफिक) पॉलिसॅकॅराइडे म्हटले जाते. ह्या कार्बोहायड्रेटांचे जलीय विच्छेदन केल्यास युरोनिक अम्ले, ग्लुकोज, गॅलॅक्टोज, ऱ्हॅम्नोज, अॅरॅबिनोज इ. मोनोसॅकॅराइडे व ॲमिनो शर्करा आणि ॲसिटिक अम्ल ही मिळतात. स्ट्रेप्टोमायसीन इ. प्रतिजैव पदार्थांत शर्करा असतात. स्ट्रेप्टोमायसिनाच्या संरचनेचे दोन भाग पडतात (पृ. ७६२ वरील सूत्र पहा). नायट्रोजन असलेले डायसॅकॅराइड (स्ट्रेप्टोबायोसामीन) हा एक व स्ट्रेप्टीडीन नामक क्षारक (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणारा पदार्थ) हा दुसरा [→ प्रतिजैव पदार्थ].

कार्बोहायड्रेटांचे विलगीकरण, अभिज्ञान आणि मापन : निसर्गात कार्बोहायड्रेटे मिश्रणरूपात असतात म्हणून त्यांचे अभिज्ञान आणि मापन करण्यापूर्वी ती विलग करावी लागतात. त्याकरिता त्यांचे फिनिल हायड्राझोन व फिनिल ओसाझोन या वर्गाचे अनुजात बनविणे सोयीचे असते. कारण हे अनुजात सुकरतेने बनतात आणि

स्फटिकीकरणाने त्यांचे शुद्धीकरण करणे सोपे असते. शुद्ध अनुजातांचे वितळबिंदू, प्रकाशीय वलन इ. भौतिक गुणांचा उपयोग करून त्यांचे अभिज्ञानही करता येते.



स्ट्रेप्टोमायसिनाच्या संरचनेचे दोन भाग

नमुना अत्यल्प असेल तर गालनपत्र ⇨ *वर्णलेखन* पद्धतीने मिश्रणाचे घटक विलग करता येतात, त्यांचे अस्तित्व दाखविता येते आणि अभिज्ञानही करता येते. तनुस्तर वर्णलेखन पद्धतीही या कामी उपयोगी पडते व गालनपत्र पद्धतीऐवजी ती अधिक वापरण्यात येत आहे.

नमुना पुरेसा असेल तर स्तंभ वर्णलेखन पद्धती वापरता येते. या ठिकाणी ॲल्युमिना, सेल्युलोजाची पूड, कोळसा किंवा सिलिसिक अम्ल अधिशोषणाकरिता (पृष्ठभागावर शोषण करण्याकरिता) वापरतात.

वायुद्रव वर्णलेखन पद्धतीनेही विलगीकरण होते. त्याकरिता शर्करांची ॲसिटेटे, ट्रायफ्ल्युरोॲसिटेटे आणि मिथिल एस्टरे वापरतात.

कार्बोहायड्रेटांचे अस्तित्व काही वर्णपरीक्षांनीही ठरविता येते. उदा., संहत सल्फ्यूरिक अम्ल आणि आल्फा-नॅप्थॉल यांचे मिश्रण कार्बोहायड्रेटाच्या विद्रावात मिसळले तर जांभळा रंग येतो (मॉलीश यांची परीक्षा). ॲसिटिक अम्लात विरघळलेल्या बेंझिड्रिनाच्या विद्रावात तापविल्यास पेंटोज वर्गाच्या कार्बोहायड्रेटांमुळे चेरीसारखा तांबडा रंग येतो. रिसॉरसिनॉल व हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांच्या मिश्रणामुळे कीटोज शर्करांना तांबडा रंग येतो. पोटॅशियम आयोडाइडामध्ये विरघळलेल्या आयोडीन विद्रावाचा रंग स्टार्च या पॉलिसॅकॅराइडामुळे निळा होतो व ग्लायकोजेनामुळे करडा होतो.

आल्डोजे व कीटोजे क्षपणकारण आहेत. या गुणाचा उपयोग त्यांचे परिमाणात्मक विश्लेषण करण्याकरिता होतो. सुक्रोज आणि रॅफिनोज यांसारख्या मूलतः क्षपणकारी नसलेल्या शर्करांचे तसेच स्टार्चाचे जलीय विच्छेदन केल्यास त्यापासून क्षपणकारी घटक मिळतात. त्यांचा उपयोग या शर्करांचे प्रमाण ठरविण्याच्या कामी करता येतो.

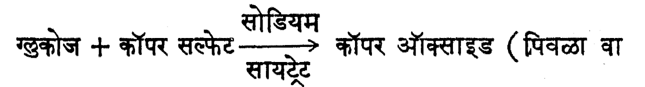
फेलिंग यांच्या विद्रावात क्षपणकारी कार्बोहायड्रेटे तापविली म्हणजे क्युप्रस ऑक्साइडाचा जो अवक्षेप मिळतो, तो त्या कार्बोहायड्रेटाच्या प्रमाणास अनुसरून असतो.

नमुना पुरेसा असेल आणि त्यामध्ये प्रकाशतः सक्रिय असलेला दुसरा पदार्थ नसेल, तर शर्करेच्या विशिष्ट प्रकाशीय वलनाचा उपयोग करूनही शर्करेचे अभिज्ञान आणि मापन करता येते.

अवरक्त वर्णपटमापन, प्रोटॉन-चुंबकीय अनुस्पंदी वर्णपटमापन, द्रव्यमान वर्णपटमापन व क्ष-किरण वर्णपटमापन यांचा उपयोग कार्बोहायड्रेटांची संरचना आणि विन्यास यांच्या निश्चितीसाठी करतात [→ द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान; वर्णपटविज्ञान; वैश्लेषिक रसायनशास्त्र].

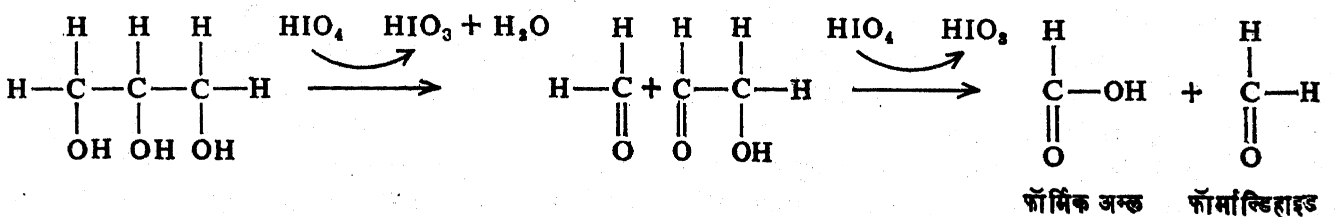
शर्करांच्या विशेष विक्रिया : (१) ज्या शर्करांच्या रेणूत हेमिॲसिटल गट असतो त्याची फिनिल हायड्रॅझिनाच्या तीन रेणूंबरोबर विक्रिया होऊन ओसाझोने तयार होतात. त्यांची विद्राव्यता, स्फटिकाकृती, निर्मितीचा वेग आणि वितळबिंदू भिन्न असतात. त्यांच्या ह्या गुणधर्मांवरून निरनिराळ्या शर्करा ओळखता येतात. ग्लुकोज, फ्रुक्टोज आणि मॅनोज यांची कार्बन अणू क्र. ३, ४ आणि ५ यांवरील मांडणी सारखीच असल्यामुळे त्यांची ओसाझोने सारखी असतात.

(२) हेमिॲसिटलासारखी संरचना असलेल्या शर्करांचे Cu^{++}, Ag^{+}, Bi^{+++} व $Fe(CN)_6^{---}$ करवी क्षारीय विद्रावात आक्सिडीकरण होते. पुष्कळशा गुणवाचक आणि परिमाणवाचक पद्धतींचा मूलभूत पाया ह्या विक्रियेवर आधारलेला आहे. उदा.,



तांबडा अवक्षेप).

क्षपणीय शर्करांचे प्रमाण मोजण्याकरिता जी विक्रियाकारके वापरतात त्यांत टार्टरेटासह क्युप्रिक आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट) किंवा ऑक्सिडीकारक फेरिसायनाइड असते. दिलेल्या पदार्थाबरोबर उकळल्यावर किती क्षपित क्युप्रस आयन किंवा फेरोसायनाइड आयन तयार झाले आहेत, हे निरनिराळ्या पद्धतींनी मोजतात. त्यासाठी केव्हा आयोडिनाच्या संयुगाशी विक्रिया करून मिळणाऱ्या आयोडिनाचे मापन करण्याच्या पद्धतीचा अवलंब करतात, तर केव्हा फॉस्फोमॉलिब्डेट अथवा फॉस्फोटंगस्टेटाचा उपयोग करतात. फॉस्फेट आणि मॉलिब्डेट अथवा टंगस्टेट यांचा संयोग फार तीव्र ऑक्सिडीकारक असल्यामुळे क्षपण झाल्यावर ह्यांपासून मॉलिब्डेनम ब्ल्यू असे रंगीत संयुग तयार होते आणि मॉलिब्डेनम ब्ल्यू किती प्रकाश शोषून घेते एवढेच मोजण्यात येते. किती मॉलिब्डेनम ब्ल्यू तयार झाले हे क्युप्रस आयनांच्या प्रमाणावर अवलंबून असते आणि क्युप्रस आयन किती तयार झाले हे क्षपणीय शर्करेच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. रक्त आणि मूत्र यांतील ग्लुकोजाचे प्रमाण मोजण्याकरिता वरीलप्रमाणे क्षपणकारी शर्करेचे मापन करीत असत, परंतु ह्यामुळे ग्लुकोजाव्यतिरिक्त इतरही क्षपणकारी शर्करांचे मापन होते, केवळ ग्लुकोजाचे होत नाही. यामुळे सांप्रत ग्लुकोज ऑक्सिडेज या एंझाइमाचा उपयोग करतात. यात फक्त ग्लुकोजाचे ऑक्सिडीकरण



झाल्यामुळे ग्लुकोनेट तयार होऊन ते हायड्रोजन पेरॉक्साइडाची निर्मिती करते. नंतर पेरॉक्सिडेजाच्या साहाय्याने पेरॉक्साइडाचे प्रमाण मोजतात. ह्याकरिता कार्बनी अमाइनावर पेरॉक्सिडेजाच्या प्रक्रिया करून किती रंगीत संयुग तयार होते हे मोजतात.

(३) जैव पदार्थातील संपूर्ण बहुवारिक कार्बोहायड्रेटांचे विश्लेषण करणे जरा अवघड आहे. अँथ्रोनाच्या तीव्र अम्लीय विद्रावात जर पॉलिसॅकॅराइडे तापविली, तर रंगीत संयुगे तयार होतात. युरोनेट वा ओसाझोनांच्या वर्णमापनावर विजातीय पॉलिसॅकॅराइडांचे मापन आधारलेले असते.

(४) परआयोडेट ऑक्सिडीकरण : ज्या संयुगात शेजारी शेजारी असणाऱ्या कार्बन अणूंना एक एक हायड्रॉक्सी गट (OH) जोडलेला असतो, अशा संयुगाचे परआयोडिक अम्लामुळे ऑक्सिडीकरण होऊन C–C बंध तुटतो. ग्लिसरॉलावर परआयोडिक अम्लाची मागील पृष्ठावर दाखविल्याप्रमाणे विक्रिया होते. ह्या विक्रियेमुळे कार्बोहायड्रेटाची संरचना ठरविण्यास बहुमोल मदत होते.

पहा : चयापचय.

संदर्भ : 1. Bell, D. J. *Introduction to Carbohydrate Biochemistry,* 1952. 2. Cantarow, A.; Scheparts, B. *Biochemistry,* Bombay, 1961. 3. Pigman, W. W., Ed. *The Carbohydrates,* New York, 1962. 4. West, E. S.; Todd, W. R.; Mason, H. S.; Bruggen, J. T. V. *Textbook of Biochemistry,* New York, 1967. 5. Wolfrom, M. L., Ed. *Advances in Carbohydrate Chemistry, 17 Vols.,* New York, 1945 – 1962.

मगर, न. गं.

कार्यकारणभाव : सृष्टीत एकसारखे काहीतरी घडत असते. जेव्हा काही घडते तेव्हा त्याचे कारण काय, ते कशाने घडते, असा प्रश्न उपस्थित होतो. (१) घडणाऱ्या गोष्टीचे कारण समजले म्हणजे बौद्धिक समाधान होते; त्या घटनेचा अर्थबोध झाला असे होते. एखाद्या अमावस्येच्या दिवशी सूर्य तळपत असता अकस्मात अंधारून आले, याचे कारण सूर्य व पृथ्वी यांच्यामध्ये चंद्र आल्याने सूर्याचा प्रकाश अडवला गेला हे होय, असे कळल्याने बुद्धीची भूक भागते. (२) या बौद्धिक बाजूशिवाय कारणत्व या संकल्पनेमागे व्यावहारिक बाजूही आहे. इष्ट गोष्टीच्या प्राप्तीसाठी आणि अनिष्ट गोष्टीच्या परिहारासाठी त्या त्या गोष्टींची कारणे समजणे अगत्याचे आहे. जीवन यशस्वीपणे जगण्यासाठी आपण अन्नवैपुल्यासारख्या इष्ट गोष्टीच्या कारणाची स्थापना करतो व रोगासारख्या अनिष्ट घटनेच्या कारणाचे निराकरण करतो.

घटना घडणे याचा अर्थ एखाद्या पदार्थाचे रूप अथवा गुणधर्म बदलणे (उदा., मातीचा कच्चा घट भाजून काढला, तर त्याचा भुरका रंग काळा वा तांबडा बनतो) किंवा त्याचे स्थान बदलणे (उदा., झाडावरचा नारळ खाली पडणे) किंवा जी गोष्ट पूर्वी नव्हती ती नव्यानेच उत्पन्न होणे (उदा., भूमीतून अंकुर बाहेर येणे). जी घटना घडते ती तिच्या कारणाच्या अपेक्षेने कार्य होय व त्या दोहोंतील संबंध म्हणजे कार्यकारणभाव होय.

'क' हे 'ख' चे कारण आहे असे म्हणताना दोन भिन्न अभिप्राय असू शकतात : (१) 'क' ही विशिष्ट घटना 'ख' या विशिष्ट घटनेचे कारण आहे आणि (२) 'क' या वर्गातील एक घटना 'ख' या वर्गातील एखाद्या घटनेचे कारण आहे. शिवाजीची अफझलखानाच्या पोटात वाघनखे खुपसण्याची कृती हे अफझलखानाच्या मृत्यूचे कारण होय; असे म्हणताना अमुक एक विशिष्ट घटना दुसऱ्या एका विशिष्ट घटनेचे कारण आहे, असे म्हणावयाचे असते. पण नागाचे बारा मिग्रॅ. विष रक्तप्रवाहात मिसळणे हे माणसाच्या मृत्यूचे कारण होय असे म्हटल्यास, ते विधान नागाच्या विषाची त्या वजनाची कोणतीही मात्रा व कोणतेही जिवंत मानवी शरीर या दोहोंतील म्हणजेच दोन वर्गांतील संबंध सांगते. या दोन्ही ठिकाणी अभिप्रेत असलेला कार्यकारणसंबंध स्वरूपतः भिन्न आहे असे म्हणणे नाही. ह्या घटनांच्या दोन वर्गांतील संबंध आहे असे मानले, तरी तो वास्तविक विवक्षित घटनांतील संबंध आहे, हे स्वीकारावे लागतेच. कारण 'क' आणि 'ख' ह्या घटनांच्या दोन वर्गांत कार्यकारणसंबंध आहे असे मानले, तर त्याचा अर्थ असा होतो, की 'क' ह्या वर्गात मोडणाऱ्या कोणत्याही विवक्षित घटनेनंतर 'ख' वर्गात मोडणारी घटना कार्य म्हणून घडून येतेच. पण कार्यकारणसंबंधाचे स्वरूप ठरविण्यासाठी हे दोन्ही संदर्भ लक्षात घ्यावयास हवेत, असे म्हणावयाचे आहे.

'क' हे 'ख' चे कारण आहे असे म्हणण्यात पुढील गोष्टी येतात : (१) कालक्रमात 'क' हे 'ख' च्या आधी घडते. मागाहून घडलेली घटना आधी घडलेल्या घटनेचे कारण म्हटली जात नाही. याचाच अर्थ कारणाच्या ठिकाणी 'पूर्ववृत्तित्व' पाहिजे. (२) अर्थात कोणतीही आधी घडणारी घटना मागाहून घडणाऱ्या कोणत्याही घटनेचे कारण म्हटले जाणार नाही. आज संध्याकाळी माझा चष्मा फुटला आणि लगेच थोड्या वेळाने वादळी पाऊस पडला या दोन्ही गोष्टी खऱ्या मानल्या, तरी माझा चष्मा फुटणे आणि पाऊस पडणे या दोहोंमध्ये कारणकार्यसंबंध आहे, असा संशयही कोणास येणार नाही. कारण हा काही नित्यक्रम नाही. असे कित्येक चष्मे फुटले पण दिवस कोरडेच गेले. अर्थात कारणकार्यसंबंधात नित्य स्वरूपाचा पूर्वापार क्रम पाहिजे. जेव्हा कारण आणि कार्य वर्गवाचक असतात तेव्हाच क्रमाची नित्यता अपेक्षित असते. जे कारण एकदाच घडते आणि जे कार्यही एकदाच घडलेले असते, त्यांच्या बाबतीत क्रमाच्या नित्यत्वाची भाषा गैरलागू ठरेल. तथापि 'क' ही विवक्षित घटना 'ख' ह्या विवक्षित घटनेचे कारण आहे, ह्या विधानाचे स्पष्टीकरण असे करता येईल : 'क' ह्या घटनेनंतर 'ख' ही घटना घडली आणि जेव्हा जेव्हा 'क' सारखी घटना घडते तेव्हा तेव्हा 'ख' सारखी घटना घडून येते. म्हणजे 'क' सारख्या घटनांचा वर्ग व 'ख' सारख्या घटनांचा वर्ग ह्यांच्यात पूर्वापार नित्यक्रम असतो. (३) पण केवळ नित्यक्रम म्हणजे कारणकार्यसंबंध, अशी आपली धारणा नसते. कृत्तिका नक्षत्राचा उदय झाल्यावर थोड्या वेळाने, न चुकता, रोहिणी नक्षत्राचाही उदय होतो. पण कृत्तिकोदयाला रोहिणीच्या उदयाचे कारण म्हणण्याची आपली तयारी नसते. परळच्या अमुक एका गिरणीचा भोंगा झाला, की लगेच बोरीबंदरहून अमुक एक लोकलगाडी सुटते असा नित्यक्रम असला, तरी त्या गिरणीचा भोंगा हे ती गाडी सुटण्याचे कारण मानले जाणार नाही. नित्य पूर्ववृत्तित्वामुळे कृत्तिकांचा उदय अथवा त्या गिरणीचा भोंगा ही अनुक्रमे रोहिणीचा उदय अथवा त्या गाडीचे सुटणे, यांची गमक, चिन्हे अथवा सूचक होतील; कारणे होणार नाहीत. कारण हे कार्याचे नियामक असते; कार्य हे कारणाकडून नियत होते; ह्या दोहोंमध्ये नियतत्व असते. 'क' हे कारण असले आणि 'ख' हे कार्य असले, तर 'क' मुळे 'ख' घडून येते; 'क' हे 'ख' ही घटना घडवून आणते. कारण आणि कार्य ह्यांतील संबंध म्हणजे एका प्रकारच्या घटनेनंतर दुसऱ्या प्रकारची घटना नित्यक्रमाने घडून येते असा केवळ नित्यक्रमाचा संबंध नसतो, तर कारण कार्य घडवून आणते असा एक वस्तुनिष्ठ संबंध कारण आणि कार्य ह्यांमध्ये असतो, असे आपण एरव्ही मानतो. कारण हे 'पूर्ववृत्ती' असते इतकेच नव्हे, तर 'नियतपूर्ववृत्ती' असते.

या नियतत्वाच्या अर्थाचे विश्लेषण कसे करावयाचे यासंबंधी तीन उपपत्ती आहेत. (१) **नित्यक्रम उपपत्ती** : डेव्हिड ह्यूम (१७११ – ७६) या अनुभववादी ब्रिटिश तत्त्वचिंतकाची भूमिका 'नित्यक्रमवादी' आहे. ती अशी : कारणाच्या ठिकाणी काही सामर्थ्य

अथवा शक्ती असते, तसेच कारण-कार्यसंबंधात एक अनिवार्यता असते, असे सामान्यतः समजले जाते. तथापि या समजुतीला काही आधार नाही असे ह्यूमचे म्हणणे आहे. अरुंद नळकांड्यात सुरुंगाची दारू घालून त्यास पेटती काडी लावल्यास मोठा स्फोट होतो. पण कितीही निरखून पाहिले, तरी दारूच्या त्या काळ्या पुडीत अथवा पेटलेल्या काडीत काही शक्ती अथवा सामर्थ्य आहे, असा प्रत्यय येत नाही. अनुभवास येते ते एवढेच, की प्रथम क्षणी सुरुंगाच्या दारूस जळती काडी लावली व द्वितीय क्षणी मोठा स्फोट ऐकू आला. या दोन अनुभवांशिवाय शक्तीचा म्हणून आणखी काही अनुभव आलाच नाही. किंबहुना शक्ती अथवा सामर्थ्य या गोष्टीचा प्रत्यय कोठेच येत नाही. मी माझा बाहू उभारतो, तेव्हा माझ्या शक्तीचे हे कार्य असा अनुभव नसतो. बाहू उंच करावा अशा संकल्पाचा प्रथम अनुभव येतो आणि नंतर बाहू उभ्या स्थितीत आहे अशी संवेदना येते. शक्ती ही गोष्ट प्रत्ययासच येत नसल्यामुळे कोणत्याही कारण-कार्यसंबंधात तिची उपस्थिती मानता येणार नाही. तसेच अनिवार्यता ही गोष्टही कारणाच्या ठिकाणी दिसून येत नाही. जर 'क' कारण असेल आणि 'ख' कार्य असेल, तर 'ख' घडवून आणण्याची शक्ती 'क'च्या स्वरूपाचा एक भाग आहे, हे 'क'चे निरीक्षण केले असता आढळून आले असते. केवळ 'क'चे निरीक्षण केल्याने 'क' पासून 'ख' निष्पन्न होते हे ज्ञान आपल्याला झाले असते. 'क' पासून 'ख' घडून येते हे कळण्यासाठी अनुभवाची अपेक्षा राहिली नसती. ती तर आहे. साखरेच्या स्वरूपाचा बुद्धीने कितीही विचार केला, तरी जिभेवर घेतल्यास ती गोड लागते हे प्रत्यक्ष अनुभवावाचून कधीच कळणार नाही. अनिवार्यतया ती गोड लागावी असे तिच्या स्वरूपात काहीच नाही. अनुभवनिरपेक्ष दृष्टीने विचार केल्यास साखरेची चव कडू लागण्यात असंभाव्य काहीच नाही. तशी कल्पना सहज करता येते. पण 'तीन चोक तेरा' अशी कल्पनाही करता येत नाही. कारण 'तीन चोक बारा' या विधानात तार्किक अनिवार्यता आहे. तसली अनिवार्यता एखादे कारण व त्याचे कार्य यांमध्ये नसते. 'क' हे कारण व 'ख' हे त्याचे कार्य असे म्हणण्याचा अर्थ एवढाच असतो, की आजपर्यंत न चुकता 'क' नंतर 'ख' घडले आहे व त्यामुळे 'क' च्या आवर्तनानंतर 'ख' घडेल अशी दृढ अपेक्षा माणसाच्या मनात निर्माण होते. त्यामुळे 'क' ही घटना घडलेली पाहिली, की आपल्या मनात आता 'ख' घडणार ही कल्पना अनिवार्यपणे जागी होते. आपल्या मनात ही अशी कल्पना अनिवार्यतेने उभी राहण्याचा हा अनुभव म्हणजे अनिवार्यतेची भावना. ही अनिवार्यतेची भावना आपण बाह्य घटनांवर प्रक्षेपित करतो व 'क' नंतर 'ख' अनिवार्यपणे घडून येते, त्या दोहोंत अनिवार्यतेचा संबंध आहे असे मानतो. कारण-कार्यसंबंधात जी काही अनिवार्यता आहे ती जाणणाऱ्याच्या मनात आहे; कारण व कार्य या दोन पदार्थांत नाही. प्रत्यक्ष सृष्टीत 'क' नंतर 'ख' असे चिरसान्निध्य आहे; पण त्यांना जोडणारा शक्तिरूप अथवा तार्किक अनिवार्यतारूप दुवा नाही.

ह्यूमच्या येथपर्यंतच्या युक्तिवादामागील मुद्दा हा आहे, की कारण आणि कार्य यांना जोडणारी शक्ती अथवा अनिवार्यता यांचा प्रत्यक्ष अनुभव येत नाही. पण ठराविक प्रकारच्या घटनेनंतर ठराविक प्रकारची घटना घडते – म्हणजे, आजपर्यंत घडत आली – यावरून निसर्गात अनिवार्यता अनुभवास आली नाही तरी तिचे अनुमान करता येईल, असे कोणी म्हणेल. त्यास ह्यूमचे उत्तर आहे, की पूर्वी अनेकवार एखाद्या प्रकारची घटना घडली, त्यामुळे आता घडणाऱ्या त्या प्रकारच्या घटनेत अनुमानास अनुकूल असा काही नवा गुणधर्म उत्पन्न होतो असे बिलकुल नाही. घटनाक्रमाच्या वारंवारतेमुळे जे काही घडते ते फक्त माणसाच्या मनातच असते. कारणाच्या दर्शनाने कार्याच्या दर्शनाची अपेक्षा करावी अशा रीतीने केवळ मनच नियत होते. कारण-कार्यसंबंधात नियतत्वाचा जो भाग आहे, तो आपल्या मनात असतो. कारण आणि कार्य या पदार्थांत केवळ नित्यसामीप्य म्हणजे नित्यक्रम असतो.

(२) **अनिवार्यता उपपत्ती :** वरील नित्यक्रम उपपत्तीवर दोन आक्षेप येतील : (अ) बाह्य घटनांमधील क्रमसातत्यामुळे मन अमुक एका प्रकारे नियत होते; काही कल्पना आपल्या मनात अनिवार्यतेने जाग्या होतात, असे वरील उपपत्तीत मानलेलेच आहे. म्हणजे नित्यक्रमाचा अनुभव व मनाची अमुक एक धारणा यांमधील कारण-कार्यसंबंधच ह्यूमने सांगितला. या विशिष्ट कारण-कार्यसंबंधात अनुस्यूत असलेले नियतत्व हे काही ह्यूमच्या मनातील नियतत्व नव्हे. तसे मानल्यास अनवस्था येईल. घटनांमधील क्रमसातत्य व मनाची विशिष्ट धारणा यांमधील साक्षात नियतत्व, असेच त्याचे स्वरूप सांगावे लागेल. मग जर या एका ठिकाणी वस्तुगत नियतत्व असू शकते, तर इतरत्रही ते असण्यास काय हरकत आहे ? (आ) नियतत्व हे वस्तुगत नाही असे मानले, तर प्रत्यक्षात घटना न चुकता एका ठराविक क्रमाने येत राहतात, हा एक मोठा चमत्कारच मानावा लागेल आणि खरे म्हणजे, त्यास एक चमत्कार न म्हणता अनंत चमत्कार म्हणावे लागतील. प्रत्येक कार्यकारणभावाचे उदाहरण हे एक एक निराळा चमत्कार होऊन बसेल. आजपर्यंत अनेक वेळा पाणी प्याल्यावर तहान भागली हा पुढच्या खेपेस पाणी पिऊन तृषाशमन होईल असे म्हणण्यास आधार नव्हे, हे ह्यूमचे म्हणणे मानले, तरी प्रत्यक्षात तो क्रम टिकून आहे ही गोष्ट खरीच राहते. त्याची काही उपपत्ती द्यावयास हवी. विश्वातील सर्व घटना तार्किक अनिवार्यतेने जोडलेल्या आहेत आणि त्या तार्किक संबंधाचा अल्पसा आविष्कार कार्य-कारण या संबंधाद्वारे होतो, असे मानून ती उपपत्ती देता येईल. कारणावरून कार्याचे अनुमान करता येते, याचे समर्थन त्या उपपत्तीने होऊ शकेल.

(३) **कारणसामर्थ्य उपपत्ती :** वरील उपपत्तीतही अडचणी आहेतच : (अ) तार्किक अनिवार्यता हे कारण-कार्यसंबंधाचे स्वरूप आहे, असे मानण्यातील एक अडचण अशी, की अनेकदा तार्किक अनिवार्यतेचा संबंध दोन्ही बाजूंनी असतो. त्रिकोणाच्या स्वरूपावरून तार्किक रीत्या जशी तद्विषयक प्रमेये निष्पन्न होतात, त्याचप्रमाणे त्या प्रमेयांवरही त्रिकोणाचे स्वरूप अवलंबून असते. पण कार्यकारणसंबंधात कार्यावर कारण अवलंबून असते असे मानले जात नाही. गालावर थप्पड मारली या कारणामुळे डोळ्यातून अश्रू येण्याचे कार्य घडले. पण (मागाहून) डोळ्यातून येणाऱ्या अश्रूंमुळे (आधी) थप्पड मारली गेली असे म्हणणे असमंजसपणाचे ठरेल. उलट, थपडीच्या जोरकसपणामुळे अश्रू आले, हे म्हणणे अधिक समंजस दिसते. (आ) दुसरे असे, की तार्किक संबंध कालनिरपेक्ष असल्यामुळे त्यात कशाचे तरी सर्जन होते ही गोष्ट बसत नाही. जे पूर्वी नव्हते ते आता घडणे म्हणजे सर्जन. हे कालौघातच शक्य आहे. विविध तार्किक गुणधर्म एकमेकांस सनातनपणे व्यापून असतात. पण कार्य हे नवीन असते. कारण-कार्यसंदर्भात नावीन्याचा प्रादुर्भाव असतो. याची उपपत्ती 'सामर्थ्यमता'ने देता येते; ती अशी : सामर्थ्य, शक्ती अथवा कर्तृत्व हीच खरी कारणता होय. आपल्या संकल्पशक्तीत कर्तृत्वाची साक्षात प्रतीती येते. इच्छाशक्तीने अथवा संकल्पशक्तीने नवनिर्मिती होते. कोणताही संकल्प नवाच असतो ही एक आणि संकल्प करून नसलेल्या गोष्टी आपण घडवून आणतो (निदान, हव्या त्या गोष्टी आपल्या मनात तरी आणू शकतो) ही दुसरी, अशा दोन्ही रीतींनी संकल्प व निर्मिती यांच्यातील कारणता या संबंधाचा अनुभव घेता येतो. संकल्पाची क्रियाशक्ती एवढाच काय तो 'कारण' याचा अर्थ होऊ शकतो, असे बर्क्ली या अनुभववाद्यानेही मानले आहे. वैदिक वाङ्मयात जो एक होता त्यापासून विविध सृष्टी

कशी निर्माण झाली, हे सांगताना 'त्याने इच्छा केली' (*तैत्तिरीय उपनिषद* ३·६) असे म्हटले आहे. *बायबल*च्या 'जुन्या करारा'च्या सुरुवातीस उल्लेख आहे "आणि देवाने म्हटले 'प्रकाश येवो' आणि प्रकाश निर्माण झाला". या ठिकाणीही संकल्पातून निर्मिती सांगितली आहे. कारण म्हणजे संकल्पसदृश शक्ती, हा अर्थ मानवी मनात खोल रुजला आहे.

तार्किक अनिवार्यतेने जसे एक विधान दुसऱ्या विधानापासून निष्पन्न होते, त्या रीतीने निसर्गातील कार्य हे कारणापासून उत्पन्न होत असल्याचा अनुभव येत नाही हे जसे खरे, तसेच हेही खरे की नैसर्गिक घटनांमागे मानवी संकल्पसदृश शक्ती वावरतात, असाही प्रत्यय येत नाही. पण कार्यकारणभावात दोन घटनांच्या नित्यक्रमाशिवाय कारणाच्या बाजूने ज्या नियतत्वाची कल्पना केली जाते, त्यास तार्किक अनिवार्यता अथवा मानवी कृतीमध्ये प्रत्ययास येणारे सामर्थ्य, यांहून दुसरा काही अर्थ देता येईल असे वाटत नाही. म्हणून रसेलसारखे अनुभववादी तत्त्वचिंतक म्हणतात, की आधुनिक विज्ञानाला कारण या संकल्पनेची गरजच लागत नाही. सह-परिवर्तन आणि नित्यक्रम या संकल्पनांवर विज्ञानाचे व्यवहार भागू शकतील.

पण कारणसंकल्पनेविना इतर अनेक मानवी व्यवहार अडून राहतील. पुष्कळदा एखाद्या घटनेबद्दल कुणाला तरी जबाबदार धरावयाचे असते. मग कारणत्व व्यक्तीला चिकटविले जाते. उदा., आपण म्हणतो, 'या सर्व अनर्थाला कारण तू आहेस'. ऐतिहासिक घटनांचे उपपादन करण्यासाठीही कारणसंकल्पना उपयोगी पडते. उदा., असे म्हटले जाते, की 'चेंबरलिनचे पडखाऊ धोरण हे दुसऱ्या महायुद्धाचे कारण होय'. असल्या प्रसंगी दोन विशिष्ट गोष्टींमध्ये कारण-कार्यसंबंध जोडला जातो व कारणाच्या ठिकाणी काही शक्तीची कल्पना केलेली असते. अथवा कारण ही एक व्यक्ती असते. इष्टाच्या प्राप्तीसाठी व अनिष्टाच्या परिहारासाठी परिस्थितीचे नियोजन करावयाचे असते, अशा वेळीही कारणे शोधली जातात. 'व्यायाम हे बलसंपन्नतेचे कारण होय', 'चिंचा खाणे हे खोकला येण्याचे कारण होय' इ. विधाने याची उदाहरणे होत. यांतील कार्यकारणभाव घटनांच्या दोन वर्गांमधील असतो आणि त्या दोहोंमध्ये तार्किक अनिवार्यतेसारख्या संबंधाची कल्पना केलेली असते. व्यावहारिक पातळीवर कारणसंकल्पना ही स्पष्टीकरणास अथवा उपपादनास उपयोगी पडते. कारण ती आपले कार्य नियत करते असे मानल्यामुळेच होय. नियतत्व म्हणजे एकतर तार्किक अनिवार्यता असू शकेल अथवा कारणाच्या ठिकाणाचे सामर्थ्य असू शकेल अथवा एकाच वेळी या दोहोंचा अंतर्भाव त्यात होऊ शकेल.

नियतत्वाचा कसाही अर्थ केला, तरी तीन पर्याय उत्पन्न होतात : (१) कारण म्हणजे अशी गोष्ट, की जी कार्य घडण्यास पुरेशी ठरते. अवर्षण, अतिवर्षण, कडक थंडी, उंदरांनी खाऊन टाकणे यांपैकी कोणतीही गोष्ट भूमीतून उगवून आलेल्या अंकुरांचा नाश करण्यास पुरेशी आहे. म्हणून अंकुरनाश या कार्याची ही विविध कारणे होत. या पर्यायांत कारण घडल्यावर कार्य अनिवार्य ठरते; पण अमुक एका कार्यासाठी अमुकच कारण अनिवार्यतया राहते असे नाही. (२) कारण म्हणजे कार्य घडण्यास जे आवश्यक आहे ते. म्हणजेच ज्याच्याविना कार्य घडणारच नाही अशी कोणतीही गोष्ट. या दृष्टीने बीज हे अंकुराचे कारण होय. विशिष्ट प्रकारचे बीज नसेल, तर विशिष्ट प्रकारचा अंकुर निर्माण होणारच नाही. (३) पण केवळ बीज आहे एवढ्याने अंकुरोत्पत्ती होईलच असे नाही. योग्य प्रकारची माती, आर्द्रता, उष्णता इत्यादींचीही त्यास आवश्यकता आहे. त्यांपैकी कोणतीही एक गोष्ट नसेल, तर अंकुररूपी कार्य घडणार नाही व कारणाच्या ठिकाणी मानलेल्या नियतत्वात उणेपणा येईल. म्हणून कार्य घडण्यास जे जे आवश्यक व पुरेसे आहे, त्या सर्वांना मिळून कारण म्हणावे, हा पर्याय मिलने स्वीकारला होता.

या तिसऱ्या पर्यायात दोन अडचणी आहेत : (अ) अमुक अमुक गोष्टी घडून आल्यावर अमुक कार्य घडलेच पाहिजे, आणखी कशाचीही आवश्यकता नाही, असे केव्हाच म्हणता येणार नाही. त्या सर्व गोष्टी घडून आल्यावरही मध्यंतरी असे काही होण्याची शक्यता नेहमीच असते, की ते कार्य न घडावे. (आ) ही शक्यता नाहीशी करावयाची झाल्यास, कोणत्याही घटनेचे कारण अखिल विश्वच मानावे लागेल. त्या क्षणापूर्वी एकूण विश्व जसे होते तसेच होते, अन्य स्वरूपाचे नव्हते, म्हणून ती घटना नेमकी तशीच घडली, असे म्हणावे लागते.

हे असे म्हणून वा हे कळून काहीच फायदा नसतो. पण कारणसंकल्पना तर व्यावहारिक उपयोगासाठीच सिद्ध झालेली असते. म्हणून वर दिलेल्या तीन पर्यायांपैकी सोयीप्रमाणे आणि उपयोगित्वाप्रमाणे, पहिला अथवा दुसरा पर्याय स्वीकारला जातो. कार्याच्या अपेक्षेने जे जे आवश्यक आहे किंवा गृहीत परिस्थितीत जे जे पुरेसे आहे, त्यांपैकी कोणत्याही ठळक गोष्टीला आणि विशेषतः ज्यामध्ये मानवी प्रयत्नाने फेरफार होऊ शकतील अशा ठळक गोष्टीला, व्यवहारात कारण म्हटले जाते.

असे असल्याने कोणत्याही कार्याची कारणे अनेक असतात, हे ओघानेच आले. पुष्कळ रीतींनी त्यांची वर्गीकरणे केलेली आहेत. ॲरिस्टॉटलच्या मते कारणे चार प्रकारची असतात : संगमरवरी मूर्ती हे कार्य असेल, तर (१) ज्याच्यापासून ती कोरून काढावयाची तो संगमरवरी प्रस्तर प्रथम पाहिजे. याला ॲरिस्टॉटल आशयात्मक वा उपादान (मटेरिअल) कारण म्हणतो. भारतीय परिभाषेत त्यास उपादान कारण म्हटले जाईल. (२) मूर्तीने अखेर जो आकार घ्यावयाचा आहे, त्याची उपस्थितीही शिल्पकाराच्या मनात प्रथमपासून असली पाहिजे. याला आकारिक (फॉर्मल) कारण म्हटले आहे. (३) शिल्पकाराकडून घडणाऱ्या क्रियेस कारक वा कर्तृ (एफिशिएन्ट) कारण असे नाव दिले आहे. भारतीय परिभाषेत त्यास कर्तृव्यापार म्हटले जाईल. (४) शिल्पकाराकडून क्रिया घडावी यासाठी त्याला काही हेतू अथवा प्राप्तव्य असते. याला प्रयोजन वा हेतू (फायनल) कारण म्हटलेले आहे.

पूर्ण स्वरूपातील मूर्ती हाच हेतू असल्यामुळे प्रयोजन वा हेतू कारणाचा समावेश आकारिक कारणात होऊ शकतो. तसेच कोणत्याही पदार्थाचे आदर्श अथवा पूर्ण स्वरूप हे त्या पदार्थाला आपल्याकडे खेचून घेते व त्यामुळे विक्रिया अथवा गती निर्माण होते, असे ॲरिस्टॉटलचे मत असल्याने, कारक वा कर्तृ कारणाचा समावेशसुद्धा आकारिक कारणात होतो. अशा रीतीने शेवटी आशयात्मक वा उपादान आणि आकारिक असे कारणाचे दोन प्रकार उरतात.

दीक्षित, श्री. ह.

भारतीय कार्यकारणमीमांसा : कार्यकारणभावाची संकल्पना प्रथम *श्वेताश्वतर उपनिषदात* 'कारण' व 'कार्य' या शब्दांनी व्यक्त केली आहे. या संकल्पनेची सांख्यदर्शनात 'प्रकृति' व 'विकृति' या परिभाषेत प्रथम मांडणी केली आहे. प्रकृती म्हणजे कारणावस्था आणि विकृती म्हणजे कार्यावस्था. *वैशेषिकसूत्रा*त प्रथम 'कार्यकारणसंबंध' ही शब्दावली येते. कारणाचा अभाव असताना कार्याचा अभाव असतो; परंतु कार्याचा अभाव असताना कारणाचा अभाव असतोच असे नाही; असे कार्यकारणभावाचे सूत्रण वैशेषिक दर्शनात प्रथम केलेले दिसते.

कारणाचे लक्षण 'अव्यवहित नियतपूर्ववृत्ती' असे न्याय-वैशेषिक दर्शनांमध्ये केले आहे. कार्य उत्पन्न होण्याच्या पूर्वक्षणी नियमानेच जे कार्यदेशी राहते, ते कारण होय. नियमाने जे पूर्वी नसते, केव्हा तरी असते, किंवा केव्हाही नसते, ते कारण नव्हे. कार्य आणि कारण

यांच्या पौर्वापर्यात अव्यवधान असावे लागते. उदा., कुंभार हा घटाचे कर्तृरूप कारण होय. परंतु कुंभारपितामह हा घटाच्या उत्पत्तीच्या पूर्वी केव्हा तरी असावाच लागतो. त्याशिवाय कुंभारपिता व स्वतः कुंभार असणार नाही. परंतु कुंभारपिता किंवा कुंभारपितामह यास, कालाचे व्यवधान झाल्यामुळे, कार्याचे म्हणजे घटाचे कारण तो होय, असे म्हणता येत नाही.

यावर आक्षेप असा, की नियतपूर्ववृत्ती असूनही स्वर्गाचे कारण असलेले अग्निहोत्र हे व्यवहित आहे, म्हणजे अग्निहोत्र तारुण्यात केले, तरी म्हातारपणी मरण आल्यावर म्हणजे बराच मध्यंतरीचा काल गेल्यावर स्वर्ग मिळतो. स्वर्ग आणि अग्निहोत्र यांच्यामध्ये कालाचे मोठे व्यवधान आहे. या आक्षेपाच्या समाधानाकरिता 'अव्यवधान' हे पद काही न्याय-वैशेषिक तत्त्ववेत्ते काढून टाकतात व त्याऐवजी 'अनन्यथासिद्ध' असे पद या लक्षणात घालतात. अनन्यथासिद्ध म्हणजे कार्य हे जी वस्तू गृहीत धरल्याशिवाय सिद्ध होऊ शकत नाही, असे ध्यानात येते ते. अन्यथासिद्ध म्हणजे जे नियतपूर्ववर्ती असते, परंतु जे कारण मानले नाही तरी कार्य अडत नाही ते. ज्या कमीत कमी वस्तूंनी कार्य घडते असे मानले म्हणजे पुरे होते त्याच वस्तू कारण होत, असेच मानले पाहिजे. यालाच 'लाघवाचा नियम' म्हणतात. लघु म्हणजे थोडके, कमीत कमी. कार्य आणि कारण यांच्यामध्ये कालाचे व्यवधान मानले, तर कार्याशी कारणाचा कार्यकारणभावसंबंध निश्चित करणे अनेक वेळा अशक्य ठरते. कारण आणि कार्य यांचा निकटचा सांधा असण्याची गरज नाही, असेही मानावे लागते. ही आपत्ती टाळण्याकरिता व्यवहित कारणाचा कार्यनिष्पत्तीपर्यंत पोहोचणारा 'व्यापार' गृहीत धरावा लागतो. उदा., अग्निहोत्र व स्वर्ग यांच्यामध्ये अग्निहोत्राचा 'अदृष्ट' हा व्यापार मानला. या ठिकाणी 'अदृष्ट' पुण्य होय. पुण्याने स्वर्ग मिळतो. अनुभव व स्मरण यांचा कार्यकारणभाव आहे. अनुभवावाचून स्मरण होत नाही; परंतु घटाच्या अनुभवानंतर घटाचे स्मरण होईपर्यंत जे मधे कालाचे व्यवधान असते त्या काळी, अनुभवाचा संस्कार हा व्यापार अनुमानिला आहे. स्मरणाच्या पूर्वक्षणी अनुभव नसला, तरी त्याचा संस्कार हा व्यापार असतोच. काही भारतीय तत्त्ववेत्त्यांच्या मते अग्निहोत्र किंवा अनुभव हे प्रत्यक्ष कारण नव्हे. अदृष्ट किंवा संस्कार हा व्यापार, हेच ते कारण मानतात व अग्निहोत्र व अनुभव हे अन्यथासिद्ध होत असे मानतात; तर काही तत्त्ववेत्ते व्यापारामुळे व्यापारी अन्यथासिद्ध नाही असे मानतात. याचे प्रत्यक्ष उदाहरण लाकडाचे छेदन कुठाराने होते हे होय. कुठाराची 'उद्यमन' व 'निपतन' ही क्रिया व्यापार होय. या उदाहरणात कुठार व व्यापार हे दोन्ही अव्यवहित आहेत. एवढाच अग्निहोत्र आणि अनुभव यांच्यात फरक आहे. विषाने मरण येते. विष हे मरणाचे कारण. परंतु अनेक विषांच्या सेवनाने त्वरित मरण येत नाही, विषाचा व्यापार मधे काही काळ चालू असतो व अखेर मरण येते. तरी विष हे मरणाचे कारण होय, असा व्यवहार होतो.

चंदन, गुलाबाचे फूल, कस्तुरी, कर्पूर इ. पार्थिव द्रव्ये गंधाची (समवायी) कारणे होत. चंदन हे विशिष्ट जातीच्या गंधाचे कारण होय. तसेच गुलाबाचे फूल, कस्तुरी, कर्पूर इ. विशिष्ट पार्थिव द्रव्ये विशिष्ट जातीच्या गंधाची कारणे होत. चंदनत्व जातीने युक्त पार्थिव द्रव्य हे विशेष कारण चंदनीगंधत्व जातियुक्त विशेष गंधाचे कारण होय. इतर वरील उदाहरणेही अशाच प्रकारची होत. 'यद्विशेषयोः कार्यकारणभावः असति बाधके तत्सामान्ययोरपि'। ज्या विशेष कार्यकारणांचा कार्यकारणभाव असतो, त्या विशेषांच्या सामान्यरूपी पदार्थांचाही कार्यकारणभाव असतो; त्यास अपवाद मात्र असता कामा नये, असे सूत्रण न्यायदर्शनकारांनी केले आहे. उदा., वरील सर्व पार्थिव द्रव्ये आहेत. जे जे पार्थिव द्रव्य असते, ते ते गंधाचे (समवायी) कारण असते, असे अनुमान वरील सूत्रावरून निघते. ज्या देशी कार्य घडते, त्याच देशी कारण हे पूर्वकाली नियमाने असावे लागते, ही गोष्ट कार्यकारणभावसंबंधात नैयायिकांनी स्पष्ट केली आहे. कारणाचा व कार्याचा समानदेश असावा लागतो. देशसंबंध मात्र कारणाचे व कार्याचे अनेक प्रकारचेही असू शकतात. म्हणून कार्यकारणांच्या समानदेश कल्पनेच्या आधारेच अठराव्या-एकोणिसाव्या शतकांत, भौतिकीने 'ईथर'ची कल्पना केली होती; 'ईथर' आता अमान्य ठरले आहे. नियतपूर्ववृत्तित्व हे कारणाच्या ठिकाणी असलेल्या कार्य निर्माण करणाऱ्या शक्तीचे गमक आहे, असे पूर्वमीमांसक मानतात. कारणता म्हणजे शक्ती, असे त्यांचे मत आहे. कार्यकारणभाव हा एक स्वतंत्र संबंध आहे, असेही काही नैयायिक मानतात.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

भगवद्‌गीतेत (१८·१४) कारणांचे पाच प्रकार केले आहेत : (१) अधिष्ठान : म्हणजे ज्याच्यावर काही क्रिया करावयाची ते, (२) कर्ता : म्हणजे ती क्रिया करणारा, (३) करण : म्हणजे क्रियेची साधने, (४) चेष्टा : म्हणजे प्रत्यक्ष क्रिया अथवा हालचाल आणि (५) दैव : म्हणजे सर्व ज्ञात कारणे लक्षात घेतल्यावर कारणसामग्रीपैकी जो अज्ञात भाग उरतो तो.

न्यायदर्शनात (१) समवायी, (२) असमवायी व (३) निमित्त असे कारणांचे तीन प्रकार केले आहेत. (१) कार्य ज्या द्रव्याच्या आश्रयाने नियमाने राहते, म्हणजे ज्या द्रव्याचे बनते, ते समवायी कारण, उदा., तंतू हे पटाचे समवायी कारण होय. (२) समवायी कारणाचे गुणही कार्यास कारण (उदा., तंतुसंयोग) किंवा समवायी कारणाच्या कार्यातील गुणांना समवायी कारणाचे गुण कारण (उदा., पटाच्या रूपास तंतूंचे रूप) होतात; ही असमवायी कारणे होत. (३) इतर सर्व कारणांना 'निमित्तकारण' म्हटले आहे (उदा., विणकर, त्याचा माग इ. पटाची निमित्त कारणे).

पण इतर भारतीय दर्शनांत मात्र कारणांचे दोनच प्रकार केले आहेत : (१) ज्याच्यावर क्रिया घडून कार्यात रूपांतर होते, तो द्रव्य पदार्थ म्हणजे उपादान कारण व (२) कार्यरूप सिद्ध होण्यासाठी अन्य साधनांची व कर्त्याची आवश्यकता असते, ती सर्व प्रत्येकी निमित्तकारण होत.

उपादान कारणाच्या संदर्भात भारतीय दर्शनवाङ्मयात एक अडचण उपस्थित केली जाते व तिची विविध उत्तरे दिली जातात. अडचण अशी : कार्य हे (उपादान) कारणाहून भिन्न असते की अभिन्न ? भिन्न असते असे मानल्यास, जे आतापर्यंत अस्तित्वातच नाही असे काही तरी निर्माण झाले असे म्हणावे लागेल. मग कशापासून काहीही होऊ लागेल. पण अभावातून भाव उमटणारच नाही. ही आपत्ती टाळण्यासाठी कार्य हे कारणाहून अभिन्न असते असे म्हटल्यास, कारण व्यापार घडलाच नाही असे होईल आणि कार्य-कारण ही भाषा गैरलागू ठरेल. कार्य हे अंशतः भिन्न आणि अंशतः अभिन्न म्हटले, तरी अडचण संपणार नाही. जेवढ्या अंशांनी भिन्न तेवढ्या अंशांनी 'अभावापासून भाव' अशी आपत्ती राहते व जेवढ्या अंशांनी अभिन्न तेवढ्या अंशांनी कारण-व्यापार घडला नाही असे होते. मूळची अडचण तशीच कायम राहते.

यातून चार मते निघाली. कार्य हे सर्वस्वी नवीन असते, कारणात त्याचा पूर्ण अभाव असतो, प्रत्यक्ष अस्तित्वात येण्यापूर्वी ते पूर्णतया अ-सत् असते, या पक्षास असत्‌कार्यवाद म्हटले आहे. त्याचे दोन विभाग होतात :

(१) नैयायिकांचा आरंभवाद : या मताप्रमाणे उपादान कारणाहून (समवायी कारणाहून) भिन्न असे कार्य नव्यानेच उत्पन्न होते, उत्पन्न होण्यापूर्वी ते 'असत्' असते, कार्याचा आरंभ म्हणजे उत्पत्ती होते व आरंभ झाल्यावर ते कारणाच्या आश्रयानेच असते. मृत्तिकेत घट नव्हता,

तो नव्यानेच उत्पन्न झाला आणि जेव्हा उत्पन्न झाला, तेव्हा घट हे कार्य व मृत्तिका हे समवायि कारण अशी दोन्हीही एकदमच राहतात.

(२) बौद्धांचा संघातवाद : बौद्धांच्या मते उपादान कारण सर्वस्वी नष्ट होते व मग कार्य निर्माण होते. असे हे दर क्षणी चाललेले आहे. कोणताही पदार्थ म्हणजे अनेक धर्मांचा केवळ एक संघात होय. हा संघात दर क्षणी नष्ट पावतो आणि त्याच्याशी सदृश असलेला व पूर्वी 'असत्' असलेला दुसरा संघात निर्माण होतो. संघातांचे सनातन संतान म्हणजेच सृष्टिप्रक्रिया होय. हे मत ह्यूमच्या मताच्या जवळ येणारे आहे.

दुसरा पक्ष सत्कार्यवाद्यांचा. प्रत्यक्ष उत्पत्तीपूर्वी कार्य हे 'सत्' असते, जे मुळात नव्हते त्याला असतेपण देताच येणार नाही, जे नाही ते नेहमीच नाही व जे आहे ते नेहमीच आहे, असा हा पक्ष आहे. याचेही दोन विभाग होतात :

(अ) सांख्यांचा परिणामवाद : या मताप्रमाणे कार्य हे उत्पत्तीपूर्वी कारणरूपाने अस्तित्वात असते. तिळात तेल असते म्हणून तिळापासून तेल निघते; वाळूत तेल नसते म्हणून वाळूचे तेल होत नाही. कारणाचा परिणाम म्हणजे रूपांतर (वस्त्वंतर नव्हे) होऊन कार्य घडते. कार्य जर पूर्वीच अस्तित्वात होते, तर त्याच्या निर्मितीसाठी खटाटोप कशासाठी करावयाचा, या आक्षेपास सांख्यांचे उत्तर आहे, की कारणाच्या ठिकाणी तिरोभूत असलेल्या (दडलेल्या) कार्याचा आविष्कार करण्यासाठी प्रयत्न आवश्यक आहे. यावर परत नैयायिक विचारतो, की कार्याचा आविष्कार ही गोष्ट पूर्वीपासूनच 'सत्' होती की तिचा आरंभ झाला. आविष्कारही आधीपासून 'सत्' असेल, तर तो प्रत्यक्ष होण्यासाठी आविष्काराचा आणखी एक आविष्कार मानावा लागेल आणि अशा रीतीने निर्माण होणाऱ्या आविष्कारपरंपरेचा आद्यबिंदू मिळणारच नाही. या प्रकारच्या आपत्तीला अनवस्था प्रसंग म्हणतात. बरे आविष्कार ही गोष्ट पूर्वी 'असत्' असून त्याचा आरंभ होतो असे मानता येत असेल, तर सरळ सरळ कार्याचाच आरंभ होतो असे का मानू नये ? अडचण एकच दिसते, ती म्हणजे सर्जनाचा अनुभव बुद्धीच्या साच्यात बसत नाही ही. ॲरिस्टॉटलनेही कारणप्रक्रिया सांगताना अव्यक्ताचे व्यक्तीकरण ही परिभाषा वापरली.

(आ) अद्वैत वेदान्ताचा विवर्तवाद : जे वस्तुतः नव्हते असे काहीच नव्याने निर्माण होणार नाही, हे मत अद्वैत वेदान्तालाही मंजूर असल्यामुळे एतद्विषयक अद्वैत मताचा समावेशही, व्यापक अर्थाने, सत्कार्यवादात करता येतो. पण सत्कार्यवादी असलेल्या सांख्यांच्या परिणामवादाहून अद्वैत वेदान्ताचे मत सृष्टीच्या आद्य कारणाविषयी वेगळे आहे. अद्वैत मताप्रमाणे विकार अथवा कार्य हे कारणाहून अन्य नाही; म्हणजेच कार्याला स्वतंत्र रूपाने अस्तित्वच नाही. कार्याची वास्तवता त्याच्या कारणरूपातच आहे. म्हणून कार्य हे कारणाहून अन्य नाही असे म्हटले, तरी कारण हे कार्याहून अन्य आहे, असे म्हणता येईल. विकार ही गोष्ट शाब्दिक (वाचारंभण) आहे. त्याला सत्यत्व नाही. कार्य हे विवर्त आहे, परिणाम नव्हे. उपादान कारणात वास्तविक काहीच फरक न पडता त्याचे अन्य तऱ्हेने भासणे म्हणजे विवर्त होय. दोरीच्या ठिकाणी जेव्हा साप भासतो, तेव्हा साप ह्या भासमान कार्याचे उपादान कारण 'दोरी' असेच म्हटले पाहिजे; कारण दोरी नसती तर भासमान सापही नसता; पण दोरी स्वतः जशीच्या तशी राहून सर्पनिर्मितीस कारणीभूत होते. याच रीतीने ब्रह्म हे जगाचे उपादान कारण आणि जग हे त्याचे विवर्तकार्य होय, असा अद्वैत वेदान्ताचा सिद्धांत आहे. ग्रीक तत्त्वचिंतक पार्मेनिडीझचे मत याच्या पुष्कळ जवळ येते.

दीक्षित, श्री. ह.

संदर्भ : 1. Blalock, H. M. *Causal Inferences in Nonexperimental Research,* Chapel Hill, 1964. 2. Bunge, Mario, *Causality, The Place of the Causal Principle in Modern Science,* Cambridge, 1959. 3. Hume, David, *An Inquiry Concerning Human Understanding,* Chicago, 1900. 4. Lerner, Daniel, *Cause and Effect,* New York, 1965. 5. Michotte, Albert, *The Perception of Causality,* Littlefield, 1963. 6. Phukan, Radhanath, Ed. *The Samkhya Karika of Isvarakrsna,* Calcutta, 1960.

७. कणाद, *वैशेषिकदर्शनम्*, गुजरात प्रिंटिंग प्रेस, मुंबई, १९१३.

८. विश्वनाथ पंचानन, *न्यायमुक्तावली*, निर्णयसागर प्रेस, मुंबई, १९३४.

कार्यकारी मंडळ : राज्याचे ध्येयधोरण ठरविणाऱ्या व राज्याच्या ज्या इच्छा विधिनियमात प्रकट झाल्या असतील, त्यांची अंमलबजावणी करणाऱ्या शासनसंस्थेच्या विभागाला कार्यकारी मंडळ म्हणतात. राज्यशास्त्राच्या दृष्टीने कार्यकारी मंडळाला एक विशिष्ट अर्थ आहे. व्यापक दृष्ट्या विचार केल्यास राज्यप्रमुखापासून कनिष्ठ दर्जाच्या नोकरवर्गापर्यंत सर्वांचा समावेश कार्यकारी मंडळात होतो. संकुचित अर्थाने राज्यप्रमुख, मंत्रिमंडळ, निरनिराळ्या विभागांचे प्रमुख यांचा समावेश कार्यकारी मंडळात होतो. कार्यकारी मंडळाचे तीन विभाग कल्पिण्यात येतात : (१) राज्यप्रमुख, (२) मंत्रिमंडळ आणि (३) प्रशासकवर्ग. राजा किंवा अध्यक्ष हे राज्यप्रमुख असून ते मंत्रिमंडळाच्या मदतीने राज्यकारभार करतात. राज्यकारभाराच्या सोयीसाठी खात्यांची विभागणी मंत्रिमंडळात करतात. प्रशासकवर्ग हा वरिष्ठांच्या आदेशानुसार राज्यकारभार करतो. प्रत्येक खात्याचे सचिव, त्यांचे साहाय्यक अधिकारी व नोकरवर्ग यांचा समावेश प्रशासकवर्गात होतो. शासनसंस्थेचे बाह्य स्वरूप कोणतेही असले, तरी नागरिकांना त्या शासनसंस्थेचा दैनंदिन अनुभव प्रत्यक्ष प्रशासकवर्गाद्वारेच येतो.

राजकीय परिस्थित्यनुसार कार्यकारी मंडळाचे स्वरूप व कार्यक्षेत्र बदलते. तसेच प्रत्येक देशाच्या कार्यकारी मंडळाचे स्वरूपही वेगवेगळे असू शकते. प्राचीन काळी सामान्यतः राजेशाही अस्तित्वात होती. त्या वेळी राजा, त्याचे प्रधानमंडळ व अधिकारी वर्ग यांचा समावेश कार्यकारी मंडळात होत असे. पण ते राजाचे वैयक्तिक मदतनीस समजले जात. यूरोपात बाराव्या शतकापासून आधुनिक कार्यकारी मंडळाशी साम्य असणाऱ्या संस्था निर्माण झाल्या. सरंजामशाहीत जमीनदारवर्ग राजाला राज्यकारभारात मदत करीत असे. राजा किंवा सम्राट आवश्यक वाटेल तेव्हा त्यांच्या सभा बोलावीत. चौदाव्या शतकापासून राजाचे अधिकारी हे राज्याचे अधिकारी समजले जाऊ लागले. लोकमताचे दडपण राजावर जसे पडू लागले, तसे ते कार्यकारी मंडळाच्या इतर घटकांवरही पडू लागले. आधुनिक काळात तर लोकनियुक्त प्रतिनिधींच्या हातात कार्यकारी मंडळाची प्रत्यक्ष सत्ता असते; तथापि विविध देशांतील कार्यकारी मंडळाचे स्वरूप व अधिकार यांत भिन्नता आढळते. पण कोणत्याही कार्यकारी मंडळाचे प्रमुख लक्षण म्हणजे सत्तेचे केंद्रीकरण होय. कार्यकारी मंडळाला पुरेशी सत्ता दिली नाही, तर शासनव्यवस्था चांगल्या प्रकारे होऊ शकत नाही. मात्र ही सत्ता दिल्यास कार्यकारी मंडळ हुकूमशहा होण्याची भीती असते. कार्यकारी मंडळाची सत्ता एका व्यक्तीत केंद्रित झाली असेल, तर त्याला एकसत्ताक कार्यकारी मंडळ असे म्हणतात. अमेरिकेचा अध्यक्ष, इंग्लंड व भारत यांचे पंतप्रधान हे कार्यकारी मंडळाचे प्रमुख असतात व त्यांची सत्ता कार्यकारी मंडळाच्या इतर सभासदांवर चालते. मात्र स्वित्झर्लंडचे कार्यकारी मंडळ हे अनेकसत्ताक कार्यकारी मंडळाचे उदाहरण आहे. स्वित्झर्लंडच्या अध्यक्षाला मंत्रिमंडळाच्या इतर सहा सभासदांइतकीच सत्ता असते. दरवर्षी हा अध्यक्ष बदलतो. संसदीय आणि अध्यक्षीय लोकशाहीतील कार्यकारी मंडळांत महत्त्वाचे फरक आहेत.

संसदीय कार्यकारी मंडळ : इंग्लंड, भारत वगैरे काही देशांत राज्यप्रमुख हा नामधारी असतो आणि सत्तेची सर्व सूत्रे विधिमंडळाला जबाबदार असणाऱ्या मंत्रिमंडळाकडे असतात. पंतप्रधान हा कार्यकारी

प्रमुख असून इतर मंत्र्यांच्या साहाय्याने तो राज्यकारभार करतो. मंत्री हे विधिमंडळाचे सभासद असतात. त्यांची निवड पंतप्रधान करतो. मंत्रिमंडळ हे सांघिक रीत्या विधिमंडळाला जबाबदार असते. प्रत्येक मंत्र्याकडे एक किंवा एकाहून अधिक खात्यांची व्यवस्था असते. तो व्यक्तिशः त्याच्या ताब्यात असलेल्या खात्याच्या कारभाराविषयी जबाबदार असतो. त्याचप्रमाणे सर्व मंत्री सामुदायिक रीत्या सर्वसाधारण धोरणाबद्दल जबाबदार असतात. विधिमंडळाचा विश्वास असेपर्यंतच मंत्रिमंडळ अधिकारावर राहू शकते. पंतप्रधान इतर मंत्र्यांना मार्गदर्शन करून त्यांच्यावर देखरेख ठेवतो व कारभारात एकवाक्यता राखतो. मंत्रिमंडळावरील त्याचे नियंत्रण त्याच्या व्यक्तिमत्त्वावर अवलंबून असते. तो विधिमंडळाचा नेता असतो व मंत्रिमंडळाचा अध्यक्ष असतो. या पद्धतीत विधिमंडळ आणि कार्यकारी मंडळ परस्परावलंबी असल्याने राज्यकारभारात सुसंगती येते.

अध्यक्षीय कार्यकारी मंडळ : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांनी ही पद्धत स्वीकारली आहे. अध्यक्षीय कार्यकारी मंडळ हे विधिमंडळाला जबाबदार नसते. अध्यक्ष हा कार्यकारीप्रमुख व राज्यप्रमुखही असतो. कार्यकारी मंडळाची प्रत्यक्ष सत्ता संपूर्णपणे अध्यक्षाच्या ठिकाणी केंद्रित झालेली असते. तो निरनिराळ्या खात्यांची व्यवस्था पहाण्यासाठी आपल्या विश्वासातील व्यक्ती नेमतो. त्यांना त्या त्या खात्यांचे सचिव म्हणतात. ते अध्यक्षाला व्यक्तिशः आपापल्या खात्यापुरते जबाबदार असतात. ते विधिमंडळाचे सभासद नसतात. विधिमंडळ अध्यक्षाला काढून टाकू शकत नाही, तर अध्यक्ष विधिमंडळ बरखास्त करू शकत नाही. अध्यक्ष राष्ट्राचे राजकीय प्रतिनिधित्व करतो. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचा अध्यक्ष म्हणजे चार वर्षांसाठी जनतेने निवडलेला जवळजवळ राजाच असतो, असे म्हटले तर ते वावगे होणार नाही. या पद्धतीत काही वेळा कार्यकारी मंडळाचे धोरण व विधिमंडळाचे धोरण यांत तफावत किंवा विसंगती निर्माण होऊ शकते.

स्वित्झर्लंडचे कार्यकारी मंडळ : अध्यक्षीय व संसदीय पद्धतीच्या कार्यकारी मंडळांचे गुण स्वित्झर्लंडच्या कार्यकारी मंडळात एकत्रित झाले आहेत. हे कार्यकारी मंडळ विधिमंडळाच्या संयुक्त अधिवेशनात निवडले जाते. पण ते बरखास्त करण्याचा अधिकार विधिमंडळाला नसतो. कार्यकारी मंडळावर निवड झाल्यावर मंत्री विधिमंडळाचा राजीनामा देतात. मंत्रिमंडळात सात सभासद असून त्यांची मुदत चार वर्षे असते. सात सभासदांपैकी एक सभासद दरवर्षी राष्ट्राचा अध्यक्ष म्हणून काम करतो व त्याची सत्ता इतर सहा मंत्र्यांइतकीच असते.

कार्यकारी मंडळाची स्थापना : कार्यकारी मंडळ चार प्रकारे अस्तित्वात येते : (१) वंशपरंपरागत पद्धती, (२) निवडणूक पद्धती, (३) विधिमंडळाकडून निवड आणि (४) नेमणुकीची पद्धती.

(१) वंशपरंपरागत पद्धती : राजेशाही शासनव्यवस्थेत ही पद्धत दिसून येते. ही पद्धत हळूहळू नाहीशी होत आहे.

(२) निवडणूक पद्धती : हीत दोन प्रकार आहेत : (अ) प्रत्यक्ष निवडणूक–राज्यप्रमुखाची व कार्यकारी मंडळाची निवड प्रौढ मतदानपद्धतीच्या सार्वत्रिक निवडणुकीने होते. दक्षिण अमेरिकेतील ब्राझील, पेरू या देशांनी ही पद्धत स्वीकारली आहे. (आ) अप्रत्यक्ष निवडणूक–या पद्धतीत जनता आपण निवडून दिलेल्या प्रतिनिधींमार्फत राज्यप्रमुखाची निवड करते. भारताच्या राष्ट्रपतीची निवड याच पद्धतीने होते. परंतु भारतात लोकसभा, राज्यसभा व घटक राज्यांतील विधानसभा यांचे सदस्य राष्ट्रपतीची निवड करतात.

(३) विधिमंडळाकडून निवड : फ्रान्स व स्वित्झर्लंड या देशांत राज्यप्रमुखाची निवड या पद्धतीने केली जाते.

(४) नेमणुकीची पद्धती : परतंत्र किंवा स्वायत्त वसाहतींच्या बाबतीत ही पद्धत सर्वसाधारणपणे आढळते. स्वातंत्र्यापूर्वी हिंदुस्थानचा गव्हर्नर जनरल ब्रिटिश सरकार नेमीत असे. ऑस्ट्रेलियाचा आणि कॅनडाचा गव्हर्नर जनरल अजूनही ब्रिटिश सरकार नेमते; पण तो नाममात्र संविधानात्मक राज्यप्रमुख असतो.

कार्यकारी मंडळाच्या कालमर्यादेचा प्रश्न राजेशाहीत येत नाही. पण लोकशाहीत कार्यकारी मंडळाची नियुक्ती ठराविक कालमर्यादेपुरतीच केलेली असते. नंतर परत निवडणुका घेतल्या जातात. विविध देशांत ही मुदत एक वर्षापासून सात वर्षांपर्यंत आहे.

कार्यकारी मंडळाची कामे : कार्यकारी मंडळाची निवड व त्याची मुदत या बाबतीत भिन्न देशांत फरक आहेत. कार्यकारी मंडळाची कामे लोकशाहीत सामान्यतः ठराविक स्वरूपाची असतात. स्थूलमानाने ही कामे पुढील प्रकारची असतात :

(१) परराष्ट्रांशी संबंध ठेवणे, राष्ट्राचे प्रतिनिधित्व करणे, राजकीय स्वरूपाचे तह व करारनामे करणे इ. कामे कार्यकारी मंडळ करते. परराष्ट्रीय धोरणाच्या बाबतीत कार्यकारी मंडळाला स्वातंत्र्य दिले जात असले, तरी मूलभूत तत्त्वांना जनतेची अगर जनतेच्या प्रतिनिधींची मान्यता मिळवणे आवश्यक असते.

(२) देशात शांतता व सुव्यवस्था ठेवणे, कायद्यांची अंमलबजावणी करणे ही कामे कार्यकारी मंडळ करते. ते अधिकारी वर्गाची नेमणूक करते आणि त्यांच्यावर देखरेख ठेवते. आणीबाणीच्या प्रसंगी वटहुकूम काढण्याचा अधिकार कार्यकारी मंडळाला असतो.

(३) राष्ट्राची भौगोलिक एकता टिकविणे व परकीय आक्रमणापासून राष्ट्राचे संरक्षण करणे, हे काम कार्यकारी मंडळ करते. राज्यप्रमुख हा लष्कराचा प्रमुख असतो. इंग्लंड, फ्रान्स, भारत इ. देशांत युद्ध पुकारण्याचा हक्क कार्यकारी मंडळाला असतो, पण त्यांना विधिमंडळाची मान्यता घ्यावी लागते.

(४) लोककल्याणकारी राज्यामुळे सरकारची कर्तव्ये वाढलेली आहेत. आर्थिक प्रगती आणि सामाजिक स्थैर्य, ही उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी उत्पन्न मिळविणे आणि खर्च करणे ही कामे फार मोठ्या प्रमाणात सरकारला करावी लागतात. अंदाजपत्रक तयार करून त्याला विधिमंडळाची मान्यता मिळविण्याचे काम कार्यकारी मंडळ करते.

(५) न्यायालयाने दिलेल्या निर्णयाची अंमलबजावणी कार्यकारी मंडळ करते. माफी करण्याचा आणि दया दाखविण्याचा अधिकार राज्यप्रमुखाला असतो.

(६) बहुतेक देशांत कार्यकारी मंडळाला विधिमंडळाच्या क्षेत्रात थोडीफार सत्ता दिलेली असते. शासनसंस्थेच्या प्रकारावर ही सत्ता किती असते हे ठरते. सर्व महत्त्वाची विधेयके कार्यकारी मंडळाकडून मांडली जातात. विधेयकांचे विधिनियमात रूपांतर होण्यासाठी राज्यप्रमुखाची मान्यता मिळावी लागते. अमेरिकेच्या व भारताच्या अध्यक्षांना अर्थविषयक विधेयकांखेरीज इतर विधेयकांच्या बाबतीत एकदा रोधाधिकार वापरता येतो. पण ते विधेयक नंतर जर विशेष बहुमताने विधिमंडळात संमत झाले, तर परत रोधाधिकार वापरता येत नाही.

(७) इतर कामे : सार्वजनिक उपयुक्ततेच्या सेवा सरकार पुरवीत असल्याने त्यांची व्यवस्था कार्यकारी मंडळातर्फे ठेवली जाते.

अलीकडे कार्यकारी मंडळाचे कार्यक्षेत्र वाढलेले आहे. पण कार्यकारी मंडळाची सत्ता अनियंत्रित नसते, ही महत्त्वाची बाब आहे. आधुनिक लोकशाहीतील कार्यकारी मंडळे लोकाभिमुख असतात; कारण विधिमंडळाचे किंवा लोकमताचे नियंत्रण यांचा विचार कार्यकारी मंडळाला करावा लागतो. कार्यकारी सत्तेचे विकेंद्रीकरण करण्याचे प्रयत्नही चालू आहेत. त्यामुळे नव्या योजनांसाठी किंवा प्रकल्पांसाठी स्वतंत्र मंडळे वा निगम नेमण्याची प्रथा पडत आहे.

संदर्भ : 1. Finer, Herman, *Theory and Practice of Modern Government*, Bombay, 1961. 2. Strong, C. F. *Modern Political Constitutions*, London, 1960. 3. Zink, Harold, *Modern Governments*, London, 1958.

लिमये, आशा

कार्यविधि अभियांत्रिकी : (मेथड्स एंजिनियरिंग). कारखान्यांतील किंवा कार्यालयांतील कार्यविधी (काम करण्याच्या पद्धती) सुधारून त्यावर होणारा खर्च कमी करण्याकरिता वापरण्यात येणारे शास्त्र. कोणतेही कार्य अधिक सुलभ रीतीने आणि कमीतकमी खर्चात करण्याचा प्रयत्न या शास्त्रात केला जातो. कोणत्याही कामातील प्रत्येक क्रियेचे अभ्यासपूर्वक विश्लेषण करून त्यात जो जरूर नसेल तो भाग वगळला जातो. तसेच जरूर असलेले कार्य जलद, सफाईने व परिणामकारक होण्यावर भर दिला जातो.

व्याप्ती व उपयोग : कार्यविधी अभियांत्रिकीच्या उपयोगाने कारखाने, इमारती, यंत्रसामग्री, कार्यालये इत्यादींचे अभिकल्प (आराखडे) व आखणी (मांडणी) चांगली होतात; काम करण्याची परिस्थिती व तेथील पर्यावरण (आसमंत) यांत सुधारणा होते; संबंधितांचे आरोग्य व सुरक्षा ह्यांचे मान सुधारते; उपलब्ध असलेल्या साधनांचा अधिक चांगला उपयोग केला जातो; माल अधिक क्षमतेने हाताळला जातो; कार्याचे प्रमाणीकरण होऊन त्याचा वेग वाढतो; उत्पादनाचा दर्जा सुधारून अस्वीकार्य नगांची प्रमाणे कमी होतात; प्रशासनात सुधारणा होऊन उत्पादनक्षमता वाढते आणि एकूण निर्मितीची किंमत कमी होऊन नफ्यात वाढ होते. या तंत्राचा उपयोग कारखाने, कार्यालये, उपाहारगृहे, दवाखाने, बँका, मालगुदामे इ. ठिकाणी केला जातो.

इतिहास : या शास्त्राचा इतिहास हा उद्योगधंद्यांचाच इतिहास आहे. जेथे कारखाने आहेत तेथे ओघानेच व्यवस्थापन आहे. एकोणिसाव्या शतकापर्यंत मालकीहक्कामुळे कारखान्यांचे व्यवस्थापन हे वंशपरंपरेवर आधारित होते. तेव्हा साहजिकच नव्या व्यवस्थापकाला वडिलधाऱ्यांकडून ज्ञानाचा व अनुभवाचा फायदा मिळायचा आणि त्या अनुभवाने कारखान्याची सुधारणा व्हायची. एफ्. डब्ल्यू. टेलर (१८५६–१९१५) यांनी प्रथम धंद्यातील व्यवस्थापनाचा शास्त्रीय दृष्ट्या विचार केला व शास्त्रीय व्यवस्थापनाकडेही धंदा या दृष्टीने लक्ष दिले. पुढे समाजात स्थित्यंतरे झाली. मानव म्हणजे यंत्र नाही ह्याची जाणीव झाली. मानवी मूल्यांचा विचार होऊ लागला. कामगारांची स्थिती सुधारण्याकरिता नवीन कायदे झाले. समाजशास्त्रज्ञ, मानसशास्त्रज्ञ, जीववैज्ञानिक आणि अभियंते यांनी उत्पादन कार्यात मानवाचे प्राधान्य दाखवून दिले. कामातील कार्यक्षमता, अभिप्रेरणा, काम चांगले केल्याचे समाधान व उत्पादन यांचा कामगाराशी आणि त्याच्या पर्यावरणाशी असलेला कार्यकारण संबंध दाखवून दिला. या सर्व जाणिवांतूनच कार्यविधी अभियांत्रिकीचा जन्म दुसऱ्या महायुद्धाच्या नंतरच्या काळात झाला. नंतर या धंद्यात विशेषज्ञताही आली व त्याचे आता एक स्वतंत्र शास्त्र बनले आहे.

कार्यपद्धती : या शास्त्राच्या तंत्रांत कार्यविधी, साधनसामग्री व काम करण्याची परिस्थिती यांच्या प्रमाणीकरणाचा समावेश होतो. प्रमाण पद्धतीने काम करण्यास कर्मचाऱ्यास किती वेळ लागतो हे कामकालमापन करून ठरविले जाते आणि प्रत्येक कर्मचाऱ्यास या प्रमाण पद्धतीने काम करण्यास शिकविले जाते. वस्तू तयार करण्याच्या चालू विधीचा सांगोपांग अभ्यास करून नवीन अधिक कार्यक्षम विधी योजला जातो. नवीन वस्तू निर्माण करावयाची असल्यास तिचा विधी व त्यातील निरनिराळ्या क्रिया यांचे विश्लेषण करून त्यांचे एक रेखाचित्र बनवितात. वस्तूच्या उत्पादनपद्धतीचा अभ्यास करून त्यात शीघ्रता आणण्याचा व काटकसर करण्याचा प्रयत्न केला जातो.

कोणत्याही तयार होणाऱ्या वस्तूच्या कार्यविधीमध्ये सुधारणा करताना पुढील विश्लेषणात्मक प्रश्न विचारले जातात : (१) सध्या कोणत्या पद्धतीने काम चालले आहे? (२) त्याकरिता कोणते साहित्य वापरले जात आहे? (३) कोणती हत्यारे व साधने वापरली जात आहेत? (४) तयार होणाऱ्या वस्तूची रचना कशी आहे?

विधीचा तक्ता किंवा प्रवाह-रेखाचित्र विश्लेषिताना किंवा तयार करताना त्यातील प्रत्येक बाबीविषयी पुढील प्रश्न विचारावेत – काय, का, कोण, कोठे, केव्हा, कसे?

(१) काय चालले आहे? (२) कार्याचे कारण काय? ते का केले पाहिजे? त्यातील प्रत्येक भाग केलाच पाहिजे का? (३) कोण काम करीत आहे? तोच ते का करीत आहे? ह्यापेक्षा चांगल्या रीतीने कोण करील? थोडा फेरफार केल्यास कमी कुशल माणूस हे कार्य करील का? (४) कोठे काम चालले आहे? तेथेच का? दुसऱ्या कोठे कमी खर्चात जमणार नाही का? (५) केव्हा काम केले जाते? त्याच वेळी का? इतर कोणत्या वेळेस काम जास्त चांगले होणार नाही का? (६) कार्य कसे केले जाते? तसेच का केले जाते? या सर्व बाबी विचारात घेतल्यावर कार्यवाहीतील पुढची पायरी म्हणजे : (१) जरूर नसलेली सर्व कामे कमी करणे, (२) आवश्यक क्रिया चालू ठेवणे, (३) क्रियांचा अनुक्रम लावणे व आवश्यक असल्यास बदलणे, (४) जरूर त्या क्रिया सोप्या करणे.

ह्याकरिता विधीचे काळजीपूर्वक परीक्षण व विश्लेषण आवश्यक असते. उदा., फळे लाकडी फळ्यांच्या बंद पेट्यांतून पाठवण्यापेक्षा पट्ट्यांच्या पेट्यांतून पाठवल्यास वजन, वाहतूक व एकूण खर्च ह्यांत कपात होईल. शिसपेन्सिल संपताना जो शेवटचा भाग उरतो त्यातील शिसे निरुपयोगी असते. तेवढे शिसे कमी वापरल्याने दहा टक्के तरी बचत होईल.

प्राथमिक विश्लेषण तंत्रात 'हे कार्य का केले जाते' ह्याचा विचार करण्यावर भर दिला जातो. ह्याचा शोध करण्यास विधी रेखाचित्र विश्लेषण, क्रिया विश्लेषण व प्रतिदर्श (नमुना) तपासणी ह्यांचा उपयोग केला जातो. जेव्हा जरूर नसलेली कार्ये कमी करून सुधारणा घडवून आणतात तेव्हा तपशीलवार विश्लेषण तंत्र वापरले जाते. ह्यां तंत्रात गति-अध्ययनाचा विचार केला जातो. प्रत्येक घटकाची किंवा मानवी अवयवाची गती अभ्यासली जाते.

गति-अध्ययनामुळे कार्य जास्त सोप्या पद्धतीने व कमी श्रमात कसे केले जावे, हे समजणे शक्य होते व त्या दृष्टीने उपाय योजता येतात. एक पद्धत म्हणजे कार्याचे नुसत्या डोळ्यांनी अवलोकन व अध्ययन करणे. कामाची जलद पुनरावृत्ती होत असेल, तर सूक्ष्मगतीचे अध्ययन करणे जरूर असते. उदा., रत्नागिरीत आंब्याच्या मोसमात आंबे कापून डबाबंद करतात. हा डबाबंदीचा (कॅनिंगचा) धंदा मोठा असून हजारो कामगार-तास आंबे कापण्यास जातात. कापण्याचे काम जास्त जलद कसे होईल? कापण्याच्या क्रियेचे गति-अध्ययन करण्यासाठी चलच्चित्र कॅमेऱ्याचा व अवधिमापन साधनाचा उपयोग केल्यास कार्यातील प्रत्येक टप्प्यास किती वेळ लागतो व दोष कोठे आहे, हे ध्यानी येऊन सुधारणा करता येईल आणि मजुरी वाचवता येईल.

आवर्तन-आलेख तंत्राने गतिमार्गाचे त्रिमितीय ज्ञान होते आणि गतिमार्गाचा सखोल अभ्यास करता येतो. गतिमान भागाला (उदा., कामगाराच्या हाताला) दिवा जोडला जातो व त्या दिव्याची हालचाल चित्रित केली जाते. काल-आवर्तन आलेखात काळ्या पृष्ठभूमीवर पांढऱ्या रेषांच्या रूपाने चित्र दिसते. या पद्धतीत दिवा एका विवक्षित आवृत्तीने चमकत असतो. त्यामुळे चित्रात बिंदू दिसतात. बिंदूंची संख्या मोजून गतिमान भागाच्या हालचालीला लागलेला वेळ मोजता येतो. अशा रीतीने कार्यविधी-कालमापन होते. शीघ्र चित्रण

अध्ययनात चलचित्र अतिशय मंद गतीने घेतले जाते, पण नेहमीच्या गतीने पडद्यावर प्रक्षेपित केले जाते. सर्वसाधारणतः एका मिनिटाला साठ किंवा शंभर चित्रे काढली जातात. त्यामुळे माणसाची कार्यगती पूर्णपणे निरीक्षण करणे सोपे जाते. तसेच वस्तूची गती, तिचा प्रवास व ती हाताळण्याची उपकरणे ह्या सर्वांचे नीट निरीक्षण करता येते. हा अभ्यास स्वयंपाकघरातील कामे करणे, दातांची दुरुस्ती करणे, पूर्व-विरचित घरांचे बांधकाम करणे, शहरातील केर उचलणे, मालगुदामातील सामानाची चढउतार करणे इ. क्रियांच्या निरीक्षणास फार उपयुक्त आहे. तसेच प्रक्रियेत किंवा साधनसामग्रीत काय सुधारणा हव्यात तेही या पद्धतीने समजू शकते. त्याच त्याच कामाची हजारो वेळा पुनरावृत्ती होत असेल, तर माणसाऐवजी यंत्राचा वापर फायदेशीर होईल की नाही हेही या अभ्यासाने कळते.

ह्यानंतरचे महत्त्वाचे कार्य म्हणजे प्रमाणीकरण होय. एकदा कामाची नवीन पद्धत अमलात आणण्याचे ठरले की, माल, यंत्रे, हत्यारे आणि कार्यपरिस्थिती ह्या सर्वांचे शक्यतो प्रमाणीकरण केले जाते. कामगारास त्याप्रमाणे कामाचे प्रशिक्षण दिले जाते. कमी वेळात जास्त काम कसे होईल ह्यावर येथे भर दिला जातो. त्यानंतर या पद्धतीचे टिपण केले जाते. त्यास प्रमाण पद्धती म्हणतात. अर्थात प्रमाण परिस्थिती सदैव कायम असेल, तरच प्रमाण कार्य होऊ शकेल आणि प्रमाण दर्जाचा माल उत्पन्न होईल.

ह्यानंतरचा टप्पा म्हणजे कार्यमापन होय. या प्रायोगिक कामासाठी एक योग्य चालक निवडला जातो. त्यास कामाची संपूर्ण पद्धत समजावून दिली जाते. थांबत्या घड्याळाने कामाच्या प्रत्येक भागाला किती वेळ लागतो हे पाहिले जाते. नंतर वैयक्तिक गुण, कामामुळे येणाऱ्या थकव्याचा प्रभाव आणि इतर आनुषंगिक गोष्टी विचारात घेऊन ते काम पूर्ण करण्यास किती वेळ लागेल ते काढले जाते. याला त्या कामाची प्रमाण वेळ म्हणतात.

या प्रयोगासाठी चालकाची निवड करण्यापूर्वी तो एक कामगार आहे, या दृष्टिकोनातून त्याच्यासंबंधी पुढील गोष्टी लक्षात घेतल्या पाहिजेत. ह्या कार्यात चालकाला मिळणारे प्रेरक वेतन फार महत्त्वाचे आहे. चालकाला त्या कामाचा अभिमान वाटला पाहिजे, काम केल्याचे त्यास समाधान वाटले पाहिजे, कार्यपरिस्थिती व पर्यावरण कामास पोषक असले पाहिजे, त्यास कामाबद्दल हौस वाटली पाहिजे आणि तो त्या कामाबद्दल अभिप्रेरित झालेला असला पाहिजे. ह्याकरिता प्रत्येक व्यक्तीस आवडणारे व ज्यात तो कुशल असेल असेच काम दिले पाहिजे. निवडल्या जाणाऱ्या व्यक्तीची योग्यता व कामाविषयी त्याची प्रवृत्ती ह्या गोष्टीही दक्षतेने पाहिल्या पाहिजेत. सारांश, वरील गोष्टी विचारात घेऊन चालकाची निवड केल्यास त्याचे मनोधैर्य टिकून त्याची कार्यक्षमता चांगली राहील.

वरील विवेचनावरून एक गोष्ट स्पष्ट होईल की, कार्यविधी अभियांत्रिकीचा मुख्य उद्देश म्हणजे कोणतीही कार्य करण्याची पद्धती क्षमतेने व सुसूत्रपणे आखून वेळेची बचत करून कार्य जलद व प्रभावीपणे होणे हा आहे.

पहा : व्यवस्थापनशास्त्र.

संदर्भ : 1. Barnes, R. M. *Motion and Time Study*, Bombay, 1958. 2. Mundel, M. *Motion and Time Study*, Englewood Cliffs, New Jersey, 1960. 3. Pennathur, K. *The Citizen's Guide to Work Study*, New Delhi, 1967. 4. Pennathur, K. *A Manual of Method Study*, New Delhi, 1966.

शहा, मो. गु.

कार्य, शक्ति व ऊर्जा : कार्य ही एक अदिश राशी असून त्याची एकके अर्ग, फूट-पौंड व जूल ही आहेत. शक्तीचे कोणतेही एकक गुणिले काल हेही कार्याचे एकक होते. उदा., अश्वशक्ति–तास; किलोवॉट–तास.

एखाद्या पदार्थावर प्रेरणा लावली असता होणारे स्थानांतर व स्थानांतराच्या दिशेतील प्रेरणेचा घटक (किंवा लावलेली प्रेरणा व प्रेरणेच्या दिशेतील स्थानांतराचा घटक) यांचा गुणाकार म्हणजे त्या पदार्थावर होणारे कार्य होय. स्थानांतर व प्रेरणा किंवा तिचा स्थानांतराच्या दिशेतील घटक, एकाच दिशेत असल्यास कार्य धन व दोन्ही एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेत असल्यास कार्य ऋण मानतात.

कार्याच्या काल-त्वरेस शक्ती म्हणतात. एखाद्या कारकाची दिलेल्या कालावधीतील सरासरी शक्ती म्हणजे कारकाने दिलेल्या कालावधीत केलेले कार्य भागिले तो कालावधी होय. कार्याचा वेग अखंड बदलता असल्यास तत्क्षणिक शक्ती $श = \frac{d\,क}{d\,ट}$ या सूत्राने काढता येते. येथे क = कार्य आणि ट = काल होय. सेंमी.–ग्रॅम–सेकंद, मी.–किग्रॅ.–सेकंद व ब्रिटिश या पद्धतींतील शक्तीची एकके अनुक्रमे अर्ग/से., जूल/से. (किंवा वॉट) व फूट–पौंड/से. ही आहेत. अभियांत्रिकीमध्ये अश्वशक्ती हे एकक वापरतात. एक अश्वशक्ती म्हणजे ५५० फू. पौंड/से. किंवा ३३,००० फू. पौंड/मि. [→ अश्वशक्ति].

कार्य करण्याची क्षमता म्हणजे ऊर्जा होय. हीच व्याख्या पुढीलप्रमाणे दिल्यास समजण्यास अधिक सुकर होते : ऊर्जा म्हणजे (ऊर्जेच्या उगमाकडून) कार्य झाले असता जेवढे कार्य झाले तेवढ्याने घटते अशी एक राशी होय. ऊर्जेची व कार्याची एकके सारखीच आहेत.

पहा : ऊर्जा; एकके व परिमाणे.

शिरोडकर, सु. स.

कार्यक्षमता, कामगारांची : एका विशिष्ट कालमर्यादेत अधिक व दर्जेदार उत्पादन निर्माण करण्याची कामगाराची क्षमता. ही केवळ कामगाराच्या अंगभूत गुणांवरच अवलंबून नसते, तर उद्योगधंद्यांतील विविध प्रकारच्या साधनसामग्रीचा दर्जा, तिचा नियमित पुरवठा, कामाची परिस्थिती इ. इतर अनेक गोष्टींवरही अवलंबून असते. औद्योगिक क्षेत्रातील उत्पादन हे कामगारांच्या संख्येबरोबरच त्यांची कार्यक्षमता वा उत्पादनक्षमता ह्यांवर अवलंबून असते.

कामगारांची कार्यक्षमता ही त्यांचा बौद्धिक दर्जा, शारीरिक कुवत, काम करण्याची चिकाटी, उत्कटता, जागरूकता, अनुभव, तांत्रिक ज्ञान, कर्तव्यक्षमता व सचोटी तसेच उपलब्ध यंत्रावजारे व साधनसामग्री ह्यांचा दर्जा, ह्या गोष्टींवर अवलंबून असते. कामगारांची शारीरिक कुवत त्या त्या देशाचे हवामान, वंश व जात ह्यांवर अवलंबून असते. आहार, कपडालत्ता, राहण्याची व कामाची जागा आणि कामाचे तास ह्यांचाही त्यांच्या कार्यक्षमतेवर परिणाम होतो. कामगारांची बौद्धिक कुवत व कार्यकुशलता देशातील शिक्षणप्रसार व तांत्रिक प्रशिक्षणाच्या सुविधा ह्यांवर अवलंबून असतात. त्यांची काम करण्याची उत्कटता व कर्तव्यदक्षता ह्या गोष्टी त्यांना मिळणारे आर्थिक प्रोत्साहन, वेतन, कामगार-मालक संबंध, सामाजिक सुरक्षेखाली मिळणारे फायदे, कामाची परिस्थिती, व्यवस्थापकाचे नेतृत्व वगैरे गोष्टींवर अवलंबून असतात. कामगाराची कार्यक्षमता ही व्यक्तिशः तसेच विविध उद्योगधंद्यांनुसार वेगवेगळी असू शकते. ह्याचे कारण यंत्रावजारे, औद्योगिक प्रशासन, वेतन, कामाची परिस्थिती, उत्पादनाचे प्रमाण वगैरेंबाबत विविध उद्योगधंद्यांत फरक संभवतो.

कामगार कार्यक्षमता काल-क्रियामापन पद्धतीच्या साहाय्याने मोजतात. प्रोत्साहन-पद्धतीत कामगारांच्या वैयक्तिक प्रत्यक्ष उत्पादनाची प्रमाणभूत उत्पादनाशी तुलना करून वेतन ठरविले जाते. ह्यासाठी प्रमाणभूत उत्पादन व त्याकरिता योग्य वेतन बिनचूक ठरवावे लागते. प्रमाणभूत उत्पादन पुढील दोन गोष्टींनी ठरविण्यात येते : (१) कामाचे विश्लेषण

करून योग्य अशी प्रचालन-पद्धती ठरविणे व ती कार्यान्वित करणे. हिला क्रियामापन पद्धती म्हणतात; (२) प्रमाणभूत प्रचालनपद्धत्यनुसार एक विशिष्ट काम करण्यास प्रमाणभूत वेळ ठरविणे; हिला कालमापन पद्धती म्हणतात. ही दोन्ही कार्ये संबद्ध असून त्यांना काल-क्रियामापन पद्धती असे संबोधिले जाते. प्रमाणभूत उत्पादनापेक्षा जास्त कामाबद्दल जर अधिक वेतन देण्याची प्रोत्साहनपद्धती असेल, तर तीमुळे कामगारांची उत्पादनक्षमता वा कार्यक्षमता वाढण्याची शक्यता असते. अशा तऱ्हेने काल-क्रियामापन पद्धतीच्या साहाय्याने प्रत्यक्ष उत्पादन व प्रमाणभूत उत्पादन ह्यांची तुलना करून कामगारांची कार्यक्षमता मोजता येते. अर्थात यासाठी कारखान्यात योग्य दर्जाची यंत्रसामग्री, साधनसामग्रीचा नियमित पुरवठा वगैरे गोष्टी उपलब्ध असल्याचे गृहीत धरतात.

अविकसित व अर्धविकसित राष्ट्रांतील कामगार विकसित राष्ट्रांतील कामगारांपेक्षा कमी कार्यक्षम असण्याची अनेक कारणे आहेत. उत्पादनतंत्र, यंत्रावजारांचा दर्जा, औद्योगिक प्रशासन, वेतनमान, कामगारांचे राहणीमान, त्यांचा शैक्षणिक दर्जा, कामाची परिस्थिती, व्यवस्थापन कौशल्य, कल्याणयोजना वगैरे कार्यक्षमतेचा दर्जा उंचावण्यास आवश्यक अशा घटकांबाबत विकसित राष्ट्रांतील परिस्थिती अधिक अनुकूल असते. ह्याउलट परिस्थिती अविकसित व अर्धविकसित राष्ट्रांत आढळते.

भारतीय कामगार विकसित राष्ट्रांतील कामगारापेक्षा कमी कार्यक्षम आहे, असे म्हटले जाते. १९२७ च्या कापड गिरणीउद्योगाकरिता नेमलेल्या जकात आयोगाच्या मते भारतातील एक कामगार १८० चात्या सांभाळू शके; हेच प्रमाण जपान, ग्रेट ब्रिटन आणि अमेरिका ह्या देशांत अनुक्रमे २४०, ५४० – ६०० व १,१२० होते. तसेच भारतीय विणकर फक्त दोन मागच सांभाळू शके; तर जपान, ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका ह्या देशांत हे प्रमाण अनुक्रमे २·५, ६ व ९ असे होते. तथापि गेल्या काही वर्षांत कापडउद्योगातील कामगारांची कार्यक्षमता पुष्कळच वाढल्याचे आढळते. १९५२ मध्ये कापड वस्त्रोद्योगासाठी नेमण्यात आलेल्या एका कार्यकारी समितीला असे आढळून आले की, दिल्ली व मद्रास येथील काही कापडगिरण्यांत अद्ययावत, स्वयंचलित यंत्रसामग्री बसविल्यानंतर, प्रत्येक कामगाराची उत्पादनक्षमता व कार्यक्षमता वाढली. असे असले, तरी ग्रेट ब्रिटन किंवा अमेरिकेतील कामगाराच्या मानाने भारतीय कामगाराची कार्यक्षमता अजूनही कमी आहे, हे खरे. कोळसा खाणउद्योगाच्या बाबतीतही असे आढळले आहे की, प्रत्येक कामगाराच्या संदर्भात कोळशाचे उत्पादन भारतात २·७ टन आहे, तर ग्रेट ब्रिटन, पश्चिम जर्मनी व अमेरिका ह्या देशांत ते अनुक्रमे ६·२९, ८·९९ व २१·६८ टन एवढे आहे. नियोजन आयोगाच्या मते, १९४१ ते १९५१ या काळात, कोळसा खाणउद्योगात कामगारसंख्या ५८·१ टक्क्यांनी वाढली, तरी कोळसा-उत्पादन मात्र फक्त ३२ टक्क्यांनीच वाढले; त्याचप्रमाणे प्रत्येक मनुष्यवर्षातील उत्पादनात १९४१ मधील १२७ टनांपासून १९५१ मधील १०० हून थोडे अधिक टन एवढी घट झाली.

भारतातील कामगाराची कार्यक्षमता कमी असण्याची काही बाह्य कारणे पुढीलप्रमाणे आढळतात : (१) प्रतिकूल हवामान; (२) वारंवार रोजगार बदलण्याची कामगाराची प्रवृत्ती; (३) कमी वेतनमान व निकृष्ट राहणीमान; (४) जुनी, झिजलेली यंत्रावजारे व हलक्या दर्जाचा कच्चा माल; (५) शैक्षणिक दर्जा व प्रशिक्षणसुविधा ह्यांचा अभाव; (६) कामाचे प्रदीर्घ तास व कामाची असमाधानकारक परिस्थिती; (७) वाईट घरे; (८) कर्जबाजारीपणा; (९) सतत अनुपस्थित राहण्याचे प्रमाण; (१०) मद्यपान, जुगार ह्यांसारखे आढळणारे कामगारांमधील दुर्गुण आणि (११) शास्त्रीय व्यवस्थापनाचा अभाव. उत्पादनसंस्थांनी जास्त प्रमाणावर रोजगार पुरविला पाहिजे, या दृष्टिकोनामुळे काही वेळा यांत्रिक व व्यवस्थापकीय सुधारणा मंद गतीने होतात. त्याचा परिणाम कामगारांच्या कार्यक्षमतेवर होणे अपरिहार्य आहे. भारतीय कामगाराची कार्यक्षमता कमी आहे, असे जे म्हटले जाते, त्यात काही तथ्य नाही असे मत श्रम चौकशी समितीनेही (१९४६) आपल्या पाहणीत व्यक्त केले आहे. कामाची परिस्थिती, कामाचे तास, व्यवस्थापकवर्गाची कार्यक्षमता आणि कारखान्यातील आधुनिक यंत्रावजारे व इतर सामग्री ह्या गोष्टी इतर प्रगत देशांप्रमाणे भारतात उपलब्ध केल्या, तर भारतातील कामगार इंग्लंड-अमेरिकेतील कामगारांप्रमाणेच, काही कौशल्यपूर्ण बाबतींत त्यांच्याहूनही अधिक कार्यक्षम बनू शकतील.

स्वातंत्र्योत्तर काळात भारताने नियोजनबद्ध अर्थव्यवस्थेचा स्वीकार केला; या संदर्भात अपेक्षित अशी आर्थिक लक्ष्ये गाठावयाची असतील, तर त्याकरिता कार्यक्षम कामगारांची अत्यावश्यकता आहे, ह्याची जाणीव राज्यकर्ते, उद्योगपती व कामगार संघटना ह्यांना झाली आहे. म्हणूनच शासनाने प्रगतिपर अशा कामगार धोरणांचा स्वीकार केल्याचे दिसते. ह्या धोरणांनुसार कामगारांचे वेतन, सम्यक् कर्मचारी नियुक्ती, कामाची परिस्थिती, कामगार प्रशिक्षण व व्यावसायिक शिक्षण, कारखान्यांतील सुखसोयी व सुरक्षितता, कामगारांची नफ्यात भागीदारी, कामगारांकरिता घरे वगैरेंबाबत शासनाने कायदे केले आहेत. त्याचप्रमाणे औद्योगिक दृष्ट्या जलद प्रगती करण्यासाठी नव्या यंत्रावजारांचा व नव्या उत्पादनतंत्रांचा स्वीकार व प्रसार करण्याचे धोरण अंमलात आणले आहे; कार्यक्षमता व उत्पादनक्षमता वाढविण्याकरिता प्रोत्साहन-पद्धती व कार्यवेतन-तत्त्वाचा स्वीकार करण्याचे आवाहन केले आहे; आणि कामगार, मालक व शासन ह्यांच्यात सातत्याने विचारांची देवाणघेवाण होऊन औद्योगिक वाढीसाठी पोषक वातावरण निर्माण व्हावे, म्हणून यंत्रणा निर्माण केली आहे.

पहा : औद्योगिक उत्पादकता; कामगार कल्याण; कामगार प्रशिक्षण.

संदर्भ : 1. Currie, R. M. *Work Study*, London, 1963. 2. Lester, R. A. *Labour and Industrial Relations*, New York, 1958. 3. Mehrotra, S. N. *Labour Problems in India*, New delhi, 1964. 4. Saxena, R. C. *Labour Problems and Social Welfare*, Meerut, 1967.

रायरीकर, बा. रं.

कार्यक्षमता, यंत्रांची : कोणत्याही यंत्रापासून कार्य मिळविण्यासाठी त्या यंत्राला बाहेरून शक्तीचा पुरवठा करावा लागतो. यंत्राला पुरविलेल्या या शक्तीला आदान शक्ती म्हणतात. या शक्तीपैकी काही भाग यंत्राच्या निरनिराळ्या भागांमध्ये होणाऱ्या घर्षणात खर्च होतो व बाकीची शक्ती उपयुक्त कार्य करते. या उपयुक्त शक्तीस प्रदान शक्ती म्हणतात. या दोन शक्तींच्या गुणोत्तरास यंत्राची कार्यक्षमता (काक्ष.) म्हणतात.

$$\text{यंत्राची काक्ष.} = \frac{\text{प्रदान शक्ती}}{\text{आदान शक्ती}}$$

$$= \frac{\text{प्रदान शक्ती}}{\text{प्रदान शक्ती} + \text{घर्षणात वाया जाणारी शक्ती}}$$

कार्यक्षमता नेहमी अर्थातच एकापेक्षा कमी असते. ती शतमानातही देण्याची पद्धत आहे. एंजिनांच्या संबंधात उपयुक्त अश्वशक्ती व निर्देशित अश्वशक्ती यांच्या गुणोत्तरास यांत्रिक काक्ष. म्हणतात. याच धर्तीवर ऊष्मीय काक्ष., विद्युतीय काक्ष. इ. संज्ञा प्रसंगानुसार वापरल्या जातात.

वैद्य, ज. शि.

कार्यालय व्यवस्थापन : कोठल्याही संस्थेच्या कार्यालयाकडे सोपविलेली कामे त्वरेने, व्यवस्थितपणे आणि कार्यक्षमतेने पार पाडली जावीत, यासाठी केलेल्या कार्यालयीन कामाच्या व्यवस्थेची अंमलबजावणी म्हणजेच कार्यालय व्यवस्थापन होय. व्यापारी

कार्यालयाकडे सोपविण्यात येणारी कामे मुख्यतः संस्थेच्या व्यापारी व्यवहारांचे स्वरूप व त्यांचा विस्तार, कायद्यांतील तरतुदी आणि संस्थेच्या दैनंदिन गरजा यांच्यावर अवलंबून असतात. कार्यालयीन कामांचे स्वरूप कार्यालयागणिक वेगवेगळे असले, तरी ती कामे हातावेगळी करण्याच्या कार्यक्षम पद्धती अनुभवांती रूढ होतात व सामान्यतः सर्व कार्यालयांतून वापरल्या जातात. या पद्धतींचा अवलंब करून व नवीन कार्यक्षम पद्धती शोधून काढून आपली जबाबदारी पार पाडण्यासाठी कार्यालय व्यवस्थापन सतत प्रयत्न करीत असते. ज्या प्रमाणात हे व्यवस्थापन यशस्वी होईल, त्या प्रमाणात वस्तू किंवा सेवा यांच्या उत्पादनखर्चातील व्यवस्थापनखर्चाचा अंश कमी होऊन उपभोक्त्यांचा फायदा होईल.

सर्वसाधारणपणे व्यापारी कार्यालयाच्या व्यवस्थापनात खालील दहा कार्यांचा समावेश होतो : (१) नोंद-पुस्तके ठेवणे; (२) पत्रव्यवहार; (३) कागदपत्रांचे जतन; (४) कामाची योग्य आखणी व वाटणी; (५) कार्यपद्धती ठरविणे; (६) आधुनिक उपकरणांचा व यंत्रांचा उपयोग; (७) उपकरण-साठा व योग्य वाटप; (८) जनसंपर्क; (९) कर्मचाऱ्यांवर देखरेख व (१०) कर्मचारी प्रशासनाची व्यवस्था. या कार्यांच्या तपशिलावरून कार्यालय व्यवस्थापनाची व्याप्ती आणि त्याचे महत्त्व समजण्यास मदत होते.

(१) नोंद-पुस्तके ठेवणे : प्रत्येक कार्यालयात कायद्यानुसार काही कागदपत्रे व नोंद-पुस्तके ठेवावीच लागतात. उदा., कंपनी कायद्यान्वये प्रत्येक कंपनीला काही नोंद-पुस्तके ठेवणे आवश्यक असते. प्रत्येक कंपनी कार्यालयात सभासदांचे नोंद-पुस्तक असावेच लागते. कायद्याप्रमाणे प्रत्येक कंपनीला आपले वार्षिक नफातोटापत्रक व वर्षाअखेरचा ताळेबंद कंपनी-निबंधकाकडे सादर करावा लागतो. प्राप्तिकर व कंपनीकर यांची आकारणी करता यावी, म्हणून कंपनीच्या सर्व व्यवहारांचे हिशेब व्यवस्थितपणे ठेवावे लागतात. सर्व व्यापारी संस्थांना आपल्या व्यापारी उलाढालींची नोंद व त्यांचे हिशेब पद्धतशीर ठेऊन स्वतःच्या कार्याचे मूल्यमापन करावे लागते. खरेदी-विक्री, वस्तू किंवा सेवा यांच्या उत्पादनावरील खर्च, कर्मचाऱ्यांचे वेतन, व्यापारातील गुंतवणूक, आय-व्यय इ. बाबींची सविस्तर नोंद करणे आवश्यक असते. या नोंद-पुस्तकांचा कार्यालयाला दुहेरी उपयोग होतो. एकतर, संकल्पित योजना यशस्वी होत आहेत की नाहीत, हे नोंदींवरून समजते. शिवाय, कार्यालयाच्या चालू योजनांमध्ये काय फेरफार करावेत व नवीन योजना कशा आखाव्यात, यासंबंधीचे निर्णय घेण्यासाठी नोंद-पुस्तकांचा उपयोग होतो.

(२) पत्रव्यवहार : कार्यालयात रोज अनेक पत्रे येतात व तेथून दररोज बरीच पत्रे बाहेर पाठविली जातात. येणाऱ्या पत्रांचा तावडतोब परामर्श घेतला जाऊन त्यांवर त्वरित आणि परिणामकारक कार्यवाही होणे आवश्यक असते. त्यासाठी कार्यालयाच्या पत्रव्यवहार विभागाने कागदपत्रे तत्परतेने हाताळणे जरूर असते. कार्यालयांतून बाहेर जाणारी पत्रे म्हणजे संस्थेचे एकप्रकारचे 'मूक राजदूत'च होत, एवढे त्यांना महत्त्व आहे. त्यांच्यामुळे संस्थेला व्यापारी जगात प्रतिष्ठा मिळू शकते; ग्राहकांशी योग्य संबंध टिकविता येतात आणि नवीन गिऱ्हाइके जोडता येतात. पत्रांचे कार्य केवळ सलोख्याचे संबंध दृढ करण्याचेच नसून त्यांच्यावर आर्थिक व्यवहार अवलंबून असतात. जरूर पडल्यास पुरावा म्हणून त्यांचा न्यायालयात उपयोग करावा लागतो. म्हणून सर्वच दृष्टींनी कार्यालयीन पत्रव्यवहारास फार महत्त्व आहे. तो तत्परतेने, व्यवस्थितपणे व काळजीपूर्वक करणे, ही कार्यालय व्यवस्थापनाची एक प्रमुख जबाबदारी असते.

(३) कागदपत्रांचे जतन : केलेल्या नोंदी व झालेला पत्रव्यवहार यांचे जतन करण्याची जबाबदारीही कार्यालय व्यवस्थापनाची असते. या नोंदींची व पत्रांची अनेक वेळा संदर्भासाठी गरज पडते. अशा वेळी आवश्यक तो कागद त्वरित हाती यावा, म्हणून कागदपत्रांचे शास्त्रीय पद्धतीने जतन करावे लागते. यासाठी वेगवेगळ्या फाइलिंगच्या पद्धती उपलब्ध आहेत. फाइलिंगची व्यवस्था नीट असली, तरच कार्यालयाचे काम सुरळीतपणे चालते. कागद गहाळ होणे, तो सापडण्यास विलंब लागणे, चालू कामास अनावश्यक असलेले कागद कार्यालयात इतस्ततः पडलेले आढळणे, ही फाइलिंगच्या कामाकडे दुर्लक्ष असल्याची लक्षणे समजतात. कागदपत्रे कार्यालयात अशा रीतीने जतन करावी लागतात की, कोणत्याही वेळी हवी ती कागदपत्रे विलंब न लागता उपलब्ध होऊ शकतील.

(४) कामाची योग्य आखणी व वाटणी : कार्यालयास जी अनेक प्रकारची कामे दैनंदिन व्यवहारात करावी लागतात, त्यांची योग्य आखणी केलेली असते. प्रत्येक काम कार्यक्षमतेने कसे करावे, याची पद्धत घालून दिली जाते आणि नवीन कर्मचाऱ्यांना तीसंबंधी माहिती व प्रशिक्षण दिले जाते. मोठ्या कार्यालयात कामाचा बोजा एवढा असतो की, काम उरकण्याच्या दृष्टीने कामाची वाटणी निरनिराळ्या विभागांमध्ये करावी लागते व त्या त्या विभागाकडे विवक्षित जबाबदारी सोपवावी लागते. उदा., टंकलेखनाची जबाबदारी टंकलेखन विभागाकडे दिलेली असते, तर गुप्त पत्रव्यवहाराची जबाबदारी सांभाळण्यासाठी एक खास विभाग अस्तित्वात आणतात वा अन्य काही स्वतंत्र व्यवस्था करतात. कामांची वाटणी केली की, श्रमविभागणीच्या तत्त्वानुसार कामे कार्यक्षमतेने करता येतात. हे जरी खरे असले, तरी वाटलेल्या कामांचे एकसूत्रीकरण करण्याचे नवीन काम कार्यालयावर येऊन पडते. तसे न केल्यास प्रत्येक काम वेगवेगळ्या धोरणानुसार केले जाऊन गोंधळ माजण्याचा संभव असतो. म्हणूनच प्रत्येक कार्यालयास निरनिराळ्या विभागांतील कामांचे सुसूत्रीकरण साधून कार्यालयीन धोरणाची अंमलबजावणी करावी लागते.

(५) कार्यपद्धतीची निश्चिती : कार्यालयातील कामाचे शास्त्रीय पृथक्करण करून ते त्वरेने, कार्यक्षमतेने व काटकसरीने पार पाडता यावे, म्हणून विशिष्ट कार्यपद्धती ठरवावी लागते. कामाच्या सोयीच्या दृष्टीने कार्यालयाचे निरनिराळे विभाग व पोट-विभाग पाडलेले असतात. त्यांमधील कर्मचाऱ्यांची कार्यालयात अशा ठिकाणी बसण्याची सोय करावी लागते की, कार्यपद्धतीने नियोजित केलेला कार्यप्रवाह सुरळीतपणे, अडथळे न येता व अनावश्यक हालचाली न कराव्या लागता, संथपणे चालू राहतो. ही कार्यपद्धती निश्चित करताना प्रत्येक कार्यालयास आपले विशिष्ट प्रश्न विचारात घ्यावे लागतात व ते सोडविण्यास अनुरूप अशी पद्धती शोधून काढावी लागते. तसे करताना अर्थातच, कार्यालयाचे अंतिम ध्येय कार्यक्षमतेने व अनावश्यक खर्च टाळून कसे साध्य करता येईल, याची काळजी घ्यावी लागते.

कार्यपद्धतीचे स्वरूप निश्चित झाल्यावर ते कर्मचाऱ्यांना समजावे, म्हणून एक नियमपुस्तिका (मॅन्युअल) तयार करतात. तीमध्ये कार्यालय संघटन, त्यातील कर्मचारीश्रेणी, त्यांची जबाबदारी, अधिकार व कर्तव्य, निरनिराळ्या विभागांच्या परस्परसंबंधांचे स्वरूप आणि कामे पार पाडण्यासंबंधीच्या सूचना, यांचे मुद्देसूद दिग्दर्शन केलेले असते. या पुस्तिकेच्या आधारे प्रत्येक कर्मचाऱ्यास कार्यालयाची ओळख पटते आणि त्यातील आपले स्थान व जबाबदारी यांची जाणीव होऊन तो आपले काम अधिक आत्मविश्वासाने करण्यास प्रवृत्त होतो.

(६) आधुनिक उपकरणांचा व यंत्रांचा उपयोग : कार्यालयीन कामाचा व्याप लवकर, व्यवस्थितपणे व कमी खर्चात उरकता यावा, यासाठी अनेक उपकरणे आणि यंत्रे उपलब्ध झाली आहेत. त्यांचा उपयोग म्हणजेच कार्यालयाचे आधुनिकीकरण होय. व्यापारी कार्यालयांचा आधुनिकीकरणाकडील कल गेल्या चाळीस–पन्नास वर्षांत

स्पष्टपणे दिसून आला आहे. टंकलेखन यंत्रे, नकला करणारी यंत्रे (डुप्लिकेटर्स), दूरध्वनी ध्वनिमुद्रण यंत्रे (डिक्टाफोन), संख्यामापन यंत्रे (कॉम्प्टोमीटर्स), लेखाकर्म यंत्रे, गणक यंत्रे, धनादेश लिहिणारी यंत्रे, पत्रांवर पत्ते छापणारी यंत्रे, पोस्टाची तिकिटे उठविणारी यंत्रे, कागद एकत्र टाचणारी यंत्रे अशी अनेक प्रकारची यंत्रे आज मोठ्या कार्यालयांतून वापरली जातात. त्यांच्या साहाय्याने काम लवकर, कमी खर्चात, सुबकपणे व बिनचूकपणे होऊ शकते. जसजसा कार्यालयाचा व्याप वाढत जातो, तसतशी यंत्रांचा उपयोग करण्याची गरज व प्रवृत्ती वाढत जाते. एखाद्या कार्यालयाने कोणती यंत्रे किती प्रमाणावर वापरावीत, हे त्या त्या कार्यालयाच्या व्यवस्थापकाने ठरवावयाचे असते. हा निर्णय करताना त्याला, कार्यालयाच्या कामाचा व्याप व तो यंत्रासहित आणि यंत्राविरहित उरकण्यासाठी होणाऱ्या खर्चाची तुलना, या गोष्टी विचारात घ्याव्या लागतात. काही वेळा यात कार्यालयाच्या प्रतिष्ठेचाही प्रश्न असतो. आधुनिकीकरणाची स्वाभाविक ओढ सर्वांनाच असते; त्या बाबतीत कार्यालय व्यवस्थापनास मागे राहून चालत नाही.

(७) उपकरण-साठा व योग्य वाटप : कार्यालयांच्या कामासाठी विविध उपकरणांची गरज लागते. कागद, कार्बन पेपर, वह्या, नोंद-पुस्तके, पेन्सिली, रबर, शाई, निबे, टाक, टीपकागद, टाचण्या, पेपर-क्लिपा, फाइली, वजनगोळे, कचेरीतील यंत्रांना लागणारी उपकरणे, टेबले, खुर्च्या, कपाटे, शेल्फ, तिजोऱ्या, कुलपे, वाहने, पुस्तके इ. सामानांचा योग्य प्रमाणावर साठा कार्यालयास ठेवावा लागतो. कार्यालयातील विविध विभागांतील कर्मचाऱ्यांमध्ये या साठ्यातून इष्ट प्रमाणावर व नियोजित पद्धतीने वाटप करून, प्रत्येक वस्तूचा हिशेब ठेवावा लागतो. या वाटपाची व हिशेबाची नीट व्यवस्था नसली, तर कार्यालयाच्या कामात अडथळा उत्पन्न होतो, कामास विलंब लागतो व या सामानाचा खाजगी वापर करण्याची प्रवृत्ती बळावत जाऊन कार्यालयीन खर्चाचे प्रमाण विनाकारण वाढत जाते.

(८) जनसंपर्क : कार्यालयात कामासाठी अनेक व्यक्ती ये-जा करीत असतात. त्यांचे स्वागत करून त्यांच्या चौकशांना समर्पक उत्तरे देणे, त्यांना आवश्यक ती मदत करणे किंवा संबंधित विभागाकडे जाण्यासाठी मार्गदर्शन करणे याची खास व्यवस्था कार्यालयाच्या प्रवेशद्वाराजवळच करावी लागते. तसेच कार्यालयात बाहेरून येणारे ध्वनिसंदेश संबंधित व्यक्तींना व्यवस्थितपणे पोहोचविण्यासाठीही खास योजना करावी लागते. जरूर पडल्यास वर्तमानपत्रांशी संपर्क साधून कार्यालयाविषयीची माहिती द्यावी लागते व प्रचलित गैरसमज दूर करावे लागतात. व्यापारी कार्यालयास माहितीपत्रके, जाहिराती, भित्तिपत्रके इ. साधनांद्वारा संस्थेची माहिती जनतेला करून द्यावी लागते. काही कार्यालयांच्या दृष्टीने या कामाचे महत्त्व एवढे असते की, त्याची जबाबदारी खास जनसंपर्काधिकारी नेमून त्याच्याकडे सोपविण्यात येते. [→ जनसंपर्क].

(९) कर्मचाऱ्यांवर देखरेख : कर्मचाऱ्यांची योग्य निवड करून विशिष्ट वेतनश्रेणीत त्यांची नेमणूक केली, त्यांच्यामध्ये कार्यालयातील कामाची वाटणी करून दिली, त्यांना कामासाठी लागणारी साधनसामग्री पुरविली व कार्यपद्धती समजावून दिली, म्हणजे कार्यालयाचे काम सुरळीतपणे व कार्यक्षमतेने होईलच, असे निश्चितपणे सांगता येत नाही. त्यासाठी कर्मचाऱ्यांवर योग्य व पुरेशी देखरेख ठेवावी लागते. देखरेखीची व्यवस्था करताना निरनिराळ्या श्रेणींच्या अधिकाऱ्यांकडे वेगवेगळ्या कर्मचारीगटांवर देखरेख करण्याचे काम सोपविण्यात येते. हे अधिकारी संबंधित कर्मचाऱ्यांच्या कामाची मधूनमधून तपासणी करतात, त्यांच्या कामाचे मूल्यमापन करतात व त्यांच्या कार्यतत्परतेविषयी किंवा दिरंगाईविषयी नोंद करून त्यांबाबत आपला वार्षिक अहवाल तयार करतात. बढतीच्या वेळी हे अहवाल विचारात घेतले जातात. कर्मचाऱ्याने कार्यालयीन शिस्त न पाळल्यास त्याच्याविरुद्ध कार्यालय शिस्तभंगाबाबतचे इलाज करू शकते. त्यासंबंधीचेही नियम कार्यालयास तयार करावे लागतात आणि ते कर्मचाऱ्यांना समजावून द्यावे लागतात. औद्योगिक संस्थांच्या कार्यालयांना या बाबतीत औद्योगिक कायदेकानूंमधील तरतुदींनुसारच उपाययोजना करावी लागते. सरकारी कार्यालयांना याबाबतचे सरकारी नियम कटाक्षाने पाळावे लागतात.

(१०) कर्मचारी प्रशासन व्यवस्था : कार्यालयातील वेगवेगळ्या श्रेणींच्या कर्मचाऱ्यांचे अनेक प्रश्न असतात. ते यशस्वी रीतीने हाताळण्यासाठी प्रत्येक मोठ्या कार्यालयास एक निराळा कर्मचारी प्रशासन विभाग उघडावा लागतो. कर्मचाऱ्यांची भरती करण्यासाठी आवश्यक ती कारवाई करणे, त्यांची शास्त्रीय पद्धतीने निवड करून विवक्षित जागी त्यांची नेमणूक करणे, त्यांना बढती देणे, त्यांच्या बदल्या करणे, त्यांना रजा व वेतनवाढ मंजूर करणे, त्यांचे वेतन वाटणे, त्यांच्या भविष्यनिर्वाह निधीची व्यवस्था करणे, त्यांच्या प्रशिक्षणाची सोय करणे इ. आवश्यक कार्ये कर्मचारी प्रशासन विभागास सांभाळावी लागतातच. याशिवाय कर्मचाऱ्यांना योग्य ते प्रोत्साहन मिळावे, त्यांना कार्यालयात स्थैर्य लाभावे, त्यांच्यामध्ये कार्यालयाविषयी आत्मीयता निर्माण होऊन त्यांनी मनापासून काम करण्यास प्रवृत्त व्हावे, म्हणून त्यांच्या हिताची जपणूक करण्याची जबाबदारीही या विभागावरच येऊन पडते. या दृष्टीने कर्मचाऱ्यांच्या अडचणी व गैरसोयी दूर करणे, त्यांच्यासाठी विश्रामगृहे व अल्पोपहारगृहे यांची व्यवस्था करणे, त्यांच्या क्रीडा, शिक्षण, करमणूक इ. कार्यक्रमांना योग्य ते उत्तेजन देणे, त्यांच्यासाठी घरे बांधणे, वाहनांची सोय करणे, स्त्री कर्मचाऱ्यांच्या खास अडचणींचे निराकरण करणे इ. व्यवस्था संस्थेच्या धोरणानुसार आणि कायद्यातील तरतुदींना प्राधान्य देऊन कर्मचारी प्रशासन विभागास कराव्या लागतात.

कार्यालय व्यवस्थापनाचे महत्त्व लक्षात घेता त्याची जबाबदारी केवळ वरील दहा कार्यांपुरतीच मर्यादित नाही, हे स्पष्ट होते. कार्यालय व्यवस्थित चालावे म्हणून ज्या मुख्य कामांची तरतूद करावीच लागते, त्यांचाच उल्लेख येथे केला आहे. बदलत्या परिस्थितीप्रमाणे कार्यालयापुढे निरनिराळे प्रश्न उभे राहतात व त्या प्रश्नांची उकल करण्याची जबाबदारी कार्यालयासच स्वीकारावी लागते. प्रत्येक कार्यालयाचे निरनिराळ्या सत्ताधारकांशी संबंध येतात—मग ती सत्ता एखाद्या सरकारी कार्यालयाची असो, कर अधिकाऱ्याची असो, माल पुरविणाऱ्याची असो, माल विकत घेणाऱ्याची असो की कामगार संघटनांची असो. हे संबंध संस्थेस हितावह होतील व संस्थेच्या प्रतिष्ठेस पोषक असतील, असे धोरण कार्यालयाने आखणे श्रेयस्कर असते. तसे न केल्यास संघर्ष उत्पन्न होऊन कार्यालयाच्या कामात अडथळे उत्पन्न होण्याचा संभव असतो व त्यांमुळे कार्यालयीन क्षमता कमी होऊन संस्थेच्या हितास बाध होण्याची शक्यता असते. स्पर्धाधिष्ठित व्यापारी जगात गिऱ्हाइकास खूष ठेवण्याचे धोरण व्यापारी कार्यालयास पाळावे लागते; त्याचप्रमाणे लोकशाही राष्ट्रात जनतेच्या हिताचे संवर्धन व परिपोषण करणारे धोरण सरकारी कार्यालयाने आत्मसात केले पाहिजे. हे कसे साधावे यासाठी एखाद्या नियमावलीची गरज नाही; हा कार्यालय व्यवस्थापकाच्या कौशल्याचा, धूर्ततेचा व पुरोगामीपणाचा प्रश्न आहे.

पहा : कर्मचारी प्रशासन.

संदर्भ : 1. Bahl, J. C.; Dhongde, E. R. *Elements of Commerce and Business Methods*, Bombay, 1973. 2. Terry, G. R. *Office Management and Control*, Homewood, 1970.

३. शेजवलकर, प्र. चिं.; शेरलेकर, स. अ.; दातार, सु. ग. *व्यापार संघटन*, पुणे, १९६६.

धोंगडे, ए. रा.

कार्योत्तर विधि : कृतिकालीन विधीनुसार गुन्हा नसलेली कृती गुन्हा व दंडनीय ठरवणाऱ्या नंतरच्या संविधीला ठोकळमानाने कार्योत्तर विधी म्हणता येईल. निहित अधिकारांना बाध आणणारे नंतरचे म्हणजेच पूर्वलक्षी विधी अन्याय्य असल्याने ते अधिनियमित करण्याचा अधिकार विधिमंडळाला नसावा, असे तत्त्ववेत्त्यांचे मत असले, तरी लोकहितदृष्ट्या ते अधिनियमित करावे लागतात. चालू विधीप्रमाणे उपलभ्य दिवाणी अधिकारांवर आक्रमण करणारे...... विधी (कराधान विधीसुद्धा) पूर्वलक्षी करण्याची विधिमंडळाची शक्ती सर्वमान्य आहे. त्याचप्रमाणे तत्कालीन विधीप्रमाणे गुन्ह्याचे कृत्य नंतरच्या विधिद्वारे अदंडनीय ठरवणेसुद्धा शक्तिबाह्य नव्हे. पण अदंडनीय कृती नंतरच्या संविधीने दंडनीय ठरवण्याची म्हणजेच कार्योत्तर विधी करण्याची शक्ती, ब्रिटिश संसद सोडल्यास, सर्वसाधारणपणे इतर देशांतील विधिमंडळांस नाही. अमेरिकन संविधानात कार्योत्तर विधी संमत करता येणार नाही, अशी तरतूद आहे. त्यामुळे विधिमंडळाला कोणत्याही प्रकारचा पूर्वलक्षी विधी करता येणार नाही, असा अनेकांचा समज झाला होता. पण सर्व कार्योत्तर विधी पूर्वलक्षी असले, तरी पूर्वलक्षी विधी कार्योत्तर विधी असतोच, असे नाही आणि अमेरिकेच्या संविधानाने कार्योत्तर विधीच प्रतिषिद्ध केले आहेत, असा निर्णय न्यायालयाकडून १७९८ मधील एका प्रकरणात देण्यात आला.

मूलभूत अधिकारांच्या संबंधात, याविषयी भारतीय संविधानाच्या अनुच्छेद २० (१) मध्ये तरतूद करण्यात आली आहे. ती फौजदारी गुन्ह्याबाबतचीच आहे. कृतिकालीन विधीप्रमाणे अदंडनीय असलेली कृती करणे आक्षेपार्ह असत नाही. अशी कृती नंतरच्या विधिद्वारे दंडनीय ठरवणे किंवा गुन्ह्याबाबत त्या वेळच्या विधीने सांगितलेल्या दंडाहून अधिक दंड करणारा संविधी मागाहून करणे अन्याय्य होय. तेव्हा अशा प्रकारचा कार्योत्तर विधी विधिमंडळाच्या शक्तीबाहेरचा आहे, अशी तरतूद करणे औचित्यास धरूनच असून त्यायोगे विधिमंडळाचे सार्वभौमत्व व व्यक्तीचे स्वातंत्र्य यांतील समतोल साधतो.

संदर्भ : Seervai, H. M. *Constitutional Law of India*, Bombay, 1967.

श्रीखंडे, ना. स.

कार्ल्सरूए : पश्चिम जर्मनी राष्ट्राच्या बाडेन-वर्टेंबर्ग प्रांतातील औद्योगिक शहर. लोकसंख्या २,५९,०९१ (१९७० अंदाज). हे हायड्लबर्गच्या नैर्ऋत्येस ५३ किमी., ऱ्हाईन नदीजवळ आहे. यूरोपमधील दक्षिणोत्तर रेलमार्ग व पॅरिस–म्यूनिक–व्हिएन्नाकडे जाणाऱ्या ओरिएंटल एक्सप्रेसचा मार्ग हे येथे मिळतात. शहरातील मध्यवर्ती जुन्या किल्ल्यापासून सर्व बाजूंस रेखीव रस्ते गेले आहेत. शहराचा मोठा भाग उद्याने व हिरवळींकरता राखून ठेवलेला आहे. येथे रेल्वे कर्मशाळा असून यंत्रे, गॅस व विजेच्या शेगड्या, वाफेची एंजिने, सायकली, शिवणयंत्रे, यंत्रहत्यारे, साबण, सुवासिक पदार्थ, अन्नप्रक्रिया, दारू गाळणे, कागद छपाई इत्यादींचे कारखाने आहेत. हे अंतर्गत बंदर असून १·५ किमी. लांबीच्या कालव्याने ऱ्हाईनला जोडलेले आहे. येथे विमानतळ आहे. येथे जर्मनीतील सर्वांत जुनी तंत्रसंस्था होती, तेथे हर्ट्झने रेडिओलहरींचा शोध लावला. दुसऱ्या महायुद्धात याची फार हानी झाली.

शहाणे, मो. शा.

कार्लफेल्ट, एरिक : (२० जुलै १८६४–८ एप्रिल १९३१). स्वीडिश भावकवी. स्वीडनमधील डालार्ना प्रांतातील फोकार्ना या गावी त्याचा जन्म एका शेतकरी कुटुंबात झाला. अप्साला विद्यापीठातून त्याने तत्त्वज्ञानाची पदवी घेतली (१८९८). काही काळ तो शिक्षक होता. त्यानंतर त्याने ग्रंथपालाचा व्यवसाय पतकरला.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात झालेल्या स्वीडिश काव्याच्या प्रबोधनाचे नेतृत्व करणाऱ्या भावकवींपैकी तो एक होता. त्याचे बरेचसे काव्य प्रादेशिक स्वरूपाचे आहे. डालार्नाच्या परिसरातील निसर्ग आणि लोकजीवन–विशेषतः कृषिजीवन–त्याने आपल्या कवितेतून जिवंतपणे रंगविले. *Fridolins visor* (१८९८, इं. शी. द साँग्ज ऑफ फ्रिडोलीन) आणि *Fridolins lustgard* (१९०१, इं. शी. फ्रिडोलीन्स प्लेझर गार्डन) हे काव्यसंग्रह त्या दृष्टीने उल्लेखनीय ठरतात. त्याच्या उत्तरकालीन कवितेतील चिंतनशीलता, धर्मभावना आणि आत्मपरता विशेष लक्षणीय आहे. उदा., *Hosthorn* (१९२७) हा काव्यसंग्रह. त्याच्या काही वेचक कवितांचा इंग्रजी अनुवाद सी. डब्ल्यू. स्टॉर्क ह्यांनी केलेला आहे (१९३८).

१९०४ मध्ये स्वीडिश अकॅडमीवर तो निवडून गेला. १९१२ मध्ये तो ह्या अकॅडमीचा स्थायी सचिव झाला. स्टॉकहोम येथे तो निवर्तला. १९१८ मध्ये देऊ केलेले नोबेल पारितोषिक त्याने नाकारले होते. तथापि १९३१ मध्ये तो बहुमान त्याला मरणोत्तर प्राप्त झाला.

जगताप, दिलीप

कार्लमार्क्सस्टाड : १९५३ पर्यंतचे केमनित्स. पूर्व जर्मनीतील जिल्ह्याचे ठिकाण. लोकसंख्या २,९९,६७० (१९७१). हे ओर पर्वताच्या पायथ्याशी, केमनित्स नदीकाठी असून ड्रेझ्डेनपासून लोहमार्गाने ८१ किमी. पश्चिमेस आहे. जगातील एक मोठी कोळशाची खाण कार्लमार्क्सस्टाडजवळ असल्याने हे प्रसिद्ध औद्योगिक केंद्र बनले आहे. येथे कापड, होजिअरी, यंत्रे, यांत्रिक हत्यारे, रसायने, सायकली, मोटारी, काचसामान इत्यादींचे उद्योग आहेत. तीस वर्षांच्या युद्धात आणि दुसऱ्या महायुद्धात शहराची खूप हानी झाली होती.

शाह, र. रू.

कार्लाइल, टॉमस : (४ डिसेंबर १७९५–५ फेब्रुवारी १८८१). प्रसिद्ध स्कॉटिश लेखक. जन्म दक्षिण स्कॉटलंडमधील एक्लफेकन ह्या गावी. शिक्षण एडिंबरो विद्यापीठात. पदवी मिळण्यापूर्वीच त्याने विद्यापीठ सोडले (१८१४) आणि तो गणिताचा शिक्षक झाला. गणित हा त्याच्या विशेष आस्थेचा विषय. त्याचे वडील कॅल्व्हिन पंथीय होते आणि कार्लाइलने चर्चच्या सेवेत आपले आयुष्य घालवावे, अशी त्यांची इच्छा होती; परंतु ख्रिस्ती धर्मश्रद्धेपासून तो लवकरच दुरावला. १८१८ मध्ये एडिंबरो विद्यापीठात त्याने कायद्याचा अभ्यास सुरू केला; पण त्यातही त्याचे मन रमले नाही.



टॉमस कार्लाइल

अग्निमांद्याच्या विकाराचाही त्याला फार त्रास होत असे. तथापि १८१७ मध्ये ⇨ *मादाम द स्ताल* (१७६६–१८१७) हिचे लेखन त्याच्या वाचनात आले आणि त्यातून जर्मन वाङ्मयाकडे त्याचे लक्ष वेधले. गटे, शिलर ह्यांसारख्या जर्मन साहित्यिकांच्या आणि चिद्वादी तत्त्वज्ञांच्या लेखनात त्याला आपल्या जीवनाचा हेतू आणि आध्यात्मिक आधार गवसला व लेखक होण्याचा त्याने निर्णय घेतला. प्रथम *एडिंबरो एन्सायक्लोपीडिया*साठी त्याने काही लेखन केले. त्यानंतर *द न्यू एडिंबरो रिव्ह्यू*, *द लंडन मॅगझीन* ह्यांसारख्या नियतकालिकांतून तो लिहू लागला. १८२३-२४ मध्ये *द लंडन मॅगझीन*मधून त्याचे *लाइफ ऑफ शिलर* क्रमशः प्रसिद्ध झाले (पुस्तकरूपाने १८२५). गटेच्या *व्हिल्हेल्म माइस्टर्स*...चा त्याने अनुवाद केला. *व्हिल्हेम माइस्टर्स अप्रेंटिसशिप* हा अनुवाद १८२४ मध्ये प्रसिद्ध झाला व *व्हिल्हेल्म माइस्टर्स ट्रॅव्हल्स* हा अनुवाद १८२७ साली *जर्मन रोमान्स*मध्ये समाविष्ट करण्यात आला.

१८२६ मध्ये जेन वेल्श ह्या बुद्धिमान स्कॉटिश तरुणीशी त्याचा प्रेमविवाह झाला. त्यांचे वैवाहिक जीवन मात्र समाधानकारक नव्हते. क्रेगेनपटक या जेनच्या गावी असताना (१८२८–३४) कार्लाइलने आपला *Sartor Resartus* (इं. शी. द टेलर री-पॅच्ड) ह्या ग्रंथ लिहून काढला आणि १८३४ मध्ये तो लंडनला परतला. जर्मन स्वच्छंदतावादाचा आणि विशेषतः विख्यात जर्मन लेखक ➪ *झां पाउल* (झां पाउल फ्रीड्रिख रिक्टर) ह्याचा ह्या ग्रंथावर प्रभाव जाणवतो. ह्या ग्रंथाचे दोन विभाग आहेत. पहिल्यात ट्यूफेल्सड्रक नामक एका काल्पनिक प्राध्यापकाचे तत्त्वविवेचन असून दुसऱ्यात ट्यूफेल्सड्रकचे चरित्र आहे. सर्व दृश्य वस्तू चिद्सत्तेच्या संदर्भात वस्त्रांसारख्या बाह्यात्कारी असल्यामुळे जीर्ण झालेल्या सामाजिक संस्था इ. जीर्णवस्त्रांप्रमाणेच टाकून द्यावयास हव्यात, अशा आशयाचे प्रतिपादन पहिल्या भागात असून दुसऱ्या भागात ट्यूफेल्सड्रकच्या चरित्राआडून कार्लाइलने स्वतःच्याच आयुष्यातील मानसिक संघर्ष रंगविले आहेत. त्या दृष्टीने 'द एव्हरलास्टिंग नो', 'सेंटर ऑफ इन्डिफरन्स' आणि 'एव्हरलास्टिंग ये' ही त्यातील तीन प्रकरणे लक्षणीय आहेत. ह्या ग्रंथाला इंग्लंडमध्ये फारसा प्रतिसाद मिळाला नाही. एमर्सनच्या प्रयत्नांमुळे १८३६ मध्ये अमेरिकेत तो प्रथम प्रसिद्ध झाला आणि त्यानंतर दोन वर्षांनी तो इंग्लंडमध्ये प्रकाशित करण्यात आला. *द फ्रेंच रेव्होल्यूशन* (१८३७) हा कार्लाइलचा त्यानंतरचा ग्रंथ. कार्लाइलच्या दृष्टीने पाहिलेली ही फ्रेंच क्रांती आहे. त्याच्या दृष्टीने फ्रेंच क्रांती हा ईश्वरी निवाडा होता. सत्तेचा दुरुपयोग आणि कर्तव्यांची उपेक्षा ह्यांचे ते ईश्वरदत्त फलित होते. १८३७ पासून कार्लाइलने वाङ्मयादी विषयांवर जी व्याख्याने दिली, त्यांपैकी *ऑन हीरोज, हीरो वर्शिप अँड हिरोइक इन हिस्टरी* हे १८४१ मध्ये पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाले. कार्लाइलच्या अत्यंत लोकप्रिय ग्रंथांत त्याची गणना होते. जीवनाच्या विविध क्षेत्रांत निर्माण होणाऱ्या विभूती आणि विभूतिमत्त्वाची वैशिष्ट्ये हा ह्या ग्रंथातील विवेचनाचा विषय होय. *द फ्रेंच रेव्होल्यूशन* आणि *ऑन हीरोज* ह्या दोन्ही ग्रंथांतून भूतकाळाच्या माध्यमाद्वारे वर्तमानाशी संवाद साधण्याची प्रवृत्ती जाणवते.

चार्टिझम (१८३९), *पास्ट अँड प्रेझेंट* (१८४३) आणि *लॅटर-डे पॅम्फ्लिट्स* (१८५०) ह्या पुस्तकांतून कार्लाइलने समकालीन राजकीय प्रश्नांवर आपले विचार मांडले आहेत राजकीय अनवस्थेच्या निर्मूलनासाठी लोकशाहीचा मार्ग त्याला अविवेकीपणाचा वाटत होता. त्यापेक्षा एखाद्या न्यायनिष्ठुर महापुरुषाच्या हातात सारी राज्यसत्ता केंद्रित होणेच फलदायी ठरेल, अशी त्याची धारणा होती आणि त्याला सत्तेवर आणण्यासाठी निवडणुकीचा मार्ग त्याच्या दृष्टीने पूर्णतः त्याज्य होता. ईश्वरी नियोजनानेच हे होऊ शकेल, अशी त्याची धारणा जाणवते. श्रमिकांच्या कल्याणार्थ मध्ययुगीन परिस्थिती पुन्हा निर्माण करणे आवश्यक आहे, असे त्याचे मत होते. ह्या विचारांनी ➪ *जॉन स्टयूअर्ट मिल*सारखे त्याचे दीर्घकाळचे मित्रही त्याला दुरावले. तथापि त्याच्या काळातील एकूण विज्ञाननिष्ठ इहवादाविरुद्ध त्याची जी भूमिका होती, तिचेच प्रत्यंतर कार्लाइलच्या ह्या विचारांत येते. अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेलाही त्याचा कडवा विरोध होता. १८४५ मध्ये *ऑलिव्हर क्रॉमवेल्स लेटर्स अँड स्पीचीस* प्रसिद्ध करून कार्लाइलने इंग्रजीतील इतिहासविषयक ग्रंथांत महत्त्वाची भर घातली आणि क्रॉमवेलसंबंधीचे अनेक अपसमज नष्ट करण्याचा प्रयत्न केला.

१८५१ मध्ये जॉन स्टर्लिंगचे चरित्र त्याने लिहिले. *द हिस्टरी ऑफ फ्रीड्रिख सेकंड ऑफ प्रशिया कॉल्ड फ्रीड्रिख द ग्रेट* ह्या कार्लाइलच्या ग्रंथाचे सहा खंड १८५८ ते १८६५ ह्या कालखंडात प्रसिद्ध झाले. राजाच्या रूपाने इतिहास उजळणारी एक राजविभूती म्हणून फ्रीड्रिखची प्रतिमा त्याला रंगवावयाची होती. ह्या ग्रंथासाठी कार्लाइल १४ वर्षे सतत परिश्रम करीत होता. तथापि ह्या ग्रंथाविषयी कार्लाइलने बाळगलेल्या अपेक्षा ह्या ग्रंथात पूर्ण झालेल्या दिसत नाहीत, असेच मत सर्वसाधारणपणे व्यक्त केले जाते.

१८६५ मध्ये एडिंबरो विद्यापीठाचा रेक्टर होण्याची विनंती त्याला करण्यात आली आणि ती त्याने मान्य केली. २ एप्रिल १८६६ रोजी त्याने रेक्टरपदावरून केलेले पहिले भाषण *ऑन द चॉइस ऑफ बुक्स* ह्या नावाने प्रसिद्ध झाले (१८६६). ते भाषण आटोपून लंडनला परतण्याच्या आतच आपली पत्नी मरण पावल्याची वार्ता त्याला समजली. ह्या घटनेने तो खचूनच गेला. तिच्या मृत्यूनंतर तिची पत्रे आणि आठवणी त्याने प्रसिद्ध केल्या (१८८३). इंग्रजीतील उत्कृष्ट पत्रांत त्यांचा समावेश होतो.

पत्नीच्या निधनानंतर कार्लाइलच्या हातून विशेष उल्लेखनीय असे लेखन झाले नाही. १८७४ मध्ये जर्मन सरकारने 'Pour le Merite' ही अत्युच्च गौरवपर पदवी त्याला दिली. त्याच वर्षी इंग्लंड सरकारने त्याला 'ग्रँड क्रॉस ऑफ द बाथ' ही पदवी आणि निवृत्तिवेतन देऊ केले. तथापि ह्या दोन्ही गोष्टी त्याने स्वीकारल्या नाहीत.

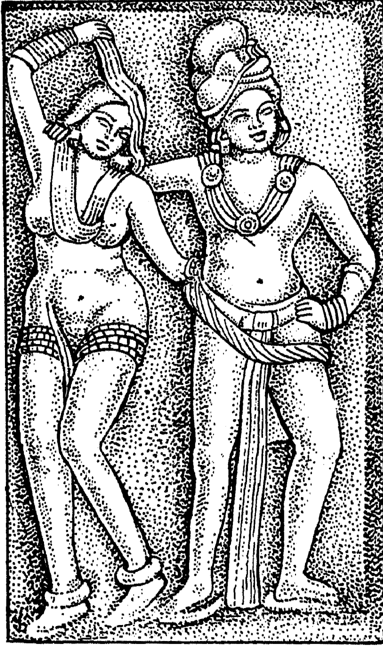
लंडनमध्ये त्याचे देहावसान झाले. एकोणिसाव्या शतकातील इंग्लंडमधील महान नैतिक शक्ती, असे कार्लाइलचे वर्णन केले जाते. इंग्लंडमधील कोणत्याही समकालीन संप्रदायाच्या चौकटीत स्वतःचे व्यक्तिमत्त्व त्याने कोंडून घेतले नाही. परिणामतः समकालीन विचारवंत व विचारप्रवाह ह्यांपासून तो काहीसा अलग पडला. त्याच्या जीवनाच्या अखेरीअखेरीस एक ऋषितुल्य व्यक्तिमत्त्व म्हणून त्याच्याकडे पाहिले जात होते.

संदर्भ : 1. Froude, James Anthony, *Thomas Carlyle : History of the First Forty Years of His Life, 1795–1835, 2 Vols.*, London, 1882. 2. Froude, James Anthony, *Thomas Carlyle: History of His Life in London, 1834-1881, 2, Vols.* London, 1884. 3. Harrold, Charles Frederick, *Carlyle and German Thought : 1819-1834*, New Haven, 1934. 4. Symons, Julian, *Thomas Carlyle : The Life and Ideas of a Prophet*, New York, 1952. 5. Trail, H. D. Ed. *Centenary Edition of the Works of Thomas Carlyle, 30 Vols.*, London, 1896-1899. 6. Ward, A. W.; Waller, A. R. Ed. *The Cambridge History of English Literature, Vol. XIII, Part II*, Cambridge, 1961. 7. Young, L. M. *Thomas Carlyle and the Art of History*, Philadelphia, 1939.

कुलकर्णी, अ. र.

कार्ले : महाराष्ट्रातील पुणे जिल्ह्यातील प्राचीन बौद्ध लेण्यांचे सुप्रसिद्ध स्थळ. ही लेणी पुणे–मुंबई रस्त्यांवरील मळवली रेल्वे स्थानकापासून उत्तरेस सु. पाच किमी. वर एका डोंगरात खोदलेली आहेत. येथील बौद्ध भिक्षूंच्या अनेक विहारांवरून त्यास विहारगाव असेही म्हणतात. ही लेणी इ. स. पू. पहिल्या शतकात खोदलेली असावीत. येथील अवशिष्ट लेख, शैली व शिल्पे यांवरून ही सर्व लेणी एकाच वेळी खोदलेली नसावीत असे दिसते. त्यांतील चैत्यगृह इ. स. पू. पहिल्या शतकात खोदले गेले असावे; दर्शनी भिंतींवरील दंपतिशिल्पे व बौद्धशिल्पे मात्र तत्कालीन नसावीत. सिंहस्तंभादी शिल्पे दुसऱ्या शतकातील आहेत.

येथील मुख्य गुंफा म्हणजे चैत्यगृह असून ते विस्तीर्ण आहे. तेथील सभामंडप सु. ३८ मी. लांब, ११·५ मी. रुंद व ११ मी. उंच आहे. सभामंडपात अनेक स्तंभ असून त्यांवर सुंदर शिल्पे आहेत. उत्कीर्ण शिल्पवास्तूच्या दृष्टीने कार्ल्याचे चैत्यगृह आकाराची भव्यता आणि शैलीची प्रौढता दर्शविते. उत्कृष्ट चैत्यगवाक्ष, सरळ स्तंभ, रसरशीत शिल्पाकृती आणि लेण्यासमोरील उत्तुंग सिंहस्तंभ ही येथील काही ठळक वैशिष्ट्ये मानता येतील. ह्याशिवाय सभामंडपाच्या ओवऱ्यांच्या स्तंभांवर घोडेस्वारांच्या मूर्ती आणि विविध प्रसंगांची चित्रे कोरलेली आहेत. एका भिंतीवर तीन गजराज उभे असून त्यांच्या वरखाली



सातवाहनकालीन मिथुनशिल्प, इ. स. पू. पहिले शतक, कार्ले.

जाळीदार नक्षी कोरलेली आहे. येथील लेण्यांत बुद्धाच्या अनेक मूर्ती आहेत; तसेच भिंतींवर स्त्रीपुरुष नर्तकांची युगुले कोरलेली आहेत. दर्शनी भागावरील महाद्वारावर मिथुनशिल्प काढलेले आहे. चैत्यगृहाच्या छपराच्या आतील भागावर काष्ठकाम, काही स्तंभ आणि भिंतींवर पुसट भित्तिचित्रे आढळतात. ह्यांवरून पूर्वी येथे भरपूर काष्ठशिल्पे व भित्तिचित्रे असावीत.

ह्या लेण्यांत भिन्नभिन्न काळातील सु. बावीस शिलालेख उपलब्ध झाले आहेत. त्यांतील एका लेखानुसार हे चैत्यगृह म्हणजे 'जम्बुद्वीपातील अद्वितीय लेणे' असे म्हटले आहे आणि ते वैजयंतीच्या भूतपाल श्रेष्ठीने खोदविले, असा त्यात उल्लेख आहे. त्याचप्रमाणे सिंहस्तंभावरील लेखानुसार हा स्तंभ महारथी अग्निमित्राने दान म्हणून उभा केल्याची माहिती मिळते. तसेच नहपान क्षत्रपाचा जावई उषवदात (सु. १२०) व पुळुमावी सातवाहन ह्यांचेही येथे लेख आहेत.

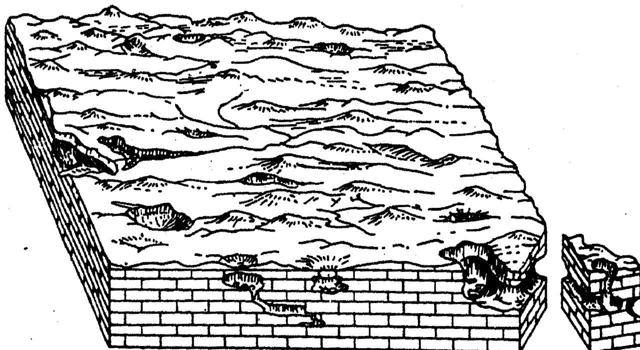
संदर्भ : 1. Burgess, James, *Report on the Buddhist Cave Temples & Their Inscriptions*, Varanasi, 1964. 2. Fergusson, James; Burgess, James, *Cave Temples of India*, London, 1880.

देव, शां. भा.

कार्सन सिटी : अमेरिकेतील नेव्हाडा राज्याची राजधानी. लोकसंख्या १५,४६८ (१९७०). हे राज्याच्या पश्चिम भागात, टाहो सरोवर व कार्सन पर्वत यांच्याजवळ व रेनोच्या दक्षिणेस ३८ किमी. असून, समुद्रसपाटीपासून १,४२१ मी. उंचीवर आहे. हे लोहमार्ग व व्यापार यांचे केंद्र असून ह्याच्या आसमंतात चांदीच्या खाणी आहेत. गुरांचे मांस व दारू गाळणे हे दोन मोठे उद्योग येथे आहेत. येथे पूर्वी सरकारी टांकसाळ होते, हल्ली राष्ट्रीय वस्तुसंग्रहालय, सर्वोच्च न्यायालय व राज्य ग्रंथालय यांच्या इमारती आहेत.

लिमये, दि. ह.

कार्स्ट भूमिस्वरूप : युगोस्लाव्हियाच्या 'कार्स्ट' विभागात आढळणाऱ्या भूमिस्वरूपाला व फ्रान्स, इंग्लंड, अमेरिका, क्यूबा, फिलिपीन्स, इंडोनेशिया इ. देशांच्या काही भागांत आढळणाऱ्या तशाच भूमिस्वरूपाला कार्स्ट भूमिस्वरूप म्हणतात. चुनखडकाच्या प्रदेशात हवेतील कार्बन डाय-ऑक्साइडामुळे किंचित अम्लधर्मी झालेले पावसाचे पाणी खडकांच्या फटींत शिरून चुन्याचा काही अंश विरघळविते. त्यामुळे फटी रुंदावतात; पाणी भूपृष्ठाखालून वाहते व पुढे कोठेतरी बाहेर येते; भूपृष्ठाखाली लहानमोठ्या गुहा तयार होतात; दीर्घ काळानंतर काहींच्या छपरांपासून लोंबणारे व तळावर उभे असलेले अधोमुख व ऊर्ध्वमुख लवणस्तंभ तयार होतात; जमिनीवर विवरे तयार होऊन त्यात जलप्रवाह लुप्त होतात; काही प्रवाह भूमीवर वेड्यावाकड्या घळ्या पाडतात; विवरे व छपरे कोसळलेल्या गुहा एक होऊन लांबट दरी बनते आणि तेथे न विरघळलेल्या पदार्थांमुळे तयार झालेली मृदा व पाणी यांवर शेती होऊ शकते. छोट्या प्रवाहांचा बहुधा अभावच असतो, कारण पावसाचे पाणी चटकन जमिनीतच शिरते. काही गुहा तेथील आश्चर्यकारक नैसर्गिक दृश्यांमुळे प्रवाशांचे आकर्षण ठरल्या आहेत.



विवरे व कार्स्ट भूमी यांच्या निर्मितीची प्रक्रिया

कुमठेकर, ज. ब.

काल : आपल्याला घटनांचा अनुभव येतो, तेव्हा कित्येक घटना इतर काही घटनांच्या पूर्वी किंवा नंतर घडलेल्या असतात, असाही अनुभव येतो. उदा., एखादी संबंध तान आपण ऐकतो, तेव्हा तिच्यातील काही सूर आपण अगोदर आणि काही नंतर ऐकलेले असतात, असा आपला अनुभव असतो. तसेच ज्या घटनांचा अनुभव आपल्याला येतो त्या क्षणिक, केवळ एका क्षणी घडणाऱ्या घटना नसतात. काही कालावधीत घडणाऱ्या, कमीअधिक कालावधी व्यापणाऱ्या अशा त्या घटना असतात. अशा घटनांचा साक्षात अनुभव आणि त्यांच्यातील पूर्वी आणि नंतर ह्या संबंधाचा साक्षात अनुभव हा मानसिक दृष्ट्या कालाचा प्राथमिक अनुभव होय. क्षण हे कालाचे अंतिम घटक आहेत, पूर्वी–नंतर ह्या संबंधाने हे सर्व क्षण कालाच्या एकाच मालिकेत परस्परांशी संबंधित असतात, ही जी कालाविषयीची अधिक विकसित संकल्पना आहे, ती कालाविषयीच्या ह्या प्राथमिक अनुभवापासून विश्लेषणाने व तार्किक रचनेने प्राप्त होते. काही कालावधीत घडणाऱ्या घटना आणि त्यांच्यातील पूर्वी–नंतर हा संबंध ह्या आपल्या अनुभवाचे साक्षात विषय असलेल्या गोष्टींपासून कालाची आपण वर उल्लेखिलेली संकल्पना कशी घडविता येते, हे वीनर आणि ए. एन्. व्हाइटहेड (१८६१–१९४७) ह्यांनी दाखवून दिले आहे.

अवकाश आणि काल ह्यांच्या घडणीत (स्ट्रक्चर) काही बाबतींत साम्य आहे आणि काही बाबतींत भेद आहे. साम्ये अशी : आपल्या अनुभवाचे विषय असलेल्या अनेक वस्तूंच्या ठिकाणी विस्तार हा धर्म असतो. अशा वस्तूंच्या परस्परांशी असलेल्या संबंधाचा – उदा., डावीकडे असणे इ. – आपल्याला साक्षात अनुभव येऊ शकतो. हे संबंध जसे वस्तुवस्तूंमध्ये असतात, त्याचप्रमाणे जिच्या अंगी विस्तार आहे, अशा वस्तूच्या वेगवेगळ्या भागांमध्येही असू शकतात. उदा., टेबल खुर्चीच्या डाव्या बाजूला असते त्याचप्रमाणे टेबलाचा एक भाग दुसऱ्या भागाच्या डाव्या बाजूला असतो. तसेच हे संबंध कमीअधिक असतात म्हणजे त्यांना मात्रा असते. उदा., 'ब' 'अ'च्या जितका डाव्या बाजूला आहे, त्याहून 'क' अधिक डाव्या बाजूला आहे. आणखी एक लक्षात घेण्याजोगी गोष्ट अशी, की वस्तूंच्या ठिकाणी असलेला विस्तार हा धर्म आणि वस्तुवस्तूंमधील अंतर हा संबंध ह्यांमध्ये साम्य असते. ह्यामुळे 'हे टेबल आणि ही खुर्ची ह्यांतील अंतर, ह्या टेबलाच्या लांबीएवढे आहे' असे आपण म्हणू शकतो. घटनांचा कालावधी हा धर्म आणि दोन घटनांमध्ये असलेले कालांतर (इंटरव्हल) हा संबंध, ह्यांना ह्या सर्व गोष्टी लागू पडतात. एक घटना दुसरीच्या

पूर्वी घडली असा आपल्याला साक्षात अनुभव येऊ शकतो. 'अ' आणि 'ब' ह्यांमध्ये जे कालांतर आहे, त्यापेक्षा 'अ' आणि 'क' ह्यांमध्ये अधिक कालांतर आहे, असे आपण म्हणू शकतो. तसेच 'अ' ही घटना ज्या कालावधीत घडून आली – उदा., एक तास – त्याच्या एवढेच 'ब' आणि 'क' ह्या घटनांतील कालांतर आहे, असे आपण म्हणू शकतो. अखेरीस, विस्तार अंगी असलेल्या वस्तू आणि त्यांमधील अंतर हा संबंध ह्यांचे विश्लेषण करून जेव्हा आपण बिंदूंशी पोहोचतो, तेव्हा ह्या सर्व बिंदूंना एकाच त्रिमितीय मालिकेत सामावून घेता येते असे आपण मानतो. त्याचप्रमाणे कालावधी हा धर्म अंगी असलेल्या घटना आणि त्यांतील कालांतर हा संबंध, ह्यांचे विश्लेषण करून जेव्हा आपण क्षणांशी पोहोचतो, तेव्हा ह्या सर्व क्षणांना एकाच मालिकेवून सामावून घेता येते, असे आपण मानतो. मात्र क्षणांची ही मालिका त्रिमितीय नसते, तर ती एकमितीयच असते.

अवकाश आणि काल ह्यांच्या घडणीत असलेला मुख्य भेद असा, की काल प्रवाही आहे, असे आपण अनेकदा मानतो. काल भविष्याकडून वाहत येतो, क्षणभर वर्तमान म्हणून नांदतो आणि मग भूताला जाऊन मिळतो असे भासते. किंवा भावी घटनांचे वर्तमान घटनांत रूपांतर होते आणि वर्तमान घटनांचे भूत घटनांत रूपांतर होते असे भासते. हीच गोष्ट वेगळ्या रीतीने मांडायची, तर असे म्हणता येईल, की अवकाशाचे वेगवेगळे भाग एकाच वेळी अस्तित्वात असतात, त्यांना सहास्तित्व असते; पण कालाचा कोणताही विभाग आपण घेतला, तर त्याच्या घटकांना सहास्तित्व नसते, त्याचे काही घटक भूत असतात व काही भविष्य असतात. ह्यामुळे भविष्य, वर्तमान आणि भूत असे कालाचे आवश्यकतेने भेद पडतात. अवकाशाचे असे भेद पडत नाहीत.

काल ही संकल्पनाच अंतर्विरोधी आहे. कालाचे वर्णन आपण करू गेलो, तर परस्परविरोधी विधाने करावी लागतात. म्हणून काल हा केवळ आभास आहे. काल हा वास्तव विश्वाचा धर्म किंवा अंग नाही, असे अनेक तत्त्ववेत्त्यांनी, उदा., इमॅन्युएल कांट (१७२४–१८०४), जॉन मॅक्टॅगर्ट (१८६६–१९२५), म्हटले आहे. ह्याविषयी दोन गोष्टी नमूद करता येतील : (१) ज्याला आपण कालाचा प्राथमिक अनुभव असे म्हटले आहे, त्यामध्ये काही कालावधीत घडणाऱ्या घटना आणि त्यांच्यामधील किंवा त्यांच्या विभागांमधील पूर्वी–नंतर हे कालिक संबंध, ह्यांचा आपल्याला साक्षात प्रत्यय येतो. तेव्हा कालावधी, कालिक संबंध ह्या गोष्टीच आत्मव्याघाती असल्यामुळे, त्या असणे शक्य आहे, असे म्हणता येणार नाही. जे आत्मव्याघाती आहे, ते असू शकत नाही व म्हणून भासूही शकत नाही. त्यामुळे फारतर आपली कालाची जी संकल्पना आहे, त्या कालिक विशेषणांचे आपण जे वर्णन करतो, ते आत्मव्याघाती आहे असे म्हणता येईल. पण असे असेल, तर ही संकल्पना, हे वर्णन बदलावे लागेल. (२) कालाविषयी ज्या अडचणी उपस्थित करण्यात आल्या आहेत, त्या प्रामुख्याने कालाचे प्रवाहित्व, कालाची अनंतता व सातत्य ह्यांतून उद्‌भवल्या आहेत. उदा., प्रत्येक घटना भविष्य, वर्तमान व भूत असते आणि हे परस्परविरोधी गुणधर्म आहेत; ह्या विरोधाचे निरसन करायचे, तर कालाच्या वेगवेगळ्या क्षणांच्या दृष्टीने तीच घटना भविष्य, वर्तमान व भूत असते असे म्हणावे लागते. पण कालाचा प्रत्येक क्षणही भविष्य, वर्तमान व भूत असतो. ह्यात अनुस्यूत असलेल्या व्याघाताचे निरसन करण्यासाठी दुसरा काल कल्पावा लागतो व त्यातील वेगळ्या क्षणांच्या दृष्टीने पहिल्या कालातील प्रत्येक क्षण भविष्य, वर्तमान व भूत असतो असे मानावे लागते. पण दुसऱ्या कालाविषयी हाच प्रश्न उपस्थित होतो व अनवस्था प्रसंग ओढवतो. पण या युक्तिवादाने एवढेच सिद्ध होते, की काल प्रवाही आहे आणि भविष्य, वर्तमान व भूत हे कालाचे आवश्यक असे धर्म आहेत, असे मानणे गैर आहे. वाहण्यासारखी कोणतीही प्रक्रिया कालात घडून येते; पण कालच जर वाहत असेल, तर त्याचे हे वाहणे ज्याच्यात घडून येते, असा दुसरा काल कल्पावा लागतो व ह्या मार्गाने अनवस्था प्रसंग अटळ ठरतो. तेव्हा काल वाहत नाही, भविष्यकालाचे भूतकालात परिवर्तन होत नाही, काल बदलत नाही, वस्तू कालात बदलतात. 'भविष्य', 'भूत', 'वर्तमान', 'आता' इ. शब्द आत्मलक्षी (टोकन रिफ्लेक्सिव्ह) आहेत; म्हणजे ज्या वाक्यात ते वापरलेले असतात, ती वाक्ये स्वतःचा निर्देश करीत असतात. उदा., 'क्ष ही भविष्यकालीन घटना आहे', ह्याचा अर्थ "ज्या क्षणी 'क्ष ही भविष्यकालीन घटना आहे', हे वाक्य उच्चारले आहे, त्या क्षणानंतरच्या कोणत्यातरी क्षणी क्ष ही घटना घडते", असा आहे. तेव्हा क्षण आणि त्यांच्यातील पूर्वी–नंतर हे संबंध कालाचे आवश्यक घटक आहेत; पण भविष्य-वर्तमान-भूत हे संबंध कालाला आवश्यक नाहीत.

कालाविषयीच्या इतर काही अडचणी कालाचे अनंतत्व (इन्फिनिटी) व सातत्य (कन्टिन्यूइटी) ह्यांच्याशी संबंधित आहेत. उदा., झीनोने (इ. स. पू. सु. ४९०–४३०) व कांटने उपस्थित केलेल्या काही अडचणींचे स्वरूप असे आहे. कांटचा एक युक्तिवाद असा : कालाला सुरुवात झाली असली पाहिजे; कारण कालाला सुरुवात झालेली नसेल, तर आतापर्यंत अनंत काल लोटून गेला असला पाहिजे. पण अनंत काल लोटून जाणे अशक्य आहे. तेव्हा कालाला सुरुवात झाली असली पाहिजे. ह्या युक्तिवादात अर्थात काल वाहतो, असे अभिप्रेत आहे आणि अनंत अंतर असे वाहत येऊन प्रत्यक्षात क्रमिले जाणे अशक्य आहे, असा मुद्दा मांडला आहे. कालाच्या प्रवाहित्वाचा मुद्दा गैर म्हणून सोडून दिला, तर आतापर्यंतचा काल अनंत आहे, ही अडचण उरते. पण आपण एक तास किंवा एक मिनिट एवढा कालावधी घेतला, तर त्याच्यातही अनंत क्षण असतात. कालाच्या सातत्यामुळे हे निष्पन्न होते. सातत्य आणि अनंतत्व ह्या व्यापक गणितीय संकल्पना आहेत आणि कालाप्रमाणे अवकाश, संख्या इत्यादिकांनाही त्या लागू पडतात. ह्या संकल्पना मूलतःच आत्मव्याघाती आहेत, असे एके काळी मानले जात असे; पण डेडेकिंट (१८३१–१९१६) व गेओर्क कँटर (१८४५–१९१८) ह्यांनी त्यांचे जे स्पष्टीकरण व विश्लेषण केले आहे, त्यामुळे त्यांत भासत असलेल्या व्याघातांचे निराकरण झाले आहे. ह्यामुळे कालाचीही ह्या शंकित व्याघातांपासून मुक्तता झाली आहे.

त्रिमितीय अवकाश आणि त्याहून भिन्न व स्वतंत्र अशी काल ही मिती ह्यांची मिळून भौतिक विश्वाची चौकट होते, असे आपण व्यवहारात मानतो आणि सापेक्षता सिद्धांतापूर्वी भौतिकीतही असेच मानले जात होते. पण सापेक्षता सिद्धांताप्रमाणे अवकाश-काल अशी भौतिक विश्वाची चतुर्मितीय चौकट आहे, असे मानायला कारणे कोणती व असे मानण्यापासून कोणते परिणाम निष्पन्न होतात, ह्यांविषयीचे विवेचन सापेक्षता सिद्धांतात केले जाते [—> सापेक्षता सिद्धांत].

ऐतिहासिक समालोचन : पाश्चात्त्य विज्ञान आणि तत्त्वज्ञान ह्यांच्या इतिहासाकडे पाहिले, तर प्राचीन ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांनी कालासंबंधी फारसा विचार केलेला दिसत नाही. असा विचार आधुनिक काळात गतिकी ह्या विज्ञानशाखेचा उदय होताना आणि घडून आल्यानंतरच झाला आहे. झीनो याच्या प्रसिद्ध विरोधापत्तीमुळे परिवर्तन आणि सातत्य ह्या संकल्पनांवर प्रकाश पडतो. प्लेटोच्या (इ. स. पू. सु. ४२८–३४७) मताप्रमाणे सत्-सामान्ये (आयडियाज) बुद्धिग्राह्य व नित्य असतात. दृश्य जगत सत्-सामान्यांच्या स्वरूपाचे अनुकरण करते; पण ते नित्य असू शकत नसल्याने, ईश्वराने दृश्य जगतासाठी चिरंतनाची 'चलत् प्रतिमा' निर्माण केली आणि ती म्हणजे काल. आधुनिक काळात गतिकीचा विकास होऊ लागल्यावर, कालाचे स्वरूप स्पष्ट करणे भाग झाले. न्यूटनने 'निरपेक्ष, खराखुरा गणितीय

काल' स्वतः होऊन व स्वतःच्या प्रकृतीनुसार इतर वस्तूंच्या संबंधात पाहता समगतीने वाहत असतो, असा सिद्धांत कालाविषयी मांडला. पण निरपेक्ष काल असे काही नसून, घटनांमधील परस्परसंबंधांचे वर्णन करण्यासाठी कालिक संकल्पना वापराव्या लागतात, असे प्रतिपादन केले. काल सापेक्ष आहे, ही भूमिका लायप्निट्सने स्वीकारली. आधुनिक सापेक्षता सिद्धांताने ह्या दोन भूमिकांमधील वाद संपुष्टात आणला.

कांट ह्या तत्त्ववेत्त्यानेही कालाविषयी विशेष विचार केला आहे. कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे अवकाशाप्रमाणे काल हाही मानवी संवेदनशीलतेचा (सेन्सिबिलिटी) एक पूर्वप्राप्त आकार आहे. म्हणजे आपल्याला प्राप्त होणाऱ्या संवेदना, अपरिहार्यपणे कालाच्या चौकटीत प्राप्त होतात. आपण कालाचे विश्लेषण करतो, तेव्हा अवकाशाप्रमाणेच कालासंबंधीही परस्परविरोधी विधाने सिद्ध होतात असे दिसून येते आणि यावरूनही काल अशी वस्तू नाही किंवा तो वस्तूंचा स्वतःचा धर्म नाही, हे सिद्ध होते. डेडेकिंट व कँटर ह्यांच्या संशोधनामुळे ह्या व्याघातांचे निराकरण झाले हे आपण पाहिले. सापेक्षता सिद्धांताने कालाविषयीच्या विचाराला जी क्रांतिकारक कलाटणी मिळाली, तिचे अध्वर्यू म्हणजे ⇨ *ॲल्बर्ट आइन्स्टाइन* (१८७९ – १९५५), हेरमान मिंकोव्हस्की (१८६४–१९०९), ⇨ *ए. एन्. व्हाइटहेड* इ. व्यक्ती होत. अलीकडच्या काळात आपल्या तत्त्वज्ञानात कालाला विशेष महत्त्व दिलेला तत्त्ववेत्ता म्हणजे ⇨ *आंरी बेर्गसाँ* (१८५९–१९४१) होय. बेर्गसाँच्या मताप्रमाणे काल ही पूर्वी–नंतर ह्या संबंधाने संबंधित झालेल्या क्षणांची मालिका आहे असे मानणे म्हणजे, कालाचे स्वरूप, अवकाशाच्या धर्तीवर कल्पिणे, त्याचे 'अवकाशीकरण' करणे होय. तर्काने कालाचे स्वरूप आपण समजून घ्यायला गेलो, तर असे घडणे अपरिहार्य असते; पण कालाचे सार त्याच्या 'टिकण्यात', भूतकालातील सारे अस्तित्व एकवटून नवनिर्मिती करण्यात असते. तेव्हा काल म्हणजेच निर्मितिशील असलेले सत्तत्त्व, तर्काने जाणता येत नाही; ते त्याच्याशी एकरूप होऊन प्रातिभज्ञानानेच जाणता येते. पण बेर्गसाँचे हे मत कालापेक्षाही वास्तवतेच्या स्वरूपाविषयीचे आहे. रेगे, मे. पुं.

भारतीय तत्त्वज्ञानातील काल संकल्पना : काल म्हणजे काय, यासंबंधी तात्त्विक विचार कणाद महर्षींच्या वैशेषिक दर्शनातच प्रथम व मुख्यतः झाला आहे. कालत्रयाचा विचार न्यायदर्शनात मांडला आहे. यांशिवाय पूर्वमीमांसा दर्शन व जैन दर्शन यांतही कालविषयक विचार आलेला आहे. परंतु वैशेषिक दर्शनातील काल विचाराचा मागोवा घेतच इतर दर्शने कालसमर्थन किंवा कालखंडन करतात. न्याय-वैशेषिक दर्शनांतील कालचर्चा पुढीलप्रमाणे आहे :

एकाच काली असलेले यज्ञदत्त व देवदत्त यांच्यापैकी यज्ञदत्त हा वयाने लहान (अपर) आणि देवदत्त हा वयाने मोठा (पर) असे आपण म्हणतो किंवा सगळे बगळे एकदम (युगपत्) उडतात असे आपण म्हणतो; घर बांधावयास उशीर (चिर) लागतो; घट शीघ्र (क्षिप्र) तयार होतो इ. उदाहरणांतील परत्व व अपरत्व (वृद्धत्व व तारुण्य, यौगपद्य, चिरत्व-शीघ्रत्व इ. धर्म) ही कालाची लिंगे म्हणजे ज्ञापक आहेत. म्हणजे या धर्मांवरून कालद्रव्याचे अस्तित्व सिद्ध होते. माणसाला काल दिसतच नाही. घड्याळातील काटे दिसतात, खुणा दिसतात, काट्यांची गती दिसते. म्हणजे दृश्य द्रव्ये, गुण व क्रिया दिसतात; पण काल म्हणून वेगळा दिसतच नाही. परंतु तो अनुमानाने सर्वच माणसांना गवसतो; सर्वच जण काल मोजतात.

वैशेषिक दर्शनाप्रमाणे काल हे नऊ द्रव्यांपैकी एक पृथक् द्रव्य आहे. प्रत्येक अनित्य किंवा जन्य पदार्थाला वय असते. वय हा अशा पदार्थांचा गुण आहे. या वयाचे दोन प्रकार : ज्येष्ठत्व व कनिष्ठत्व; म्हणजेच परत्व आणि अपरत्व हे दोन गुण होत. हे गुण आपण एकाच काळी असलेल्या पदार्थांमध्ये तुलना केल्यानंतर पाहतो. माणसे, पशू, वनस्पती, खडक इत्यादिकांचे परत्व व अपरत्व किंवा ज्येष्ठ-कनिष्ठभाव आपण तुलनेने ठरवितो. तुलना न करता ज्येष्ठ-कनिष्ठभाव ठरविता येत नाही. वस्तूचा रंग, आकार, शीतोष्ण स्पर्श, गंध हे आपणास लगेच प्रत्यक्ष प्रत्ययास येतात. तसे पाहिल्याबरोबर वय दिसत नाही. तुलना करावी लागते. ही तुलना म्हणजेच 'अपेक्षाबुद्धी'. हा पारिभाषिक शब्द आहे. मराठीत याला 'सापेक्षतेने केलेला विचार' असे म्हणतात. अपेक्षाबुद्धीस स्मृतीचे साहाय्य लागते. ज्येष्ठत्व-कनिष्ठत्व ठरविताना आपण तीन पदार्थांची तुलना करतो. पहिला पदार्थ दिवस. म्हणजे सूर्याचा परिस्पंद किंवा अहोरात्र होणारी पृथ्वीभोवतालची फेरी. ऋग्वेदकाली दिवसादी कालगणना सूर्यगतीवरून करीत व वर्षातील ऋतुचक्र सूर्याधीन आहे, हे वैदिक लोकांना समजले होते. म्हणून सूर्य हा काल म्हणजे ऋतुचक्र अथवा संवत्सर आहे, असे ते मानीत. *मैत्रायणी उपनिषदा*त, सूर्यावाचून काल नाही. कालाची योनी म्हणजे कारण सूर्य आहे, असे म्हटले आहे. दुसरा पदार्थ देवदत्त व तिसरा पदार्थ यज्ञदत्त. सूर्याचे पृथ्वीभोवतालचे फेरे मोजावे लागतात; मोजण्यास स्मरण कारण होय. यज्ञदत्त हा देवदत्तापेक्षा कनिष्ठ आहे; म्हणजे देवदत्ताच्या जन्मापासून आतापर्यंत सूर्याचे जितके फेरे झाले, त्यांच्यापेक्षा यज्ञदत्ताच्या जन्मापासून सूर्याचे फेरे कमी झाले. फेऱ्यांची अल्पतर व बहुतर संख्या ठरविण्यास प्रत्येक फेरी लक्षात ठेवावी लागते. सूर्याचे परिस्पंद आणि यज्ञदत्त किंवा देवदत्त यांच्यामध्ये एक प्रकारचा संबंध आहे. 'यज्ञदत्त २५ वर्षांचा व देवदत्त ४० वर्षांचा' या ज्ञानात २५ वर्षे अल्पतर संख्येचे सूर्यपरिस्पंद व ४० वर्षांचा म्हणजे बहुतर संख्येचे सूर्यपरिस्पंद यांची यज्ञदत्त व देवदत्त यांच्या पिंडांशी सांगड स्मरणद्वारा घातलेली दिसते; ही सांगड घालणारा हा संबंध होय. हा संबंध असल्यामुळे आपण सूर्याच्या फेऱ्यांवरून पिंडांचे ज्येष्ठत्व किंवा कनिष्ठत्व ठरवितो. हा संबंध म्हणजे संयोग नव्हे. कारण परिस्पंद हा सूर्यात समवायाने राहतो. परिस्पंद ही क्रिया आहे. क्रिया ही द्रव्यात समवाय संबंधाने राहते. यज्ञदत्त व देवदत्त यांचा सूर्याशीही संयोग नाही. किरणांच्या द्वारे यज्ञदत्त-देवदत्ताशी सूर्याचा संयोग रात्री नसतो. रात्र धरूनच आपण २४ तासांचा दिवस ठरवितो व ज्येष्ठत्व-कनिष्ठत्व ठरवितो. आकाशातील नक्षत्रे किंवा नक्षत्रांच्या राशी यांचाही, सूर्यगतीशी तुलना करून कालमान ठरवीत असताना, ज्योतिषशास्त्रज्ञ विचार करतात; परंतु त्यांचाही सूर्याशी संयोग नसतो. तेव्हा सूर्य आणि पिंड यांच्यामध्ये समवाय किंवा संयोग हे संबंध सोडून दुसरा कोणता तरी संबंध कल्पिला पाहिजे. सूर्यपरिस्पंद हा सूर्यामध्ये आहे. सूर्याशी यज्ञदत्त आणि देवदत्त यांना संबद्ध करणारे काहीतरी तत्त्व असले पाहिजे. ते तत्त्व म्हणजेच काल होय. सूर्याशी संयुक्त असलेल्या कालाचा यज्ञदत्त किंवा देवदत्त यांच्या पिंडाशी संयोग आहे; म्हणूनच परंपरेने सूर्यपरिस्पंद हा या पिंडाशी संबद्ध होतो. या परंपरासंबंधामुळे ज्येष्ठत्व-कनिष्ठत्व म्हणजेच परत्व व अपरत्व हे गुण अनित्य किंवा जन्य द्रव्यांच्या ठिकाणी उत्पन्न होतात. हा संयोग परत्वापरत्वाचे असमवायी कारण, पिंड समवायी कारण व अपेक्षाबुद्धी हे निमित्त कारण होय. परिस्पंद ही क्रिया आहे. या क्रियेला यज्ञदत्त-देवदत्त यांच्या पिंडांशी जुळवणारे म्हणजे उपनायक कालद्रव्य आहे; म्हणजे कालद्रव्य हे क्रियोपनायक आहे.

सूर्यपरिस्पंद म्हणजे सूर्याची पृथ्वीभोवतालची एक फेरी पूर्ण झाली, म्हणजे एक दिवस होतो; असे तीस दिवस म्हणजे एक मास; असे बारा मास म्हणजे एक वर्ष. दिवस-मास-वर्ष इ. कालगणनेत क्रम हा गृहीत धरलेला असतो. सर्वच प्रकारच्या कालगणनेत क्रम हा अपरिहार्यपणे गृहीत धरलेला असतो. या क्रमामध्ये क्रियेचा क्रम हा सर्वांत महत्त्वाचा असतो. वस्तूला एका प्रदेशातून दुसऱ्या प्रदेशात पोहोचविणारा क्रिया

हा वस्तूचा धर्म होय. प्रदेश म्हणजे देश. क्रियाभेदाने कालाचे भेद पडतात. अत्यंत सूक्ष्म असे कालाचे क्रमिक तुकडे एकेका क्रियेने ठरतात. एका क्रियेने सर्वांत लहान एक कालखंड पुरा होतो. त्यास क्षण म्हणतात. सर्वांत सूक्ष्मद्रव्य परमाणू होय; एका परमाणूमध्ये क्रिया उत्पन्न होऊन तो परमाणू जेवढा देश व्यापतो, तेवढ्या देशातून तेवढ्याच अत्यंत लगतच्या दुसऱ्या देशाकडे क्रियेमुळे प्रवास करतो. अगदी लगतच्या देशाकडे जाताना परमाणूला पहिल्या अवरुद्ध नभोदेशाचा म्हणजे आकाश प्रदेशाचा त्याग करण्यास जेवढा काल लागतो, तो सर्वांत लहान काल होय. यास क्षण म्हणतात. क्षण, लव, निमेष, काष्ठा, कला, मुहूर्त, प्रहर, दिवस, मास, वर्ष, युग इ. दीर्घ, दीर्घतर अशा वाढत्या परिमाणात प्राचीन भारतीयांनी कालगणना केली आहे. दोन क्षण म्हणजे लव, दोन लव म्हणजे निमेष, १५ निमेष म्हणजे काष्ठा, ३० काष्ठा म्हणजे कला, ३० कला म्हणजे मुहूर्त, ३० मुहूर्त म्हणजे दिवस अशा रीतीने वाढते कालखंड प्राचीनांनी (वैशेषिक दर्शन, व्योमशिवाचार्य) मोजले आहेत. सगळे कालखंड म्हणजे लहानमोठे क्रमिक क्षणसमुदायच होत. क्षणादी कालगणना ही मुख्यतः क्रिया ह्या एककावर आधारलेली आहे. एका क्रियेचा अवधी क्षण होय. अणुक्रिया हा सर्वांत लहान एकक होय. त्याचेही चार भाग काही वैशेषिकांनी पाडलेले आहेत. कालाचे विभाग ज्याच्या योगाने पडतात त्यास उपाधी म्हणतात. क्रिया हा कालाचे विभाग पाडणारा सुप्रसिद्ध उपाधी होय.

भूत, भविष्य व वर्तमान हे तीन काल क्रियापदाने दर्शविलेले असतात. वर्तमान म्हणजे कोणतीही वस्तू अस्तित्वात जेवढ्या कालखंडात असते, तो त्या वस्तूचा वर्तमानकाल होय. म्हणजे अस्तित्वात आलेल्या वस्तूमुळे उत्पत्तीपासून तिचा विनाश होईपर्यंत जी कालाला मर्यादा पडते, त्या मर्यादित कालाला वर्तमानकाल म्हणतात. वर्तमानकाल प्रथम कळतो. त्यावरून भूत व भविष्य यांचे अनुमान होते. 'घटः भविष्यति'। (घट होईल) या वाक्यात घटाचा भविष्यकाल दर्शविला आहे. घटाच्या उत्पत्तीच्या पूर्वी घटाचा जो अभाव 'प्रागभाव' असतो, तो कालाचा अपाधी होय. त्याच्या अपेक्षेने घटकाल हा भविष्यकाल होय. 'घटः आसीत्'। (घट होता) घटाच्या नाशाचा हा काल असतो त्याच्या अपेक्षेने घटकाल हा भूतकाळ आहे. हे ठरविण्यास घटाच्या वर्तमानकालाचे स्मरण लागते. कारण नाशाचा प्रतियोगी घट कळल्याशिवाय घटनाश कळणार नाही, तसेच घट प्रागभावाचे ज्ञान होण्यास घटाच्या वर्तमानकालाचे ज्ञान लागेल. सर्वच उत्पन्न होऊन नष्ट होणारी किंवा उत्पन्न होणारी वा नष्ट होणारी कार्ये वा पदार्थ हे कालाचे म्हणजे भूत, भविष्य व वर्तमान असे कालभेद किंवा कालखंड दर्शित करतात. 'घटः अस्ति, भविष्यति वा आसीत्' असा निर्देश एकाच घटकालाबद्दल होतो. म्हणजे एकच घटकाल हा वर्तमान, भविष्य आणि भूत म्हटला जातो; त्यामुळे विसंगती प्राप्त होते. परंतु घटाच्या अपेक्षेने घटकाल वर्तमान होय; प्रागभावाच्या अपेक्षेने घटकाल भविष्य होय व नाशाच्या अपेक्षेने भूत होय; म्हणून विसंगतीचा दोष येत नाही.

काल दोन प्रकारचा : महाकाल व खंडकाल. क्षण, लव, निमेष, काष्ठा, मुहूर्त, दिवस, मास इ. खंडकाल होत. काल हा सर्वच जन्य पदार्थांना व्यापणारा आहे; वैशेषिकांच्या परिभाषेत सर्व जन्य द्रव्यांशी तो संयुक्त आहे. या दृष्टीने काल हा 'विभु' आहे. या विभू कालालाच महाकाल म्हणतात. 'महावर्तमान' असेही यास म्हणता येईल. प्रत्येक जन्य पदार्थ हा कालोपाधी आहे. त्याने खंडकाल ठरतो.

सर्व जन्य पदार्थांचे काल एक साधारण कारण आहे. उदा., मोगरा हा वसंत व ग्रीष्म या ऋतूंमध्ये संध्याकाळी फुलतो; आंब्याला मोहोर वसंत ऋतूत येतो; नऊ महिन्यांनी मानवी बालक जन्म घेते; फुले, फळे, धान्ये, अनेक प्रकारचे प्राणी वा सर्व जन्य पदार्थ विशिष्ट काळीच उत्पन्न होतात; म्हणून काल हा जन्यांचा जनक होय असे सिद्ध होते.

सर्व जन्य पदार्थ विशेषतः सूर्यादिकांच्या क्रिया हे कालोपाधी होत असे न मानता, सर्व जन्य पदार्थ किंवा क्रिया, विशेषतः सूर्यादी आकाशस्थ गोलांच्या क्रिया, यांनाच काल असे का म्हणू नये? या आक्षेपावर उदयनाचार्यांनी *किरणावलि* या *प्रशस्तपादभाष्या*वरील टीकेत असे उत्तर दिले आहे, की 'जेव्हा भारतवर्षात मध्यान्ह असतो तेव्हा उत्तर कुरूत मध्यरात्र असते' असे आपण म्हणतो, त्यास मध्यान्ह व मध्यरात्र या उपाधींशिवाय निराळा 'जेव्हा' 'तेव्हा' हा निर्देश करतो; त्यावरून 'काल' हा उपाधींहून भिन्न आहे असे सिद्ध होते.

काल म्हणून निराळे तत्त्व वा द्रव्य मानण्याची जरूरी नाही, असा विचार सांख्य तत्त्वज्ञानात मानला आहे. मूळ प्रकृती हे सर्व जन्य पदार्थांचे तत्त्व आहे, त्याच्यात क्रमाने विकार किंवा परिणाम उत्पन्न होतात; हे विकार किंवा परिणामच कालभेद होत, असे सांख्यांचे मत वाचस्पती मिश्रांनी *सांख्यकारि*केच्या टीकेत (कारिका ३३) मांडले आहे. बौद्ध तत्त्वज्ञान सांगते, की क्षण वा क्षणपरंपरा हाच काल होय आणि क्षण म्हणजे प्रत्येक उत्पन्न होणारी भाववस्तू. प्रत्येक वस्तू ही क्षणिकच असते. जैनांनी काल हे एकमितियुक्त स्वतंत्र द्रव्य मानले आहे. कारण ते घटादिकांप्रमाणे प्रदेश व्यापत नाही. द्रव्यांमध्ये जे क्रमाने बदल होतात म्हणजे पर्याय उत्पन्न होतात, त्यांचे नियामक म्हणून काल हे द्रव्य जैनांनी मानले आहे. नव्यनैयायिक रघुनाथ शिरोमणीने क्षण म्हणून स्वतंत्रच द्रव्य व महाकाल ईश्वरच होय असे मानले आहे. महाकाल म्हणून निराळे द्रव्य मानू नये, असे त्याने *पदार्थतत्त्वनिरूपण* या ग्रंथात म्हटले आहे.

जगात जे जे काही अस्तित्वात आहे त्या सर्वांचा काल हा एक आधार आहे, असे वैशेषिक मानतात. कालाचा व जगताचा जो आधारधेयभावनियामक संबंध आहे, तो स्वरूपसंबंध आहे. संयोगसमवाय यांच्यासारखा तो अतिरिक्त संबंध नाही.

वैशेषिकांच्या मते काल हा प्रत्यक्ष ज्ञानाचा विषय होत नाही. परत्वापरत्व या गुणांवरून त्याचे अनुमान होते. परंतु वैशेषिक दर्शनाचे काही पंडित व *न्यायसूत्रभाष्य*कार वात्स्यायन यांनी त्याचप्रमाणे पूर्वमीमांसकांनी काल हा प्रत्यक्ष ज्ञानाचा विषय आहे असे म्हटले आहे. वर्तमान दृश्य द्रव्यांचे सहांपैकी कोणत्याही इंद्रियाने प्रत्यक्ष ज्ञान होत असतानाच कालाचे भान होते. घट ही वस्तू विद्यमान असताना तिच्या प्रत्यक्ष ज्ञानातच कालाचा प्रत्यय येतो. त्याचाच 'आता घट आहे', 'आता यज्ञदत्त आहे' इ. निर्देश आपण करतो. भूत आणि भविष्य यांचे अनुमान वर्तमानावरूनच होते. काल हा दृश्य पदार्थ, विशेषतः दृश्य क्रियासंतान यांनी व्यक्त होतो. क्रियासंतान ह्या उपाधीमुळे काल हा एक प्रवाह आहे किंवा काल प्रवाही आहे, असे लक्षात येते. 'देवदत्त तांदूळ शिजवत आहेत', हे जेव्हा आपण पाहतो तेव्हा जळण पेटविणे, तांदुळाचे आधण ठेवणे आणि तांदुळामध्ये बदल होऊन त्याचा खाद्य असा भात होणे, हा सर्व क्रियासंतान वर्तमानकालाचा सूचक असतो. वैशेषिक दर्शनकार काल केवळ अनुमेय आहे असे मानीत असले, तरी या अनुमानाची नित्य सवय झाल्यामुळे 'आता घट आहे' या प्रत्यक्षामध्येही कालाचे भान होते. यास उपनीतभान किंवा ज्ञानलक्षणासंनिकर्षजन्य अलौकिक प्रत्यक्ष म्हणतात.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

संदर्भ : 1. Bergson, Henri, *Time and Free Will*, New York, 1910. 2. Bhaduri, Sadananda, *Studies in Nyaya-Vaisesika Metaphysics*, Poona, 1947. 3. Cleugh, M. F. *Time and its Importance for Modern Thought*, London, 1937. 4. Dasgupta, S. N. *History of Indian Philosophy, Vol. I*, Cambridge, 1922. 5. Eddington, A. S. *Space, Time and Gravitation*, Cambridge, 1920. 6. Grunbaum, Adolf, *Philosophical Problems of Space and Time*, New York, 1963. 7. Mc-Taggart, John, *The Nature of Existence, 2 Vols.*, Cambridge, 1921, 1927.

8. Reichenbach, Hans, *The Direction of Time*, Berkeley, 1957. 9. Reichenbach, Hans, *The Philosophy of Space and Time*, New York, 1958. 10. Smart, J. J. C., Ed. *Problems of Space and Time*, New York, 1964.

११. उदयनाचार्य, *किरणावलि*, एशियाटिक सोसायटी प्रत, कलकत्ता, १९५६. १२. पार्थसारथीमिश्र, *शास्त्रदीपिका*, निर्णयसागर प्रेस, मुंबई, १९१५. १३. वाचस्पतिमिश्र, *सांख्यतत्त्वकौमुदी*, निर्णयसागर प्रेस, मुंबई, १९४०. १४. वात्स्यायन, *न्यायभाष्यम्*, गुजरात प्रिंटिंग प्रेस, मुंबई. १५. व्योमशिवाचार्य, *वैशेषिकदर्शने प्रशस्तपादभाष्यं व्योमवतीसमन्वितम्*, चौखंबा प्रत, वाराणसी, १९२४.

कालका : पंजाबमधील अंबाला जिल्ह्यातील अंबाल्यापासून ६४ किमी. वरील कालीदेवीचे प्राचीन स्थान. कालिका या नावाचे हे अपभ्रष्ट रूप आहे. हे हिमालय पर्वतरांगेच्या पायथ्याशी सु. ७३० मी. उंचीवर दिल्ली–अंबाला रेल्वेमार्गावर वसले आहे. येथून कालका–सिमला रेल्वेफाटा सुरू होतो. पार्वतीच्या शरीरातून कौशिकी देवी निघाल्यामुळे पार्वतीचे कृष्णवर्णीय शरीर येथे कालिका देवीच्या रूपाने स्थिरावले आहे, अशी स्थानिक समजूत आहे. जोशी, चंद्रहास

कालगणना, ऐतिहासिक : कालाचे मापन करण्याच्या पद्धतीस कालगणना म्हणतात. हे एक शास्त्र असून इंग्रजीतील क्रॉनॉलॉजी व इरा या दोन शब्दांसाठी कालगणना ही संज्ञा मराठीत रूढ झालेली आहे. कालगणनेचा मूळ हेतू मुख्यतः घडत असलेल्या व घडलेल्या घटनांचा कालानुक्रम सांगणे असा असतो. ऐतिहासिक कालगणनेत गतकालीन घटनांचा कालानुक्रम निश्चित करण्याचा प्रयत्न असतो. अर्थात ही कालगणना करण्याची पद्धत भिन्न प्रदेशांत भिन्न प्रकारची असल्याचे आढळते. विविध काळांतील निरनिराळ्या कालगणनांची, सध्या आंतरराष्ट्रीय महत्त्व प्राप्त झालेल्या, ख्रिस्ती कालगणनेशी सांगड घालून त्यांचा योग्य अर्थ लावणे, ही एक महत्त्वाची व अवघड समस्या आहे. किरणोत्सर्गी कार्बन–१४, पालाश, रासायनिक द्रव्ये इत्यादींच्या साहाय्याने कालगणनेची समस्या सोडविण्यास मदत होत आहे.

ऐतिहासिक कालगणनांव्यतिरिक्त भूविज्ञानात पृथ्वीचे वय, खडकांचे वय वगैरे भूमीच्या उत्क्रांतीचे मोजमाप करण्याची एक विशिष्ट पद्धत वापरण्यात येते; तिला भूकालमापन म्हणतात. ह्याशिवाय विश्वस्थितिशास्त्र, पुराजीवविज्ञान, पुरातत्त्वविद्या यांसारख्या शास्त्रांच्याही कालगणनांच्या विशिष्ट पद्धती प्रचारात आहेत.

जगातील खालील ऐतिहासिक कालगणनांचा या लेखात अंतर्भाव आहे : (१) चिनी कालगणना, (२) ईजिप्तमधील कालगणना, (३) बॅबिलोनिया व ॲसिरिया या संस्कृतींमधील कालगणना, (४) ज्यू कालगणना, (५) ग्रीक कालगणना, (६) रोमन कालगणना, (७) मध्य अमेरिकेतील कालगणना, (८) ख्रिस्ती कालगणना व (९) भारतीय कालगणना.

चिनी कालगणना : चीनची कालगणना प्राचीन असून ती विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत प्रचलित होती. तिची इतिहासपूर्व व ऐतिहासिक अशी दोन स्थित्यंतरे झाली. प्राचीन पौराणिक ग्रंथांतून इतिहासपूर्वकालातील कालगणनेविषयी माहिती मिळते, तर इतिहासकालीन कालगणनेसंबंधी जुन्या चिनी वाङ्मयाबरोबरच पुरातत्त्वीय साधनांचाही आधार घ्यावा लागतो.

इतिहासपूर्वकालीन चिनी कालगणना मुख्यत्वे चांद्र कालगणना होती. चांद्र कालगणना जुन्या पिढीच्या चिनी लोकांमध्ये अजूनही प्रचलित आहे. आकाशाचे विभाग ठरवून वार्षिक कालगणना सुरू केल्याची माहिती पौराणिक साहित्यांतून उपलब्ध होते. तत्संबंधी विश्वसनीय पुरावा उपलब्ध नाही. या पुढील काळात (इ. स. पू. २६९८–२३५७) चिनी लोकांनी एक प्रकारची युगात्मक कालगणना प्रचारात आणली. चीनचा पारंपरिक इतिहास इ. स. पू. २६९७ पर्यंत मागे नेण्याची चिनी लोकांची परंपरा आहे. बादशाह ह्वां डी (पीत सम्राट) आणि त्यामागून चीनच्या गादीवर आलेले त्याचे वारस व त्यापुढील ह्स्या (इ. स. पू. २२०५–१७६६), शांग (इ. स. पू. १७६६–११२३) आणि जौ (इ. स. पू. ११२२–२५६) या वंशांच्या कारकीर्दीत चिनी लोक साठ वर्षांचे एक युग मानीत. इ. स. पू. २६३७ हे पहिल्या युगाचे पहिले वर्ष मानण्यात आले होते; तर इ. स. १८३५ हे साल पंचाहत्तराव्या युगातील बत्तीसावे वर्ष मानण्यात आले होते. सध्याचे युग १९२४ साली सुरू झाले. प्रत्येक युगाला एक स्वतंत्र नाव असून कोणतेही वर्ष सांगताना अमक्या युगाचे अमके वर्ष, असे सांगण्याची चिनी लोकांची पद्धत होती. त्याचप्रमाणे प्रत्येक वर्षाला एका प्राण्याचे नाव देण्यात येत असे. उदा., घोड्याचे वर्ष, सशाचे वर्ष, उंदराचे वर्ष इत्यादी. चिनी पंचांगाप्रमाणे आकाशाची १० बुंधे आणि १२ फांद्या मानण्यात येतात. त्यांपैकी एक बुंधा व एक फांदी एकत्र करून वर्षांना नावे दिलेली आहेत. चिनी चांद्रमास एकाआड एक असे अनुक्रमे २९ व ३० दिवसांचे असत. चांद्र आणि सौर कालगणनेचा समन्वय साधण्याकरिता एक अधिक महिना (रुन युए) किंवा तेरावा महिना धरत. त्यांना आठवड्याची कल्पना ठाऊक असावी; कारण त्यांचा महिना चार आठवड्यांचा होता. तथापि सर्वसाधारणपणे प्रत्येक महिन्याचे १०-१० दिवसांचे तीन भाग करत असत.

अलीकडे झालेल्या पुरातत्त्वीय संशोधनात चिनी कालगणनेविषयी अधिक तपशीलवार माहिती उपलब्ध झाली आहे. ती तज्ञांच्या मते शांग वंशाच्या कारकीर्दीपासूनची असून त्या वंशातील अखेरच्या नऊ राजांच्या (इ. स. पू. १३२४–११२३) कारकीर्दीत तीत आमूलाग्र बदल झालेले आढळतात. ही सर्व माहिती कौल-अस्थी कोरीव लेखात (ओरॅकल-बोन इन्स्क्रिप्शन्स) असून तीत बारा महिने, तेरावा अधिक महिना, धार्मिक विधी, उत्तरायण आणि दक्षिणायन इत्यादींचा उल्लेख आढळतो. यावरून सौर वर्षाच्या साह्याने चांद्र वर्ष कसे मोजत होते, याची कल्पना येते. हे चांद्रवर्ष पुढे जौ वंशापासून हंगामाप्रमाणे विभागलेले असून त्याचे चार विभाग केलेले दिसतात. त्या ऋतूंची चिनी भाषेत छ्वुन जी, स्या जी, च्यव जी आणि दुंग जी अशी नावे आहेत. साठ वर्षांचे युग ही कल्पना चालूच होती. या काळातील एका ब्राँझच्या भांड्यावरील लेखात युग, वर्ष, महिना वगैरेंचे उल्लेख आढळतात. ही कालगणना इसवी सनापर्यंत चालू होती. तीत काही किरकोळ फेरफार होऊन तिचे पुढील राजवटीत न्यन हाव हे नाव रूढ झाले. हान वंशातील (इ. स. पू. २०२ – इ. स. ८) वन राजाने प्रथम हे नाव स्वीकारले.

प्राचीन काळापासून चिनी राजे ज्योतिर्मंडळाकडून सूर्याच्या उदयास्ताचे काल, ऋतूंचे प्रारंभ काल इत्यादींविषयीचे माहितीपत्रक तयार करून घेत आणि ते प्रांतोप्रांती जाहीर करीत. याशिवाय बारा पृष्ठांचे एक पंचांग, त्यात प्रत्येक पृष्ठावर महिना, वार, नक्षत्र, ग्रह तसेच स्नान, प्रवास, गृहप्रवेश वगैरे कृत्यांसंबंधी शुभाशुभ मुहूर्त वगैरे माहिती दिलेली असे. याव (सु. इ. स. पू. २३५६ ते २२५५) राजाने सूर्याचे संपातबिंदू व आयनांतबिंदू यांचे वेध घेऊन तीही माहिती नोंदवून ठेवण्याची व्यवस्था केली. या राजाच्या नावाने याव संवतही तत्कालीन कालात काही दिवस प्रचारात आला.

पारंपरिक चिनी चांद्रवर्षपद्धती जवळजवळ च्यींग किंवा मांचू (१६४४–१९१२) वंशापर्यंत रूढ होती. १९१२ मध्ये प्रजासत्ताकाची घोषणा झाल्यानंतर सौरवर्ष स्वीकारण्यात आले, तरीही पुढे

१९४९ पर्यंत ती पूर्णतः मागे पडली नाही. मात्र १९४९ मध्ये लाल चीनचे प्रजासत्ताक जाहीर होताच, चीनने अधिकृत रीत्या ही पद्धत बंद करून ग्रेगरीय पंचांग अंमलात आणले. तथापि पारंपरिक सण, नवे वर्ष वगैरे अजूनही जुन्या पंचांगाप्रमाणे साजरे होतात.

ईजिप्तमधील कालगणना : ईजिप्तमधील कालगणनेचे दोन भाग पडतात. एक इतिहास पूर्वकालातील व दुसरा इतिहास कालातील. इतिहास पूर्वकालातील कालगणना ही अतिशय कच्ची आहे. त्या कालगणनेत ईजिप्तमधील विविध राजघराण्यांची सुमेरियन, बॅबिलोनियन, हिटाइट, कॅसाइट इ. संस्कृतींतल्या राजांबरोबर झालेली युद्धे व तह यांवरून ईजिप्तमधील विविध घराण्यांतील राजांचा काळ ठरविला गेला आहे. पण तो बहुतेक कच्चा आहे.

इतिहासकाळात इ. स. पू. १३२१ हे वर्ष असे आहे, की ज्यापासून बरीचशी पक्की कालगणना सांगता येते. या वर्षी नाईल नदीचा पहिला पूर व सिरीअस (Sirius) ताऱ्याचा उदय, हे एकाच वेळी घडून आले आणि अशी अवस्था प्रत्येक १,४६० वर्षांनी येत गेली व येते अशी समजूत आहे. यामुळे तेथे काही वर्षे १,४६० वर्षांचे एक चक्र मानले गेले. ईजिप्तमधील वर्ष प्रथम ३५४ दिवसांचे, नंतर ३६० दिवसांचे व १२ महिन्यांचे धरले गेले; परंतु त्याचा सौर वर्षाशी मेळ बसेना म्हणून त्यात शेवटच्या महिन्याच्या अखेरीस पाच दिवस अधिक घालू लागले. तरीही दरवर्षी ¼ दिवसांची चूक पडू लागली. म्हणून चार वर्षांनी एक दिवस अधिक घालण्याचा उपक्रम केला, पण तोही पुरा पडला नाही. यांच्या बारा महिन्यांना प्रथम खास नावे नव्हती. नंतर इ. स. पू. ६००च्या सुमारास प्रत्येक महिन्यातील एका प्रमुख सणावरून नावे पडली. सात दिवसांचा आठवडा यांस ठाऊक नव्हता. यांचा दिवस व रात्र प्रत्येकी १२ तासांची होती. पण यामध्ये अहोरात्रीची कल्पना नव्हती. दिवस व रात्र जशी लहानमोठी होत, तशी तासांची लांबीही कमीअधिक होई. तेथे इस्लाम धर्माचा प्रसार झाल्यावर हिजरी कालगणना आली व आता तिच्याबरोबर ख्रिस्ती कालगणनाही चालू आहे.

बॅबिलनमध्ये एका सूर्यास्तापासून दुसऱ्या सूर्यास्तापर्यंत एक दिवस होई. रात्रीचे तीन व दिवसांचे तीन अशा सहा प्रहरांत त्याची विभागणी होई. दिवस व रात्र यांच्या लांबीप्रमाणे प्रहराची लांबी कमीअधिक होई. त्यांचा महिना अमावास्येनंतरच्या पहिल्या चंद्रदर्शनापासून चालू होई व तो २९ किंवा ३० दिवसांचा असे. सु. सहा महिन्यांनी चंद्रग्रहण येते, अशी त्यांची समजूत होती. अशा दोन चंद्रग्रहणांमधील अंतराचे एक वर्ष होई. ही सर्व इतिहास पूर्वकालातील परिस्थिती होती.

बॅबिलोनिया व ॲसिरिया या संस्कृतींमधील कालगणना : इतिहासाच्या प्रारंभिक काळात बॅबिलोनी लोकांत ३५४ दिवसांचे चांद्र वर्ष प्रचारात होते. त्यांच्या १२ महिन्यांची नावे कृषिकार्याशी संबद्ध होती. ऋतूंशी मेळ घालण्यासाठी ते मधूनमधून अधिक महिना वापरीत. पीक तयार झाले असल्यास, अधिक महिना घालून वर्ष पिकाशी जुळवून घेत. सहावा किंवा बारावा महिना अधिक समजण्याची प्रथा होती. पण तो मुख्य महिन्यानंतर येई. बॅबिलन व सुमेर यांचे एकत्रीकरण झाल्यावर बॅबिलोनी मासनामे प्रचारात राहिली. शेकडो वर्षांच्या निरीक्षणानंतर त्यांना दिसून आले की, १९ सौर वर्षे, किंवा २२८ सौर महिने म्हणजे २३५ चांद्र महिने होतात. बॅबिलोनी वर्ष मार्डुक देवाच्या उत्सवापासून चालू होई.

ॲसिरियन वर्षात विविध नावांचे १२ महिने व ३६० दिवस असत. पण सौर वर्षाशी मेळ घालण्यासाठी तीन वर्षांनी १५ दिवस अधिक धरीत. महिन्याचे प्रत्येकी १० दिवसांचे ३ भाग करीत. ७२ महिने व त्यांत घालावयाची १५ दिवसांची दुप्पट मिळून ७३ महिन्यांत त्रिगुणित १० दिवसांची ७३ चक्रे पुरी होत. प्रत्येक वर्षाला एखाद्या अधिकाऱ्याचे नाव देत. पहिला टिग्लॅथ पायलीझर याने बॅबिलन जिंकल्यावर हळूहळू बॅबिलोनी कालगणना अधिकाधिक प्रचारात आली आणि शेवटी ॲसिरियन कालगणना लुप्त झाली.

ज्यू कालगणना : यांच्या कालगणनेत वर्ष सौर असून महिने चांद्र असतात. यामुळे यांना अधिक महिना घालावा लागतो. यासाठी यांनी एकोणीस वर्षांचे एक चक्र कल्पिले असून त्यांतील ३, ६, ८, ११, १४, १७, १९ या वर्षी अधिक महिना धरतात. यातील अहोरात्र सामान्यतः सूर्यास्तापासून सूर्यास्तापर्यंत असतो. परंतु रोजच्या व्यवहारात सकाळी सहा वाजता नवा दिवस सुरू होतो. एका तासाचे ते १,०८० भाग करतात. म्हणजे त्याचा एक भाग ३·३ सेकंदांचा असतो. त्यांचा महिना गणितागत २९ दिवस १२ तास ४४ मिनिटे व ३⅓ सेकंद एवढ्या अवधीचा असतो. पण व्यवहारामध्ये त्यांचे महिने आलटूनपालटून ३० व २९ दिवसांचे असतात आणि दोन महिने कमीअधिक दिवसांचे असतात. यामुळे त्यांचे वर्ष कधी ३५३ ते ३५५ दिवसांचे आणि अधिक महिन्याचे वर्ष ३८३ ते ३८५ दिवसांचे असते. यामध्ये २८ वर्षांचेही एक चक्र असते. याशिवाय क्रमाने वर्षावर्षाने वाढत जाणारी वर्षगणना आहे. १९७०-७१ मध्ये या कालगणनेचे ५,७३१ वर्ष आले. यांच्या महिन्यांची नावे प्राचीन काळी हिब्रू होती. पण आता ती सोडून देऊन बॅबिलोनी घेतली आहेत.

ग्रीक कालगणना : हीमध्ये वर्ष सौर होते, पण महिने मात्र चांद्र होतात. यामुळे सौर वर्षाशी मेळ घालण्यासाठी अधिक महिना धरणे भागच पडे. त्याप्रमाणे प्रथम प्रथम ८ वर्षांत ३ महिने अधिक धरीत आणि पुढे पुढे १९ वर्षांत ७ महिने अधिक धरू लागले. यामुळे १९ वर्षांचे एक चक्र तयार झाले, पण चंद्रसूर्यांच्या गतीचा अधिक चांगला मेळ घालण्यासाठी १९ वर्षांच्या ४ चक्रांचे म्हणजे ७६ वर्षांचे एक चक्र कालिपस याने सुरू केले. तरीही चांद्र व सौर वर्षांचा नीट मेळ बसेना, म्हणून हिपार्कस याने ७६ वर्षांच्या ४ चक्रांचे म्हणजे ३०४ वर्षांचे एक चक्र मानण्याची कल्पना काढली. याचा अर्थ हा की, ग्रीसमध्ये सध्यासारखी अनावर्त क्रमाने वाढत जाणारी वर्षगणना चालू नव्हती. त्यांना ७ दिवसांचा आठवडा माहीत नव्हता, ते महिन्याचे प्रत्येकी १० दिवसांचे ३ भाग करीत. सरकारी कामकाजाचा दिवस जरी एका सूर्यास्तापासून दुसऱ्या सूर्यास्तापर्यंत समजला जात असे, तरी लोक व्यवहारामध्ये उदयापासून उदयापर्यंत दिवस मानीत. त्यांच्या बारा महिन्यांपैकी पॉसेदिऑन हाच महिना नेहमी अधिक धरला जाई. मात्र प्रथम नेहमीचा महिना आणि नंतर अधिक महिना धरीत. नवे वर्ष कर्क संक्रांतीनंतरच्या शुद्ध प्रतिपदेला सुरू होई. महिन्याचे एकाआड एक ३० व २९ दिवस धरीत.

रोमन कालगणना : रोमन लोकांचे वर्ष सौर व महिने चांद्र होते. त्यांचा मेळ घालण्यासाठी चार वर्षांत एकदा किंवा दोनदा अधिक महिने धरीत. हा एक महिना फेब्रुवारी २३ नंतर सुरू होई आणि अधिक महिना संपल्यानंतर फेब्रुवारीच्या २४ ते २८ या तारखा घेत. या गणनेतही अनावर्त व क्रमाने मोठी होत जाणारी वर्षगणना नव्हती. एकंदरीत तेथील कालगणना पुष्कळच घोटाळ्याची होती. यांचा आठवडा आठ दिवसांचा असे. यामुळे कालगणनेच्या गोंधळात भरच पडली. तेव्हा ज्युलियस सीझरने इ. स. पू. ४६ मध्ये या कालगणनेत पुष्कळ सुधारणा केली आणि ऑगस्टस याने ते काम पुढे चालविले. यामुळे या दोघांची नावे जुलै व ऑगस्ट या रूपाने दोन महिन्यांना दिली गेली. यांचा वर्षारंभ प्रथम १ मार्च रोजी सुरू होई, पण १५३ या वर्षी तो १ जानेवारीला धरू लागले. एवढ्यानेही गोंधळ संपला नाही. तथापि ज्युलियन कालगणना सदोष असूनही सोळाव्या शतकापर्यंत चालू राहिली. पण १५८२ मध्ये तेराव्या पोप ग्रेगरीने ज्युलियन कालगणनेत आवश्यक ते फेरफार करून तिला शास्त्रशुद्ध कालगणनेचे रूप दिले. तीच कालगणना सध्या चालू आहे.

मध्य अमेरिकेतील कालगणना : या प्रदेशातील विविध कालगणना प्रायः एकरूप आहेत. त्यांतील माया ही प्रमुख आहे. तेव्हा तिच्या वर्णनांत ॲझटेक, झॅपोटेक इ. लोकांच्या कालगणनांचा समावेश होतो असे समजावे. माया संस्कृतीस १ ते १३ अंक व २० दिननामे ठाऊक आहेत. प्रत्येक दिवसामागे एक अंक व एक दिननाम येई. १३ व २० यांचा लघुतम साधारण विभाज्य २६० येत असल्याने, २६० दिवसांचे एक चक्र होऊन दिननामांचे पुनरावर्तन होई. पण वर्ष ३६५ दिवसांचे असे व महिना २० दिवसांचा धरीत. यामुळे एक वर्ष १८ महिने व दुर्दिन म्हटले जाणारे ५ दिवस एवढ्यांचे बने. शिवाय १३ या आकड्याचे साहचर्य सोडवत नसे. यामुळे ५२ वर्षे किंवा १८,९८० दिवस एवढ्या कालानंतर या कालगणनेतील प्रत्येक जातीची जशीच्या तशी पुनरावृत्ती होत असे. प्रत्येक अंक व दिननाम एकेका देवाचे नाव आहे. त्यांच्या जोडीवरून विशिष्ट दिवस सुदिन किंवा दुर्दिन ठरे. मूल ज्या दिवशी जन्मे त्या दिवसाचे नाव त्या मुलास देत.

ख्रिस्ती कालगणना : ख्रिस्ती कालगणनेची निश्चितपणे केव्हा सुरुवात झाली, ह्याबद्दल तज्ञांत अद्यापि एकमत नाही. तथापि ख्रिस्ती कालाचा शोध इटलीतील डायोनिसिअस एक्झीगस ह्या धर्मगुरूने सहाव्या शतकाच्या सुमारास लावला. त्याची सुरुवात काही लोक रोम शहराच्या उभारणीपासून म्हणजे १ जानेवारी ७५४ ए. यू. सी. (Anno Urbis Conditae) पासून करतात, तर काही येशू ख्रिस्ताच्या जन्मापासून, म्हणजे इ. स. पू. २५ डिसेंबरपासून गृहीत धरतात. कालगणना करणारे शून्य इसवी वर्ष सन गृहीत धरण्यास तयार नसून ते कालानुक्रमाच्या मोजमापासाठी इ. स. पू. १ किंवा इ. स. १ जानेवारी १ ही तारीख वा वर्ष मोजण्याच्या सुरुवातीस घेऊन तिथून पुढे ख्रिस्ती वर्ष मोजतात. अर्थात येशू ख्रिस्ताच्या जन्माची तारीखही निश्चित नसल्यामुळे वरील अनुमानेही काहीशी धार्मिक व पारंपरिक तत्त्वांवर आधारित आहेत. तथापि आज जगातील बहुतेक देशांत ही कालगणना रूढ असून तिचा सर्वसामान्यपणे वापर केला जातो.

या कालगणनेतील वर्ष सौर असून त्याची लांबी सूक्ष्म मानाने ३६५ दिवस, ५ तास, ४८ मिनिटे, ४५·३७ सेकंद एवढी आहे. पण दरवर्षी या वर्षाची लांबी ढोबळ मानाने ३६५ दिवस एवढीच धरीत असल्याने दरवर्षी याचा खरा वर्षारंभ ५ तास, ४८ मिनिटे व ४५·३७ सेकंद एवढ्या वेळाने मागे पडतो. हा मागे पडणारा वेळ भरून काढण्यासाठी दर ४ वर्षांनी ढोबळ मानाने १ दिवस (फेब्रुवारी २९) अधिक धरला जातो. पण यायोगे खरा वर्षारंभ दर ४ वर्षांत सु. ४५ मिनिटे पुढे जातो. ढोबळ वर्ष सूक्ष्म वर्षाच्या जोडीस यावे म्हणून दर १०० वर्षांनी फेब्रुवारीची २९ तारीख धरीत नाहीत. पण यामुळे सूक्ष्म वर्षारंभ १०० वर्षांत सु. ६$\frac{3}{4}$ तास मागे पडतो. हे मागे पडणारे अंतर भरून काढण्यासाठी दर ४०० वर्षांनी फेब्रुवारीचे २९ दिवस धरावे असे ठरविले आहे. हा सर्व विवेक १५८२ साली करण्यात आला. त्या वेळी सूक्ष्म गणिताने येणारा खरा वर्षारंभ ढोबळ गणिताने येणाऱ्या वर्षारंभाच्या १० दिवस पुढे नेणे आवश्यक झाले. हे अंतर भरून काढण्यासाठी १५८२ च्या ऑक्टोबर ५ रोजी १५ तारीख मानावी, असा तत्कालीन ख्रिस्ती समाजाचा धार्मिक पुढारी तेरावा पोप ग्रेगरी याने हुकूम काढला. अर्थात नवी कालगणना जुनीच्या दहा दिवस पुढे गेली. या पद्धतीस 'न्यू स्टाईल' असे नाव असून जुन्या ढोबळ पद्धतीस 'ओल्ड स्टाईल' असे नाव आहे. नव्या पद्धतीची आज्ञा इटली, स्पेन, पोर्तुगाल, हॉलंड इ. रोमन कॅथलिक देशांनी मानली आणि इंग्लंडसारख्या देशांनी मानली नाही. जुन्या पद्धतीत १७०० मध्ये फेब्रुवारीचे २९ दिवस धरले गेले. पण नव्या पद्धतीत धरले गेले नाहीत. यामुळे १७०० साली जुनी पद्धत आणखी एका दिवसाने मागे पडून नवी व जुनी पद्धत यांतील अंतर ११ दिवस झाले. ज्युलियन पद्धतीने कालगणना दृक्‌प्रत्ययाच्या किंवा सूक्ष्मतर गणिताने येणाऱ्या कालाच्या मागे पडली आहे, हे लक्षात आल्यावर १७५२ मध्ये इंग्लंडात पार्लमेंटने कायदा करून या सालच्या सप्टेंबर ३ तारखेस १४ तारीख समजावी असे घोषित केले आणि नवी पद्धत अंमलात आणली. हे सर्व पुढीलप्रमाणे समजावून सांगता येईल : १७०० फेब्रुवारी २८ अखेरपर्यंत जुनी पद्धत + १० दिवस = नवी पद्धत. म्हणून जुन्या पद्धतीची १६५२ ऑक्टोबर २० = नव्या पद्धतीची १६५२ ऑक्टोबर ३० व १७०० मार्च १ पासून पुढे जुन्या पद्धतीची १७३० ऑक्टोबर २० = नव्या पद्धतीची ऑक्टोबर ३१. एवढे झाले, तरी वर्षारंभ कोणत्या दिवशी धरावयाचा हा प्रश्न होताच. १७५२ पर्यंत इंग्लंडात नवीन वर्षारंभ २५ मार्चला होत असे. नंतर वर्षारंभ जानेवारी १ रोजी धरू लागले. म्हणून १ जानेवारी ते २४ मार्च येथपर्यंतच्या तारखांना कोणते वर्ष चालू होते हे निश्चित समजावे, या हेतूने त्यांपुढे जुन्या व नव्या अशा दोन्ही वर्षांचे उल्लेख करीत. उदा., १७२५ फेब्रुवारी २३ ही तारीख १७२४-२५ फेब्रुवारी २३ अशी लिहीत. इंग्रजी महिने सर्वांच्या परिचयाचे आहेत. ते पुढीलप्रमाणे : जानेवारी – ३१, फेब्रुवारी – २८, मार्च – ३१, एप्रिल – ३०, मे – ३१, जून – ३०, जुलै – ३१, ऑगस्ट – ३१, सप्टेंबर – ३०, ऑक्टोबर – ३१, नोव्हेंबर – ३० आणि डिसेंबर – ३१.

भारतीय कालगणना : वैदिक कालात अहोरात्र पक्ष, चांद्रमास, ऋतू, नक्षत्रे यांचे तत्कालीन लोकांना चांगले ज्ञान झाले असल्याचे दिसते. एवढेच नव्हे, तर सौर मास व चांद्र मास यांचा मेळ घालण्यासाठी लागणाऱ्या अधिक मासाचेही त्यांना आकलन झाले होते. त्याही पुढे जाऊन, वासंतिक व शारद संपात यांचेही त्यांस ज्ञान झाले होते. पण कालगणनेसाठी त्यांना चार किंवा पाच वर्षांचे एक चक्र किंवा युग कल्पावे लागले. याचा अर्थ, ते वर्षगणन पाचाच्या किंवा दहाच्या पुढे नेत नसत. पुढे बहुधा चक्रे मोजीत.

काही देशांत १० महिन्यांचे वर्ष समजले जाई. पण भारतामध्ये चंद्राच्या अनुषंगाने होणारे १२ चांद्र महिन्यांचे चांद्र वर्ष आणि सूर्य व तारे यांच्या अनुषंगाने होणारे सौर वर्ष, तसेच त्यांचा मेळ घालण्यासाठी धरावा लागणारा अधिमास, यांबाबतीत वेदकालीन लोक इतरांच्या मानाने बरेच पुढे गेले होते. तथापि २७ नक्षत्रांपासून तयार केलेल्या १२ राशी आणि सूर्यादी सप्त ग्रहांवरून बनविलेले वार, हे भारतीय आर्यांनी ग्रीक लोकांपासून घेतले असे दिसते. राशीवारांचे पश्चिमेकडून भारतात संक्रमण होत असता अरबस्तान, इराण इ. देशांत वार का रुजले नाहीत, हा एक प्रश्नच आहे. अरबी व इराणी संस्कृतींत वारांना ग्रहांवरून पडलेली स्वतंत्र नावे नाहीत. त्यांमध्ये पहिल्या पांच दिवसांना म्हणजे रविवार ते गुरुवार या पाच वारांना अनुक्रमे पहिला, दुसरा, तिसरा, चौथा, पाचवा दिवस किंवा यक्शंबा, दुशंबा, सेशंबा, चहारशंबा, पंजशंबा, शुक्रवारला जुमा, आदिना आणि शनिवारला सुबत किंवा शंबा अशी नावे दिली आहेत. यावरून या देशांत वारांची प्रथा रुजली नाही, हे स्पष्ट होते. राशी मात्र भारतात प्रचारात आल्या, तेव्हाच या देशांतही प्रचारात आल्या. अशा रीतीने भारतीय ज्योतिषातं कोणता भाग केव्हा व कसा प्रविष्ट झाला हे पाहणे फार उद्‌बोधक होईल.

भारतात जलद दळणवळणाची साधने नव्हती, तेव्हा काश्मीर ते कन्याकुमारी किंवा प्राग्ज्योतिष ते सिंध हा प्रवास करण्यास काही महिने लागत. अशा वेळी संपूर्ण भारताचा विस्तार केवढा आहे, हे एखाद्याच चिकित्सक विद्वानाच्या ध्यानात येत असेल. पराक्रमी राजे आपल्या राज्याची साम्राज्ये बनवीत. पण तीही जलद दळणवळणाच्या अभावी फार वर्षे टिकत नसत. त्या काळी भारतात लहानलहान राज्ये असणे नैसर्गिक बनले होते. अशा काळात लोकव्यवहारही प्रायः प्रादेशिक

असत. प्रदेशा-प्रदेशांत भिन्नभिन्न आचार व व्यवहार चालत. अशा परिस्थितीत व्यवहारांमध्ये भिन्नभिन्न कालगणना उत्पन्न होणे साहजिकच होते व तसे झालेही.

भारतात विविध कालगणना उत्पन्न होण्याचे आणखीही एक कारण आहे. इतिहासाच्या अभ्यासावरून आपणास असे दिसून येते की, अनेक जमाती विविध काळी भारताबाहेरून भारतात आल्या व कायमच्या वस्ती करून राहिल्या. त्यांनी आपल्या बरोबर काही आचार-उच्चार-विचार आणले. त्यांत कालगणनाही होत्या. त्या जमातींपैकी काहींनी आपली राज्ये येथे स्थापन केली. तेव्हा त्यांच्या कालगणनाही येथे प्रचारात आल्या.

विविध कालगणना भारतात चालू होण्याचे तिसरेही एक कारण आहे. येथील हिंदू राजांमध्ये अशी एक कल्पना प्रचलित होती की, अत्यंत पराक्रमी राजा जो कोणी असेल, तो आपली स्वतंत्र कालगणना प्रचलित करीत असे. त्यांना इतिहास ठाऊक नव्हता. पण विक्रमादित्य व शालिवाहन हे मोठे पराक्रमी राजे होऊन गेले व त्यांनी आपल्या कालगणना चालू केल्या. आपण जर त्यांसारखेच पराक्रमी आहो, तर आपणही आपल्या कालगणना का चालू करू नयेत; म्हणून काही राजांनीही आपल्या स्वतंत्र कालगणना चालू केल्या. चालुक्य सहावा विक्रमादित्य, अकबर, शिवाजी, टिपू इ. अशांपैकीच राजे होत.

सारांश, भारतात गेल्या सु. २,५०० वर्षांत पाच-पंचवीस कालगणना उत्पन्न झाल्या किंवा प्रचलित केल्या गेल्या. यांपैकी काही शुद्ध भारतीय, काही परकीय व काही मिश्र स्वरूपाच्या आहेत. काहींच्या प्रारंभाचा थांगपत्ता लागतो, काहींचा लागत नाही. विविध कालगणनांत वर्षगत दिले आहे की, चालू संवत्सरनाम दिले असल्यास ते वर्षाशी जुळते आहे की नाही, वर्ष चांद्र, सौर किंवा चांद्रसौर आहे, महिने चांद्र अथवा सौर, चांद्र असल्यास अमान्त की पूर्णिमान्त, मुसलमानी महिने असल्यास महिन्यांचे दिवस ढोबळ धरले आहेत की, दृक्प्रत्ययाचे, वारांची नावे कोणत्या प्रकारची आहेत, तारीख व वार सूर्योदयी बदलल्याचे धरले आहे की सूर्यास्ती, इंग्रजी तारीख नव्या पद्धतीची की जुन्या इ. अनेक विकल्प असून ते लक्षात घ्यावे लागतात. या सर्वांचा थोडक्यात उलगडा असा आहे :

खाली दिलेल्या कालगणनांत, त्यांतील महिने, दिवस इत्यादींची माहिती दिली आहे. त्यांची अनुक्रमणिका अशी : (१) अमली = कटकी = बंगाली = विलायती, (२) इलाही, (३) कटकी = अमली, (४) कलचुरी, (५) कलियुग, (६) कोल्लम, (७) गांगेय किंवा गंग-कदंब, (८) गुप्त, (९) ग्रहपरिवृत्ती, (१०) चालुक्य विक्रम, (११) जव्हार, (१२) जुलूस, (१३) तुर्की द्वादशवर्षचक्र व चिनी षष्टिवर्षचक्र, (१४) नेवार (नेपाळ), (१५) पर्गनाती, (१६) पुदुवैप्पु, (१७) फसली, (१८) बंगाली = अमली, (१९) बार्हस्पत्य वर्षचक्र १ व २, (२०) बुद्धनिर्वाण, (२१) भाटिक, (२२) मगी, (२३) मल्लूदी, (२४) मौर्य, (२५) राज्याभिषेक, (२६) लक्ष्मणसेन, (२७) विक्रम, (२८) विलायती = अमली, (२९) वीरनिर्वाण, (३०) शक, (३१) शुहूर, (३२) सप्तर्षी, (३३) सिंह, (३४) सिल्युसिडी, (३५) हर्ष, (३६) हिजरी.

अमली = कटकी = बंगाली = विलायती : या चारही कालगणना मुसलमानी फसली कालगणनेची जवळजवळ रूपांतरेच आहेत. फसली कालगणना सौर असल्यामुळे या सर्व कालगणनाही सौरच आहेत. मात्र यांतील वर्षाचा आरंभ फसलीप्रमाणे मृग नक्षत्राच्या आरंभी होत नाही, हे लक्षात ठेवले पाहिजे. तसेच यांतील अमली, कटकी आणि विलायती हे काल बंगाली कालगणनेपेक्षा एक वर्षाने मोठे आहेत. यांतील महिन्यांची नावे सौर वैशाखादी आहेत. यांच्या नवीन वर्षाचा आरंभ

कालनाम	वर्षारंभ	महिने व त्यांचे आरंभ	इसवीत रूपांतर करण्यासाठी किती मिळवावेत	प्रचार प्रदेश
१. अमली = कटकी	भाद्र. शुद्ध १२	सौर = वैशाखादी संक्रांतिसमय व दिवस	५९२-५९३ —	ओरिसा-व्यापार व कचेऱ्या
२. बंगाली	मेष संक्रांती = सौर वैशाख	सौर = वैशाखादी, सूर्योदय ते मध्यरात्र = दुसरे दिवशी; मध्यरात्र ते सूर्योदय = तिसरे दिवशी.	५९३-५९४	बंगाल
३. विलायती	कन्या संक्रांती = सौर आश्विन	सौर = वैशाखादी; संक्रांतिसमय	५९२-५९३	ओरिसा व अंशतः बंगाल

निरनिराळ्या वेळी होतो. जसे अमली व कटकी या कालगणनांतील नव्या वर्षाचा आरंभ भाद्रपद शुक्ल द्वादशी या दिवशी होतो. बंगाली कालगणनेचे नवे वर्ष मेष संक्रांतीच्या दुसरे दिवशी सुरू होते आणि विलायती कालगणनेतील नवे वर्ष कन्या संक्रांतीच्या पहिल्या दिवशी सुरू होते. हे नीट ध्यानात यावे म्हणून ही माहिती वरील कोष्टकात दिली आहे.

इलाही : हिजरी कालगणनेस मुसलमानांमध्ये धार्मिक दृष्ट्या कितीही महत्त्व असले, तरी व्यवहाराच्या दृष्टीने ती कालगणना केवळ चांद्रमासाची असल्यामुळे आणि ब्रिटिशपूर्व काळात जमिनीचे उत्पन्न हीच कोणत्याही राज्याच्या उत्पन्नाची मुख्य बाब असून पिके सूर्यमानावर अवलंबून असल्यामुळे झाडून साऱ्या मुसलमानी देशांत नित्य व्यवहारासाठी कोणत्या ना कोणत्या रूपाने सौर मानाचा अंगीकार करण्यात आला आहे. भारतात दिल्लीच्या सुलतानांच्या काळात कोणत्या प्रकारचे सौरमान धरले होते आणि धरले नसल्यास चांद्रमानाने उत्पन्न होणाऱ्या अडचणींचा परिहार कसा करीत होते, हे नीट समजत नाही. पण अकबर राज्यावर येऊन त्याचे राज्य स्थिर झाल्यानंतर हिजरी कालगणनेने उत्पन्न होणाऱ्या अडचणी लक्षात घेऊन त्याने आपल्या २९ व्या राज्यवर्षी किंवा हिजरी ९९२ (१५८४) या वर्षी तारीख-इ-इलाही किंवा नुसती इलाही या नावाची एक सौर कालगणना चालू केली व ती आपल्या राज्यवर्षाशी जुळवून घेतली. त्याने आपले राज्यवर्षही सौर मानाचे केले. ही कालगणना २९ व्या राज्यवर्षी चालू केली असली, तरी या वर्षापूर्वी झालेल्या सर्व घटनांचे काल या गणनेत द्यावे असे त्याने फर्माविले. अकबर वस्तुतः १४ फेब्रुवारी १५५६ या दिवशी गादीवर बसला, तरीही या वर्षी होणारा इलाही वर्षाचा आरंभ त्यादिवशी न धरता तो इराणी वर्षारंभ दिनी म्हणजे जुन्या पद्धतीप्रमाणे ११ मार्च किंवा नव्या पद्धतीप्रमाणे २१ मार्च १६५६ रोजी झाला, असे धरावयाचे ठरविले. यामुळे या कालगणनेतील प्रत्येक नव्या वर्षाचा पहिला दिवस जुन्या पद्धतीप्रमाणे १०, ११, १२ मार्च यांपैकी कोणत्या तरी दिवशी पडू लागला. श्री. वा. सी. बेंद्रे यांच्या तारीख-इ-इलाही या पुस्तिकेत दिलेल्या कोष्टकांप्रमाणे ४, ८, १२, १६, २०, २४, २८ या इलाही वर्षांचा आरंभ जुन्या पद्धतीप्रमाणे १२ मार्च रोजी ६५, ६९, ७३, ७७, ८१, ८५, ८९, ९३, ९७, ९८, १०१, १०२, १०५, १०६, १०९, ११०, ११३, ११४, ११७ व ११८ या इलाही

वर्षांचा आरंभ १० मार्च रोजी व उरलेल्या इलाही वर्षांचा आरंभ ११ मार्च रोजी झाला असे ठरते. या कालगणनेत महिने सौर होते आणि त्यांचे दिवस अनियमित होते.

या कालगणनेचा वापर अकबराच्या २९ व्या राज्यवर्षापासून ते जहांगीरच्या अखेरपर्यंत फार मोठ्या प्रमाणावर झाला. शाहजहानच्या काळापासून क्रमशः तो कमी होत जाऊन मोगल राजवटीच्या शेवटी शेवटी याचा वापर क्वचितच होत राहिला.

कटकी = अमली.

कलचुरी : यास कलचुरी, चेदी किंवा त्रैकूटक अशा संज्ञा असून याचा प्रयोग प्राचीन काळी दक्षिण गुजरात, उत्तर कोकण, उत्तर महाराष्ट्र, पूर्व मध्यभारत व छत्तीसगढ या प्रदेशांत होऊन गेलेल्या चालुक्य, सेंद्रक, गुर्जर, त्रैकूटक, कलचुरी, हैहय इ. राजकुलांच्या लेखांत केलेला आढळतो. या कालाचे आरंभीचे लेख नासिक व खानदेशमध्ये सापडले आहेत. शेवटचा ज्ञात लेख ९६९ (१२१८) सालचा असून तदनंतर हा काल मागे पडला असावा. याचे महिने सामान्यतः पूर्णिमांत व क्वचित अमान्त असतात. हा काल कोणी व केव्हा सुरू केला, याविषयी विविध मते असली, तरी तो बहुधा आभीर नृपती ईश्वरसेन याने सुरू केला असावा.

कलियुग : भारतीय युद्ध चालू असता द्वापरयुग संपून कलियुगास प्रारंभ झाला. त्याच वर्षी युधिष्ठिर गादीवर आला. यामुळे या गणनेस कलियुग किंवा भारतीय युद्ध अथवा युधिष्ठिर काल अशी नावे आहेत. पण भारतीय युद्ध केव्हा झाले, याविषयी तज्ञांत मतभेद असल्यामुळे याच्या प्रारंभकालाविषयी मतभिन्नता आढळते. ती अशी :

(१) ऐहोळे शिलालेख	शककालापूर्वी	३,१७९	वर्षे
(२) जैसलमीर शिलालेख	,,	,,	,,
(३) पंचांगे	,,	,,	,,

गोव्याच्या कदंबांच्या कित्येक शिलालेखांत या कालगणनेचे निर्देश आले आहेत. हे सामान्यतः शककालापूर्वी ३,१७९ वर्ष हे प्रारंभ वर्ष धरून जुळतात.

कोल्लम् : यास संस्कृत लेखांत कोलंब संवत्, तमिळ लेखांत कोल्लम् आंडु (पश्चिमी वर्ष), मलबारात परशुराम संवत् आणि कधी कधी कोल्लमच्या (क्विलॉन्) उत्पत्तिपासूनचे वर्ष असे म्हणतात. वीर रविवर्मनच्या त्रिवेंद्रम् लेखात कलियुग वर्तमान ४,७०२ (गत ४,७०१) वर्षांच्या संगतीने याचे ७७६ हे वर्ष दिले आहे. गतकाली ४,७०१ = श. १५२२, म्हणून श. १५२२ म्हणजे कोल्लम् ७७६; म्हणून गत श. ७४६ मध्ये याचा आरंभ झाला असे ठरते. कोल्लम् वर्षांत ८२४-२५ मिळवून इ. स. येतो. याची प्रत्येकी एक हजार वर्षांची चक्रे करावयाची असे ठरले होते, पण श. १७४६ मध्ये याची एक हजार वर्षे झाल्यावर नवे सहस्र वर्षचक्र चालू न करता १,००१, १,००२ असे दुसरे सहस्रक चालू केले.

गांगेय किंवा गंग–कदंब : या कालाचे उल्लेख पूर्वेकडचे गंग आणि त्यांचे मांडलिक कदंब राजे यांच्या लेखांत आढळतात. पाचव्या शतकाच्या अखेरीस गांगेय वंशी राजाने कलिंग देशात राज्य स्थापून हा संवत् चैत्र शुद्ध प्रतिपदा, गत शक ४२० (१४ मार्च ४९८) या दिवशी सुरू केला. याच्या गत वर्षांत ४९८-९९ मिळविले म्हणजे इ. स. चे वर्ष येते. या संवताची वर्षे बहुधा गत व क्वचित वर्तमान असतात. याचे महिने बहुधा अमान्त व क्वचित पूर्णिमान्त आढळतात. याचे शेवटचे ज्ञात वर्ष ५२६ (१०२४-२५) हे आहे.

गुप्त : या कालास वलभी असेही नाव आहे. अल्‌-बीरूनीने श्रीहर्ष संवत् १४८८ = विक्रम संवत् १०८८ = शक. ९५३ = गुप्त किंवा वलभी ७१२ असे समीकरण दिले आहे. तेव्हा विक्रमातून ३७६ किंवा शकांतून २४१ उणे केले म्हणजे गुप्तकाल येतो. काठेवाडातील एका शिलालेखात हिजरी ६६२ = विक्रम १३२० = वलभी ९४५ = सिंह १५१ आषाढ कृष्ण १३ रवि असा काल दिला आहे. येथे विक्रम १३२० हा कार्तिकादी धरला म्हणजे चैत्रादी विक्रम १३२१ येतो. या हिशेबानेही विक्रम संवत् – ३७६ = गुप्त किंवा वलभी काल हेच समीकरण तयार होते. वर्तमान गुप्त संवत्सरात ३१८-१९ व गत संवत्सरात ३१९-२० मिळविले म्हणजे इ. स. चे वर्ष येते. याचे महिने पूर्णिमान्त असून आरंभ चैत्र शुद्ध प्रतिपदेस होतो. याच्या उल्लेखात प्रायः गत वर्ष येत असून क्वचित वर्तमान वर्ष असते. या कालाचा सर्वप्रथम निर्देश तिसाव्या वर्षाचा असून सर्वोत्तर निर्देश वलभी ९४५ चा आहे. याचा प्रसार नेपाळ ते काठेवाड एवढ्या मोठ्या प्रदेशात झाला, तरी हा कालांतराने लोप पावला.

या कालाचा आरंभ नेमक्या कोणत्या राजाने केला हे समजत नसले, तरी गुप्त वंशातील पहिले दोन राजे श्रीगुप्त व घटोत्कच यांच्या नावांमागे नुसते महाराज असे बिरुद आणि घटोत्कचाचा मुलगा प्रथम चंद्रगुप्त याच्या नावामागे महाराजाधिराज हे उपपद लाविल्याने, तसेच पहिल्या चंद्रगुप्ताचा नातू दुसरा चंद्रगुप्त याच्या कारकीर्दीतील पण गुप्तकालानुवर्तमानसंवत्सरे एकषष्टे असा निर्देश सापडल्यामुळे असे अनुमान होते की, या कालाचा आरंभ बहुधा पहिला चंद्रगुप्त राज्यावर आला, त्या वर्षापासून होत असावा.

ग्रहपरिवृत्ती : याचे ९० वर्षांचे एक चक्र असून त्याचा आरंभ कलियुग ३०७९ (इ. स. पू. २४) पासून झाला असे समजतात. वर्तमान कलियुग वर्षातून १८ उणे करून शेष संख्येस ९० संख्येने भागिले असता, उरेल ती संख्या या कालाच्या चालू वर्षाची निदर्शक असते किंवा वर्तमान शक वर्षांत ११ मिळवून येणाऱ्या संख्येस ९० नी भागिले असता उरेल तो आकडा या गणनेच्या चालू वर्षाचा होय. याच्या निर्देशांत ९० वर्षांची किती चक्रे झाली हे येत नसून फक्त चालू चक्राची किती वर्षे संपली एवढेच नमूद असते. याचा प्रचार मुख्यतः पूर्वीच्या मद्रास इलाख्याच्या मदुरा जिल्ह्यात झाला आहे.

चालुक्य विक्रम : यास चालुक्य विक्रमकाल–वर्ष, वीर विक्रमकाल–वर्ष, नुसते विक्रमकाल–वर्ष इ. संज्ञा आहेत. हा काल कल्याणचा चालुक्य सम्राट सहावा विक्रमादित्य याने 'माझ्यासारख्या महाप्रतापी राजाने शक किंवा विक्रम अगर आणखी कोणा राजाच्या नावाचा काल काय म्हणून चालवावा', अशा भावनेने शक ९९८ नल किंवा अनल संवत्सरात चालू केला. अर्थात या कालात ९९७ मिळविले असता गत शक येतो. शक ९९८ च्या फाल्गुनात कोरलेल्या वडगेरी लेखात याच्या पट्टबंधानिमित्त केलेली दाने नोंदलेली असल्याने यापूर्वी नुकताच याचा राज्याभिषेक झाला असला पाहिजे. याचे निर्देश असलेले शेकडो लेख उपलब्ध झाले असून त्यांतील विक्रमवर्षे व संवत्सरनामे यांच्या जोड उल्लेखावरून या कालाचे पहिले वर्ष शक ९९८ चैत्र शुद्ध प्रतिपदेपासून सुरू झाले असले पाहिजे, याविषयी शंका उरत नाही. चालुक्य विक्रमवर्षात १०७५-७६ मिळवून इ. स. येतो. हा काल स्वतः विक्रमादित्य व त्याचे मांडलिक यांनी तर उपयोगात आणलाच, पण याच्या नंतरचा राज्याधिकारी तिसरा जयसिंह व त्याचे सामंत यांनीही हा काल चालू ठेवण्याचा प्रयत्न केलेला दिसतो. या कालाचा सर्वप्रथम निर्देश श. ९९८ नल किंवा अनल संवत्सर यातील म्हणजे प्रथम वर्षाचा आहे आणि सर्वोत्तर निर्देश श. १०९१ अर्थात चालुक्य विक्रम वर्ष ९४ विरोधी संवत्सर असा आहे.

जव्हार : ही कालगणना जव्हारच्या संस्थानिकांनी दिलेल्या सनदापत्रांत किंवा त्यांच्या ताब्यात असलेल्या प्रदेशांत चालू होती. या कालगणनेचा उल्लेख असलेले फार थोडे कागदपत्र मिळाले आहेत. त्यातही या कालगणनेच्या संगतीने दुसऱ्या एखाद्या मान्य कालगणनेचा उल्लेख असलेले फक्त एकच पत्र मिळाले आहे. त्यातील या

कालगणनेच्या उल्लेखांपैकी शेवटच्या आकड्याविषयी संशय आहे. तथापि स. म. दिवेकर यांनी एके ठिकाणी नमूद केल्याप्रमाणे याचा आरंभ या संस्थानाच्या धनी वंशापैकी नेमिशाह यास श. १२६५ ज्येष्ठ शु. १२ रोजी शाह हा किताब मिळाला. या घटनेच्या स्मरणार्थ त्या दिवसापासून ही गणना सुरू झाली, असे सध्या गृहीत धरण्यात येते. याच्या एकमेव उल्लेखावरून हा काल वर सांगितल्याप्रमाणे श. १२६५ ज्येष्ठ शुद्ध १२ या दिवशी सुरू झाला असे धरण्यात येते. यात १२६४ मिळविले असता गत शकवर्ष येते.

जुलूस : प्राचीन मुसलमानपूर्वकालीन राजांपैकी कित्येकांनी स्वतःच्या ताम्रशिलाशासनांत काही वेळा एखाद्या कालगणनेच्या जोडीने तर अगदी थोड्या प्रसंगी कोणत्याही इतर कालगणनेचा उल्लेख न करता, केवळ स्वतःच्या राज्याभिषेकापासून वर्षसंख्या मोजून कालनिर्देश केलेला आढळतो. पण भारतातील मुस्लिम राज्यकर्त्यांतील मोगल राजपुरुषांपैकी बाबर व हुमायून सोडून उर्वरित सर्वांनी आपल्या कागदपत्रांत कालनिर्देशासाठी सामान्यतः केवळ स्वतःच्या राज्याभिषेक वर्षाचा व क्वचित त्याच्या जोडीने हिजरी किंवा इलाही वर्षाचा उल्लेख केला आहे. त्यातही अकबर व जहांगीर यांची राज्याभिषेक वर्षे सौर असल्याने ती इसवी वर्षाच्या एका विशिष्ट तारखेस चालू होतात. प्रतिवर्षी त्याच त्या तारखेस नवीन वर्ष चालू होते. पण पुढील राज्यकर्त्यांनी चांद्र वर्ष स्वीकारल्याने त्यांचे शक किंवा इसवी वर्षात रूपांतर करणे कोष्टकांच्या साह्याने आकडेमोड केल्याशिवाय शक्य होत नाही. तथापि आकडेमोडीने का होईना जुलूस वर्षाचे इष्ट कालगणनेत रूपांतर करता यावे, म्हणून प्रत्येक मोगल बादशाहाच्या पहिल्या जुलूसचा प्रारंभ हिजरी कालाने कोणत्या दिवशी झाला ते येथे दिले आहे :

बादशाह	हिजरी वर्ष, महिना व तारीख
३. अकबर	९६३ रबिलाखर २८
४. जहांगीर	१०१४ जिल्काद ११
५. दावरबख्श	१०३७ रबिलावल ४
६. शाहजहान	१०३७ जमादिलाखर ८ (१)
७. मुरादबख्श	१०६८ सफर २३ (रबिलावल ९)
८. शुजा	१०६७ जिल्हेज ७
९. औरंगजेब	१०६८ जिल्काद १, १०६९ रमजान २४
	१०७० रमजान १
१०. अजमशाह	१११८ जिल्हेज १०
११. कामबख्श	१११८ जिल्काद २८
१२. पहिला शाह आलम	१११८ जिल्हेज १८ (१११९ मोहरम २४)
१३. अजीमुश्शान	११२४ सफर ७
१४. जहांदारशाह	११२४ मोहरम १८
१५. फरुखसियर	११२४ रबिलावल १
१६. रफीउद्दरजात	११३१ रबिलाखर ९
१७. रफीउद्दौला	११३१ रज्जब २०
१८. निकुसियर	११३१ जमादिलाखर २९
१९. मुहम्मदशाह	११३१ जिल्काद १५ (रबिलाखर १, ९)
२०. मुहम्मद इब्राहीम	११३२ जिल्हेज ११
२१. अहमदशाह	११६१ जमादिलावल १
२२. दुसरा आलमगीर	११६७ शाबान १०, १
२३. तिसरा शाहजहान	११७३ रबिलाखर ८
२४. दुसरा शाह आलम	११७३ जमादिलावल ४ (रबिलाखर ८)
२५. बीदारबख्त	१२०२ शव्वाल २२, २७
२६. दुसरा अकबर	१२२१ रमजान ७
२७. बहादुरशाह	१२५३ जमादिलाखर २८

तुर्की द्वादशवर्षचक्र व चिनी षष्टिवर्षचक्र : नैर्ऋत्य आशियामध्ये इस्लाम धर्माची स्थापना झाल्यानंतर तद्धर्मीय राजांनी धर्मविषयक उत्साहातिरेकाने हिजरी कालगणनेचा राज्यकारभारात उपयोग करण्यास सुरुवात केली. परंतु ती कालगणना चांद्रमानाची असून पिके व त्यांपासून येणारा वसूल हा सौर मानावर अवलंबून असल्यामुळे हिजरी कालगणना विशेषतः आर्थिक कारभारात एकसारखी गैरसोयीची वाटू लागली. म्हणून आर्थिक कारभाराच्या सोयीसाठी बहुतेक सर्व मुसलमानी देशांत सत्ताधारी कोणत्या ना कोणत्या रूपांत सौर कालगणना उपयोगात आणू लागले. त्यांपैकी तुर्की द्वादशवर्षचक्र हे एक आहे. यास सनवात-इ-तुर्की, मुचल, दुवा-इदह साल-इ-तुर्की किंवा अय्यूरीसनह अशी नावे असून यांत सौर बारा वर्षांचे एक चक्र मानले आहे. यातील प्रत्येक नवीन वर्ष सूर्याच्या मेष राशीत प्रवेश करण्याच्या वेळी सुरू होत असावे, म्हणून याचा प्रत्येक वर्षाचा आरंभदिन जुन्या पद्धतीने १२ किंवा नव्या पद्धतीने २२ मार्चला पडतो. यातील प्रत्येक वर्षास एका प्राण्याचे नाव दिले असून त्या प्राणिनामापुढे ईल हा तुर्की वर्षदर्शक शब्द येतो. ही १२ प्राणिनामे अशी : (१) उंदीर, (२) गाय किंवा बैल, (३) चित्ता किंवा वाघ, (४) ससा, (५) सुसर किंवा अजगर, (६) सर्प, (७) घोडा, (८) मेंढा किंवा बकरा, (९) वानर, (१०) पक्षी किंवा कोंबडा, (११) श्वान, (१२) डुक्कर. यांनाच तुर्की नावे : (१) सीच्कान्, (२) उद, (३) बार्स किंवा पार्स, (४) तविश्कान्, (५) लूई, (६) ईलान्, (७) यून्त, (८) कूई, (९) बीची, (१०) तखाकूई, (११) ईत, (१२) तन्गूझ किंवा तन्कूझ. या द्वादशवर्षचक्राचे स्वरूप काय आहे, हे नीट न समजल्यामुळे मराठी-मोडी व फार्सी पत्रांच्या वाचकांनी अनेक प्रकारच्या चुका केल्या आहेत. या वर्षगणनेत महिने कोणत्या प्रकारचे वापरत होते हे आज समजत नाही, पण मूळ पत्रात आलेल्या उल्लेखांवरून असे दिसते की, याचे प्रथम खरीफ व रबी असे, प्रत्येकी सहा महिन्यांचे दोन भाग करीत आणि या प्रत्येक भागाचे पुन्हा सहा भाग कल्पून तसा निर्देश करीत.

हे द्वादशवर्षचक्र मूलतः चीनमधील आहे. पण तेथे आणि चिनी संस्कृतीचा पगडा ज्या देशांवर आहे, तेथे या द्वादशवर्षचक्राशी अग्नी, पृथ्वी, धातू, जल आणि काष्ठ या चिनी पंचतत्त्वांची सांगड घालून साठ वर्षांचे चक्र बनविले गेले. त्याचा अतिपूर्वेकडील अनेक देशांत वापर चालू आहे. उदा., या दोन वर्षचक्रांपैकी कोणते तरी वर्षचक्र भारतात मोगल रियासतीच्या मोडी आणि फार्सी पत्रव्यवहारात चालू होते व तुर्कस्तान, पूर्व तुर्कस्तान, चीन, मंगोलिया, ख्मेर प्रजासत्ताक, व्हिएटनाम, लाओस, थायलंड, जपान इ. देशांत आजही कमीअधिक प्रमाणात चालू आहे. याचे इसवी वर्षाशी जुळणारे या चक्रातील वर्ष पाहिजे असल्यास इसवी वर्ष संख्येस ६० या संख्येने भागावे आणि उरलेल्या संख्येसमोरचे नाव हे त्या वर्षाचे नाव खालीलप्रमाणे समजावे.

१०. तखाकूई	१	१३	२५	३७	४९
११. ईत	२	१४	२६	३८	५०
१२. तन्गूझ	३	१५	२७	३९	५१
१. सीच्कान्	४	१६	२८	४०	५२
२. उद	५	१७	२९	४१	५३
३. बार्स	६	१८	३०	४२	५४
४. तविश्कान्	७	१९	३१	४३	५५
५. लूई	८	२०	३२	४४	५६
६. ईलान्	९	२१	३३	४५	५७
७. यून्त	१०	२२	३४	४६	५८
८. कूई	११	२३	३५	४७	५९
९. बीची	१२	२४	३६	४८	६०

नेवार (नेपाळ) : हा दुसऱ्या ठाकुरी वंशातील राजा जयदेवमल्ल किंवा पहिल्या ठाकुरी वंशातील राजा राघवदेव याने सुरू केला, अशी दोन मते आहेत. पण पुराव्याचा विचार करता दुसरे मतच ग्राह्य धरले पाहिजे. याच्या पुराव्यात शक ८११ (८८९) श्रावण शुद्ध ७ ला नेवार शक ९ होता असे सांगितले आहे. अर्थात दोहोंतील अंतर ८०२ येते. नेपाळात मिळालेल्या *नवरत्नम्* नावाच्या ग्रंथाच्या शेवटी शक १६०७ मार्गशीर्ष वद्य ८, मघा, सोमवार या तपशीलाच्या जोडीने नेपाळ संवत् ८०६ दिला आहे. या हिशेबाने शक – नेपाळ = ८०१ अंतर येते. परंतु डॉ. कीलहॉर्न यांनी नेपाळ संवताच्या सर्व उल्लेखांचा विचार करून असे ठरविले आहे की, याचा आरंभ २० ऑक्टोबर ८७९ अथवा शक ८०१ कार्तिक शुद्ध १ पासून झाला असला पाहिजे. अर्थात गत नेपाळ वर्षात ८७८-७९ मिळविले असता इसवी सन येईल. याचे वर्ष प्रायः गत असून महिने अमान्त असतात. नेपाळात प्रथम गुप्तकाल, नंतर हर्षकाल व त्यामागून प्रस्तुतचा नेपाळ काल प्रचलित होता आणि तेथे १७६८ मध्ये गुरख्यांचे राज्य झाल्यापासून शक काल चालू झाला, पण पुस्तक-लेखक अजूनही याचा उपयोग करतात. याचा लेखात आलेला सर्वप्रथम निर्देश २०३ या वर्षाचा व शेवटचा उल्लेख ९५८ या वर्षाचा आहे. याच्या निर्देशांत कधी नेपाळ शब्द असतो व कधी नसतो, असेही आढळून आले आहे.

पर्गनाती : हा बंगालमधील पूर्वेकडील जिल्हे व पूर्व बंगाल यांत चालू होता. याचा निर्देश अगदी सामान्य व्यवहाराच्याही कायदेशीर कागदांवर येतो. कधी एकाकी तर कधी बंगाली किंवा शक कालाच्या जोडीने येतो. याचे सर्व निर्देश तपासले, तर हा काल ११२४ सौर कार्तिक किंवा तुला संक्रांत = २८ सप्टेंबर १२०२ या दिवशी चालू झाला असे ठरते. याचे महिने सौर म्हणजे संक्रांतीपासून चालू होतात. यांत अर्थात अधिक व क्षय महिने आणि शुद्ध व वद्य पक्ष नाहीत. यातील तिथी गणिताप्रमाणे १ ते २९, ३०, ३१, ३२ पर्यंत असतात. या कालाचे नाव पर्गनह या शब्दावरून बनले आहे. तेव्हा हा काल बंगालमध्ये मुसलमानांच्या सत्तासंपादनानंतर चालू झाला असावा.

पुदुवैप्पु : १३४१ मध्ये कोचीनच्या उत्तर भागात सु. २१ किमी. लांब व १·६२ किमी. रुंद एवढा भूभाग समुद्रातून वर आला, त्यास विपिन म्हणतात. या घटनेच्या स्मरणार्थ हा काल चालू केला होता. पुदुवैप्पु याचा अर्थ नवीन वस्ती असा आहे. कोचीनचे राज्य व डच ईस्ट इंडिया कंपनी यांमध्ये झालेल्या तहाची मिती त्याच्या ताम्रपट प्रतीत पुदुवैप्पु संवत् ३२२ मीनम् १४ (२२ मार्च १६६३) अशी दिली आहे. सध्या हा कोठे प्रचलित असल्याचे दिसत नाही. पूर्वी कोचीन राज्यात थोडा प्रचलित होता.

फसली : मुसलमानी राज्यकर्त्यांना कोणत्या ना कोणत्या कारणाने आर्थिक राज्यकारभारात हिजरी या चांद्र कालगणनेचा त्याग करून सौर कालगणना स्वीकारावी लागली. त्यापैकी फसली ही एक आहे. फसल् याचा अर्थ पिकांचा हंगाम, अर्थात या नावावरूनच हे सौर वर्ष आहे हे स्पष्ट होते. हे कोणी सुरू केले याविषयी फार मोठे मतभेद आहेत. ग्रँट डफ, प्रिन्सेप, कावसजी पटेल, दीक्षित, सीवेल, यूल, बर्नेल, गौरीशंकर ओझा, जगनलाल गुप्त इत्यादींनी या कालगणनेविषयी निरनिराळ्या प्रकारची आणि क्वचित एकमेकांशी विरोधी माहिती दिली आहे. परंतु मूळ कागदपत्र पाहिले, तर फ.१०२२ वर्षापूर्वीचा फसली सनाचा उल्लेख अद्याप आढळलेला नाही. या वर्षाचे यापुढील जे उल्लेख आढळतात, त्यांचा विचार केला तर असे दिसते की, याच्या पहिल्या वर्षाचा आरंभही ९६२ मोहरम १ या दिवशी झाला असे धरले असावे. त्यावर्षी फसली सनाचेही ९६२ हेच वर्ष सुरू झाल्याचे मानले असावे. पुढेही १०४४ मध्ये शाहजहाननेही दक्षिणेतील काही प्रदेश जिंकला. तेव्हा तेथे हिजरी १०४४ म्हणजेच १०४४ असे धरून दक्षिणेत फसली कालगणनेस प्रारंभ केला. येथपर्यंत जुन्या फसली कालगणनेची १०४२ वर्षे झाली होती. यामुळे उत्तरेतील फसली व दक्षिणेतील फसली यांमध्ये दोन वर्षांचे अंतर पडले आहे किंवा दक्षिणेतील फसली काल उत्तरेतील फसलीहून दोन वर्षांनी मोठा आहे. हे सौर वर्ष असल्यामुळे दक्षिणी फसलीचे इसवीत रूपांतर करण्यासाठी त्यात ५९०-९१ वर्षे मिळवावी लागतात. उलट उत्तरी फसलीमध्ये ५९२-९३ वर्षे मिळवावी लागतात. फसली व शुहूर यांचा आरंभ सूर्य मृगनक्षत्रात ज्या दिवशी शिरतो, त्या दिवसापासून धरला आहे. यामुळे एकाच फसली वर्षात दोन इसवी वर्षे येतात. या कालगणनेचा उल्लेख मुख्यतः मोगलांची सत्ता दक्षिणेत स्थापन झाल्यावर त्यांच्या कागदपत्रांत केलेला आढळतो. येथील मोगल राज्य संपले, तरी निजामाच्या राज्यात ही कालगणना चालू होती. तेथे हिचा वर्षारंभ १ ऑक्टोबर या दिवशी धरत व इंग्रजी महिन्यांना आजूरपासून सुरू होणाऱ्या फार्सी सौर महिन्यांची नावे देऊन इसवी वर्षाशी मेळ घालीत.

बंगाली = **अमली**.

बार्हस्पत्य वर्षचक्र : (१) याचा संबंध गुरूच्या गतीशी असल्यामुळे यास हे नाव पडले आहे. याचे दोन प्रकार आहेत : (अ) द्वादशवार्षिक व (आ) षष्टिवार्षिक. याचे वर्ष गुरूच्या एका उदयापासून दुसऱ्या उदयापर्यंत धरले जाते. म्हणजे यात सु. ४०० दिवस असतात. यामुळे याचे वर्ष सौर वर्षाहून सु. ३५ दिवसांनी मोठे होते. म्हणून बारा सौर वर्षांत याची अदमासे अकरा वर्षे होतात. पण याचा सौर वर्षाशी मेळ घालणे आवश्यक होते. म्हणून या वर्षचक्राला संवत्सरांची नावे देतांना सु. १२ वर्षांत एक वर्ष म्हणजे एका संवत्सराचे नाव गाळतात. या चक्राचा आरंभ बहुधा महाकार्तिकापासून होत असावा. पण हे सर्व विवेचन गणितागत प्रकारचे आहे. ढोबळ किंवा मध्यमान प्रकारांत बारा वर्षांस बारा नावे देऊन हे चक्र पुरे करतात व तेराव्या वर्षी नवीन चक्र चालू होते.

या संवताच्या वर्षांस १ महाकार्तिक, २ महामार्गशीर्ष, ३ महापौष, ४ महामाघ, ५ महाफाल्गुन, ६ महाचैत्र, ७ महावैशाख, ८ महाज्येष्ठ, ९ महाआषाढ, १० महाश्रावण, ११ महाभाद्रपद, १२ महाआश्विन अशी किंवा क्वचित नुसती कार्तिकादी नावे दिलेली आढळतात.

६०० पर्यंतच्या प्राचीन लेखांत या संवत्सरनामांचा निर्देश आढळतो. पुढे तो प्रायः लुप्त झाला. सध्या उत्तरेतील काही पंचांगांत मात्र याचा निर्देश केलेला असतो.

(२) या कालगणनेचा दुसरा प्रकार साठ वर्षांच्या चक्राचा आहे. या चक्रातील प्रत्येक वर्षाला एक-एक नाव आहे. त्यास संवत्सर म्हणतात. गुरूला एका राशीचे अंतर तोडण्यास जो काळ लागतो तोच याच्या चक्रातील एका वर्षाचा काळ. सूर्यसिद्धांताप्रमाणे एक सौर वर्ष ३६५·२५८७ दिवसांचे आणि एक बार्हस्पत्य वर्ष ३६१·०२६७ दिवसांचे असते. अर्थात कोणत्याही एका वेळी ही दोन्ही वर्षे एकदम चालू झाली तर ८५ किंवा ८६ वर्षांनी असे सौर वर्ष येईल की, त्याच्या आरंभी अगदी संपत आलेले बार्हस्पत्य वर्ष असेल; नंतर दोन-तीन दिवसांत नवीन बार्हस्पत्य वर्ष सुरू होईल आणि ते सौर वर्ष संपण्यापूर्वीच संपून जाऊन पुन्हा नवीन बार्हस्पत्य वर्ष चालू होईल. यामुळे या पद्धतीत प्रत्येक ८५-८६ वर्षांनंतर एका संवत्सर नामाचा क्षय होतो, असे मानून ते गाळण्याची प्रथा चालू झाली. उदा., गत शक १७७८ च्या आरंभी प्रभव नावाचे बार्हस्पत्य संवत्सर सुरू होते. ३·३ दिवसांनी हे संवत्सर संपून विभव नावाचे बार्हस्पत्य वर्ष लागले. हे सौर वर्षारंभापासून ३६४·३ दिवसांनी संपले व शुक्ल नावाचे बार्हस्पत्य वर्ष चालू झाले, याचा अर्थ असा की, गत शक १७७८ सुरू होताना प्रभव संवत्सर होते आणि गत शक १७७९ सुरू होताना शुक्ल संवत्सर चालू होते. अर्थात विभव संवत्सराचा क्षय झाला असे मानले पाहिजे.

प्रथम प्रथम उत्तरेत निरपवाद व दक्षिणेत विकल्पाने क्षय संवत्सर मानण्याची पद्धती होती, पण पुढे दक्षिणेत श. ८३० च्या सुमारास ही पद्धती लुप्त होऊन उत्तरेत मात्र चालू राहिली. यामुळे उत्तरेतील संवत्सरनामे व दक्षिणेतील संवत्सरनामे एकमेकांशी जुळत नाहीत. उत्तरेत कोणत्या वर्षी कोणते संवत्सर क्षय धरले गेले, हे सांगणे इतके सोपे नाही. आपल्याकडे निरनिराळ्या वेळी प्रथम आर्य, द्वितीय आर्य, ब्रह्म, मूळ सूर्य, बीजरहित सूर्य, सबीज सूर्य आणि सिद्धांत-शिरोमणी हे सिद्धांत व त्यांत दिलेली स्पष्ट व मध्यम माने यांचा प्रचार असल्यामुळे कोणी, कोणत्या वेळी, कोणता सिद्धांत आणि कोणते मान वापरले यावर ते अवलंबून आहे. साठ संवत्सरांची नावे अशी : (१) प्रभव, (२) विभव, (३) शुक्ल, (४) प्रमोद-दूत, (५) प्रजा-पती, (६) अंगिरा, (७) श्रीमुख, (८) भाव-वा, (९) युवा, (१०) धाता, (११) ईश्वर, (१२) बहुधान्य, (१३) प्रमाथी, (१४) विक्रम, (१५) वृष-भ, (१६) चित्रभानू, (१७) सुभानू, (१८) तारण, (१९) पार्थिव, (२०) व्यय, (२१) सर्वजित्, (२२) सर्वधारी, (२३) विरोधी, (२४) विकृति, (२५) खर, (२६) नंदन, (२७) विजय, (२८) जय, (२९) मन्मथ, (३०) दुर्मुख, (३१) हेमलंब-बी, (३२) विलंब-बी, (३३) विकारी, (३४) शार्वरी, (३५) प्लव, (३६) शुभकृत, (३७) शोभन, (३८) क्रोधी, (३९) विश्वावसु, (४०) पराभव, (४१) प्लवंग, (४२) कीलक, (४३) सौम्य, (४४) साधारण, (४५) विरोधकृत, (४६) परिधावी, (४७) प्रमादी-च, (४८) आनंद, (४९) राक्षस, (५०) नल, अनल, (५१) पिंगल, (५२) कालमुक्ताक्ष, (५३) सिद्धार्थी, (५४) रौद्र, (५५) दुर्मती, (५६) दुंदुभी, (५७) रुधिरोद्गारी, (५८) रक्ताक्ष, (५९) क्रोधन, मन्यु व (६०) क्षय.

बुद्धनिर्वाण : बुद्धाच्या निर्वाणापासून हा काल सुरू झाला असे समजतात. हा बौद्ध ग्रंथ व शिलालेख यांत निर्देशिलेला आढळतो. पण बुद्धनिर्वाण इसवी सनापूर्वी केव्हा झाले, यासंबंधी विद्वानांत मतभेद असल्याने याच्या आरंभवर्षाविषयीही मतभेद आहे. श्रीलंका, ब्रह्मदेश, थायलंड या देशांत यासंबंधी भिन्न मते आहेत. खुद्द भारतात आसामचे राजगुरू (५४४), डॉ. भगवानलाल इंद्रजी व चिनी लोक (६३८), चिनी प्रवासी फाहियान (सु. १०९७), यूआन च्वांग (सु. ३५०), डॉ. ब्यूलर (४८३ – २) आणि ४७२ – १ यांमध्ये केव्हा तरी, कर्न (३८८), फर्ग्युसन (४८१), कनिंगहॅम (४७८), मॅक्सम्यूलर व मिस डफ (४७७), डॉ. बार्नेट (४८३), जैन परंपरेप्रमाणे (५४१), डॉ. फ्लीट (४८२) आणि स्मिथ (४८७ अगर ४८६) या इसवीपूर्व वर्षी बुद्धनिर्वाण झाले असे समजतात. बुद्धनिर्वाण कालाचा उल्लेख असणारा आजवर एकच लेख सापडला असून त्यातही कालनिश्चिती नसल्यामुळे निर्वाण-काल निश्चित होऊ शकत नाही. इ. स. पू. ४८७ हे साल त्यातल्या-त्यांत गृहीत धरले आहे, पण श्रीलंकेतील मताप्रमाणे निर्वाणकाल इ. स. पू. ५४४ धरला जातो.

भाटिक : या कालाचे अनेक लेख राजस्थानातील पूर्वीच्या जैसल-मीर संस्थानात वैष्णव व शैव मंदिरांत सापडले आहेत. त्यांपैकी काही नंतरच्या लेखांत भाटिक कालाबरोबर विक्रम व शक कालाचेही संवत् दिले आहेत. त्यांवरून भाटिक संवत् इ. स. ६२४ मध्ये स्थापिला होता असे दिसते. वर्तमान भाटिक संवत्सरात ६२३-२४ आणि गत संवत्सरात ६२४-२५ मिळविले म्हणजे इ. स. चे वर्ष येते. या संवताचे ४८ लेख ५३४ (इ. स. ११५६ – ५८) ते १०७८ (इ. स. १७०२-३) पर्यंत जैसलमीर संस्थानात सापडले आहेत. त्याचा संस्थापक कोणी भट्टि किंवा भट्टिक (भाटी) असावा. प्रतीहारांच्या लेखात भट्टिवंशीय राजांचा उल्लेख येतो.

मगी : हा बंगाली सनाप्रमाणेच आहे. पण अंतर इतकेच की, हा तदनंतर ४५ वर्षांनी सुरू झाला असे समजतात. यामुळे यात ६३८-६३९ मिळविल्याने इसवी सन येतो. याचा प्रचार बांगला देशातील चितगाव जिल्ह्यात आहे. याला हे नाव का मिळाले याचे कारण नीट समजत नाही. पण इसवीच्या नवव्या शतकापासून ते सतराव्या शतकापर्यंत चितगावच्या आसपासच्या प्रदेशावर आराकानी वा मगी राजांचा अंमल असल्यामुळे यास कदाचित मगी हे नाव पडले असेल.

मव्लूदी : ही कालगणना टिपूने चालू केली असून, तीमध्ये हिंदू काल-गणना पद्धती व टिपूच्या कल्पना यांचे मिश्रण आहे. तो हि. ११९७ जमादिलाखर, (४ मे १७८३) या दिवशी गादीवर बसला. तेव्हापासून त्याने आपला जुलूस (राज्याभिषेक वर्ष) चालू केला, पण त्यावर्षी ६० संवत्सराच्या चक्रांपैकी ३७ वे शोभन संवत्सर वर्ष चालू होते. त्या संवत्सर संख्येचे नाव त्याने आपल्या जुलूस वर्षाला दिले व हिंदू महिने घेऊन त्यांनाही आपल्या पद्धतीची नावे दिली. ११९७ ते १२०० या हिजरी वर्षांशी जुळणारी संवत्सर वर्षे ३७ ते ४० होत. या संख्या दाखविण्यासाठी अब्जद् (हिब्रू वर्णक्रम) पद्धतीचे शब्द तयार केले व महिने दाखविण्यासाठी ज्यांचे आद्य वर्ण चैत्रादी महिन्यांचा संख्याक्रम दाखवितील अशी नावे तयार केली. पुढे हिजरी १२०० मध्ये त्याच्या मनाने घेतले की, हिजरीकालगणना मुहम्मद पैगंबराच्या मक्केहून मदी-नेस पळून जाण्याच्या वर्षापासून चालू होत असल्यामुळे, ती वापरणे नामुष्कीचे आहे. म्हणून त्याने तिचा त्याग केला व मुहम्मदाचे जन्मवर्ष इसवी ५७२ असे कल्पून तेव्हापासून नवी मव्लूदी नावाची कालगणना चालू केली. मव्लूदी शब्दाचा अर्थ जन्मसंबंधी (कालगणना) असा आहे. हिजरी १२९९ (१७८६) पर्यंत त्या कालगणनेची चांद्र-सौर मानाची १२१४ वर्षे होतात. तेव्हा हिजरी १२०० नंतर त्याने या कालगणनेचे १२१५ वे वर्ष चालू झाले असे धरले. मात्र जुलूससाठी पूर्वीचीच संवत्सर संख्या तो धरत गेला. या वेळी त्याने आणखी एक फरक केला. या वेळेपर्यंत त्याने अब्जद् पद्धत सोडून देऊन अरबी वर्णमालेवर आधारलेल्या अब्तस् पद्धतीने जुलूस वर्ष व महिने दाख-विण्यास सुरुवात केली. एवढेच नव्हे तर मुसलमानी आकडे हिंदू पद्धती-प्रमाणे डावीकडून उजवीकडे लिहितात ते त्याने उजवीकडून डावीकडे लिहिण्यास सुरुवात केली. शिवाय मव्लूदी १२२४ ते १२२७ या चार सालांसाठी अलिफ्, बे, ते, से असे चार वर्णही आपल्या नाण्यांवर उपयोगात आणले. टिपूने केलेले हे सर्व उपक्रम त्याची नाणी आणि त्याचे फार्सी व मराठी-मोडी या दोन भाषा व लिपी यांमध्ये लिहिलेले कागद यांत दिसून येतात.

मौर्य : खारवेलच्या हाथीगुंफा लेखांतच काय तो याचा उल्लेख असून तोही खरोखर कालोल्लेख आहे की नाही याविषयी मतभेद आहेत. तेथे मुरियकाल १६५ असा निर्देश असल्यास तो काल बहुधा चंद्रगुप्ताच्या राज्याधिष्ठानापासून चालू झाला असे धरले पाहिजे. चंद्रगुप्त मौर्याचा राज्याभिषेक इ. स. पू. ३२१ च्या सुमारास झाला असल्याने या कालाचा आरंभही तेव्हाच झाला असे समजण्यास हरकत नाही. गोकाक येथे सापडलेल्या देज्ज महाराजाच्या ताम्रपटात आगुप्तायिक राजांच्या ८४५ व्या वर्षाचा उल्लेख आहे. तो मौर्यकालाचा असावा.

राज्याभिषेक : महाराष्ट्रावर अव्याहत ३०० – ३५० वर्षे राज्य कर-णाऱ्या निरनिराळ्या मुसलमानी सत्तांशी सु. ३० वर्षे झगडून शिवाजी महाराजांनी स्वतःचे आणि पर्यायाने मराठ्यांचे किंवा हिंदूंचे राज्य स्थापले, ते कोणत्याही संकटाची पर्वा न करता टिकेल, एवढेच नव्हे, तर वाढेल अशी खात्री पटल्यावर वस्तुस्थिती जगजाहीर करण्यासाठी त्यांनी स्वतःस राज्याभिषेक करून घेतला आणि तत्स्मरणार्थ पारंपरिक माहितीप्रमाणे विक्रम, शालिवाहन, चालुक्य, विक्रमादित्य, अकबर इत्यादींच्या पावलावर पाऊल ठेवून स्वतःचा राज्याभिषेक काल चालू केला. श. १५९६ आनंद संवत्सर ज्येष्ठ शुद्ध १३ या दिवशी

हा राज्याभिषेक झाल्यामुळे, त्या दिवसापासून राज्याभिषेक वर्ष १ सुरू झाले. अर्थात हे वर्तमान वर्ष आहे हे उघड ठरले. याचे शतकात रूपांतर करावयाचे असल्यास यात ज्येष्ठ शुद्ध १३ पासून फाल्गुन वद्य ३० पर्यंत १५९५ व चैत्र शुद्ध १ ते ज्येष्ठ शुद्ध १२ पर्यंत १५९६ मिळवावे लागतात. याच्या प्रत्येक निर्देशात संवत्सराच्या नामाचाही समावेश होत असल्यामुळे याचे रूपांतर करण्यास अडचण पडत नाही. हा चालू करण्यामध्ये यापूर्वी लोक उपयोगात आणीत असलेल्या शुहूर, हिजरी वगैरे यावनी गणना मागे पडाव्या असाही हेतू असेल. पण तो मात्र सिद्धीस गेलेला दिसत नाही. शिवाजी महाराज निग्रही असल्यामुळे त्यांनी आपल्या हयातीपर्यंत गणनेचा प्रायः सर्वत्र प्रयोग केला. पण संभाजीपासूनच ती प्रथा सुटली आणि केवळ छत्रपतींनी दिलेली दानपत्रे, इनामपत्रे व तदनंतर पेशवे वगैरे दुय्यम अधिकाऱ्यांना दिलेली संमतिपत्रे यांत मात्र ही गणना तग धरून राहिली. उपर्युक्त मर्यादेतही पेशव्यांचे राज्य जाऊन छत्रपती प्रतापसिंह पदच्युत होईपर्यंत कायम राहिली.

लक्ष्मणसेन : या कालाच्या आरंभाविषयी फार मतभेद आहेत. कीलहॉर्नने एक शिलालेख आणि पाच हस्तलिखिते यांतील लक्ष्मणसेन संवताच्या निर्देशाचे गणित करून असा निष्कर्ष काढला की, तो संवत् श. १०४१ कार्तिक शु. १ यावेळी झाला. म्हणून त्यात ११११९ मिळविले म्हणजे इ. स. चे वर्ष येईल. अबुल फज्लच्या *अकबर नाम्या*तील उल्लेखावरून हाच आरंभकाल येतो.

पण या संवताच्या आरंभीच्या ५१, ७४ व ८३ या वर्षांच्या लेखांत लक्ष्मणसेनस्यातीत राज्ये असा विचित्र उल्लेख येतो. यांपैकी पहिले दोन लेख अशोकचल्ल राजाचे बुद्धगया येथील आहेत. याच राजाचा तेथील आणखी एक लेख बुद्ध परिनिर्वाण संवताच्या १८१३ या वर्षाचा आहे (म्हणजे १२६९). लक्ष्मणसंवताचा आरंभ (११६९ मध्ये) व १२६९ मध्येही तो (म्हणजे १०० वर्षे) राज्य करीत होता, असे मानावे लागेल. बुद्धगयेतील तिसरा ८३ संवत्सराचा लेख बुद्धसेनाचा पुत्र जयसेन याचा आहे. बुद्धसेनाच्या कारकीर्दीत तिबेटी भिक्षू धर्मस्वामी १२३४ मध्ये बुद्धगयेस आला होता. लक्ष्मणसेन संवताचा आरंभकाल १११९ मध्ये मानला तर जयसेन १२०१ मध्ये म्हणजे आपल्या पित्याच्या अगोदर ३३ वर्षे राज्य करीत होता, असे मानावे लागेल. म्हणून १११९ हा या संवताचा आरंभकाल होऊ शकत नाही.

वरील तीन मित्यांतील लक्ष्मणसेनस्यातीत राज्ये या उल्लेखावरून असे दिसते की, हा संवत् लक्ष्मणसेनाच्या राज्यारंभापासून सुरू झाला नसून सन १२०० च्या सुमारास झालेल्या त्याच्या राज्याच्या अंतापासून त्याची गणना करण्यात येत होती. मुसलमानांच्या राज्यस्थापनेनंतर त्यांच्या राज्याचा प्रवर्द्धमानविजयराज्ये असा कालनिर्देशाकरिता उल्लेख करणे बिहारातील हिंदू प्रजेला साहजिकच अप्रिय होते. म्हणून तिने शेवटच्या हिंदू राजाच्या (लक्ष्मणसेनाच्या) कारकीर्दीच्या अंतापासून कालगणना करण्यास सुरुवात केली, असे दिसते. लक्ष्मणसेनाचा जन्मकाल सन १११९ मध्ये कल्पून तो त्याच्या संवताचा आरंभकाल मानण्यात आला असे दिसते.

ही कालगणना बंगाल, मिथिला व बिहार यांमध्ये प्रचलित होती. आता फक्त मिथिलेत हिचा प्रसार आहे. तेथे तिचा आरंभदिन माघ शुक्ल प्रतिपदा हा धरतात.

विक्रम : या कालाचा प्रारंभ कलियुगाची ३,०४४ वर्षे क्रमल्यानंतर झाला, अशी कल्पना आहे. याच्या नव्या वर्षाचा आरंभ सध्या उत्तरेत चैत्र शुक्ल १ (चैत्रादी) व दक्षिणेत कार्तिक शुद्ध १ (कार्तिकादी) या मितीस होत असला, तरी उत्तरेतील इ. स. बाराव्या शतकापर्यंतच्या लेखांत याचे कार्तिकादी निर्देश अधिकतर येतात, तर सोळाव्या शतकापर्यंतच्या लेखांत चैत्रादी निर्देश बहुसंख्य आहेत. चैत्रादी पद्धतीमुळे उत्तरी विक्रम संवत् दक्षिणेतील विक्रमसंवतापेक्षा सात महिने अगोदर सुरू होतो. शकात १३५ मिळविले असता चैत्रादी विक्रम आणि १३४ अगर १३५ मिळविले असता कार्तिकादी विक्रम येतो. या कालाचे दक्षिणेतील महिने अमान्त व उत्तरेतील पूर्णिमान्त आहेत. काठेवाड, गुजरात व राजस्थानचा काही भाग यांत या कालाचा आरंभ आषाढ शुद्ध १ पासून आणि उदेपूर इ. राजस्थानातील संस्थानांत तसेच राजकीय व्यवहारात हा संवत् पूर्णिमान्त श्रावण कृष्ण प्रतिपदेपासून धरतात. पैकी आषाढादी विक्रमाचे उल्लेख शिलालेख व जुने ग्रंथ यांतही आढळतात.

ही गणना प्रथम कोणी सुरू केली, तिचे उल्लेख कसे केले आहेत, तीस विक्रम नाव केव्हा व कसे मिळाले इ. प्रश्न विचारणीय आहेत. अकराव्या व बाराव्या शतकांतील विक्रम संवत् निर्दिष्ट असलेल्या शेकडा १५ लेखांत या संवताशी विक्रम शब्दाची जोड दिली आहे. बाकीचे कालोल्लेख विक्रम शब्दविरहित आहेत. या कालाचा उल्लेख असलेले दहाव्या शतकातील ३४ लेख असून त्यांपैकी फक्त एकात विक्रमकाल असा स्पष्ट निर्देश व दुसऱ्यात मालवकाल असा पर्यायशब्द प्रयुक्त केला आहे. उरलेल्या लेखांत संवत् शब्दावरच काम भागविले आहे. विक्रमसंवताचे नवव्या शतकातील दहा लेख उपलब्ध असून त्यांपैकी फक्त एकात विक्रमाख्य काल असा स्पष्ट निर्देश आहे, बाकीच्यांत नाही. केवळ संवत् अथवा संवत्सर एवढाच उल्लेख आहे. आठव्या शताब्दीमधल्या काठेवाडातील एका ताम्रलेखात विक्रम संवत्सर असा निर्देश आहे. पण तो ताम्रपट बनावट असल्याचे सिद्ध झाले आहे. ह्यापूर्वीच्या लेखात या संवताचा निर्देश निराळ्याच शब्दांनी केला आहे. उदा., कणस्वा येथील संवत् ७९५ च्या लेखांत मालवेशानाम् शब्दाने विक्रमसंवताचा निर्देश आहे. मंदसोर येथील संवत् ५८९, ४९३ व ४६१ च्या तीन लेखांत या संवताचा उल्लेख मालवगणस्थिति, मालवानां गणस्थित्या व मालवगणाम्नाते या शब्दांनी आणि नगरी येथील ४८१ च्या लेखात हाच अभिप्राय मालवपूर्वा या शब्दाने व्यक्त केला आहे. उपर्युक्त नगरी लेखांत तसेच गंगधार (४८०), विजयगढ (४२८), बर्नाला (३३५, २८४), बडवा (२९५) आणि नांदसा (२८२) या गावी मिळालेल्या व कंसांतील कालोल्लेख असलेल्या लेखांत या संवताचा निर्देश कृत या शब्दाने केला आहे. या सर्व निर्देशांवरून ध्यानात येईल की, या गणनेचे प्राचीनतम निर्देश कृत शब्दाने, प्राचीनतर निर्देश मालव शब्दाने आणि प्राचीन उल्लेख विक्रम शब्दाने केले आहेत. जयपूर संस्थानातील नगर गावी मिळालेल्या काही नाण्यांवर मालवानां जयः असा लेख असून त्याचा काल इ. स. पू. २५० ते इ. स. २५० पर्यंत केव्हाही असू शकेल. इ. स. ६० च्या सुमारास शकांनी उज्जयिनी हस्तगत केली असता, त्यांना ती लवकर सोडावी लागली असे इतिहास सांगतो.

या सर्वांचा निष्कर्ष असा काढण्यात येतो की, इ. स. पू. ५७ या वर्षी मालव गणातील कृत नावाच्या महायोद्ध्याने स्वपराक्रमाने शकांचा पराभव करून त्यांना उज्जयिनीतून हाकून लावले. या प्रसंगाच्या स्मरणार्थ हा काल सुरू करण्यात आला. यामुळे त्यास प्रथम कृत, नंतर मालव व अगदी अखेरीस विक्रम हे नाव मिळाले. त्याचे विक्रम हे नाव उज्जयिनी येथील द्वितीय चंद्रगुप्त-विक्रमादित्याच्या राजवटीच्या स्मरणामुळे दिले गेले असण्याची शक्यता आहे.

विलायती = **अमली.**

वीरनिर्वाण : *तित्थोगाली पइन्नय*, जिनसेनाचे *हरिवंशपुराण*, मेघनंदीचा *श्रावकाचार*, नेमिचंद्राचे *तिलोयसार* आणखी एका नेमिचंद्राचे *महावीरचरिय*, यतिवृषभाची *तिलोयपण्णत्ति* व *स्थविरावली*, जिनप्रभसूरीचा *पावापुरीकल्प* या सर्व ग्रंथांत आलेल्या माहितीचे सार असे की, महावीराच्या निर्वाणानंतर ६०५ वर्षे ५ महिने एवढ्या

अवधीनंतर शक राजा झाला किंवा होणार आहे. मेरुतुंगाच्या *विचार-श्रेणि* ग्रंथात वीरनिर्वाण आणि विक्रम या संवतांमधील अंतर ४७० वर्षे सांगितले आहे. अर्थात शक वर्षात ६०५, विक्रम संवतात ४७० किंवा इसवी सनात ५२७ मिळविले म्हणजे वीरनिर्वाण संवत येतो. याचा प्रयोग मुख्यतः जैन ग्रंथांत आढळत असला, तरी कधीकधी शिलालेखांतही याचा निर्देश असतो.

शक : कलियुगाची ३,१७९ वर्षे झाल्यानंतर हा सुरू झाला असे सध्या समजतात. मलबार आणि तिनेवेल्ली सोडल्यास साऱ्या दक्षिणेत व अंशतः उत्तरेतही याचा प्रचार आहे. महाराष्ट्रात याची गतवर्ष-संख्या व तमिळ प्रदेशात याचे चालू वर्ष सांगण्याचा प्रघात असल्यामुळे तमिळ प्रदेशातील याची वर्षसंख्या महाराष्ट्रातील वर्षसंख्येपेक्षा एक वर्षाने पुढे असते. उदा., महाराष्ट्रातील शक १८६९ ला तमिळ प्रदेशात १८७० म्हणतात. यामध्ये ७८ किंवा ७९ मिळविले म्हणजे इसवी सन येतो व १३४ किंवा १३५ मिळविले म्हणजे विक्रम संवत येतो. याचा आरंभ सामान्यतः चैत्र शुद्ध प्रतिपदेस होत असला, तरी केवळ सौर मास चालणाऱ्या प्रदेशांत याचा आरंभ मेषसंक्रांतीच्या आरंभापासून धरतात. दक्षिणेत याचे महिने अमान्त असले, तरी उत्तरेत पूर्णिमान्त असतात. दक्षिणेतील शिलालेख-ताम्रपट, पोथ्या-पुस्तके व कागदपत्र यांत प्रायः याचाच निर्देश आढळतो. एवढेच नव्हे तर पंचांगे तयार करणारे ज्योतिषी, करणग्रंथांत मुख्यतः याच्याच पायावर ग्रहगणिताची उभारणी करीत असल्याने, आपल्या पंचांगांत याचा उपयोग करतात. यामुळे उत्तरेतही याचा पुष्कळ प्रचार आहे. जन्मपत्रिका; वर्षफले इत्यादींत याचा प्रयोग करतातच; पण शेकडो उत्तरी ऐतिहासिक लेखांतही याचा निर्देश आहे. जुन्या साधनांत प्रायः याच्या गतवर्षाचा उल्लेख असतो, पण कधीकधी वर्तमान वर्षाचाही प्रयोग आढळतो.

हा काल कोणी, केव्हा व कसा सुरू केला, त्याचा शक, शकनृप किंवा शालिवाहन यांशी संबंध केव्हा व कसा जोडला गेला इ. प्रश्न विचारणीय आहेत. या कालाचा शालिवाहन राजाशी जोडलेला संबंध फार प्राचीन नाही, अशा संबंधाचा सर्वप्रथम उल्लेख यादववंशी कृष्ण राजाच्या शक ११७२च्या दानपत्रात आणि नंतर विजयानगरच्या राजांच्या अनेक दानपत्रांत येतो. त्यापूर्वीच्या ताम्रशिलाशासनांत शक-शकनृप-शक-नृपति-काल-संवत्-वर्ष-वत्सर इ. प्रकारे या कालाचा निर्देश आढळतो. पैकी श. ५५६ व ५०० या काळातील बदामी चालुक्यांच्या लेखांत 'शकानामपि भूभुंजा समासु' व 'शकनृपतिराज्याभिषेकसंवत्सरेषु' असे उल्लेख आहेत. यापूर्वीच्या त्यांच्या श. ४६५ च्या लेखात शकवर्ष म्हटले आहे. त्यापूर्वीच्या कालनिर्देशाचे शकनृपती शब्दाशी संबंध असलेले सर्व लेख बनावट असल्यामुळे त्यांचा येथे विचार करता येत नाही. वराहमिहिराच्या *पंचसिद्धांतिका* ग्रंथात ४२७ शककाल असा निर्देश आहे; त्यावरून इ. स. ५०० पासून यापूर्वीचा असा एकही ग्रंथ किंवा लेख आढळत नाही की, जो प्रामाणिक असूनही ज्यातील निर्दिष्ट कालाशी शक-शकनृप शब्दांचा संबंध जोडला आहे. परंतु क्षत्रप-, महाक्षत्रप व कुशाण वंशीय राजे यांचे असे काही लेख व नाणी मिळतात की, ज्यांवर एका विशिष्ट कालगणनेचे नुसते आकडे (उ. नाण्यांवर) किंवा वर्ष शब्दासह आकडे घातले आहेत. प्रस्तुतचे आकडे राज्याभिषेक वर्षाचे नव्हेत, हे त्या निर्देशांतील संख्या ३ पासून ३१० पर्यंत वाढत गेल्या आहेत, यावरून स्पष्ट होते. हे सर्व आकडे एकाच विशिष्ट कालगणनेतील आहेत, असे धरले तरच सर्व लेख व नाणी यांचा मेळ बसतो. क्षत्रप व महाक्षत्रप हे शक होते, पण सार्वभौम नव्हते. तेव्हा त्यांनी हा काळ सुरू केला असणे संभवत नाही. उलट कुशाणवंशीय कनिष्क, हुविष्क व वासुदेव हेच महापराक्रमी असून सार्वभौमही होते. शिवाय त्यांचे अनुक्रमे ३ ते २४, २८ ते ६० व ७४ ते ९८ पर्यंतचे कालनिर्देश असणारे लेख सापडतात. या तिघींपैकी कनिष्क महाप्रतापी असून त्याच्याच लेखांत प्राचीनतम कालनिर्देश आहेत; तेव्हा ही कालगणना कनिष्कानेच सुरू केली असावी. शक हे कुशाणांचे क्षत्रप किंवा प्रांताधिपती होते. त्यांनी दीर्घकाल या संवताचा उपयोग केल्यामुळे कालांतराने या गणनेस शककाल, शक-नृपतिकाल इ. नावे मिळाली. दक्षिणेतील लोकांनी शककालाचे नाते कोणत्या तरी देशी राजाशी जोडावे असे वाटून त्यांनी शालीवाहन राजाशी त्याचा संबंध जोडला असावा.

शुहूर : शुहूर कालगणनेचा आरंभ कोणी व केव्हा केला आणि त्या शब्दाला सौर हा अर्थ केव्हा प्राप्त झाला, हे आज तरी अज्ञात आहे. केवळ गणिताचा विचार करता त्याचा आरंभ हिजरी ७४४च्या संगतीने झाला असे ठरते. त्यावर्षी शुहूर सनाचे ७४४ हेच वर्ष धरले गेले आणि तेथपासून त्याला शुहूर हे नाव देऊन त्याचे सौर वर्ष चालू झाले, असा आज समज आहे. पण त्यापूर्वी शुहूर शब्द अस्तित्वात असून तो हिजरी कालगणनेस लावला जाई. महंमद तुघलकच्या नाण्यांवर हा शब्द आला आहे.

फसली व इतर सौर कालगणना प्रचारात आल्या त्याप्रमाणेच शुहूर ही सौर कालगणनाही प्रचारात आली. फसली कालगणनेप्रमाणेच या कालगणनेचेही खानदेशी किंवा फारूकी व दक्षिणी असे दोन भेद झाले. खानदेशात या कालाचा आरंभ हिजरी ८११ या वर्षी झाल्याचे समजून या वर्षी त्याचेही ८११ हेच वर्ष धरले असे दिसते. त्यामुळे खानदेशी शुहूर सन दक्षिणी शुहूर सनापेक्षा दोन वर्षांनी मोठा झालेला आहे. याच्या नवीन वर्षाचा आरंभ सूर्य मृगनक्षत्रात शिरतो, त्या दिवशी होतो असे धरतात. शुहूर हा काल सौर गणनेचा असल्यामुळे याचे इसवी सनात रूपांतर करणे सोपे आहे. दक्षिणी शुहूर मध्ये ५९९-६०० आणि खानदेशी शुहूर मध्ये ५९७-५९८ मिळविले असता इसवी वर्ष येते. दक्षिणेत विशेषतः महाराष्ट्रात मुसलमानी, शिवशाही व पेशवाई या काळांत कालगणनेचा एवढ्या मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला गेला आहे की, तिने शक, राज्याभिषेक शक, विक्रमसंवत्, फसली इ. सर्व कालगणनांना ग्रासून टाकले होते. या कालगणनेचा कधी कधी शक, राज्याभिषेक शक, फसली इत्यादींच्या संगतीने निर्देश केलेला आढळतो.

सप्तर्षी : याचा सप्तर्षींशी लावलेला संबंध, शतकाचे आकडे सोडून फक्त शेवटचे दोन आकडे लिहिण्याची पद्धत, ज्योतिषशास्त्रात येणारे याचे उल्लेख, काश्मीर आणि पंजाबातील पहाडी मुलूख यांत याचा असलेला प्रचार इ. कारणांवरून यास सप्तर्षी, लौकिक, शास्त्र, पहाडी किंवा कच्चा संवत् अगर काल अशी नावे मिळाली आहेत. *भागवत*, *विष्णु* इ. पुराणे व *बृहत्संहितादी* ग्रंथ यांत अशी कल्पना सांगितली आहे की, आकाशातील सप्तर्षी तारकापुंज एकेका नक्षत्रात एकेक शतक राहून २,७०० वर्षांत एक नक्षत्रचक्र पुरे करतो व दुसऱ्या चक्रास सुरुवात होते. वस्तुतः सप्तर्षींना अशा प्रकारची गती नाही हे कमलाकारभट्टादी कित्येक जुन्या विद्वानांनी नमूद करून ठेविले असले, तरी या कालाचा प्रचार अजूनही चालू आहे. व्यवहारात विशिष्ट चक्रातील कितवे वर्ष चालू आहे एवढेच नमूद करीत असले, तरी या ग्रंथांत विशेषतः उत्तरीय पंचांगात याची आरंभापासून विशिष्ट कालापर्यंत किती वर्षे झाली, हे सांगण्याचा प्रघात आहे. काश्मीरमध्ये याचा प्रारंभ कलियुग संवतानंतर २५ वर्षांनी झाला असे मानीत असले, तरी पुराण व ज्योतिष ग्रंथांत याची सुरुवात कलियुग संवतापूर्वी झाली असल्याचे सांगितले आहे. विक्रम संवत् १८५०च्या पंचांगांत वि. सं. १८५०, शक १७१५ आणि सप्तर्षी संवत् ४८६९ असे आकडे दिले आहेत. अर्थात सप्तर्षी संवतातून ३,१५४ उणे केले असता शक वर्ष येते. सप्तर्षी संवताचे फक्त दोनच आकडे सांगितले असल्यास त्यांतून ५४ उणे केले किंवा त्यांत ४६ मिळविले म्हणजे शकाचे दोन वा तीन

आकडे मिळतील. उ. सै. (चंबा पंजाब) येथे मिळालेल्या लेखांत कलियुग ४२७० व शास्त्र वर्ष ४५ असे उल्लेख आहेत. ४२७० – ३१७९ = १०९१ शक आणि ४५ मधून ५४ उणे केले किंवा त्यात ४६ मिळविले म्हणजे तत्कालीन शक वर्षाचे शेवटचे दोन आकडे ९१ येतात, याचा वर्षारंभ चैत्र शुद्ध प्रतिपदेस होतो व याचे महिने पूर्णिमान्त असतात. याचे वर्ष बहुधा वर्तमान व क्वचित गत असते. हल्ली याचा प्रचार काश्मीर व त्याचा आसपासचा डोंगराळ प्रदेश यांतच आणि तोही ज्योतिषशास्त्रांत आढळतो. अल् बीरूनीच्या वेळी याचा प्रचार मुलतानपर्यंत झाला होता असे दिसते. या कालाचा उल्लेख असलेले लेख काश्मीर, चंबा व मंडी ही संस्थाने आणि पंजाबातील कांग्रा जिल्हा यांत सापडले आहेत.

सिंह : हा संवत् कोणी चालू केला याचा नीट पत्ता लागत नाही. त्याविषयी केलेल्या कल्पना तर्कशुद्ध नाहीत. फार तर एवढेच निश्चयाने म्हणता येईल की, कोणीतरी सिंह नामधारी राजाने हा सुरू केला. हा काल व त्याच्या जोडीने इतर काल यांचा निर्देश करणारे फक्त चार लेख मिळाले असले, तरी एकातील निर्देशात काही तरी चूक झाली असल्यामुळे तो निकामी झाला आहे. उरलेल्या तीन लेखांत अनुक्रमे विक्रम १२०२ व सिंह ३२ ... आश्विन वद्य १३ सोमवार विक्रम १२६६ व सिंह ९६ मार्गशीर्ष शुद्ध १४ गुरुवार आणि विक्रम १३२०, हिजरी ६६२, वलभी ९४५ व सिंह १५१ आषाढ वद्य १३ रविवार असे उल्लेख आले आहेत. तिसऱ्या निर्देशातील विक्रम वर्ष कार्तिकादी धरले तर चैत्रादी किंवा आषाढादी विक्रम १३२१ येईल आणि तिन्ही निर्देशांतील विक्रमकाल व सिंह वर्ष यांमधील अंतर ११७० होईल. अर्थात सिंह वर्षे अधिक ११७० म्हणजे चैत्रादी विक्रम काल आणि सिंह वर्ष अधिक १०३५ म्हणजे शककाल येईल. याचा प्रारंभ आषाढ शुद्ध १ या दिवशी होत असावा. याचा प्रचार फक्त काठेवाडात आणि तोही थोड्या प्रमाणात होता. याचा निर्देश असलेले फक्त सात लेख उपलब्ध असून पैकी तिहींवर सिंह संवत् असा स्पष्ट निर्देशही नाही. याचा सर्वप्रथम निर्देश ३१ व्या वर्षाचा व अखेरचा १५१ व्या वर्षाचा आढळतो.

सिल्युसिडी : इ. स. पू. ३२३ मध्ये अलेक्झांडर मेल्यानंतर त्याच्या सेनापतींमध्ये अधिकाराविषयी भांडण झाले व सेल्युकस निकेटार याने सिरिया, बॅक्ट्रिया इ. पूर्वेकडील प्रदेशांत आपले राज्य स्थापन केले. इ. स. पू. १ ऑक्टोबर ३१२ रोजी आपला स्वतंत्र काल चालू केला. हा बॅक्ट्रियात सुरू होता व तेथील ग्रीकांची सत्ता काबूल, पंजाब इ. प्रदेशांवर चालत असल्याने त्या प्रदेशांत उपर्युक्त कालाचा विचार झाला असणे संभवनीय आहे. विदेशी सत्ताधाऱ्यांचे असे कित्येक खरोष्ठी लेख आहेत की, ज्यांत एका अनोळखी कालाचा उल्लेख असून सिल्युसिडी गणनेतील महिने निर्देशिले आहेत. अर्थात कालही विदेशी असला पाहिजे. मग तो सिल्युसिडी-पार्थियन किंवा आणखी कोणताही असेल.

हर्ष : हा ठाणेश्वर येथील वर्धन वंशी महापराक्रमी राजा श्रीहर्ष याने सुरू केला असे समजतात. पण ज्या लेखांत या संवताचा निर्देश आहे असे म्हटले जाते, त्यांपैकी एकातही हर्षाचे कालोल्लेखाशी नाव निगडित केल्याचे आढळत नाही; असे असले तरी अल् बीरूनी विक्रमादित्यानंतर ६६४ वर्षांनी हर्ष झाला, असे आपण एका काश्मीरी पंचांगात वाचल्याचे सांगतो. नेपाळचा राजा अंशुवर्मन याच्या एका लेखात संवत् ३४ प्रथम पौष शुक्ल २ असा कालनिर्देश आला आहे. अल् बीरूनीच्या मताप्रमाणे वर्तमान विक्रम ६६४ किंवा इ. स. ६०६ मध्ये खरोखरच हर्ष शक सुरू झाला असे गृहीत धरून उपर्युक्त कालनिर्देश हर्षकालाचा आहे असे मानले आणि ब्रह्मसिद्धांताप्रमाणे गणित करून पाहिले असता इ. स. ६४० मध्ये पौष मास अधिक पडतो असे दिसून आले. तेव्हा इ. स. ६०६ = ० हर्षकाल हे समीकरण बसले. अर्थात हर्षकालात ६०६ मिळविले असता इसवी येतो हे उघड झाले. याचा सर्वप्रथम निर्देश एका लेखात संवत् २२ असा आला असून अखेरचा उल्लेख पंजौर लेखात संवत् ५६३ किंवा ५६२ असा केला आहे. तेव्हा साडेपाचशेहून थोडी अधिक वर्षे याचा उपयोग चालू होता असे दिसते. याचा प्रचार नेपाळ, उत्तर प्रदेश, पंजाब, बुंदेलखंड, बिहार, ओरिसा, राजस्थान, आंध्र व बंगाल एवढ्या मोठ्या प्रदेशांत झाला होता असे त्या त्या प्रदेशांत मिळालेल्या लेखांवरून म्हणता येते.

हिजरी : मुहम्मद पैगंबर मक्केहून मदीनेस पळून आला, त्या वर्षापासून हिजरी कालगणनेचा आरंभ झाला अशी समजूत आहे. ही कालगणना शुद्ध चांद्रमानाची आहे. म्हणजे याचे वर्ष $३५४\frac{१}{२}$ दिवसांचे आहे. या कालगणनेस धर्मदृष्ट्या कितीही महत्त्वाचे स्थान दिले गेले असले, तरी लोक-व्यवहारात त्यामुळे अडचण उत्पन्न झाली. जुन्या काळात कोणत्याही सत्तेचे मुख्य उत्पन्न जमीन महसुलांचे असे. जमीन महसूल पिकांवर अवलंबून, तर पिके सूर्याने उत्पन्न केलेल्या ऋतूंवर अवलंबून असतात. सौर वर्ष सु. $३६५\frac{१}{४}$ दिवसांचे आहे. यामुळे चांद्र वर्षाप्रमाणे ठरविलेले जमीन महसुलांचे दिवस, कधी पिके उभी असताना तर कधी पिके नुकतीच उगवत असताना येऊ लागले. यामुळे धान्यफलोत्पादकांच्या तक्रारी येऊ लागल्या. म्हणून प्रत्येक मुसलमानी देशांत जमीन महसुलाच्या कामासाठी कोणत्या तरी सौर कालगणनेचा उपयोग होऊ लागला. या सौर कालगणनेस भारतात अमली, इलाही, कटकी, तुर्की, पर्गनाती, फसली, बंगाली, मगी, विलायती, शुहूर इ. नावे मिळाली.

हिजरी वर्ष चांद्रमानाचे असल्यामुळे त्यावरून शक किंवा इसवी वर्ष सहज काढता येत नाही. त्यासाठी आकडेमोड करावी लागते. त्यातून शकवर्ष चांद्रसौर किंवा भिन्न मानाचे असल्याने आणखी अडचण होते. त्यामानाने इसवी वर्ष शुद्ध सौर मानाचे असल्याने त्याची आकडेमोड सोपी आहे. उदा., कोणत्याही हिजरी वर्षाचे इसवी वर्षात रूपांतर करावयाचे असल्यास त्याच्या वर्षसंख्येत ६२१·५४ मिळवावे व दिलेल्या हिजरी वर्षाचा $\frac{३}{१००}$ उणे करावा. उत्तर येईल ते दिलेल्या हिजरी वर्षाशी जुळते. इसवी वर्ष पाहिजे असल्यास १३१८ + ६२१·५४ = १९३९·५४ यातून उणे $\frac{१३१८}{१} \times \frac{३}{१००} = \frac{३९५४}{१००} =$ ३९·५४ म्हणून १९३९·५४ – ३९·५४ = १९०० हे इसवी वर्ष आले. हीच आकडेमोड १३१८ + ६२१·५४ – ३९·५४ = १९०० अशीही मांडता येईल, पण ही ढोबळ रीत झाली, हीवरून केवळ वर्ष काढता येते. महिना, दिवस काढावयाचे असल्यास हिजरी, वर्ष, महिने, दिवस यांना दशांशाचे रूप देऊन आलेल्या रूपास ९,७०,२२५ नी गुणावे व त्यात ६२१·५४ मिळवावे ते इसवी, वर्ष, महिने, दिवस समजावे. पण हीत एक अडचण आहे. मुसलमानी महिन्याचे दिवस ठरलेले नाहीत, ते महिने चांद्र असून त्यांचा आरंभ चंद्रदर्शनावर अवलंबून असतो, यामुळे एकाच महिन्याचे एके वर्षी २९ दिवस तर त्या महिन्याचे पुढील वर्षी ३० दिवस येऊ शकतील किंवा एका मागून एक-दोन महिन्यांचे प्रत्येकी २९ किंवा ३० दिवस येऊ शकतील; पण हिशेबाच्या सोयीसाठी ते ३०, २९, ३०, २९ असे धरतात; तथापि यामुळे एखाद्या दिवसाचा फरक पडतो.

महिने, ऋतू, वार, तिथी इत्यादी : चैत्रादी चांद्र महिने प्रसिद्ध आहेत. त्यांच्या पर्यायनामांचाही एक संच आहे. ही पर्यायनामे व ह्यांची सहज लक्षात न येणारी काही अपभ्रष्ट नावे जुन्या पोथ्या व ताम्रपटशिलालेख यांत आढळतात. ती अशी : (१) चैत्र-मधु, (२) वैशाख-माधव, (३) ज्येष्ठ-श-शुक्र, (४) आषाढ-शुचि, (५) श्रावण-नभस, सावन, (६) भाद्रपद-नभस्य, प्रौष्ठपद, भादो, कौर, (७) आश्विन-इष, आश्वयुज, असोज, कुवार, अशेअश, (८) कार्तिक-ऊर्ज,

(९) मार्गशीर्ष-सहस्, अग्रयण, आग्रहायणिक, अगहन, अग्रण, (१०) पौष-सहस्य, तिष्य, (११) माघ-तपस, माह व १२ फाल्गुन-तपस्य, फागन. याशिवाय चांद्र व सौर वर्षांचा मेळ घालण्यासाठी सु. तीन वर्षांनी जो तेरावा महिना येतो, त्यास अधि, अधिक, प्रथम, मल अथवा धोंडा मास म्हणतात आणि त्यापुढील महिन्यास द्वितीय किंवा निज मास ही संज्ञा आहे. तमिळात सौर महिने चालू असताही काही ठिकाणी त्यास मेषादी राशींची आणि काही ठिकाणी अपभ्रष्ट चैत्रादी नावे देतात, तर बंगालमध्ये एक महिना पुढची म्हणजे वैशाखादी नावे देतात.

ऋतू : दोन दोन महिन्यांचा एकेक ⇨ *ऋतू* होत असून त्याचीही परिचित व अपरिचित अशी दोन प्रकारची नावे आहेत. ती अशी : (१) वसंत – चैत्र-वैशाख, (२) ग्रीष्म – ज्येष्ठ-आषाढ, (३) वर्षा–श्रावण-भाद्रपद, (४) शरद–? आश्विन-कार्तिक, (५) हेमंत–मार्गशीर्ष-पौष, (६) शिशिर–माघ-फाल्गुन.

वर ऋतूंची जी पर्यायनामे दिली आहेत, ती खरोखर महिन्यांच्या पर्यायनामांच्या जोड्यांपैकी आद्यनामेच आहेत. पण त्यात दोन गोष्टी लक्षात ठेवल्या पाहिजेत. ग्रीष्म ऋतूस शुची हे पर्यायनाम आहे. शुची हे सामान्यतः आषाढ महिन्याचे पर्यायनाम आले आहे. परंतु या काळी ऋतूंची प्रस्तुत पर्यायनामे प्रचारात आली, तेव्हा शुची हे ज्येष्ठ महिन्याचेही पर्यायनाम असावे. *महाभारतात* तशा अर्थाने याचा प्रयोगही केला आहे. तसेच शरदऋतूस इष हे पर्यायनाम यावयास पाहिजे. पण शरद ऋतूसाठी इष किंवा आणखी कोणतेही पर्यायनाम आढळले नाही. या पर्यायनामांचे *अमरकोशात* परिगणन नाही. हे प्रथम *शाश्वतकोशात* केलेले दिसते.

वार : हिंदू, हिंदी मुसलमान व यूरोपीय अशा तिन्ही संस्कृतींत वारांचा प्रचार आहे आणि तिन्ही संस्कृतींतील वारांची संख्या तर जुळतेच, पण हिंदू व यूरोपीय संस्कृतींतील वारांची नावेही जुळत असल्याने परस्परांत उसनवारी झाली असली पाहिजे हे उघड ठरते. सध्या ज्योतिर्विदांचा कयास असा आहे की, वार यूरोपीयांकडून हिंदुस्थानात आले. इराणी व अरबी संस्कृतींत ग्रहांवरून वारांची नावे न बनविता मुख्यतः एक दोन इ. आकड्यांनी तयार केली आहेत. तेव्हा असे वाटते की, त्या संस्कृतींत वारांचे बीज नीट रुजले नाही. गुप्त संवत् १६५ (इ. स. ४८४-८५) च्या एरण येथील स्तंभलेखात सुरगुरोर्दिवसे-गुरुवार असा वाराचा सर्वप्रथम निर्देश आला आहे.

तिथी : हिंदू पद्धतीत महिन्याचे दिवस मोजण्याकरिता प्रथम त्याचे सारखे भाग किंवा पक्ष करून त्यास अनुक्रमे शुद्ध, शुक्ल किंवा सित आणि वद्य, कृष्ण किंवा बहुल इ. नावे दिली. पुढे प्रत्येक पक्षातील १ ते १४ दिवसांस अनुक्रमे प्रतिपदा, द्वितीया इ. संख्याक्रमवाचक नावे ठेविली. शुद्ध पक्षातील पंधराव्या दिवसास पूर्णमासी, पौर्णिमा इ. नावे देऊन वद्य पक्षातील पंधरावे दिवशी चंद्र व सूर्य एकाच वेळी उगवून मावळत असल्याने अर्थात चंद्राचा सूर्याबरोबर (= अमा) वास होत असल्याने त्या दिवसास अमावासी हे नाव ठेवले [→ तिथि].

राशी : जुन्या साधनांतून ⇨ *राशीं*चा वारंवार उल्लेख येतो. त्यांना इंग्रजी, अरबी, फार्सी वगैरे भाषांमध्ये पर्यायी शब्द आहेत. मराठीमध्ये त्या अनुक्रमे मेष, वृषभ, मिथुन, कर्क, सिंह, कन्या, तुला, वृश्चिक, धनू, मकर, कुंभ व मीन अशा परिचित आहेत. [→ राशि].

नक्षत्रे : नक्षत्र म्हणजे आकाशाच्या साधारणतः पूर्वपश्चिम परिघावर एकामागून एक येणारे तारकापुंज. हे २७ आहेत अशी कल्पना केली आहे. त्यांची नावे अनुक्रमे अश्विनी, भरणी, कृतिका, रोहिणी, मृग-शीर्ष, आर्द्रा, पुनर्वसु, पुष्य, आश्लेषा, मघा, पूर्वाफाल्गुनी, उत्तराफाल्गुनी, हस्त, चित्रा, स्वाती, विशाखा, अनुराधा, ज्येष्ठा, मूल, पूर्वाषाढा, उत्तराषाढा, श्रवण, धनिष्ठा, शततारका, शतभिषज्, पूर्वाभाद्रपदा, उत्तरा भाद्रपदा आणि रेवती होत.

योग : सूर्य आणि चंद्र यांच्या एकत्रित गतीच्या १३ अंश, २० कला इतक्या भागास योग हे नाव आहे. विष्कंभ, प्रीति, . . . ऐंद्र, वैधृति वगैरे २७ योग आहेत.

करण : करण म्हणजे अर्धी तिथी, अर्थात ३० तिथींची ६० करणे. पण त्या प्रत्येकास स्वतंत्र नाव नाही. सात करणांचे एक चक्र कल्पून अशी आठ पूर्ण चक्रे ३० तिथींत होतात आणि चार करणे शिल्लक राहतात [→ नक्षत्रे; पंचांग].

कालदर्श : आतापर्यंत वर्णिलेल्या कालांचे एकसमयावच्छेदे व एका तुलनेने ज्ञान व्हावे, म्हणून सर्व कालांची यादी त्यांच्या इसवी सनाशी असलेल्या नात्यांसह पुढे देतो. जेथे केवळ महिना, नक्षत्र किंवा राशी यांचा निर्देश आहे, तेथे स्थानभेदानुसार त्यांचा आरंभ किंवा अंत असा अर्थ करावयाचा आहे आणि समतेच्या चिन्हापुढील आकडा मूळ कालसंख्येत मिळविला असता इसवी सन येतो असे दाखवितो.

(१) अमली : भाद्रपद शुद्ध १२ ते डिसेंबर = ५९२, जानेवारी ते भाद्रपद शुद्ध ११ = ५९३.
(२) इलाही : मार्च १०–१२ ते डिसेंबर = १५५५, जानेवारी ते मार्च ९–११ = १५५६.
(३) कल्की = अमली.
(४) कल्चुरी : कार्तिक ते डिसेंबर=२४८, जानेवारी ते आश्विन २४९.
(५) कलियुग : चैत्र-मेष ते डिसेंबर = – ३१०१, जानेवारी ते फाल्गुन-मीन = – ३१००.
(६) कोल्लम् : सिंह-कन्या ते डिसेंबर = ८२४, जानेवारी ते कर्क-सिंह = ८२५.
(७) गांगेय : चैत्र ते डिसेंबर=४९४, जानेवारी ते फाल्गुन=४९५.
(८) गुप्त : चैत्र ते डिसेंबर = ३१९, जानेवारी ते फाल्गुन = ३२०.
(९) जव्हार : ज्येष्ठ शुद्ध १२ ते डिसेंबर = १३४२, जानेवारी ८ ते ज्येष्ठ शुद्ध ११ = १३४३.
(१०) नेवार : कार्तिक ते डिसेंबर = ८७८, जानेवारी ते आश्विन = ८७९.
(११) पर्गनाती : तुलासंक्रमणारंभ ते डिसेंबर = १२०७, जानेवारी ते कन्यासंक्रमणात = १२०८.
(१२) पुदुवैप्पु : मेष ते डिसेंबर = १३४०, जानेवारी ते मीन=१३४१.
(१३) फसली (उत्तरी) : सौर मृग ते डिसेंबर = ५९२, जानेवारी ते सौर रोहिणी = ५९३.
(१४) फसली (दक्षिणी) : सौर मृग ते डिसेंबर = ५९०, जानेवारी ते सौर रोहिणी = ५९१.
(१५) बंगाली : मेष ते डिसेंबर = ५९३, जानेवारी ते मीन = ५९४.
(१६) बुद्धनिर्वाण : ४८७ (?)
(१७) माटिक : चैत्र ते डिसेंबर = ६२३, जानेवारी ते फाल्गुन=६२४.
(१८) मगी : मेष ते डिसेंबर = ६३८, जानेवारी ते मीन = ६३९.
(१९) मल्लूदी : चैत्र = अहमदी ते डिसेंबर = ५७२, जानेवारी ते फाल्गुन = रब्बानी = ५७३.
(२०) मौर्य : = – ३२० (?)
(२१) राज्याभिषेक : ज्येष्ठ शुद्ध १३ ते डिसेंबर = १६७३, जानेवारी ते ज्येष्ठ शुद्ध १२ = १६७४.
(२२) लक्ष्मणसेन : कार्तिक ते डिसेंबर = १११८, जानेवारी ते आश्विन = १११९.
(२३) विक्रम : चैत्र-आषाढ-कार्तिक ते डिसेंबर = – ५७, जानेवारी ते फाल्गुन ज्येष्ठ-आश्विन = – ५६.
(२४) विक्रम (चालुक्य) : चैत्र ते डिसेंबर = १०७५, जानेवारी ते फाल्गुन = १०७६.

(२५) विलायती : कन्या ते डिसेंबर = ५९२, जानेवारी ते सिंह = ५९३.

(२६) वीरनिर्वाण : चैत्र ते डिसेंबर = –५२७, जानेवारी ते फाल्गुन = –५२६.

(२७) शक : चैत्र ते डिसेंबर = ७८, जानेवारी ते फाल्गुन = ७९.

(२८) शुहूर (दक्षिणी) : मृग ते डिसेंबर = ५९९, जानेवारी ते रोहिणी = ६००.

(२९) शुहूर (फारूकी) : मृग ते डिसेंबर = ५९७, जानेवारी ते रोहिणी = ५९८.

(३०) सिंह : चैत्र-आषाढ ते डिसेंबर = १११३, जानेवारी ते फाल्गुन-ज्येष्ठ = १११४.

(३१) सिल्युसिडी : ऑक्टोबर ते डिसेंबर = –३१२, जानेवारी ते सप्टेंबर = –३११.

(३२) हर्ष : ६०६-६०७.

(३३) हिजरी : हिशेब करून काढावयाचे.

पहा : काल; कालमापन; पंचांग.

संदर्भ : 1. Bhandarkar, D. R. *A List of the Inscriptions of Northern India in Brahmi and its Derivative Scripts from about 200 A. C.*, Delhi, 1940. 2. Mirashi, V. V. *Studies in Indology, 4 Vols.*, Nagpur, 1960–1966. 3. Poole, R. L. *Studies in Chronology and History*, London, 1934. 4. Stamp, A. E. *Methods of Chronology*, London, 1933.

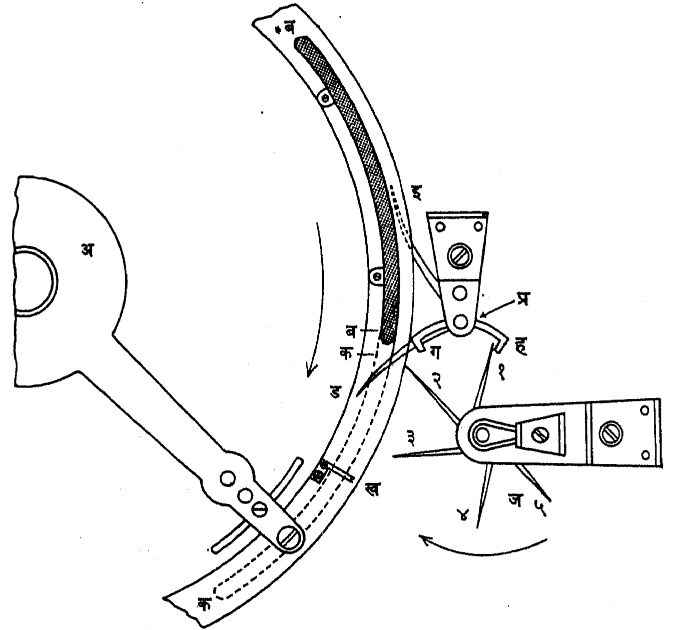
५. खेरे, ग. ह. *संशोधकाचा मित्र*, पुणे, १९५१.

खेरे, ग. ह.

कालमापक : (क्रोनोमीटर). कधीही व जवळजवळ मुळीच पुढेमागे न जाता सदोदित अचूक वेळ दाखविणारे उपकरण. पूर्वी यूरोप-अमेरिकेत जहाजावर वापरण्यासाठी खास बनविलेल्या मोठ्या, मजबूत घडणीच्या व अगदी बरोबर चालणाऱ्या घड्याळाला कालमापक म्हणत. जहाजावर हे यंत्र (घड्याळ) दोन समकेंद्री (समाईक केंद्र असलेली) वलये वापरून बनविलेल्या धारकातील धारव्यांनी (बेअरिंगांनी) आधारलेले असते. अशा मांडणीमुळे जहाजाच्या हेलकावण्याचा त्यावर परिणाम न होता कालमापकाची तबकडी नेहमी क्षैतिज (क्षितिज-समांतर) पातळीतच राहू शकते. त्याची आणखी वैशिष्ट्ये म्हणजे त्याचे तोलचक्र (घड्याळातील एक चक्र) बरेच जड असते व तोलस्प्रिंग सर्पिल (सर्पाच्या वेटोळ्यासारख्या) जातीची असली, तरी साध्या घड्याळाप्रमाणे चपटी नसून बरीचशी मळसूत्री असते [→ घड्याळ]. सुटका यंत्रणाही निराळ्या प्रकारची असते. तसेच मुख्य स्प्रिंगच्या शक्तीचे संक्रमण अविरत लांबी बदलत जाणाऱ्या तरफेमार्फत होते. स्प्रिंग गुंडाळलेली असताना तरफेची लांबी कमी असते व स्प्रिंग उलगडताना ती वाढत जाते. त्यामुळे स्प्रिंगेपासून मिळणारी चालना नेहमी एकसारखी राहते. जहाजावर कालमापकाचा उपयोग सफरीवर असताना स्थानीय रेखांश काढण्यासाठी होत असे. सु. १९०० नंतर रेडिओ काल संदेश मिळू लागल्यापासून कालमापकाचे महत्त्व कमी होत गेले आहे. दुरुस्त केलेल्या व कमी दर्जाच्या घड्याळांच्या चालीची कल्पना येण्यासाठी ती कालमापकाबरोबर पडताळून पहावी लागतात. सांप्रत व्यवहारात बरेच बिनचूक चालणाऱ्या कोणत्याही घड्याळाला कालमापक म्हणतात.

आधुनिक कालमापकातील तोलचक्राची मूळ रचना ल रॉय या फ्रेंच वैज्ञानिकांनी १७६५ मध्ये आपल्या कालमापकात प्रथम वापरली. ल रॉय यांची तोलचक्राची व सुटका यंत्रणेची रचना आ. १ मध्ये दाखविली आहे.

आ. १ मध्ये अ या तोलचक्रावर बब (फिकट काळ्या रंगाचा) व कक (तुटक रेषांचा) असे दोन वर्तुळखंड असून ते तोलचक्राच्या अनुक्रमे वरच्या व खालच्या बाजूंस बाहेर आलेले असतात. प्र या प्रतिबंधक भागात चार बाहू असून त्यांपैकी ड आणि इ हे बब आणि कक या वर्तुळखंडांशी संबंधित असतात. दुसरे ग आणि ह हे ज या सुटका चक्राच्या १, २, ३, ४ वगैरे दात्यांशी संबंधित असतात. ख ही आघातपट्टी असून अ या तोलचक्राला जोडलेली असते. आकृतीमधील स्थिती ही तोलचक्राचा अर्धा फेरा झाल्यावेळची आहे. यावेळी सुटका चक्राचा दाता क्र. १ ह कडून पकडला गेला आहे. वर्तुळखंड बब, ड या बाहूला खाली दाबण्याच्या व ह ला वर उचलण्याच्या बेतात असून ह चा प्रतिबंध दूर होताच दाता क्र. १ हा ह पासून सुटून पुढे जाईल. नंतर तोलचक्र न अडकता आपला फेरा पूर्ण करील. यावेळी सुटकाचक्र ज मोकळे होऊन फिरू लागेल, परंतु ते फिरू लागताच क्र. २ या दात्याचा ग या अटक-पट्टीशी संबंध येऊन तो थांबविला जाईल. तोलचक्राच्या परतीच्या फेऱ्यात कक या वर्तुळखंडाचा



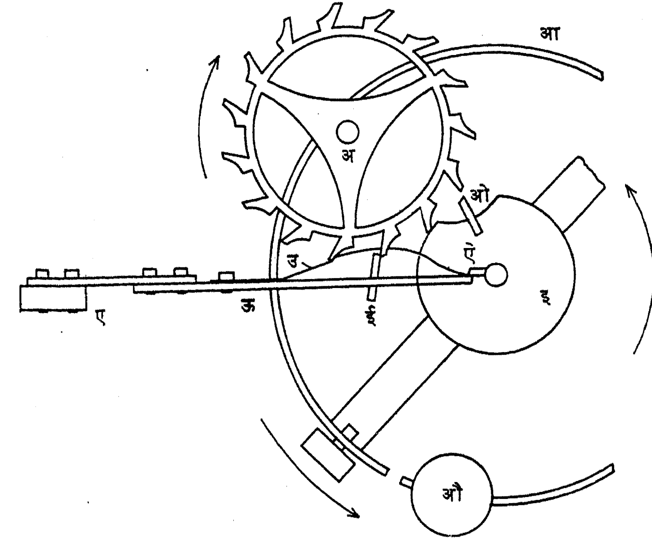
आ. १. ल रॉय यांचे तोलचक्र व सुटका यंत्रणा : (अ) तोलचक्र, (प्र) प्रतिबंधक, (ज) सुटका चक्र.

इ या पट्टीशी संबंध येऊन फिरू लागलेला पण ग कडून पकडला गेलेला क्र. २ चा दाता सुटेल. दाता क्र. ३ तोलचक्राच्या ख या पट्टीमार्फत उचलला जाऊन ज या सुटका चक्राला फिरवील. नंतर ह पट्टी पुन्हा सुटका चक्राच्या मार्गात येऊन ग कडून सुटलेला दाता क्र. २ यास अटकाव करील. अशा प्रकारे याचे कार्य होत राहील.

आ. २ मध्ये सध्या प्रचलित असलेल्या प्रकारची सुटका यंत्रणा दाखविली आहे.

यामध्ये ए या प्रतिबंधक पट्टी-स्प्रिंगचा उपयोग दाखविला आहे. आ हे तोलचक्र साध्या घड्याळातील तोलचक्राप्रमाणे प्रमुख स्प्रिंगमार्फत चालविल्या जाणाऱ्या चक्रमालेला जोडलेले नसून बहुतांशी मोकळे असते. अ हे सुटका चक्र चक्रमालिकेला जोडलेले असून ई या अटक-पट्टीचे त्याच्यावर नियंत्रण असते. इ हा तोलचक्राच्या आसावरच बसविलेला आवेग-रूळ (ठराविक कालानंतर गती देणारा रूळ) आहे. प्रतिबंधक ए पट्टीतील चक्राच्या गतीमुळे दूर गेलेल्या ऊ या प्रतिबंधक पट्टीस आणि ई या अटक-पट्टीस मूळ स्थितीला आणण्याचे काम करते. आकृतीमधील स्थिती ही तोलचक्र-स्प्रिंग संपूर्ण मोकळी झालेली असतानाची आहे. यावेळी तोलचक्र बाणाच्या दिशेने कमाल वेगाने फिरत असल्यामुळे सटकणारी ऐ पट्टी विरोधशून्य अवस्थेतील ई या पट्टीस खाली सरकवते. यावेळी अ हे सुटका चक्र ई या अटक-पट्टीकडून

पुन्हा अंडथळा निर्माण होईपर्यंत फिरण्यास मोकळे असते. परंतु ते फिरू लागताच त्याचा **ओ** या आवेग-पट्टीशी संबंध येऊन तोलचक्रास गती



आ. २. जहाजावरील कालमापकाची सुटका यंत्रणा : (अ) सुटका चक्र, (आ) तोलचक्र, (इ) आवेग-रूळ, (ई) अटक-पट्टी.

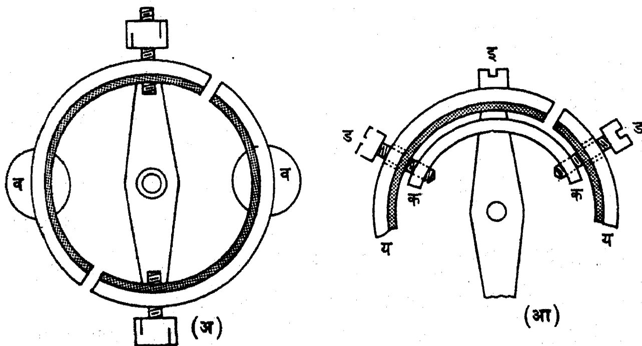
मिळते. तोलचक्राला संथ गती मिळावी म्हणून **औ** हे वजन बसवलेले असते. पुन्हा सुटका चक्रास अटक-पट्टीकडून विरोध होताच तोलचक्र, त्याच्या स्प्रिंगेमध्ये गतिज ऊर्जा संपूर्ण जमा होईपर्यंत म्हणजेच ती गुंडाळली जाईपर्यंत आपले फिरणे चालू ठेवते. हे कार्य पूर्ण होताक्षणी तोलचक्र-स्प्रिंग, तोलचक्रास **ई** या अटक-पट्टीस, सटकणाऱ्या **ऐ** पट्टीस व उंचावलेल्या **उ** स्प्रिंगला विरोध न करता विरुद्ध दिशेस त्याच गतीने फिरण्यास प्रवृत्त करते.

बदलत्या तपमानाचा तोलचक्रावर परिणाम होऊन कालमापनात चूक येऊ नये म्हणून तोलचक्राची जुळणी विशेष पद्धतीने केलेली असते. अशी जुळणी न केल्यास, तपमान वाढल्याने होणाऱ्या परिणामामुळे, तोलचक्राचा परिघ वाढून वेळ कमी दाखविला जातो. तपमान अतिशय कमी झाल्यास वेळ अधिक दाखविला जातो.

जहाजावर वापरीत असलेल्या कालमापकातील वरील गुण असलेल्या तोलचक्रांचे दोन प्रकार आ. ३ मध्ये दाखविले आहेत.

आ. ३ (अ) मध्ये तोलचक्राची बाहेरील जाड बाजू पितळी असून आतील फिकट काळ्या रंगाने दाखविलेला भाग पोलादी आहे. वाढत्या तपमानात पोलादापेक्षा पितळ जास्त प्रसरण पावते, त्यामुळे कड्यांची टोके आत झुकतात आणि **व व** ही वजने तोलचक्राच्या आसाजवळ जातात. **व व** ही वजने आसाच्या दोन विरुद्ध बाजूंना असल्यामुळे संतुलन बिघडत नाही.

आ. ३ (आ) मध्ये **यय** हा तोलचक्राचा द्विधातवीय (दोन



आ. ३. सागरी कालमापकातील तोलचक्रे

धातूंचा) भाग आहे. याला जोडूनच **कक** ही वर्तुळाकार पट्टी असून **डड** हे दोन स्क्रू **यय** या वर्तुळखंडातून जात असले, तरी त्याला स्पर्श करीत नाहीत. योग्य जुळणी झाली तर स्क्रूची डोकी **यय** ह्या वर्तुळखंडांना उच्च तपमानातही योग्य स्थानी ठेवून तोलचक्राची गती कायम राखतात. **इ** या स्क्रूचा या जुळणीशी संबंध येत नाही.

ही जुळणी साधारणतः ७° ते ३२° से. या तपमानासाठी केलेली असते. जुळणी योग्य असली तर तोलचक्र-स्प्रिंग ज्या धातूची असेल त्यानुसार अतिसूक्ष्म प्रमाणात फरक पडतो.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात अमेरिकेत एक उच्च परिशुद्धीचा (सदैव बरोबर चालणारा) सागरी कालमापक बनविला गेला. हा बाहेरून दिसण्यात पूर्वीच्याच कालमापकांसारखा आहे, पण त्यातील सुटका यंत्रणा निराळी आहे. तोलचक्राची स्प्रिंग निकेल-पोलादाची आहे व तोलचक्र विभागलेले नसून एकसंध आहे. त्याची प्रधी (पाळ) स्टेनलेस पोलादाची व आरे इन्व्हार या मिश्रधातूचे आहेत. तोलचक्राचे योग्य आंदोलन साधण्यासाठी त्याच्या प्रधीवर नेहमीच्यासारखे स्क्रू आहेत. त्यांच्या साहाय्याने मापकाच्या चालीची योग्य प्रकारे संयोजना केल्यावर ५° से. व ३५° से. या तपमानातील चालीत एका दिवसात फक्त काही दशांश सेकंदाचाच फरक पडतो. तसेच स्प्रिंग उलगडत असताना ४८ तासांपर्यंत मापकाच्या चालीत फरक पडत नाही.

खांडेकर, वि. ज.

कालमापन : कोणतीही घटना घडण्याच्या संदर्भात काल ही एक मूलभूत संकल्पना आहे. कालमापनामध्ये एखादा निर्देश क्षण म्हणजे शून्य बिंदू संदर्भ मानणे व एखादे प्रमाणित कालांतर प्रस्थापित करणे या दोन महत्त्वाच्या बाबी आहेत.

निसर्गतः ज्या घटनांची पुनःपुन्हा आवृत्ती होते, त्यांचा कालमापनाचे प्रमाण किंवा मापक्रम ठरविण्याकरिता उपयोग होतो. उदा., (१) सूर्योदय–सूर्यास्त, (२) सूर्याचे याम्योत्तर संक्रमण (सूर्य मध्यान्ही येणे), (३) अमावास्या–पौर्णिमा, (४) पृथ्वीचे सूर्याभोवतीचे कक्षीय परिभ्रमण, (५) लंबकाचे आंदोलन, (६) अणूंच्या पुंज (क्वांटम) स्थितीत होणाऱ्या बदलांमुळे [→ अणु व आणवीय संरचना] निर्माण होणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय प्रारणाची कंप्रता (प्रतिसेकंदास होणारी कंपन संख्या) इत्यादी. अर्थात मापक्रम पृथ्वीवर कोठेही वापरला असता कालाचे संख्यात्मक मूल्य काही एका ठराविक सूक्ष्म मर्यादेत कायम येणे आवश्यक आहे. वरील घटनांपैकी पहिली व दुसरी दररोज घडणारी, तर तिसरी घटना महिन्याने व चौथी एक वर्षाने होणारी आहे. सूर्योदय, सूर्यास्त व सूर्याचे याम्योत्तर संक्रमण हे पृथ्वीच्या अक्षीय परिभ्रमणावर अवलंबून असतात. अमावास्या व पौर्णिमा या चंद्र व सूर्य यांच्या सापेक्ष स्थानांवर तर पृथ्वीचे कक्षीय परिभ्रमण हे तिच्या वार्षिक गतीवर अवलंबून असते. यांतील कोणताही प्रकार आणि त्याच्या लागोपाठ होणाऱ्या आवर्तनातील कालांतर हे कालमापनाचे एकक होऊ शकेल. सूर्योदय–सूर्यास्तापेक्षा याम्योत्तर संक्रमणावरून कालमापनाचे एकक जास्त सूक्ष्मपणे ठरविता येते. आतापर्यंत सामान्यतः पृथ्वीच्या अक्षीय परिभ्रमणावर म्हणजेच माध्य (सरासरी) सौर दिनावर आधारलेला कालमापक्रम वापरला जात होता. तथापि आता पृथ्वीच्या सूर्याभोवतील कक्षीय परिभ्रमणावर आधारलेला ग्रहपंचांगी (इफेमेरिस) कालमापक्रम आणि अणूंच्या पुंजस्थितीत होणाऱ्या बदलांवर आधारलेला आणवीय कालमापक्रम हेही वापरण्यात येत आहेत. पूर्वी माध्य सौर दिनावर आधारलेले सेकंद हे कालाचे मूलभूत एकक मानण्यात येत होते. तथापि १९५६ मध्ये त्याऐवजी ग्रहपंचांगी सेकंद हे मूलभूत एकक मानण्यात यावे असे ठरविण्यात आले. १९६४ मध्ये सिझियम (१३३) च्या अणूची कंप्रता ही सेकंदाची व्याख्या करण्यासाठी प्रमाणभूत ठरविण्यात आली.

माध्य सौर काल हा ग्रहपंचांगी काल आणि आणवीय काल या दोहोंच्या तुलनेने किंचित अधिक बदलता आहे.

वरील निरनिराळ्या कालमापक्रम पद्धती निरनिराळ्या कामासाठी वापरण्यात येतात. खगोलीय मार्गनिर्देशनासाठी माध्य सौर काल, तर ग्रह आणि उपग्रह यांच्या गतींच्या अभ्यासासाठी ग्रहपंचांगी काल उपयुक्त ठरतो.

याम्योत्तर संक्रमण पद्धती : दिवसाच्या एककासाठी पुढील याम्योत्तर संक्रमणे (खगोलीय ध्रुवांतून जाणारे व निरीक्षकाच्या क्षितिजाला दक्षिण आणि उत्तर बिंदूंत छेदणारे तसेच निरीक्षकाच्या बरोबर डोक्यावरील खगोलावरील बिंदूतून म्हणजे खस्वस्तिकातून जाणारे वर्तुळ ओलांडण्याच्या घटना) निवडण्यात येतात : (१) दृश्य (किंवा स्पष्ट) सूर्याचे, (२) माध्य सूर्याचे, (३) एखाद्या ताऱ्याचे, (४) संपात बिंदूचे (सूर्य त्याच्या वार्षिक भासमान गतीमध्ये जेथे खगोलीय विषुववृत्त ओलांडतो त्या बिंदूचे) संक्रमण. यांच्या लागोपाठ होणाऱ्या दोन संक्रमणांच्या कालांतरास एक दिवस अशी संज्ञा आहे. या घटनांना समान कालांतर लागत नसल्याने वेगवेगळ्या प्रकारचे दिवस होतात.

(१) दृश्य दिन किंवा सौर दिन : दृश्य सूर्याचे एक याम्योत्तर संक्रमण होऊन लगेच पुढचे याम्योत्तर संक्रमण होण्यास जे कालांतर लागते, त्यास सौर दिन म्हणतात. परंतु पृथ्वी सूर्याभोवती फिरत असताना तिचा दैनिक कोनीय वेग सारखा नसतो. कारण तिची कक्षा वर्तुळाकार नसून विवृत्तीय (लंबवर्तुळाकार) आहे. म्हणजेच या सौर दिनाचे कालांतर प्रत्येक दिवशी सारखे नसते. पृथ्वी उपसूर्य बिंदूत (पृथ्वीच्या कक्षेतील सूर्यापासून सर्वांत जवळच्या बिंदूत) असताना तिचा कोनीय वेग जास्त असतो, तर अपसूर्य बिंदूत (सूर्यापासून सर्वांत दूरच्या बिंदूत) असताना तो कमी असतो. यामुळे काही सौर दिन मोठे तर काही लहान असतात म्हणून सौर दिन हा कालमापनाचे प्रमाणित एकक होऊ शकत नाही. यासाठी ज्योतिर्विदांनी माध्य सौर दिनाची संकल्पना योजली.

(२) माध्य सौर दिन : समजा, सूर्य वसंतसंपाती आहे व त्याच वेळी एक कल्पित माध्य सूर्यही तेथेच आहे. दृश्य सूर्य ज्यावेळी त्याच्या असमान वेगाने फिरू लागेल त्याच वेळी सुरुवात करून माध्य सूर्य मात्र विषुववृत्तावरून एकविध (एकसारख्या) कोनीय वेगाने चालू लागेल असे समजू. दृश्य सूर्य एक प्रदक्षिणा करून पुन्हा वसंतसंपाती येईल व माध्य सूर्यही विषुववृत्तावरून फेरी करून त्याच वेळी वसंतसंपाती येऊन पोहोचेल. म्हणजेच दृश्य सूर्य आणि माध्य सूर्य यांचे वार्षिक कालांतर एकच आहे. पण दृश्य सूर्याचा दैनिक कोनीय वेग विचलित व कमी अधिक असतो आणि माध्य सूर्याचा एकविध असतो. माध्य सूर्याच्या दोन लागोपाठ होणाऱ्या याम्योत्तर संक्रमणांमधील कालांतरास माध्य सौर दिन म्हणतात. सौर वर्षात ३६५·२४२२ माध्य सौर दिन असतात. पण व्यवहारात वर्षातील दिवस पूर्ण असणे आवश्यक असल्यामुळे व्यावहारिक वर्ष ३६५ दिवसांचे मानून उरलेल्या ०·२४२२ दिवस एवढ्या फरकासाठी, दर चार वर्षांनी हा फरक ०·९६८८ दिवस इतका साचल्यावर चाराने भाग जाणाऱ्या इसवी सनाच्या वर्षात फेब्रुवारीचा एक दिवस वाढवून (२९ दिवस करून) वर्षाचे ३६६ दिवस धरतात व हा फरक भरून काढला जातो. अशा वर्षाला लीप वर्ष म्हणतात. ही योजना पोप ग्रेगरी यांनी अकराव्या शतकात पंचांग सुधारणा करताना केली. अधिक राहिलेल्या (०·०३१२ दिवस) फरकासाठी ज्या शतकास चाराने भाग जातो त्याचे शेवटचे वर्ष लीप वर्ष मानण्यात येते (उदा., इ. स. २०००). माध्य सौर दिन व दृश्य सौर दिन यांच्यामध्ये ० ते १६ मिनिटांचा फरक पडतो. याला ➪ *कालांतर संस्करण* म्हणतात. नेहमीची प्रचारातील घड्याळे माध्य सूर्याच्या याम्योत्तर संक्रमणावरच आधारलेली असतात.

(३) माध्य नाक्षत्र दिन : कोठल्याही ताऱ्याने एकदा याम्योत्तर संक्रमण केल्यापासून पुन्हा याम्योत्तर संक्रमण करीपर्यंत जे कालांतर होते त्यास नाक्षत्र दिन म्हणतात. सर्व तारे आकाशपटलावर खिळविल्यासारखे असून जरी त्यांनी दैनिक अक्षीय परिभ्रमणात भाग घेतला, तरी त्यांची परस्पर सापेक्ष कोनीय अंतरे बदलत नाहीत. ताऱ्यांना अगदी अत्यल्प अशी दीर्घकालीन गती असते. पण त्यांचा परिणाम इतका थोडा असतो की, गेल्या कित्येक शतकांत ताऱ्यांची खगोल सापेक्ष व परस्पर सापेक्ष अंतरे बदललेली नाहीत. त्यामुळे नक्षत्रांचे मानलेले आकार शतकानुशतके कायम आहेत. म्हणून तारे स्थिर आहेत असे मानले जाते. माध्य सौर दिन २४ तासांचा धरला तर माध्य नाक्षत्र दिन २३ तास, ५६ मिनिटे, ४·०९०५४ सेकंद इतका असतो. तारामंडळातून सूर्यास पश्चिमेकडून पूर्वेकडे सापेक्ष गती असल्याने ताऱ्याचे याम्योत्तर संक्रमण दुसऱ्या दिवशी सु. चार मिनिटे अगोदर होऊन जाते. प्रत्येक वेधशाळेत २३ तास, ५६ मिनिटे आणि ४·०९०५४ सेकंद एवढ्या वेळात तासकाट्याचे २४ फेरे होतील असे एक घड्याळ असते. त्याला नाक्षत्र घड्याळ म्हणतात. याच्या मदतीने काही सुपरिचित ताऱ्यांचे याम्योत्तर संक्रमण काल अचूक मोजता येतात.

(४) सांपातिक दिन : संपात बिंदूंच्या लागोपाठ येणाऱ्या दोन याम्योत्तर संक्रमणांतील कालांतरास सांपातिक दिन म्हणतात. ➪ *अक्षांदोलना*मुळे संपात बिंदूस उलट गती असते. त्यामुळे त्याला ताऱ्यांसापेक्ष उलट गती असते (प्रतिवर्षी सु. ५० सेकंद).

दिवसाच्या एक चोविसांश भागास तास अगर होरा म्हणतात. माध्य सूर्य याम्योत्तरवृत्तावर आला म्हणजे १२ वाजले असे समजतात. पुढे दर होराकोनास एक तास याप्रमाणे माध्य सूर्याच्या एका प्रदक्षिणेत २४ तास होतात. १ तास = ६० मिनिटे आणि १ मिनिट = ६० सेकंद म्हणजे एका दिवसाच्या १/८६,४०० भागास म्हणजे सेकंदास कालाचा एकक मानण्यात येते. प्राचीन भारतीय ज्योतिषशास्त्रात १ दिवस = ६० घटका, १ घटका = ६० पळे, १ पळ = ६० विपळे अशी विभागणी होती.

कालाचे एकक व रूपांतर गुणक

	दिवस	दिवस	तास	मिनिटे	सेकंद
वर्ष					
ज्यूलियन	३६५·२५	३६५	०६	००	००
नाक्षत्र	३६५·२५६३६	३६५	०६	०९	१०
सांपातिक	३६५·२४२२०	३६५	०५	४८	४६
महिना					
नाक्षत्र	२७·३२१६६	२७	०७	४३	१२
अमाप्रदक्षिणा कालीय	२९·५३०५९	२९	१२	४४	०३
[→ अमाप्रदक्षिणाकाल]					

दिन

१ माध्य सौर दिन = १·००२७३७९०९३ माध्य नाक्षत्र दिन,
= २४ तास, ०३ मिनिटे, ५६·५५५३६ सेकंद (माध्य नाक्षत्र काल),
= ८६,६३६·५५५३६ माध्य नाक्षत्र सेकंद.

१ माध्य नाक्षत्र दिन = ०·९९७२६९५६६४ माध्य सौर दिन,
= २३ तास, ५६ मिनिटे, ४·०९०५४ सेकंद (माध्य सौर काल),
= ८६,१६४·०९०५४ माध्य सौर सेकंद.

विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात झालेल्या संशोधनावरून पृथ्वीचे अक्षीय परिभ्रमण बदलते आहे असे प्रस्थापित झाले आणि त्यावरून माध्य सौर दिनानुसार वेळ दर्शविणाऱ्या एकोणिसाव्या शतकातील एका घड्याळात नऊ सेकंदांपर्यंत चूक आढळून आली. माध्य सौर कालात होणाऱ्या बदलांसंबंधी अद्यापि पुरेसे ज्ञान झालेले नाही. तथापि याचे प्रमुख कारण पृथ्वीच्या अंतर्भागातील द्राव् (द्रवरूप आणि वायुरूप) पदार्थांची हालचाल हे आहे, असे संशोधनान्ती समजले आहे.

स्थानिक वेळ किंवा निजकाल : पृथ्वीवरील सर्व ठिकाणी माध्य सूर्य एकाच वेळी याम्योत्तर संक्रमण करीत नाही. त्यामुळे पृथ्वीवरील सर्व ठिकाणी एकच स्थानिक वेळ असणे शक्य नाही. तथापि पृथ्वीवरील एकाच रेखावृत्तावर पण निरनिराळ्या अक्षवृत्तांवर असणाऱ्या ठिकाणी एकच स्थानिक वेळ असते. पण पूर्वेस प्रत्येक रेखांशास ४ मिनिटे किंवा १५ रेखांशांस एक तास या प्रमाणात पुढे व पश्चिमेस त्याच प्रमाणात मागे अशी स्थानिक वेळ असते. इंग्लंडमधील ग्रिनिच हे ठिकाण व दोन्ही ध्रुव यांतून जाणारे वृत्तार्ध ०° रेखावृत्त आणि वृत्ताचा विरुद्ध बाजूचा अर्धा भाग १८०° रेखावृत्त असे मानण्यात येते. कोणत्याही क्षणाचा ग्रिनिच माध्य काल मिळाला म्हणजे पृथ्वीवरील कोणत्याही ठिकाणची स्थानिक वेळ काढता येते. मुंबईचे रेखांश ७३ पूर्व असे आहेत म्हणून ग्रिनिचला दुपारी १२ वाजलेले असतात तेव्हा मुंबईस दुपारी ४ वाजून ५२ मिनिटे ही स्थानिक वेळ असते.

प्रमाण वेळ : प्रत्येक गावाने आपापली स्थानिक वेळ वापरणे व्यवहाराच्या दृष्टीने अतिशय गैरसोयीचे आहे. पूर्वी मुंबई नगरपालिका मुंबईची स्थानिक वेळ वापरीत असे. जेव्हा सचिवालयात भारतीय प्रमाण वेळेप्रमाणे दुपारचे ४ वाजून ३९ मिनिटे झालेली असत तेव्हा नगरपालिकेत ४ वाजलेले असत. काही वर्षांपूर्वी यूरोप खंडातही अशीच परिस्थिती होती. १८८० च्या सुमारास या अडचणीतून मार्ग काढण्यासाठी प्रमाण वेळेची योजना सुचविण्यात आली. यासाठी देशातील कोणत्यातरी एखाद्या मध्यवर्ती स्थळाची स्थानिक वेळ हीच त्या संबंध देशाची प्रमाण वेळ मानली जाते. रेल्वेची वेळापत्रके, रेडिओ कार्यक्रमाच्या वेळा इ. गोष्टींसाठी प्रमाण वेळ सांगणेच सोईस्कर असते. देशात एकाच वेळी सर्व घड्याळे एकच वेळ दर्शवितात, हा या योजनेचा मोठा फायदा आहे.

कालपट्ट : कॅनडा, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, रशिया यांसारख्या देशांचा पूर्व-पश्चिम विस्तार इतका मोठा आहे की; त्या देशांत एकच प्रमाण वेळ मानणे व्यवहार्य नाही. अशा देशांच्या पूर्व-पश्चिम रेखांशात ६० अंशांहूनही अधिक फरक आहे. या देशांचे १५-१५ रेखांशांवर प्रमाण वेळेचे निरनिराळे पट्टे पाडलेले आहेत. यांना कालपट्ट असे म्हणतात.

पृष्ठ ७९६ वरील तक्त्यात कालपट्ट दर्शविलेले असून त्यातील काल ग्रिनिच रेखावृत्तानुसार काढावयाचे आहेत. शून्य कालपट्टाचा मध्य ग्रिनिचवरून जात असून त्याच्या पूर्व आणि पश्चिम या दोन्ही बाजूंच्या मर्यादा ७° ३०′ आहेत. शून्य पट्टाच्या पूर्व आणि पश्चिम बाजूंस असलेला प्रत्येक १५ अंशांचा पट्ट एक तासाचा काल दर्शवितो. ग्रिनिच वेळ मिळविण्यासाठी स्थानिक वेळेमध्ये किती तास मिळवावेत किंवा वजा करावेत हे प्रत्येक कालपट्टावर दर्शविले आहे.

प्रत्येक कालपट्टात येणाऱ्या प्रदेशात त्या त्या विभागाची वेगळी प्रमाण वेळ मानली जाते. भारतीय उपखंडाचा भूप्रदेश ६८° ५′ ते ९७° २५′ या पूर्व रेखावृत्ताच्या दरम्यान येतो म्हणून ८२½° पूर्व रेखावृत्त हे भारतीय प्रमाण वेळेचे रेखावृत्त समजले जाते. ८२½° पू. रेखावृत्ताची स्थानिक वेळ ही सर्व भारताची प्रमाण वेळ मानण्यात येते. ही वेळ ग्रिनिच वेळेच्या ५ तास ३० मि. पुढे असते. हे प्रमाण रेखावृत्त १९०५ पासून अमलात आले आहे. पूर्व-पश्चिम विस्तारामुळे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत ४, कॅनडात ५ आणि रशियात ११ कालपट्ट मानलेले आहेत. चीनचा विस्तार मोठा असूनसुद्धा त्या देशाने एकच प्रमाण वेळ मानलेली आहे.

विश्व वेळ : (युनिव्हर्सल टाइम). माध्यान्हीपासून सुरू होणारा २४ तासांचा दिवस ज्योतिर्विद कित्येक वर्षे मानत आलेले आहेत. परंतु नागरी व्यवहारासाठी मध्यरात्रीपासून दिवसाचे तास मोजणे सोईचे ठरते. इंटरनॅशनल ॲस्ट्रॉनॉमिकल युनियनच्या १९२२ मध्ये भरलेल्या बैठकीत १९२५ पासून ग्रिनिच मध्यरात्रीपासून काल मोजावा असे सुचविण्यात आले. १९२८ मध्ये भरलेल्या बैठकीत फ्रान्स, इंग्लंड व जर्मनी या देशांत या कालाकरिता निरनिराळी नावे ठरविण्यात आली. इंग्लंडमध्ये विश्व वेळ ही संज्ञा रूढ झाली. पृथ्वीच्या अक्षीय परिभ्रमणातील चिरकालिक, अनियमित व आवर्ती बदलांमुळे कालमापनात फरक पडतो. उदा., भरती-ओहोटीमुळे दर शतकात दिवसात ०·००१ से. इतकी वाढ होते. ध्रुव-गती, चंद्रामुळे निर्माण होणारे प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष परिणाम, वारे इत्यादींचा परिणाम होऊन विश्व वेळही बदलत असते. या परिणामांचा विचार करून कालाची परिशुद्धी करण्यात येते व नंतर तो रेडिओ काल संदेशांकरिता वापरतात. विश्व वेळेचा उपयोग खगोलीय मार्गनिर्देशन, परिशुद्ध सूक्ष्म सर्वेक्षण, कृत्रिम उपग्रहांचे मार्ग-निरीक्षण यांकरिता करतात.

वेळ दर्शविण्याच्या पद्धती : लष्करी खात्यात तास व मिनिटे ४ अंकी संख्येने दर्शविण्याची पद्धती आहे. उदा., ००४८ म्हणजे मध्यरात्रीनंतर ४८ मिनिटे आणि १२४० म्हणजे मध्यान्हानंतर ४० मिनिटे. तसेच एखाद्या दिवसाची (उदा., ३ एप्रिलची) २४०० ही आणि त्यानंतरच्या दिवसाची (म्हणजे ४ एप्रिलची) ०००० ही वेळ एकच असल्यामुळे या पद्धतीत निर्देश क्षणाचा घोटाळा होत नाही. १२ तासांच्या पद्धतीत १२-१२ तासांचे दोन गट करण्यात येतात. मध्यरात्रीपासून मध्यान्हापर्यंत एक गट (इंग्रजीत अँटी मेरिडियन, ए. एम.) आणि मध्यान्हापासून मध्यरात्रीपर्यंत दुसरा गट (पोस्ट मेरिडियन, पी. एम.) मानण्यात येतो.

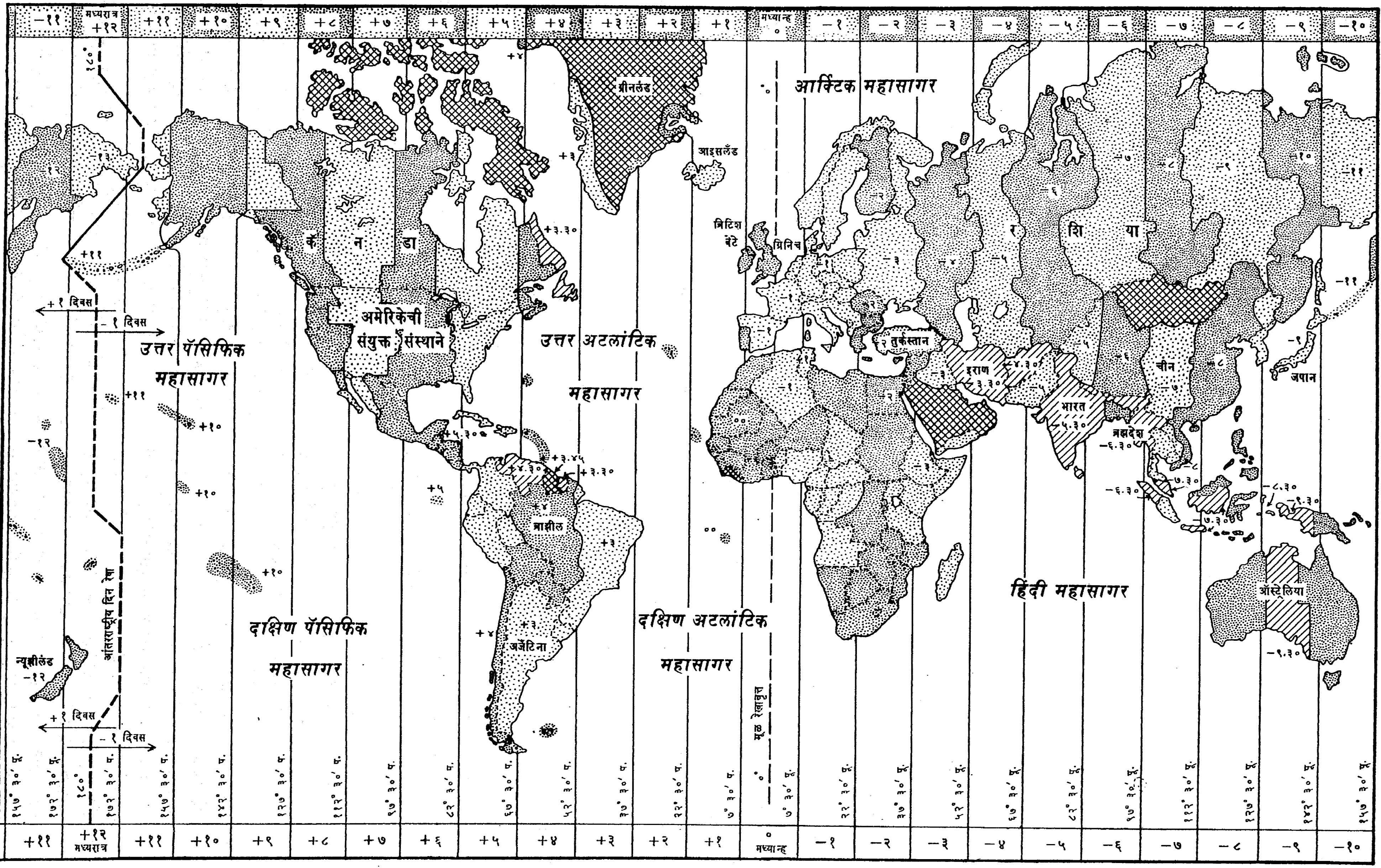
आंतरराष्ट्रीय वार रेषा : १८०° रेखावृत्त हे आंतरराष्ट्रीय वार रेषा म्हणून मानण्यात येते. ही रेषा ओलांडताना पूर्ण २४ तासांचा फरक करावा लागतो. पश्चिमेकडून पूर्वेकडे जाताना ही रेषा ओलांडताना तोच वार पुन्हा धरतात, तर पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जाताना एक वार वगळून त्यापुढचा वार धरण्यात येतो [→ आंतरराष्ट्रीय वाररेषा].

ग्रीष्म वेळ : (समर टाइम). काही देशांत उन्हाळ्यात घड्याळे एक तासाने पुढे करण्याची प्रथा आहे. या वाढविलेल्या वेळेस ग्रीष्म वेळ म्हणतात. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांत सूर्यप्रकाश व इंधन यांचा जास्तीत जास्त उपयोग होण्यासाठी अशी ग्रीष्म वेळ वापरण्यात आली होती. रशियात नेहमीच घड्याळे एक तास पुढे असतात म्हणून तेथे त्यावेळी द्वित्त ग्रीष्म वेळ वापरीत.

काल निर्धारण : काल निर्धारण किंवा निश्चितीकरण ही ज्योतिषशास्त्राची एक अतिशय विशेषित शाखा असून बहुधा हे कार्य सरकारी वेधशाळांतून करण्यात येते. इंटरनॅशनल ॲस्ट्रॉनॉमिकल युनियन या संस्थेने काल निर्धारणासंबंधीच्या व्याख्या निश्चित केलेल्या असून या संस्थेच्या अखत्यारीखाली पॅरिस येथील इंटरनॅशनल टाइम ब्युरो ही संस्था काल निर्धारणांची तुलना करते. तसेच निरीक्षणे प्रमाणित स्वरूपात आणण्यासाठी काही आकडेवारीही पुरवते.

या कार्याकरिता मुख्यत्वे एक दूरदर्शक (दुर्बिण) व एक घड्याळ आवश्यक असते. याम्योत्तर संक्रमणमापक, छायाचित्रण खस्वस्तिक नलिका (खस्वस्तिकी येणाऱ्या ताऱ्यांची ठराविक कालावधीने छायाचित्रे घेणारी नलिका) इ. उपकरणे निरीक्षणासाठी आणि दाबविद्युत्

जागतिक कालपट्ट तक्ता



परिणामाचा (स्फटिकात यांत्रिकरीत्या विकृती निर्माण केल्यास स्फटिकाच्या विरुद्ध पृष्ठांवर विद्युत् भार निर्माण होण्याच्या परिणामाचा) उपयोग करणारी क्वॉर्ट्झ स्फटिकयुक्त घड्याळासारखी अचूक घड्याळे कालांतराचे मापन करण्यासाठी वापरतात.

काल समकालीकरण : काल समकालीकरणासाठी म्हणजे कालमापकांत एकसूत्रता आणण्यासाठी कृत्रिम उपग्रहांचा उपयोग करण्यात येतो. ऑगस्ट १९६२ मध्ये टेलस्टार या उपग्रहाद्वारे ब्रिटन व अमेरिकेतील घड्याळांचे समकालीकरण १ मायक्रोसेकंदापर्यंत (एक दशलक्षांश सेकंदापर्यंत) करण्यात आले. फेब्रुवारी १९६५ मध्ये जपान व अमेरिका येथील घड्याळांचे समकालीकरण रिले–२ या उपग्रहाद्वारे ०·१ मायक्रोसेकंदापर्यंत करण्यात आले.

कृत्रिम उपग्रहातील घड्याळाची पृथ्वीवरील तशाच परंतु स्थिर घड्याळाशी तुलना केल्यास वाढत्या वेगाबरोबर उपग्रहातील घड्याळ हळू चालेल व वाढत्या उंचीबरोबर जलद चालेल. पृथ्वीवरील घड्याळांचे समकालीकरण करण्यासाठी लक्षात घ्यावे लागणारे वेग अतिशय लहान असल्यामुळे त्यावर होणारा सापेक्षतेचा परिणाम दुर्लक्षणीय असतो [→ सापेक्षता सिद्धांत].

ग्रहपंचांगी कालमापक्रम : पृथ्वीचे सूर्याभोवतील कक्षीय परिभ्रमण हे ग्रहपंचांगी कालासाठी प्रमाणभूत मानण्यात आलेले आहे. पृथ्वीचे तिच्या कक्षेतील स्थान हे सूर्याचे ताऱ्यांसापेक्ष असलेले स्थान निश्चित करून ठरविले जाते व पृथ्वीचे सहनिर्देशक (अवकाशातील स्थानदर्शक संख्या) हे ग्रहपंचांगी कालाचे फलन (गणितीय संबंध) म्हणून मिळविण्यासाठी सायमन न्यूकम यांनी तयार केलेली कोष्टके वापरण्यात येतात. प्रत्यक्षात ग्रहपंचांगी काल मिळविण्यासाठी ताऱ्यांसापेक्ष चंद्राच्या स्थितीचे निरीक्षण करण्यात येते. चंद्राची कक्षीय गती पृथ्वीच्या कक्षीय गतीपेक्षा बरीच जास्त असून सूर्यापेक्षा चंद्राचे निरीक्षण करणे सुलभ असते. चंद्राच्या सहनिर्देशकांसाठी ई. डब्ल्यू. ब्राउन यांच्या चांद्र सिद्धांतावर आधारलेली कोष्टके वापरण्यात येतात.

माध्य सौर दिनाचा १/८६,४०० भाग असलेला माध्य सौर सेकंद १९५५ सालापर्यंत एकक म्हणून मानण्यात येत होता. तथापि अक्षीय परिभ्रमणातील अनियमिततेमुळे हे एकक स्थिर राहू शकत नाही. याकरिता सेकंद म्हणजे इ. स. १९०० च्या जानेवारीच्या सुरुवातीस संपणाऱ्या सांपातिक वर्षाचा १/३१५५६९२५·९७४७ भाग अशी व्याख्या इंटरनॅशनल ॲस्ट्रॉनॉमिकल युनियनने १९५५ मध्ये डब्लिन येथे निश्चित केली. हीच व्याख्या इंटरनॅशनल कमिटी ऑन वेट्स् ॲंड मेझर्स या समितीनेही पॅरिस येथे १९५६ मध्ये संमत केली. हा सेकंद कालाचा स्थिर एकक असून तो ग्रहपंचांगी सेकंदासमान आहे. ग्रहपंचांगी सेकंद आणि माध्य सौर सेकंद यांच्यामध्ये सु. $१०^९$ भागांत १ भाग इतका फरक पडणे शक्य आहे. नेहमीच्या व्यवहारात हा फरक क्षुल्लक आहे, पण अनेक शास्त्रीय अनुप्रयोगांत हा फरकही महत्त्वाचा ठरतो.

खस्थ गोलांचा अभ्यास करण्यासाठी ग्रहपंचांगी कालाचा उपयोग होतो व त्याचा वापर तत्काळ न करता सवडीने करण्यात येतो. ग्रहपंचांगी काल एकविध आहे असे मानले तरी तो ठरविताना खस्थ गोलांचे, विशेषतः चंद्राचे, निरीक्षण करावे लागते. ही निरीक्षणे जरूर तितकी अचूक नसतात. तसेच हा काल घटना घडून गेल्यानंतर बऱ्याच कालावधीनंतर ज्ञात होतो. ग्रहपंचांगी काल वापरण्यात या अडचणी असल्यामुळे आणवीय कालाची संकल्पना रूढ झालेली असून त्या पद्धतीने सेकंद हा एकक तत्काळ उपलब्ध होऊ शकतो.

आणवीय कालमापक्रम : पुंज सिद्धांतानुसार प्रत्येक अणू निरनिराळ्या पुंजस्थितींत असू शकतो व या प्रत्येक स्थितीशी एक ऊर्जा पातळी निगडीत असते. उच्च पातळीवरून नीच पातळीवर अणूचे संक्रमण होते, तेव्हा एका विशिष्ट (प्रतिसेकंद) आंदोलन संख्येच्या (कंप्रतेच्या) प्रारणाच्या (तरंगरूपी ऊर्जेच्या) स्वरूपात विद्युत् चुंबकीय ऊर्जा बाहेर पडते. प्रत्येक संक्रमण एक वर्णरेषा निर्माण करते [→ वर्णपटविज्ञान]. सिझियम (१३३) च्या अणूमध्ये किंचित फरक असलेल्या दोन विशिष्ट ऊर्जा पातळ्या असून त्यांच्यामुळे अतिशय स्पष्ट वर्णरेषा मिळते व त्यावरून सिझियमाची कंप्रता प्रतिसेकंदास (ग्रहपंचांगी कालाच्या) ९,१९,२६,३१,७७० ± २० आंदोलने आहे असे आढळून आले आहे. १९६४ मध्ये इंटरनॅशनल कमिटी ऑन वेट्स् ॲंड मेझर्स या समितीने प्रतिसेकंदास ९,१९,२६,३१,७७० आंदोलने हे मूल्य सेकंद निश्चित करण्यासाठी संमत केले [→ आणवीय कालमापक]. सिझियमाशिवाय अमोनिया, हायड्रोजन, थॅलियम व रुबिडियम यांचाही सेकंदाचे मूल्य निश्चित करण्यासाठी उपयोग करण्याचा प्रयत्न करण्यात आलेला आहे. याकरिता सी. एच्. टाउन्स यांनी तयार केलेल्या ⇨ *मेसर*चा उपयोग करण्यात आलेला आहे.

किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) मूलद्रव्यांचाही कालांतर मोजण्यासाठी उपयोग करता येणे शक्य आहे. तथापि त्यांच्या साहाय्याने उच्च परिशुद्धी मिळू शकत नाही.

आकाशस्थ गोलांवर गुरुत्वाकर्षण प्रेरणांचा परिणाम होतो, तर आणवीय कणांवर विद्युत् व चुंबकीय प्रेरणांचा परिणाम होतो. विश्वस्थितिशास्त्रातील (विश्वाची संरचना, आकार इ. संबंधीच्या शास्त्रातील) काही सिद्धांतांनुसार या प्रेरणांमधील संबंध कालानुसार बदलतील व त्यामुळे ग्रहपंचांगी व आणवीय कालमापक्रम समान राहणार नाहीत. यामुळे जरी आणवीय सेकंद ग्रहपंचांगी सेकंदाच्या शक्य तितका समान होईल, अशा प्रकारे व्याख्या केलेली असली, तरी ही समानता यथार्थ असणे शक्य नाही. यामुळे वेळोवेळी काही विशेष जुळवणी न केल्यास दोहोंत निश्चितपणे वाढता फरक पडत जाईल. हा फरक एकघाती असेल की द्विघाती असेल, हे अद्याप निश्चित समजू शकलेले नाही.

पहा : अवकाश-काल; काल.

संदर्भ : 1. Adler, I. *Time in Your Life*, New York, 1955. 2. Cowan, H. J. *Time and Its Measurement from the Stone Age to the Nuclear Age*, Cleveland, 1958. 3. Irwin, K. G. *The 365 Days*, New York, 1963.

फडके, ना. ह.; भदे, व. ग.

काललेखक : (क्रोनोग्राफ). सामान्यतः एखाद्या घटनेला लागणारा एकंदर अवधी, त्या घटनेच्या सुरुवातीचा क्षण व ती संपण्याचा क्षण आपोआप नोंदणारे आणि कालमापकाप्रमाणे नियमित चालणारे उपकरण. बंदुकीतून सोडलेली गोळी किंवा अशीच अतिशय वेगाने जाणारी दुसरी एखादी वस्तू यांचा वेग मोजण्यासाठी जी उपकरण संहती (यंत्रणा) लागते, तिलाही समुच्चयाने ही संज्ञा लावतात. तसेच एखाद्या घटनेला लागलेला अवधी एखाद्या तबकडीवर अचूक दाखविणाऱ्या, पण कागदावर नोंद न करणाऱ्या, उपकरणालाही काललेखक म्हणतात. या शेवटच्या प्रकाराचे उदाहरण म्हणजे थांबते घड्याळ (स्टॉप वॉच) होय. दुसरे अशा प्रकारचे उदाहरण म्हणजे विमानात बसवतात तो काललेखक होय. वैमानिकाने विमान सुरू करताना एक बटण दाबायचे. उतरल्याबरोबर पुन्हा बटण दाबले की, लगेच त्याला काललेखकाच्या तबकडीवर उड्डाणाला लागलेला वेळ सेकंदाच्या अंशासह दिसतो. मालमोटारीवरही स्वयंनियंत्रित पद्धतीची लेखक घड्याळे बसवितात व त्यांचे झाकण लावून त्याला कुलूप घालतात. सकाळी बाहेर पडलेली गाडी केव्हा सुरू झाली, किती वेळ चालली, केव्हा थांबली व पुन्हा केव्हा सुरू झाली इ. क्रियांची संपूर्ण नोंद, चोवीस तासांत एक फेरा पुरा करणाऱ्या कागदाच्या चकतीवर, मोटार चालकाला न समजता, आपोआप केली जाते.

इतिहास : पहिला काललेखक डॅनियल क्रेअर या इंग्रज शास्त्रज्ञांनी इ. स. १६८० मध्ये तयार केला. हे यंत्र म्हणजे एक पुनरावृत्ती घड्याळ

असून, त्याच्या पेटीतून बाहेर आलेली एक खीळ दाबली म्हणजे ते तासांचे टोले देत असे. खगोलीय अवलोकनांची नोंद करताना कालाचीही नोंद करणे अर्थातच आवश्यक असते व यासाठी बऱ्याच वर्षांपासून काल-लेखक पाश्चिमात्य देशांत वापरीत असत. असे काललेखक अलीकडे अलीकडेपर्यंत या कामासाठी वापरात होते. यांतील एका प्रकारात एक कागदाच्या पट्टीचे रीळ असते व ती पट्टी रीळावरून उलगडून समगतीने सरकत असते. घटनेचे आदी व अंत एका लेखणीने केल्या जाणाऱ्या खुणांवरून समजतात व त्यांमधील पट्टीची लांबी कालावधी दर्शविते. दुसऱ्या प्रकारात कागदाचा तावच एका दंडगोल ढोलाभोवती गुंडाळून ठेवतात. हा ढोल एका वजनाद्वारे किंवा विद्युत् चलित्राने (विद्युत् मोटरीने) समपरिगतीने फिरविला जातो. सर्वसामान्य जातीच्या काललेखकांत या ढोलाचे मिनिटाला एक किंवा दोन फेरे होतात. त्यात एक किंवा दोन लेखण्या वापरतात. दोन असल्यास एकीने घटनेचे आदी व अंत नोंदले जातात व दुसरीने काल नोंदला जातो. ढोलावर कालक्रमणात मळसूत्री रेषा काढल्या जातात. हा कागद ढोलावरून काढून सपाट केला म्हणजे या मळसूत्रांची एकच एक लांब तिरपी रेषा दिसते. नोंद करावयाच्या क्षणी विद्युत् संदेश दिला जातो व त्यामुळे लेखणी हलून खूण केली जाते.

भारतात प्राचीन काली ताऱ्यांचे व ग्रहांचे वेध घेताना कालमापन करीत असतच, पण त्यासाठी काललेखक वापरल्याचा उल्लेख आढळत नाही. घटिका यंत्रासारखे फक्त कालमापकच वापरीत असत.

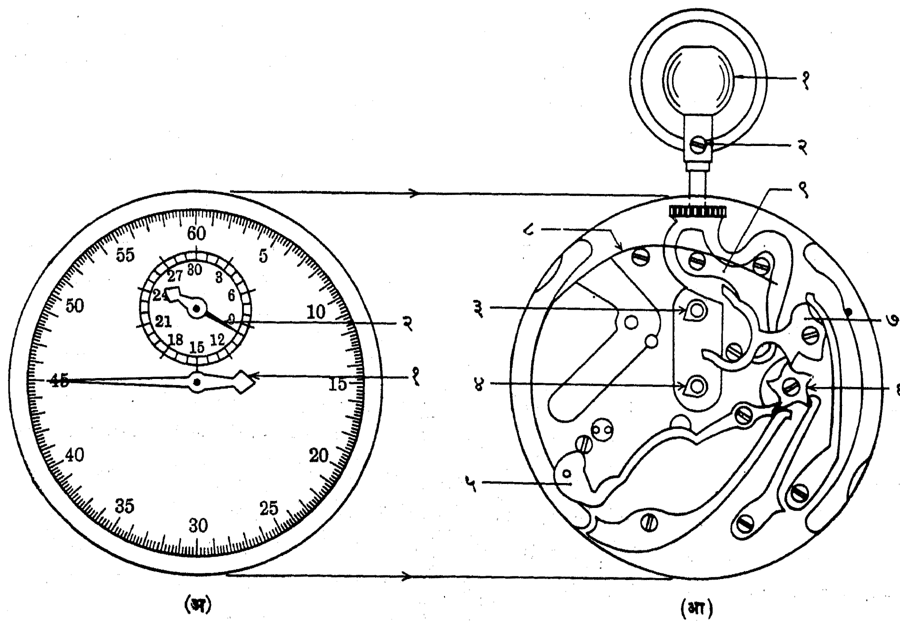
थांबते घड्याळ : वर म्हटल्याप्रमाणे हे घड्याळ काललेखकाचाच एक प्रकार आहे. फक्त यात कागदावर अवधीची नोंद केली जात नसून तो घड्याळाच्या तबकडीवरच दाखविला जातो. या घड्याळाच्या एका प्रकाराचा आकार खिशातल्या घड्याळासारखा असतो. आकृतीमध्ये अशा घड्याळाची तबकडी व तबकडीखालील रचनेचे दृश्य ही दाखविली आहेत. या उपकरणात सेकंदांचा व मिनिटांचा काटा ते वापरत नसताना, शून्यावर ठेवावयाचे असतात. मोगरा दाबताच काटे चालू होऊन कालावधी मोजणे सुरू होते. घटना संपताच पुन्हा मोगरा दाबला की, काटे थांबतात व अवधी सावकाश व अगदी बरोबर वाचता येतो. तिसऱ्यांदा मोगरा दाबला की, काटे पुन्हा शून्यावर येतात व उपकरण नवीन कामासाठी सिद्ध होते. मोजपट्टीचे मोठे वर्तुळ ६० सेकंद दाखविते. एका सेकंदाचे पाच भाग असून १ भाग=०·२ से. आहे. थोड्या सवयीने ०·१ से. पर्यंतही बरोबर मोजता येते. लहान काटा पूर्ण मिनिटे दाखवितो व जास्तीत जास्त ३० मि. मोजता येतात. साध्या घड्याळाप्रमाणेच मोगरा फिरवून त्याला चावी द्यायची असते. मैदानी खेळांच्या स्पर्धा, घोड्यांच्या शर्यती व प्रयोगशाळांतील नेहमीच्या सामान्य कामाकरिता हे उपकरण उपयोगी पडते.

इलेक्ट्रॉनीय गणक काललेखक : हे उपकरण थांबत्या घड्याळाप्रमाणेच कागदावर नोंद न करता गणन केलेला अवधी दृश्य स्वरूपात दाखविते. हे दुसऱ्या महायुद्धाच्या थोडे अगोदर बनविले गेले व युद्धकालात त्याचा खूप वापर झाला. या उपकरणाचे तीन भाग असतात. एक स्फटिकनियंत्रित आंदोलक (आंदोलित विद्युत् प्रवाह निर्माण करणारे इलेक्ट्रॉनीय मंडल), एक द्वार मंडल (विद्युत् प्रवाहाचे वा दाबाचे नियंत्रण करणारे इलेक्ट्रॉनीय मंडल) आणि तिसरा गणक मंडल (आंदोलने मोजणारे मंडल) आंदोलकात सेकंदाला १,००,००० या वेगाने आंदोलने उत्पन्न होतात. संदेश मिळाल्याबरोबर ही आंदोलने द्वारातून गणक मंडलात जातात व गणक मंडल ती मोजू लागते. द्वार बंद होईपर्यंत गणन चालते. अशा रीतीने वेळ १० मायक्रोसेकंदांच्या (१०/१०,००,००० सेकंदाच्या) पटीत मोजला जातो आणि तो उपकरणाच्या तबकडीवर दर्शविला जातो. अवधी वाचून चटकन समजण्याच्या सोयीमुळे या उपकरणाचा बराच प्रसार झाला आहे.

टंकक काललेखक : पूर्वीच्या काललेखकात कागदाची पट्टी किंवा ताव यावर लेखणीने ओळी व खुणा केल्या जात व इतर संबंधित माहितीच्या आधारे या खुणांचे विश्लेषण करून निश्चित काल मिळवावा लागत असे. हा कालव्यय व त्रास टाळण्यासाठी आकडे छापणारे काललेखक तयार करण्यात आले. यात एका शेजारी एक असे वेळदर्शक आकड्यांचे खिळे असलेली चक्रे असतात. उदा., मिनिटे, सेकंद व सेकंदाचे शंभरांश. नियंत्रक घड्याळाकडून संदेश मिळताच जरूर त्या ठिकाणी चक्रावर दाब पडून खिळे कागदावर आपटतात व अशा तऱ्हेने घटनेचा आरंभ नोंदला जातो. त्याच तऱ्हेने अंत नोंदला गेला की, केवळ वजाबाकीने घटनेचा अवधी समजतो.

ठिणगी काललेखक : हा एक जुन्यापैकी प्रकार असून त्यात सरकत्या कागदावर विद्युत् ठिणग्यांनी बारीक भोकांची एक रेषा उठत जाते. शेजारील दोन भोकांमधील अंतर ठराविक काल, बहुधा १ मिलिसेकंद (१/१,००० सेकंद) दाखविते. नियंत्रक घड्याळाकडून घटनेच्या आदी व अंताचे संकेत मिळताच तेही कागदावर नोंदले जातात.

ऋण किरण काललेखक : या उपकरणात एका ऋण किरण नलिकेवर (केंद्रित केलेल्या इलेक्ट्रॉनांची शलाका निर्माण करणाऱ्या निर्वात नलिकेवर) बारीक ठिपक्यांची एक रांग दिसते. ठिपके एका मिलिसेकंदाच्या अंतराने उठतात. तीन तबकड्या वापरून नियंत्रक घड्याळातील सेकंदाच्या



थांबते घड्याळ : (अ) तबकडी : (१) सेकंद काटा, (२) मिनिट काटा. (आ) तबकडीखालील दृश्य : (१) मोगरा, (२) किल्ली धारक स्क्रू, (३) मिनिट कॅम, (४) सेकंद कॅम, (५) तोलचक्रास रोखणारी तार व तरफ, (६) तरफ मार्गदर्शक दातेरी चक्र, (७) काटे शून्यावर नेणारी तरफ, (८) प्रमुख तरफेची जोर स्प्रिंग, (९) प्रमुख तरफ.

आरंभी पहिला ठिपका उठेल, अशी योजना करता येते व त्यामुळे अवधी अचूक मोजणे सोपे होते. घटनेचा आरंभ व शेवट दर्शविणाऱ्या खुणा या ठिपक्यावर आरोपित करता येतात. या दोन खुणांमधील काल इलेक्ट्रॉनीय गणकाद्वारे मोजला जातो. या काललेखकाचा उपयोग मुख्यतः रेडिओ काल संदेशाशी कोणत्याही घड्याळाच्या चालीची तुलना करण्यास चांगला होतो.

वेगमापी काललेखक : कोणत्याही वस्तूचा वेग तिने कापलेल्या अंतराला त्यासाठी लागलेल्या वेळाने भागून मिळतो. वेगमापी काललेखकाचे दोन मुख्य भाग असून त्यांतील एक म्हणजे वस्तूच्या गमनाचे संकेत पाठविणारी दोन साधने (त्यांना लष्करी परिभाषेत 'पडदे' म्हणतात) व दुसरा प्रत्यक्ष काललेखक. संकेत साधने आधी ठरविलेल्या अंतरावर ठेवतात. त्यामुळे अंतर माहीत असतेच. दोन्ही संकेतांमधील काल शक्य तितका अचूक समजण्यास काललेखक मदत करतो. हे काललेखक जास्तीकरून साध्या बंदुका, यांत्रिक बंदुका, तोफा इत्यादींच्या गोळ्यांचा वेग काढण्यासाठी वापरले जातात.

लष्करी कामासाठी वापरावयाच्या काललेखकांची परिशुद्धी (अचूकता) चांगलीच असावी लागते. पुष्कळ प्रसंगी ३० सेंमी./से. इतकी परिशुद्धी लागते आणि तसेच ९०० ते १,००० मी./से. वेगाने सुटणाऱ्या प्रक्षेपित (फेकलेल्या) वस्तूंच्या बाबतीत मापनातील चूक ०·०३% पेक्षा जास्त चालू शकत नाही. याकरिता काल एक मायक्रोसेकंदापर्यंत किंवा कमीही अचूक मोजता आला पाहिजे. दोन्ही संकेत पडद्यांमधील अंतर कापायला लागणाऱ्या एकंदर वेळाच्या ०·०३% वेळापेक्षा जर एक मायक्रोसेकंद कमी भरायचा असेल किंवा निदान तेवढाच व्हायला हवा असेल, तर संकेत पडद्यामधील अंतर कापण्याचा काल ०·००३ से. असायला हवा व १,००० मी./से. वेगाने या अवधीत ३ मी. इतकेच अंतर प्रक्षेपित वस्तू जाऊ शकेल. एवढे अंतर ठरविलेल्या परिशुद्धीच्या सीमेत मोजणे शक्य आहे, पण जरूर वाटल्यास हे अंतर वाढविणेही योग्य ठरते.

संकेत पडदे : मापन अंतराच्या दोन्ही टोकांकडील संकेत पडद्यांचे पुष्कळ प्रकार आहेत. ल बुलांझे, ॲबरडीन, विद्युत् परिनलिका (दंडगोलाकार गाभ्यावर तारेचे एकसारखे अनेक वेढे गुंडाळलेले वेटोळे), स्थिर विद्युत् प्रवर्तनी, प्रकाशविद्युतीय (प्रकाशाच्या क्रियेने विद्युत् प्रवाह निर्माण होण्याच्या तत्त्वावर आधारलेला) व ध्वनिकीय हे त्यांचे काही मुख्य प्रकार आहेत.

पहिल्या प्रकारात एका चौकटीला एक बारीक तार डावीकडून उजवीकडे व त्याखाली पुन्हा डावीकडे, त्याखाली पुन्हा उजवीकडे अशा तऱ्हेने लावून एक जाळीच तयार करतात. तीतून विजेचा प्रवाह सोडलेला असतो. प्रक्षेपित वस्तू तीतून जाताना तार तुटते व प्रवाह बंद होतो. हा प्रवाहाचा खंड संकेत म्हणून वापरला जातो.

ॲबरडीन पडदा संवाहक वर्खाच्या दोन पानांमध्ये असंवाहक जाडसे पान घालून बनविलेला असतो. वर्खाच्या दोन्ही पानांना तारा जोडलेल्या असतात. प्रक्षेपित वस्तू या पानातून जाताना तारा जोडल्या जाऊन मंडल पुरे होते व त्यातून वीज वाहू लागते. येथे प्रवाह सुरू होणे हा संकेत ठरतो. या दोन्ही प्रकारांत काही दोष आढळतात व त्यामुळे मिळणाऱ्या वेगांत होणारी चूक नगण्य राहत नाही.

वरील दोन्ही प्रकारांतील दोष परिनलिका पडद्यात बऱ्याच प्रमाणात टाळता येतात. याचा उपयोग करताना प्रक्षेपित वस्तू चुंबकीय केलेली असते. परिनलिका चांगली मोठ्या व्यासाची असते. तीत प्रक्षेपित वस्तू शिरताना परिनलिकेच्या मंडलात प्रवर्तित (उलट सुलट दिशेने वाहणारा) प्रवाह चालू होतो. प्रक्षेपित वस्तूचा चुंबकीय मध्य परिनलिकेच्या मध्याच्या पुढे जाताच हा प्रवाह उलट दिशेने वाहायला सुरुवात होते व ती बाहेर जाईपर्यंत कमीकमी होत राहतो. प्रवाहाचा दिशाबदल हा संकेत म्हणून वापरता येतो. दोन्ही परिनलिका जर अगदी सारख्या असतील, तर त्यांतील दिशाबदलाची स्थानेही तीच राहतील. त्यामुळे चुकीचा संभव बराच कमी होतो. अर्थात प्रक्षेपित वस्तूच्या गतिदिशेत थोडा बदल झाल्यास त्यामुळे थोड्याशा चुकीचा संभव राहतोच.

स्थिर विद्युत् पद्धतीत प्रक्षेपित वस्तू स्थिर विद्युत् भारित केलेली असते व ती एका संवाहकाच्या कड्यातून जाऊ देतात. प्रक्षेपित वस्तू कड्यातून जाताना कड्यात विद्युत् वर्चस् (विद्युत् स्थिती) वाढू लागते. प्रक्षेपित वस्तूचा मध्य कड्यात आला की, त्याची महत्ता कमाल होते व मग ते कमी होऊ लागते. ही विद्युत् वर्चसाची कमाल महत्ता योग्य अशा विवर्धकाच्या (विद्युत् प्रवाहाच्या शक्तीची पातळी वाढविणाऱ्या इलेक्ट्रॉनीय मंडलाच्या) मदतीने एका आंदोलनात रूपांतरित करतात व हे आंदोलन संकेत म्हणून वापरता येते.

प्रकाशविद्युत् तत्त्वावर आधारलेल्या पडद्याचा तोफांच्या गोळ्यांचा (९० मिमी. किंवा अधिक व्यास) वेग मोजण्यासाठी उपयोग करतात. गोळ्याच्या प्रक्षेपपथाच्या (गतिमार्गाच्या) खाली जमिनीवर मापन अंतराच्या दोन्ही टोकांना नेहमीप्रमाणे हे पडदे ठेवतात. एका पत्र्याच्या तबकडीला एक गाळा केलेला असतो. त्यावर एक भिंग असते. तबकडीतील गाळ्याच्या खाली एक प्रकाशविद्युत् घट (प्रकाशामुळे ज्याची विद्युत् स्थिती बदलते अशी प्रयुक्ती) असतो. उघड्या मैदानात तोफ डागली की, गोळा उडताना त्याची सावली जमिनीवर पडते. ही सावली गाळ्यावरून जाताना प्रकाशविद्युत् घटावर पडते व त्यातील प्रवाह कमी होतो. पण गोळ्याचे बूड त्यावरून पार होताच एकदम प्रकाश येतो व प्रवाहही एकदम वाढतो. हा प्रवाह विवर्धकातून नेऊन एक आंदोलन उत्पन्न करतात व हे आंदोलन वरच्याप्रमाणे संकेत म्हणून वापरले जाते.

ध्वनिकीय पद्धतीत प्रक्षेपित वस्तूच्या मुखाशी उत्पन्न होणाऱ्या तरंगांचा एका ध्वनिग्राहकावरील आघात संकेत म्हणून वापरतात.

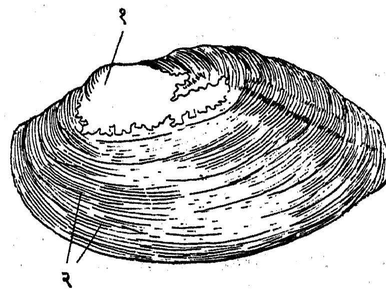
रस्त्यावर वेगमर्यादेचा भंग करून धावणाऱ्या मोटारगाड्या इ. वाहनांचे वेग मोजण्याकरिता पोलीस खाते रडार उपकरण वापरते, तेही वेगमापी काललेखकच असते. संकेत पडद्यांतून विद्युत् संदेश काललेखकाला दिले जातात. पूर्वी वर्णन केलेल्यांपैकी योग्य प्रकारचा काललेखक वापरून त्याच्या तबकडीवर हे संकेत दर्शविले जातात किंवा नोंदणी जातीचा असल्यास त्यातील कागदाच्या पट्टीवर ते नोंदले जातात. यावरून मग वेग काढणे सहज शक्य होते.

पहा : घड्याळ.

संदर्भ : Cowan, H. J. *Time and Its Measurement from the Stone Age to the Nuclear Age*, Cleveland, 1958.

खांडेकर, वि. ज.; ओगले, कृ. ह.

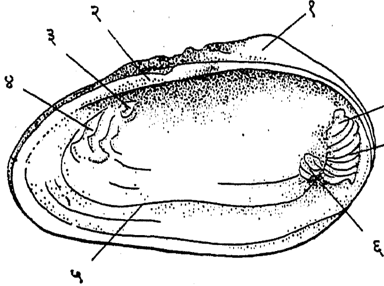
कालव : मॉलस्का (मृदुकाय प्राण्यांच्या) संघाच्या बायव्हाल्व्हिया (शिंपाधारी) वर्गातील गोड्या पाण्यात वा समुद्रात राहणारा द्विपुट कवच असणारा प्राणी. बहुसंख्य कालवे सागरी असून काही गोड्या पाण्यात राहतात. सागरी कालवांना 'तिसरी' असे सामान्य नाव आहे. येथे गोड्या पाण्यातील कालवांची संक्षिप्त माहिती दिली आहे. *लॅमेलिडेन्स* वंशाच्या कित्येक जाती भारतात सर्वत्र आढळतात.



आ. १. सामान्य कालवाचे बाह्य दृश्य : (१) ककुद, (२) वृद्धिरेखा.

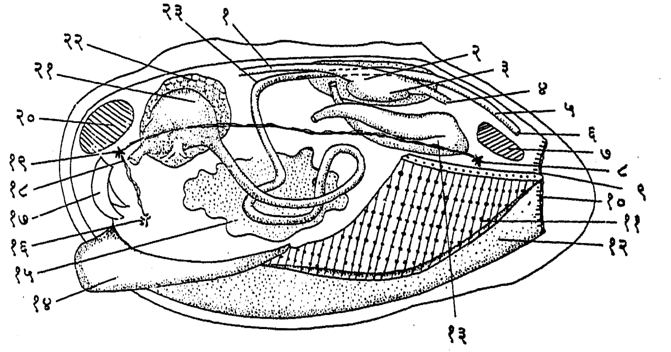
ओढे, नद्या, तलाव यांतील पाण्याखालील चिखलात किंवा वाळूत कालवे सामान्यतः अर्धवट पुरलेल्या स्थितीत राहतात. कालव काहीसे लंबवर्तुळाकार व चपटे असते. शरीर खंडरहित (भाग न झालेले) व मऊ असून दोन पुटे असलेल्या कठीण कवचात सुरक्षित असते. पुटांचे बाह्य पृष्ठ हिरवट तपकिरी असून त्यावर संकेंद्री (समाईक केंद्र असलेल्या) वृद्धिरेखा असतात. बाह्य पृष्ठावर एक चोचीसारखा उंचवटा असून त्याला ककुद म्हणतात. ककुद हा कवचाचा सर्वांत जुना भाग असतो. पुटांचे आतले पृष्ठ गुळगुळीत व मोत्यांसारखे चमकदार असते व त्यावर स्नायूंचे ठसे असतात. कवच तीन थरांचे असून कायटिन व कॅल्शियम कार्बोनेट यांचे बनलेले असते. दोन्ही पुटांच्या उत्तर कडा बंधनीने अथवा दातांनी एकमेकींना बिजागरीप्रमाणे जोडलेल्या असतात; पुटांच्या अधर (खालच्या) कडा सुट्या असतात. पुटांची उघडझाप अभिवर्तनी (अवयव किंवा भाग आतमध्ये अथवा दुसऱ्या भागाकडे ओढणाऱ्या) स्नायूंमुळे होते. कालवाला डिवचल्यास ते पाद (पाय) आत घेऊन कवचाची पुटे घट्ट मिटून घेते. मेलेल्या कालवाची पुटे उघडी असतात.

कवचाची पुटे काढून टाकल्यावर कालवाचे शरीर दृष्टीस पडते. सगळे शरीर पातळ प्रावाराने (त्वचेच्या मऊ घडीने) झाकलेले असून त्याच्या एका बाजूला एक असे दोन भाग असतात. ते पुटांच्या आतल्या पृष्ठालगत असतात. प्रावाराच्या स्रावापासूनच पुटांचे तीनही स्तर उत्पन्न होतात. प्रावाराच्या दोन भागांच्या आत प्रावारगुहा असून तिच्यात क्लोम (कल्ले), पाद व इतर अंगे असतात. कवचाच्या पश्च (मागच्या) टोकाशी किंचित बाहेर डोकावणारे अंतर्वाही व बहिर्वाही असे दोन निनाल (नळीसारख्या संरचना) प्रावारापासून तयार झालेले असतात. अंतर्वाही निनालातून पाणी आत जाते आणि बहिर्वाही निनालातून बाहेर पडते. पाण्याचा प्रवाह क्लोम-दलांवर असलेल्या पक्ष्माभिकांच्या (केसांसारख्या बारीक तंतूंच्या) स्पंदनाने सतत चालू राहतो. आत येणाऱ्या पाण्यातून कालवाला ऑक्सिजन आणि अन्न मिळते, तर उत्सर्ग-पदार्थ व विष्ठा बहिर्वाही निनालातून पाण्याबरोबर बाहेर पडते.



आ. २. पुटाच्या आतल्या पृष्ठावरील स्नायूंचे ठसे : (१) ककुद, (२) बिजागरी, (३) पश्च प्रत्याकर्षक, (४) पश्च अभिवर्तनी, (५) प्रावार-रेखा, (६) प्रकर्षक, (७) अग्र अभिवर्तनी, (८) अग्र प्रत्याकर्षक.

पाद अग्र भागाकडे असून स्नायुमय व नांगराच्या फाळासारखा असतो. तो कवचाबाहेर काढता येतो व आत ओढून घेता येतो. पादामुळे कालवाचे चलन होते पण त्याची गती अगदी मंद असते. पाद चिखलात अगर वाळूत घट्ट रोवून तो एके जागी स्थिर राहू शकतो. आहारनालाचे मुख, ग्रसिका (घशापासून जठरापर्यंत अन्न नेणारी नलिका), जठर, आंत्र (आतडे), गुदद्वार इ. भाग असून अन्नाचे जठरात पचन होण्याकरिता पाचक रस स्रवणारी पचन ग्रंथीही असते. डायाटम, इन्फ्युझोरिया इ. सूक्ष्म जीव व इतर जैव पदार्थ हे यांचे अन्न होय. आत येणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहातील अन्न मुखाच्या दोन्ही बाजूंस असलेल्या ओष्ठीय स्पर्शकांवरील (संवेदी उपांगांवरील) पक्ष्माभिकांच्या द्वारे मुखात ढकलले जाते. क्लोम ही मुख्य श्वसनांगे असून शरीराच्या दोन्ही बाजूंना त्यांची एकेक जोडी असते. त्यांना रक्तवाहिन्यांमधून रक्ताचा भरपूर पुरवठा होतो. क्लोमांमधून पाणी वहात असताना वायूंची देवाणघेवाण होते. प्रावाराचाही श्वसनाकरिता थोडाफार उपयोग होतो. परिहृदात (हृदयाभोवती असणाऱ्या गुहेत)

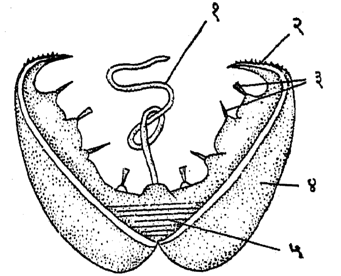


आ. ३. कालवाची आंतर संरचना : (१) अग्र महारोहिणी, (२) निलय, (३) अलिंद, (४) पश्च महारोहिणी, (५) मलाशय, (६) गुदद्वार, (७) पश्च अभिवर्तनी, (८) आंतरांग-गुच्छिका, (९) उत्तर निनाल, (१०) अधर निनाल, (११) क्लोम, (१२) प्रावार, (१३) वृक्क, (१४) पाद, (१५) जनन ग्रंथी, (१६) पाद-गुच्छिका, (१७) ओष्ठीय स्पर्शक, (१८) मुख, (१९) प्रमस्तिष्क-गुच्छिका, (२०) अग्र अभिवर्तनी, (२१) जठर, (२२) पचन ग्रंथी, (२३) आंत्र.

असणारे हृदय, महारोहिणी, महाशिरा आणि इतर वाहिका यांचे परिवहन तंत्र (शरीरात रक्त खेळविणारा व्यूह) बनलेले असते. हृदयात दोन अलिंद (अभिवाही रक्तवाहिन्या निलयाशी जोडणारा हृदयाचा अग्र कोष्ठ) व एक निलय (हृदयाचा मुख्य संकोचशील कोष्ठ) असतो. रक्त रंगहीन असते. उत्सर्जन तंत्रात परिहृदाखाली असलेल्या दोन वृक्कांचा (मूत्रपिंडांचा) समावेश होतो. प्रमस्तिष्क (मेंदूच्या पुढच्या भागातील) पार्श्व-गुच्छिका, पाद-गुच्छिका, आंतरांग-गुच्छिका (गुच्छिका म्हणजे मज्जापेशींचा पुंजका) आणि त्यांच्यापासून निघणाऱ्या संयोजी (दोन गुच्छिकांना जोडणाऱ्या) व परियोजी (दोन भागांना जोडणाऱ्या) तंत्रिका (मज्जातंतू) व त्यांच्या शाखा यांचे तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) बनलेले असते.

कालवात ज्ञानेंद्रिये थोडीच असून त्यांचा विशेषसा विकास झालेला नसतो. आत येणाऱ्या पाण्याची परीक्षा करण्याकरिता आंतरांग-गुच्छिकेजवळ जलेक्षिका (पाण्याचे परीक्षण करणारे ज्ञानेंद्रिय) असते; प्रत्येक पाद-गुच्छिकेला लागून शरीराचा तोल सांभाळण्याकरिता कधीकधी एक संतुलनपुटी (शरीराचा तोल सांभाळणारे ज्ञानेंद्रिय) असते; त्याचप्रमाणे स्पर्श व प्रकाशसंवेदनाकरिता संवेदी कोशिका (पेशी) असतात.

गोड्या पाण्यातील कालवे एकलिंगी असून वृषण (पुं-जनन ग्रंथी) पांढुरके तर अंडाशय किंचित लालसर असतात. अंडी पक्व झाल्यावर ती अवस्करात (आतडे, मूत्र व जनन-वाहिन्या एकत्र उघडणाऱ्या शरीराच्या मागील भागातील समाईक कोष्ठात) जमा होतात व तेथेच पाण्यातून आलेल्या शुक्राणूंमुळे त्यांचे निषेचन (फलन) होते. निषेचित अंडी बाह्य क्लोम-दलांच्या गुहांत जमा होतात. तेथे त्यांची वाढ होऊन शेवटी ग्लोकीडियम डिंभ [विकासातील एक अवस्था, → डिंभ] तयार होतो. अशा प्रकारे बाह्य क्लोम-दलांच्या गुहा भ्रूण-कोष्ठाचे



आ. ४. मुक्त ग्लोकीडियम डिंभ : (१) अस्थायी सूत्र, (२) अंकुश, (३) ज्ञानेंद्रिये, (४) कवच-पुट, (५) अभिवर्तनी स्नायू.

कार्य करतात. ग्लोकीडियम डिंभाला द्विपुट कवच, दात, स्नायू चिकटण्याकरिता एक लांब सूत्र, शूकगुच्छ (राठ केसासारखा झुपका) इ. संरचना असतात. कालांतराने हे डिंभ कालवातून बाहेर पडून माशांच्या त्वचेला, परांना (हालचालीस उपयुक्त असणाऱ्या स्नायुमय त्वचेच्या घड्यांना) किंवा क्लोमांना चिकटतात. या ठिकाणी परजीवी म्हणून जगत असताना त्यांचे पुटीभवन (कवच तयार होण्याची क्रिया) होते आणि काही काळानंतर कालवांत रूपांतरण होते.

पहा : बायव्हाल्व्हिया; मॉलस्का. परांजपे, स. य.

कालविपर्यास : कालबाह्य गोष्टींचा उल्लेख म्हणजेच एखाद्या साहित्यकृतीत इतर प्रसंग घडत असताना जी गोष्ट त्या काळात अस्तित्वात नसते, तिचा उल्लेख करणे. उदा., शेक्सपिअरच्या *ज्यूलियस सीझर* ह्या नाटकात घड्याळाचे पडणारे ठोके. सीझरच्या काळी रोममध्ये तशी घड्याळे नव्हती. आधुनिक काळातील वाचकांना अशा चुकांमुळे उद्वेग वाटेल किंवा त्यांची करमणूक होईल. पूर्वीच्या काळी अशा चुकांमुळे वाचकांचा रसभंग होत नसे. यूरोपमध्ये मध्ययुगीन कलावंतांनी येशू ख्रिस्त व त्याच्या कुटुंबियांचे मध्ययुगीन पोषाखात चित्रण केले. चॉसरने ग्रीक व ट्रोजन यांना मध्ययुगीन सरदारांप्रमाणे रंगविले. काही वेळा कालविपर्यास हा हेतुतः विनोद निर्माण करण्यासाठी एक वाङ्मयीन घटक म्हणून योजितात. उदा., मार्क ट्वेनचे *ए यँकी ॲट द कोर्ट ऑफ किंग ऑर्थर*. मुक्तेश्वरकृत *महाभारता*तही कालविपर्यासाची अनेक स्थळे दिसून येतात. उदा., सभापर्वातील पांडवदिग्विजयामधील राजेलोकांच्या नामावळीत इंग्रज, फिरंगी इ. यूरोपीय लोकांचा उल्लेख; राजसूय यज्ञातील भोजनविधी व विविध खाद्यपदार्थांचे उल्लेख आणि श्रीकृष्णाने द्रौपदीला पुरविलेल्या वस्त्रांची नावे आणि ती वस्त्रे निर्माण करणाऱ्या प्रमुख पेठा इत्यादींची वर्णने. मेहता, कुमुद

कालवे व देशांतर्गत जलमार्ग : एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी पाणी वाहून नेण्यासाठी तयार करण्यात येणारा कृत्रिम उघडा मार्ग. उपयोगानुसार कालव्यांचे निचरा, सिंचाई, जलविद्युत् निर्मिती व वाहतुकीचे जलमार्ग असे मुख्यतः चार प्रकार पडतात.

निचरा कालवे : पाणथळ रान किंवा मातीचे धरण यांतील त्रासदायक पाण्याचा निचरा होऊ शकेल इतक्या खोलीवर जमिनीखाली जे लहान कालवे काढतात ते निचरा कालवे होत. तुलनेने त्यांचे आकारमान लहान असल्यामुळे त्यांना निचरा चरसुद्धा म्हणतात. यातील पाण्याचा प्रवाह उथळ असतो व याला ढाळ (उतार) कमी असल्यास चालतो.

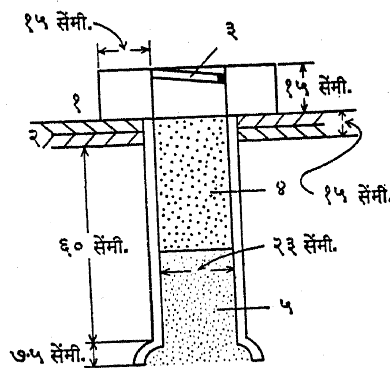
सिंचाई कालवे : सिंचाईसाठी वापरावयाच्या कालव्यात गाळ साठणार नाही किंवा त्याच्या बाजू व तळ धुपून जाणार नाहीत या मर्यादेत त्यातून वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग ठेवावा लागतो. कालव्यातून पाणी किती वाहावयास पाहिजे त्यानुसार त्याचे आकारमान ठरवितात. यांचा आकार बहुशः समलंबी (दोन बाजू समांतर असलेल्या चौकोनाच्या आकाराचा) असतो. मोठ्या कालव्याचा उपयोग वाहतुकीसाठी जलमार्ग म्हणूनही होतो. सिंचाईच्या सोयीसाठी कालव्यात निरनिराळ्या नियंत्रक यंत्रणा उभाराव्या लागतात. अशा ठिकाणी वाहतुकीकरिता बाजूला स्वतंत्र फाटा काढून त्यात जलपाश (आ. २ व ३) ठेवून वाहतूक चालू राहील अशी सोय करतात [→ सिंचाई].

विद्युत् निर्मिती कालवे : हे कालवे सर्वसाधारणपणे सिंचाई कालव्यासारखेच असतात, फक्त विद्युत् निर्मितीच्या उपयोगाकरिता काढलेल्या कालव्यांना ढाळ देताना जलवर्चस् (पाण्याच्या पातळीच्या उंचीमुळे मिळणारा दाब) निष्कारण कमी होणार नाही याकडे विशेष लक्ष देतात. शक्य तेथे हे कालवे दगडविटांनी किंवा सिमेंट काँक्रीटने बांधून काढतात. अशा कालव्यातील प्रवाह, कालव्याच्या खालच्या टोकाला एकदम थोपविला जाण्याचा व त्यामुळे कालव्यातील पाण्याला फुगवटा येण्याचा संभव असतो. तो सामावून घेण्याकरिता उपतटाकाचा उपयोग करतात किंवा कालव्याच्या दोन्ही बाजूंचे बांध पाण्याच्या कमाल पातळीच्या वर बरेच उंच ठेवतात व पाण्याचा फुगवटा ओसंडून वाहून जाण्याकरिता ठिकठिकाणी जलमोचक ठेवतात.

कालव्यांच्या पृष्ठभागावरील अस्तर : सिंचाई व जलविद्युत् निर्मिती कालव्यांच्या आतील पृष्ठभागास अस्तर घातल्याने (१) पाणी मुरून अगर झिरपून वाया जात नाही, (२) कालव्याच्या लगतची जमीन पाणथळ होत नाही, (३) पाण्याच्या प्रवाहाला जास्त वेग मिळू शकतो व (४) कालवा सुस्थितीत राहून डागडुजी व साफसफाईचा खर्च कमी होतो. कोणत्याही प्रकारचे अस्तर देण्यापूर्वी कालव्याचे तळ व बाजूचे बांध घट्ट करावे लागतात.

कालव्याची ठिकठिकाणची परिस्थिति व त्यावर येणाऱ्या प्रेरणा विचारात घेऊन अस्तराची निवड करतात. बंगाल व तमिळनाडूमध्ये काही कालव्यांच्या तळाला चिकणमातीचा लेप देऊन त्यांचे झिरपणे कमी केले आहे. कालव्याची खोदाई करताना निघालेल्या मातीत, मातीच्या २ ते ८ टक्के सिमेंट मिसळून दिलेले अस्तर खर्चाच्या मानाने कार्यक्षम होते. अस्फाल्टाचा उपयोगही वरीलप्रमाणेच करतात. पक्क्या विटांचा एक थर सिमेंट काँक्रीटमध्ये अंथरून विटांचे अस्तर करतात. मोठ्या कालव्यांना अशा विटांच्या अस्तरावर ७ मिमी. जाडीच्या सळयांचे प्रबलित सिमेंट काँक्रीट घालून त्यावर विटांचा दुसरा थर सिमेंट काँक्रीटमध्ये बसवितात. असे दुलई अस्तर चिनाब व रावीला जोडणाऱ्या हवेली कालव्याला प्रथमतः १९३८ मध्ये दिले गेले. त्यानंतर भाक्रा-नानगल प्रकल्पातील बऱ्याच कालव्यांना व गुजरातेतील मही कालव्याला दुलई अस्तर वापरले आहे. दुलई अस्तरावर सुरखी सिमेंटचा सु. १३ मिमी. जाडीचा गिलावा करून उत्तर प्रदेशातील सारडा कालव्याच्या अस्तराचे गुणधर्म सुधारण्यात आले.

चुन्याचे काँक्रीट पंजाबमधील बिकानेर कालव्याच्या अस्तराकरिता वापरले आहे. सिमेंट काँक्रीटचे अस्तर थोडे महाग पडले तरी ते जास्त टिकाऊ, जास्त अपार्य व कमी खडबडीत असल्यामुळे सर्वांत उत्तम ठरते. सिमेंट, वाळू आणि खडी यांचे १:२:४ ते १:३:६ या प्रमाणात मिश्रण असलेल्या काँक्रीटचा १० ते १५ सेंमी. जाडीचा थर असलेले अस्तर भारतातील बऱ्याच कालव्यांना दिले आहे. पूर्वनिर्मित काँक्रीटच्या फरशा बसवून नानगल येथील जलविद्युत् कालव्याला, पुण्याजवळील मुठा कालव्याला व इतर काही ठिकाणी अस्तर केले आहे. अशा फरशा पूर्वनिर्मित शिळेपाटावर आधारून बसवितात.



आ. १. दाबमोचक : (१) कालव्याचा तळ, (२) अस्तर, (३) वर उघडणारी झडप, (४) जाड वाळू, (५) बारीक वाळू.

कालवा कोरडा असताना भूगत पाण्याच्या उत्प्रणोदनामुळे (खालून वर लोटणाऱ्या दाबामुळे) अस्तर फाटण्याचा संभव असतो. अशा भागात कालव्याच्या तळात दाबमोचक नळ ६ ते ९ मी. अंतरावर उभे बसवितात (आ. १). दुसरा साधा उपाय म्हणजे कालवा रिकामा झाला, तरी त्याच्या तळाशी थोडेसे पाणी सतत राहील असे उंचवटे तळावर ठिकठिकाणी ठेवतात.

वाहतुकीचे देशांतर्गत जलमार्ग : जलमार्गांनी वाहतूक करण्यात

कमी खर्च येतो व अवजड आणि आकारमानाने मोठ्या असलेल्या मालाची ने-आण करण्यास कमी अडथळे येतात. रस्त्यावरील वा लोहमार्गावरील पूल व बोगदे यांमुळे वाहतूक मालाच्या आकारमानावर व वजनावर मर्यादा पडते. ती अडचण जलमार्गात येत नाही. कोयना प्रकल्पाकरिता लागलेला अवजड माल मुंबई बंदरातून दाभोळ खाडीमार्गे, प्रकल्पापासून १५–२० किमी. अंतरापर्यंत वाहून आणता आला. लाकडाचे ओंडके, वासे, बांबू वगैरे मालाची वाहतूक लहान-मोठ्या, खोल-उथळ पाण्यातून सुलभतेने चालू आहे. मात्र जलवाहतुकीस वेळ जास्त लागतो हा एक दोष आहे. मालाची देशांतर्गत वाहतूक जलमार्गाने सुलभ होते म्हणून या प्रकारच्या वाहतुकीत सर्वत्रच वाढ झालेली आहे. यूरोपमधील जलवाहतूक १९४० मध्ये ५५० लाख टन होती ती १९५० पर्यंत ८३३ लाख टनांपर्यंत वाढली आणि तीच १९६० मध्ये सु. १,१२० लाख टन झाली. सोव्हिएट रशियात १९५० मध्ये जलवाहतूक ९२ लाख टन होती ती दहा वर्षांत २३० लाख टनांपर्यंत वाढली.

नद्या व कालवे यांमधून देशांतर्गत जलवाहतूक पुरातन कालापासून जगभर चालत आलेली आहे. कालवे खोदून त्यांतून नौकांची वाहतूक करण्याची क्लृप्ती चिनी व रोमन लोकांना खि. पू. पाचसहाशे वर्षांपासून अवगत होती. नाईल नदी तांबड्या समुद्राला जोडणारा कालवा बनविण्याच्या कामास डरायस द ग्रेट यांनी खि. पू. ५१० च्या सुमारास चालना दिली होती. चीनमधील प्राचीन कालव्यांत खि. पू. तिसऱ्या शतकातला लिंग च्यू कालवा व खि. पू. १३३ मधील सियांग व पीत नदी यांमधील कालवा यांचा निर्देश आढळतो. इंग्लंडमध्ये रोमन अमदानीत काही कालवे काढले गेले होते.

हल्लीच्या कालव्यांची सुरुवात सु. ८५० वर्षांपूर्वीची आहे. पहिल्या हेन्रींनी ११२१ मध्ये इंग्लंडमधील लिंकनजवळील कालवा जलवाहतुकीसाठी बनविला. चीनमधील सु. १,६०० किमी. लांबीचा ग्रँड कालवा अनेक शतकांनंतर १२८९ मध्ये पुरा झाला. मद्रासजवळील बकिंगहॅम कालव्याला १८०६ मध्ये सुरुवात होऊन १८६४ मध्ये सु. ४० किमी. कालवा पुरा झाला.

वाहतुकीच्या जलमार्गांचे प्रकार पुढीलप्रमाणे पडतात : (१) सागरी, (२) नैसर्गिक प्रवाह व जलाशय, (३) नैसर्गिक पण नियमित प्रवाह आणि (४) मानवनिर्मित प्रवाह व जलाशय. यांपैकी शेवटच्या तीन प्रकारांच्या जलमार्गांची वाढ व सुधारणा देशांतर्गत दळणवळणाच्या दृष्टीने एकोणिसाव्या शतकात बरीच झाली. त्यावेळी बव्हंशी नैसर्गिक जलाशयांतच अवश्य ती थोडीफार सुधारणा करून त्यांचा जलमार्ग म्हणून उपयोग केला जात होता. समुद्रापासून कलकत्त्यापर्यंत हुगळी नदी, ब्रह्मपुत्रेचा मुखापासून दिब्रुगडपर्यंतचा भाग ही मोठ्या जहाजांची व खाड्या, नद्या व केरळमधील प्रतिप्रवाह (समुद्राच्या भरतीमुळे उलट्या दिशेने निर्माण होणारे प्रवाह) ही लहान नौकांच्या नैसर्गिक जलमार्गांची उदाहरणे आहेत. जगातील सर्वांत जास्त लांबीचा नैसर्गिक जलमार्ग म्हणजे ॲमेझॉन नदी. हिच्या मुखापासून ३,७०० किमी. आत महासागरी जहाजे जाऊ शकतात.

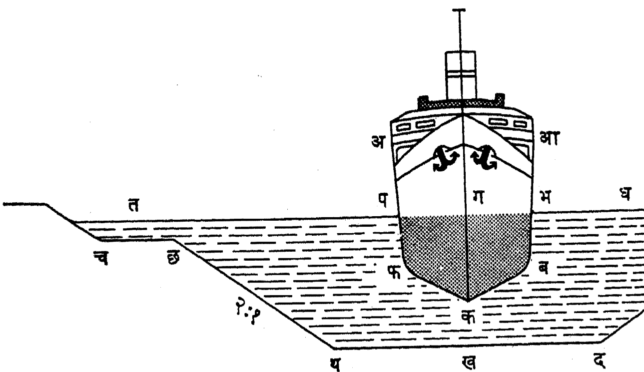
भारतात आगगाड्यांची सुरुवात झाल्यावर वाहतुकीचे साधन म्हणून अशा जलमार्गांवरील लक्ष कमी झाले. नदी नियंत्रण, पूरनियंत्रण, सिंचाई व जलविद्युत् निर्मिती या कामांना प्राप्त झालेल्या महत्त्वाबरोबर देशांतर्गत जलमार्गांची उत्पत्ती सहजसुलभ होऊ लागली. पावसाच्या पाण्याने अगर बर्फ वितळल्यामुळे नद्यांना येणाऱ्या पुरामुळे हानी होऊन सर्व पाणी निरर्थक सागरार्पण होते व इतर मोसमांत नद्या बव्हंशी कोरड्या किंवा पायउतार असतात. अशा नद्यांवर ठिकठिकाणी धरणे वा बंधारे बांधून उपलब्ध पाणी थोपवून धरून पाण्याचे साठे करण्यात आले व त्यामुळे नद्यांत बारमहा जलसंचय ठेवता आला व अशा तऱ्हेने नियमित जलमार्गांमधून देशांतर्गत नौकानयन शक्य झाले. भारतातील दामोदर नदी आणि मही नदी, अमेरिकेतील टेनेसी नदी, जर्मनीतील ऱ्हाईन व फ्रान्समधील सेन नदी ही नियमित जलमार्गांची मोठी उदाहरणे आहेत. तसेच अशा पाण्याच्या साठ्यातून मोठाले कालवे, मुख्यतः सिंचाई व जलविद्युत् निर्मितीकरिता, काढण्यात आले व ते मानवनिर्मित नौकानयनमार्ग म्हणून देशांतर्गत दळणवळणास उपयोगी झाले. राजस्थान कालवा व दामोदर योजनेतील दुर्गापूर त्रिवेणी कालवा हे सिंचाई व वाहतूक अशा दुहेरी उपयोगाचे आहेत. मही नदीवरील सु. १८ किमी. लांबीचा कालवा जलविद्युत् निर्मिती व वाहतूक अशा दुहेरी उपयोगाकरिता काढला आहे. कित्येक ठिकाणी दोन नद्या किंवा जलाशय एकमेकांना कालव्याने जोडून जलमार्गाचा विस्तार वाढविला आहे किंवा जलमार्गाचा फेरा वाचविला आहे. सतराव्या व अठराव्या शतकांत फ्रान्समध्ये कित्येक नद्या एकमेकींना जोडून देशांतर्गत वाहतूक वाढविली गेली. भारतात कोसी प्रकल्पामुळे गंगा व कोसी नद्या कालव्याने जोडल्या जाऊन काठमांडूपर्यंत व तीस्ता प्रकल्पामुळे तीस्ता नदी उत्तर बंगालमधील नद्यांना कालव्याने जोडून दार्जिलिंग व सिक्कीम टेकड्यांपर्यंत नौकानयन शक्य होणार आहे. जलमार्गांची लांबी कमी करण्यासाठी काढलेल्या कालव्यांची उदाहरणे म्हणजे स्पेन व ल्यैर या फ्रान्समधील नद्या एकमेकींना जोडून अटलांटिक व भूमध्य समुद्र देशांतर्गत भागातून जोडणारा १६८१ मध्ये पुरा झालेला सु. २४० किमी. चा जलमार्ग किंवा एकोणिसाव्या शतकातील सु. १६० किमी. चा सुएझ जलमार्ग व त्यानंतरचा ८० किमी. चा पनामा कालवा ही प्रसिद्ध आहेत. नद्या व नैसर्गिक तलाव एकमेकांना जोडून देशांतर्गत प्रदेशात पसरविलेल्या जलमार्गांची उदाहरणे म्हणजे विसाव्या शतकातील अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने–कॅनडामधील सु. ४,३०० किमी. लांबीचा सेंट लॅरेन्स जलमार्ग व रशियातील श्वेत, बाल्टिक व कॅस्पियन समुद्र एकमेकांना जोडणारे जलमार्गांचे जाळे ही होत. अशाच प्रकारच्या भारतातील जलमार्ग योजनेचा आराखडा केंद्रीय जलविद्युत् मंडळाने तयार केला असून त्यामध्ये ब्रह्मपुत्रा गंगेशी, नर्मदा गंगेशी, नर्मदा व तापी गोदावरीशी, तसेच महानदी गंगेशी जोडण्याचा व कलकत्त्यापासून कन्याकुमारीमार्गे मंगलोरपर्यंत समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या प्रदेशातून जाणाऱ्या जलमार्गांची मालिका सुचविली आहे. त्या धोरणाने ठिकठिकाणी कामेही सुरू आहेत. सध्या भारतात १४,००० किमी. लांबीचे जलमार्ग असून त्यांपैकी ३,५०० किमी. लांबीच्या जलमार्गातून मोठ्या बोटींची वाहतूक होऊ शकते.

ग्रेट ब्रिटनमध्ये देशांतर्गत जलमार्ग वाहतुकीकडे १७५५ पासून लक्ष देण्यात आले व १८३० पर्यंत ६,८०० किमी. लांबीचे जलमार्ग तयार झाले. त्यानंतर मात्र मँचेस्टर कालव्याव्यतिरिक्त फारसे कालवे झाले नाहीत. यूरोपमध्ये फ्रान्स, बेल्जियम, नेदर्लंड्स व जर्मनी या देशांत जलमार्गांचे जाळे बनावे इतके जलमार्ग असून एका देशातील जलमार्ग लगतच्या देशातील जलमार्गास जोडलेले आहेत. १९५५ च्या सुमारास फ्रान्समध्ये नद्या व कालवे मिळून जलमार्गांची लांबी सु. ८,००० किमी. झालेली होती. त्यांपैकी फक्त ६५० किमी. लांबीचे जलमार्ग मोठ्या जहाजांयोग्य आहेत. उरलेल्या जलमार्गांची क्षमता वाढविण्यात येत आहे. बेल्जियम देशात ९०० किमी. कालव्यांतून व ८५० किमी. नद्यांमधून वाहतूक होते. नेदर्लंड्समध्ये ५,६०० किमी. कालव्यांतून व ९०० किमी. नद्यांतून जलवाहतूक होऊ शकते. जर्मनीत ऱ्हाईन नदी हा मोठा जलमार्ग असून त्यातून २,००० टनांपर्यंतची जहाजे जाऊ शकतात. पश्चिम जर्मनीत १,१०० किमी. लांबीचे कालवे व ३,१०० किमी. च्या नद्या इतके जलमार्ग आहेत. पूर्व जर्मनीत १८९५ मध्ये बांधलेला कील कालवा प्रसिद्ध आहे. तो ९७ किमी. लांबीचा असून त्याची रुंदी ४४ मी. व खोली सु. १४ मी. आहे.

याखेरीज १९५२ मध्ये पुऱ्या झालेल्या ३४ किमी. लांबीच्या कालव्यातून पश्चिम बर्लिन टाळून एल्ब नदीमधून ओडर नदीत जाता येते. ऱ्हाईन व डॅन्यूब नद्या जोडणाऱ्या कालव्याचे काम बँबर्गपासून सुरू आहे. सोव्हिएट रशियाचा बराचसा भाग सपाट असून त्यात नद्यांचे जाळे पसरलेले आहे, तरीपण देशांतर्गत जलवाहतुकीच्या दृष्टीने त्यांचा भरपूर फायदा घेण्याचे प्रकल्प १९३० नंतरच सुरू झाले. १९३३ मध्ये पुरा झालेला २२५ किमी. लांबीचा श्वेत समुद्र व बाल्टिक समुद्र जोडणारा आणि काही तलावांमधून जाणारा जलमार्ग, १९३७ मधील १३० किमी. लांबीचा मॉस्को–व्होल्गा कालवा, १९५२ चा १०० किमी. लांबीचा व्होल्गा–डॉन कालवा, लेनिनग्राड–मॉस्को कालवा, बाल्टिक व काळा समुद्र जोडणारा १९६० मधील ५०० किमी. लांबीचा जलमार्ग, प्रिपेट व बग नद्या जोडणारा २०० किमी. लांबीचा जलमार्ग हे सोव्हिएट रशियातील काही प्रमुख जलमार्ग आहेत. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील देशांतर्गत जलवाहतूक बरीचशी नद्यांमधून आहे. अशा जलमार्गांची लांबी ४६,००० किमी. असून त्यांपैकी निम्मे जलमार्ग २·७५ मी. पेक्षा कमी खोलीचे आहेत. नुसत्या मिसिसिपी व तिच्या उपनद्यांवर २·७५ मी. पेक्षा जास्त खोलीचे ९,६०० किमी. लांबीचे जलमार्ग असून इतर २,४०० किमी. जलमार्ग आहेत. नद्यांच्या मुखापासून आत दूर अंतरावर जलपाश बांधून देशाच्या आतल्या भागापर्यंत जलवाहतुकीची सोय केलेली आहे.

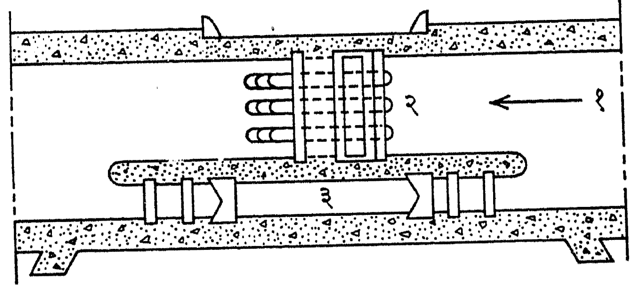
कालव्याचा आकार : सामान्यतः कालव्याचा आकार समलंबी असतो. याचे काठ १·५ : १ ते ३ : १ या प्रमाणात किंवा यापेक्षा ढाळते असतात. नौकांच्या हालचालीने पाण्यात उत्पन्न होणाऱ्या खळबळाटामुळे व लाटांमुळे काठ धुपून जाऊ नयेत म्हणून पाण्याच्या कोरीच्या आसपासच्या भागास अस्तर घालतात किंवा डबराची तोंडबांधणी करतात. लाटांचा जोर मोडण्याकरिता पाण्याच्या कोरीच्या किंचित खालच्या भागावर सोईस्कर रुंदीची पायरीवजा सपाट पट्टी चछ काठात काढतात (आ. २).

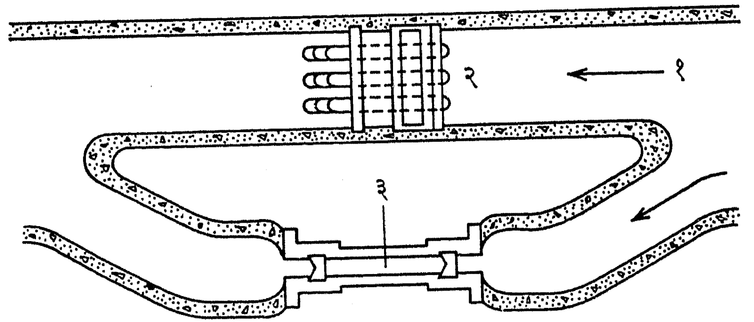
कालव्याचे आकारमान : ज्या प्रकारच्या नौकांच्या वाहतुकी योग्य कालवा तयार करावयाचा असेल, त्यातील मोठ्यात मोठ्या नौकांच्या आकारमानावर व वेगावर कालव्याचे आकारमान ठरवितात. कालव्याच्या तळाची रुंदी थद एकेरी वाहतुकीसाठी जहाजाच्या कमाल रुंदीच्या दुप्पटीपेक्षा जास्त व दुहेरी वाहतूक असेल तर थ, द अशा दोन गल्ल्या ठेवून (आ. २) त्यांमध्ये किमान ३० मी. अंतर व प्रत्येक गल्ली काठापासून तिच्या पाऊणपट अंतरावर राहील इतकी रुंदी ठेवतात. वळणावर जहाजास किंवा नौकांच्या ताफ्यास निर्वेध वळण घेता यावे म्हणून तेथे रुंदी जास्त ठेवतात. कालव्याची खोली ही पूर्ण भरलेल्या जहाजाच्या गक या डुबावापेक्षा ४५ सेंमी.हून जास्त असलीच पाहिजे. जहाजांच्या आकारानुसार व वेगानुसार हे कख अंतर ४५ सेंमी.पेक्षा जास्त ठेवतात. कालव्यातील पाण्याच्या तथदध या काटछेदाचे क्षेत्रफळ जहाजाच्या कमाल रुंदीच्या ठिकाणी घेतलेल्या पफकबभ या काटछेदाच्या क्षेत्रफळाच्या ४ ते ६·५ पट ठेवतात. बाजूच्या काठाची धूप जहाजाच्या वेगानुसार वाढते म्हणून हे गुणोत्तर मोठे असेल तर धूप कमी होते.



आ. २. कालव्याचे आकारमान

जलपाश : ज्या ठिकाणी जलाशयाच्या दोन भागांतील पाण्याच्या पातळीत फरक असतो किंवा प्रवाहात धरणे, बांध, नियामक (आ. ३) वगैरे उभारल्यामुळे दोन्ही बाजूंच्या पाण्याच्या पातळीत फरक व अडथळा निर्माण होतो तेथे वाहतूक सुरळीत चालू रहाण्यासाठी जलपाश बांधतात. भरती-ओहोटीच्या कोणत्याही वेळी गोदीत जहाजाची ये-जा सुलभतेने व्हावी म्हणूनही जलपाशाचा उपयोग करतात. कालव्याच्या

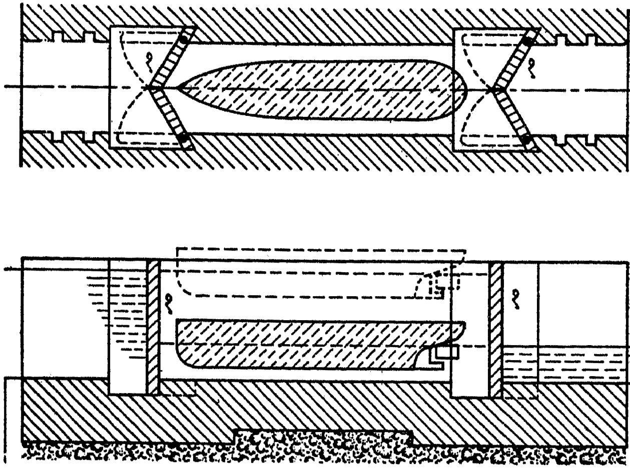




आ. ३. जलपाश व नियामक : (१) कालवा, (२) नियामक, (३) जलपाश.

मार्गातील उंचवटा पार करण्याकरिता बोगदे काढतात. उदा., फ्रान्समधील रोव्ह कालव्यावर जगातील सर्वांत मोठा बोगदा सु. ७·२५ किमी. लांब व २२ मी. रुंद आहे. बोगद्यात पाण्याची खोली ४ मी. असून पाण्याच्या वर बोगद्याची उंची ११·२ मी. आहे. अशा बोगद्यामुळे कालव्यातून वाहतूक करणाऱ्या जहाजांच्या आकारमानावर मर्यादा पडते. म्हणून वाहतुकीच्या जलमार्गात ते अडथळे ठरतात, अशा ठिकाणीही जलपाशाचा उपयोग होतो. एकमेकांपासून कित्येक किमी. दूर असलेले व दरम्यान बऱ्याच उंचीचा भूप्रदेश असलेले दोन जलाशय एकमेकांना जलपाशाच्या साहाय्याने जोडून नौकानयन शक्य झाले आहे (आ. ११).

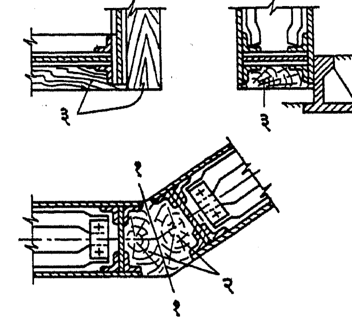
जलपाश बनविण्याची कल्पना डच व इटालियन लोकांची १४८१ मधील असून पहिला जलपाश ब्रेन्टा नदीवर १४८८ मध्ये बांधला गेला. जलपाश म्हणजे एक लांबट चौकोनी प्रचंड हौदच होय. याच्या दोन्ही अरुंद बाजूंत जलाभेद्य दारे असतात. दारे उघडण्या-मिटण्याची आणि जलपाशात पाणी भरण्याची यंत्रणा व वाया जाणाऱ्या पाण्याची भरपाई करता येईल असा पाण्याचा साठा किंवा पाणी पंप करण्याची योजना हे जलपाशाचे अन्य प्रमुख भाग आहेत. खालच्या पातळीवरून वरच्या पातळीवर न्यावयाची नौका खालील अंगाकडील दारातून जलपाशात येऊन दार बंद करतात. नंतर जलपाशात जास्त पाणी घेऊन त्यातील पाण्याची पातळी वरच्या अंगाच्या पाण्याच्या पातळीपर्यंत



आ. ४. जलपाश : (१) जलाभेद्य दारे

वाढवून नौका त्या पातळीपर्यंत उचलली जाते आणि वरच्या अंगाचे दार उघडून नौका वरच्या जलाशयात शिरते (आ. ४). याउलट नौका खालच्या पातळीवर न्यावयाची असल्यास जलपाशातील पाण्याची पातळी उतरवून खालच्या अंगाच्या दारातून नौका खालच्या पातळीच्या जलाशयात घेतात.

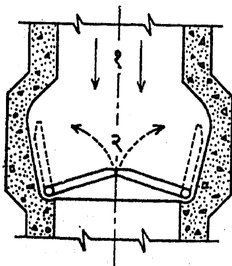
जलपाशाची बांधणी : जलपाशाच्या बाजूच्या भिंती, तळ, दारे व त्यांच्या बिजागऱ्या, कुसू, दारे बंद ठेवण्याच्या खिळी वगैरे उपांगांवर येणाऱ्या सर्व प्रेरणांचे गणन करून त्याचा अभिकल्प (आराखडा) करतात. दारावर येणाऱ्या प्रेरणा तळातील खोबणीवर आणि बिजागऱ्या बसविलेल्या भिंतींच्या भागावर जातात म्हणून त्या भागापुरत्या भिंती विशेष मजबूत असाव्या लागतात. दारे बंद केल्यावर ती जलाभेद्य व्हावीत म्हणून झडपांच्या तळाशी व उभ्या सांध्यावर लाकूड किंवा रबर बसवितात (आ. ५).



आ. ५. जलपाशाचे दार : (१) जलपाशाची मध्यरेषा, (२) कोनसांध्याचे खांब, (३) लाकूड.

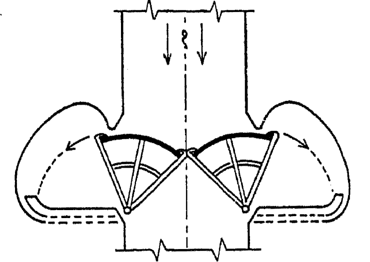
जलपाशाची दारे : पोलादी सांगाड्याच्या दोन्ही बाजूंस जाड पोलादी पत्रे वितळजोडांनी (वेल्डिंगने) बसवून जलपाशाची दारे बनवितात. त्यांचे वजन ६१० टनांपर्यंत असते. पूर्वी दारांचा खालचा अर्धा भाग हवाबंद करीत म्हणजे त्याच्या ऊर्ध्व प्रेरणेने बिजागऱ्यांवर येणारा दाराचा भार अंशतः कमी होई. पनामा कालव्याकरिता अशी दारे वापरली आहेत. पण दारांचा तो भाग निश्चित सदोदित हवाबंद राहीलच असे नाही म्हणून हल्ली अशी दारे क्वचितच वापरतात.

दारांचे ठळक प्रकार म्हणजे (१) कोनसांध्याची, (२) पाकळीची, (३) तळात डुबणारी, (४) वर उचलली जाणारी व (५) सरक दारे हे होत. मँचेस्टर कालव्यावरील क्वीन एलिझाबेथ सेकंड या गोदीच्या तोंडाशी असलेल्या जलपाशाचे एक-झडपी दार सरकून बाजूच्या भिंतीतील फटीत शिरते.



आ. ६. कोनसांध्याचे दार : (१) प्रवाहदिशा, (२) कोनसांधा.

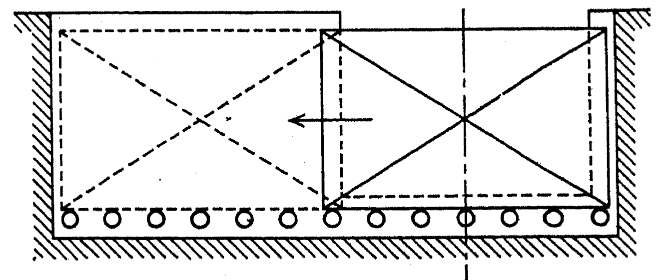
कोनसांध्याच्या दाराला दोन झडपा असतात आणि त्या त्यांच्या बिजागऱ्यांभोवती किंवा कुसवांवर फिरून दोन बाजूंस उघडतात. दार बंद होते तेव्हा झडपा सरळ रेषेत न बसता एकमेकींस विशाल कोन करून भिडतात व कोनाचे टोक वरच्या जलाशयाच्या बाजूस असते (आ. १०). वरच्या बाजूकडील प्रेरणा दारावर जास्त येते व त्यास पेलून धरण्यास असा कोनाकार उपयोगी पडतो. पाण्याच्या प्रेरणेमुळे झडपा जास्त घट्ट बसतात व दोन झडपांमधील सांधा जलाभेद्य होतो. कोनसांध्याच्या झडपांची उघडझाप करताना पाण्याची प्रेरणा त्यांच्या हलण्याच्या दिशेशी लंब असते व म्हणून दाराच्या हालचालीला त्याचा बराच प्रतिरोध होतो. मोठाल्या दारांवर येणाऱ्या प्रचंड प्रतिरोधाचे निराकरण करण्याच्या प्रयत्नातून पाकळी दारे निर्माण झाली. पाकळी दाराच्या झडपांच्या वृत्तखंडी (वर्तुळाच्या खंडासारख्या) आकारामुळे पाण्याची प्रेरणा त्यांच्या परिभ्रमण दिशेत असते व म्हणून उघडझाप होताना फारसा प्रतिरोध होत नाही.

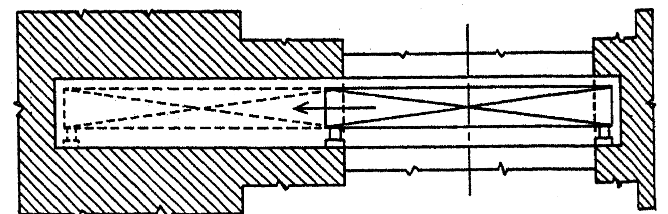


आ. ७. पाकळी दार : (१) प्रवाहदिशा

जलपाशाच्या भिंती : जलपाशाच्या बाजूच्या भिंतीचा अभिकल्प आधारिकेच्या (माती वा इतर घन पदार्थ मागे धरून ठेवण्याकरिता बांधण्यात येणाऱ्या भिंतीच्या) अभिकल्पासारखा करतात, पण दोन बाबी जास्त विचारात घ्याव्या लागतात. आधारिकेच्या मागील भरावातील पाणी तिच्यातील झिरप भोकातून पाझरून जाते. जलपाशात तशी झिरपण्याची सोय नसते. जलपाश थोड्या अवधीत रिकामा करतात तेव्हा बाजूच्या भिंतींवर मागील मातीच्या प्रेरणांबरोबर त्यात मुरलेल्या सर्व पाण्याची प्रेरणा येते व ती गणनात समाविष्ट करावी लागते. जलपाशात पाणी भरण्यासाठी भिंतीत पाण्यासाठी बोगदे ठेवले असले, तर त्या पोकळीचाही विचार करावा लागतो. पनामा कालव्यावरील जलपाशाच्या काँक्रीटच्या भिंती तळाशी १५ मी. रुंद व माथ्याशी सु. २·५ मी. रुंद आहेत. यापेक्षाही प्रचंड आकारमानाच्या भिंती असतात.

जलपाशाचा तळ : जलपाशाच्या तळाखाली दगडाची माचण करतात. जलजन्य ऊर्ध्व प्रेरणेमुळे डबराखालील मातीचे कण वाहून



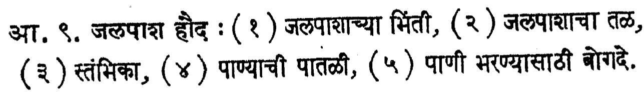


आ. ८. सरक दार

जाऊन डबर खचणार नाही याची दक्षता घ्यावी लागते. जलपाशाखालील पाण्याच्या प्रवाहामुळे उत्पन्न होणाऱ्या प्रेरणा कमी करण्याकरिता जलपाशाच्या भिंतीच्या पायाखाली आणि भिंतीच्या ओळीत स्तंभिका

ठोकून जलाभेद्य अटकाव निर्माण करतात. त्यामुळे भूमीखालचा प्रवाह जास्त खोलीवरून वाहतो (आ. ९).

जलपाशास पाणीपुरवठा : जलपाशात पाणी भरण्याची अगर



आ. ९. जलपाश हौद : (१) जलपाशाच्या भिंती, (२) जलपाशाचा तळ, (३) स्तंभिका, (४) पाण्याची पातळी, (५) पाणी भरण्यासाठी बोगदे.

काढण्याची क्रिया जलपाशाच्या दारातून अगर बाजूच्या भिंतीत ठेवलेल्या बोगद्यामधून केली जाते (आ. १०). बोगद्यातून वाहणारा प्रवाह जलपाशात जागजागी ठेवलेल्या भोकांमधून सोडला अगर भरला करून पुरवठा होतो. ज्या ठिकाणी पाणी मिळणे शक्य नसेल तेथे द्रवीय स्तंभोत्थापकाने (द्रवाच्या स्तंभाच्या दाबाने वर उचलणाऱ्या उपकरणाने, जॅकने) अगर उतरंडीवरून नौका वरखाली नेल्या जातात. जहाजे मावू शकतील अशी पोलादी हौदांची जोडी असते. एका हौदात जहाज घेतल्यावर हौदाची दारे बंद करून तो उचलला अगर ओढला जातो. त्यावेळी दुसरा पासंगासारखा उपयोगी पडून खाली जात असतो. हौद जागेवर पोहोचल्यावर जलमार्गाशी त्याचा अभेद्य जोड होण्यासाठी रबरी कडे हवेने फुगवून सांध्यात घट्ट बसवितात. बेल्जियममधील लूव्हेर येथे एका कालव्यावर जहाजे उचलण्याचे असे हौद असून त्यांतून सु. १,००० टन वजन उचलले जाते.

जलपाशात नौकांची चढउतार होते त्या पाण्याच्या दोन पातळ्यांमधील फरकाला चढ म्हणतात. हा चढ मोठा असेल तर तो अनेक जलपाशांत विभागून जलसोपान तयार करतात. तीन टप्प्यांचा एक जलपाशसोपान आ. ११ मध्ये दाखविला आहे. व्होल्गा–डॉन नद्यांमध्ये व पनामा कालव्यात असे जलपाशसोपान आहेत.

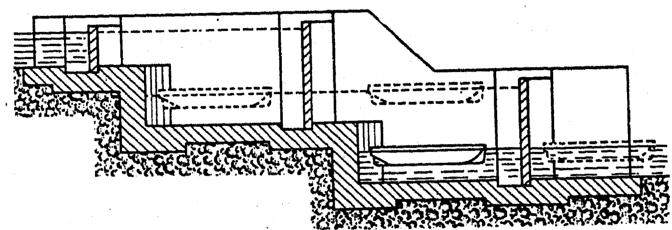
जलपाशाचे आकारमान : हे मुख्यतः त्यांमधून जाणाऱ्या येणाऱ्या नौका, एकाच वेळी जलपाशात येणाऱ्या नौकांची संख्या व जलपाशक्रियेस मुक्रर केलेला वेळ यांवर अवलंबून असतो. साधारणपणे नौकेचे टोक व दार यांमधे किमान ३ मी. व दोन्ही बाजूंच्या भिंतींच्या बाजूस किमान अर्धा मी. जागा रहावी लागते. जगातील सर्वांत मोठा जलपाश नेदर्लंड्समधील नार्डझी कालव्यावरील उत्तरेकडील जलपाश होय. हा ४०० मी. लांब, ५० मी. रुंद व १५ मी. खोल आहे.

आ. १०. जलपाशाची रचना : (१) हौद, (२) कोनसांध्याची दारे, (३) भिंतीतील भोके, (४) भिंतीतील बोगदा, (५) बोगद्याची झडप, (६) खालची पातळी, (७) वरची पातळी.

जातो. कित्येक ठिकाणी जलपाशाच्या तळाखाली उपनलिका ठेवतात. त्यांची टोके भिंतीतील कोणत्या तरी एका बोगद्यास जोडतात. या उपनलिकांवरील व तळभर विखुरलेल्या भोकांतून पाणी जलपाशात भरले अगर कमी केले जाते. जलपाशात असलेल्या जहाजांची हालचाल शक्य तितकी कमी होऊन त्यांना कोणत्याही प्रकारे नुकसान पोहोचू नये अशा बेताने जलपाशात पाणी भरण्याचा वेग नियमित करावा लागतो व तो हेतू विखुरलेल्या भोकांमुळे बऱ्याच प्रमाणात साध्य होतो. जलपाशातील पाण्याची पातळी वाढविण्यास अगर उतरविण्यास लागणारा वेळ रहदारीचा खोळंबा होणार नाही इतका म्हणजे साधारणपणे ८ ते १५ मिनिटे ठेवतात.

जलपाशक्रियेस पाण्याचा मुबलक पुरवठा असावा लागतो. पनामा कालव्याच्या मार्गातील अत्युच्च प्रदेशातील चाग्रेस नदीला बंधारा घालून बनविलेल्या जलाशयातून तेथील जलपाशांना पाणीपुरवठा होतो. व्होल्गा–डॉन कालव्यावरील जलपाशांना डॉन नदीतून पाणी पंप

जलपाशाची दारे मजबूत बनविलेली असतात. तरी पण ती यदाकदाचित बिघडली, तर मोकाट सुटणाऱ्या पाण्याच्या प्रचंड लोंढ्यांनी अनर्थ ओढवण्याची शक्यता गृहीत धरतात. दाराजवळ ठेवलेल्या खोबणीत (आ. ४) फळ्या दाराशी समांतर ओवून तसेच दाराच्या तोंडावर कुसुल बुडवून लोंढा थोपविण्याची सज्जता ठेवतात. जलपाशात



आ. ११. तीन टप्प्यांचा जलपाशसोपान

शिरणाऱ्या मोठ्या जहाजांची कोठेही ठोकर लागू नये म्हणून जाड साखळदंडांच्या गतिरोधकांनी जहाजाची हालचाल काबूत ठेवतात.

पहा : कील कालवा; पॅनामा कालवा; सुएझ कालवा.

संदर्भ : 1. Calvert, R. *Inland Waterways of Europe*, London, 1963. 2. Keith, B. *Famous Waterways of the World*, London, 1957. 3. Leliavsky, S. *Irrigation and Hydraulic Design, Vol. III*, London, 1960. 4. Sally, H. L. *Lining of Irrigation Channels*, 1965. 5. Shrivastav, S. K. *Transport Development in India*, New Delhi, 1964.

बर्वे, य. धों.; ओक, भ. प्र.

कालश्रेढी विश्लेषण : स्थूलमानाने एखाद्या चलाच्या (बदलत्या राशीच्या) मूल्यांचा कालक्रमानुसार अनुक्रम लावला, तर त्याला कालश्रेढी म्हणतात. स्वाभाविकच, अशा कालश्रेढीच्या अभ्यासामध्ये कालमान हे स्वयंचल (स्वतः बदलणारा चल) आणि अभ्यास करावयाचा चल तो परचल (स्वयंचलाच्या मूल्यांनुसार बदलणारा चल) मानून त्यांचा अन्योन्य संबंध अजमाविणे हे उद्दिष्ट असते. अशा अभ्यासामुळे त्या विशिष्ट चलाचे स्वरूप कळण्यास मदत तर होतेच, पण शिवाय दोन कालश्रेढींच्या अभ्यासावरून दोन निरनिराळ्या चलांच्या परस्परसंबंधावर व कार्यकारणभावांवरही प्रकाश पडू शकतो.

सांख्यिकीच्या अनेक शाखांमध्ये एखाद्या चलाच्या निरीक्षित मूल्यांचा ज्यावेळी अभ्यास करण्यात येतो (उदा., प्रतिदर्शावरून म्हणजे चलाच्या मूल्यांच्या नमुन्यावरून समष्टीबद्दल म्हणजे चलाच्या मूल्यांच्या समग्र समुदायाबद्दल अनुमाने काढण्याकरिता) त्यावेळी बहुधा या निरीक्षणांचा कालानुसार काही अनुक्रम नसतो किंवा असला तरी त्याला विशेष महत्त्व नसते. परंतु काही परिस्थितींत या निरीक्षणांचा कालानुसार अनुक्रम लावणे शक्य असते आणि तो तसा लावला, तर त्यावरून त्या चलाचे स्वरूप समजण्यास मदत होऊन त्यापासून विशिष्ट प्रकारची योग्य ती अनुमाने काढणे शक्य होते. उदा., एखाद्या शहरातील निरनिराळ्या पंचवीस दुग्धालयांतील एखाद्या विशिष्ट दिवशी असलेले भाव नोंदले, तर त्यांवरून त्या शहरातील दुधाच्या सरासरी भावाची व त्या भावांच्या अपस्करणाची (बदलाच्या मर्यादांची) कल्पना येईल. या पाहणीमध्ये घेतलेल्या निरीक्षणांचा कालानुसार काही क्रम नसतो आणि ही निरीक्षणे कोणत्याही क्रमाने विचारात घेतली तरी चालतात. याउलट समजा, त्याच शहरातील दुधाचा सरासरी भाव पंचवीस आठवडे नोंदला आणि त्यांचा अभ्यास केला, तर त्या भावातील कालानुसार होणाऱ्या चढउतारावरून बरीच उपयुक्त अनुमाने काढता येतील. एखाद्या रोग्याच्या शरीराचे तपमान दर तासानंतर नोंदल्यास, त्या तपमानातील कालमानानुसार होणाऱ्या फेरबदलांच्या अभ्यासावरून रोगाचे निदान करण्यास व त्यावर करण्यात येणाऱ्या उपचारांचा परिणाम अजमावण्यास मदत होईल. वरील दोन्ही उदाहरणांत नोंदलेल्या निरीक्षणांचा कालानुसार असलेला क्रम बदलून चालणार नाही. विशेषतः अर्थशास्त्रीय व व्यापारविषयक प्रश्नांमध्ये एखाद्या चलाच्या कालक्रमानुसार होणाऱ्या बदलांना वा चढउतारांना फारच अर्थ व महत्त्व असणे शक्य असते आणि त्यांच्या अभ्यासामुळे बऱ्याच उपयुक्त बाबींवर प्रकाश पडू शकतो.

कालश्रेढीचे प्रमुख घटक : स्थूलमानाने पाहता असे दिसून येते की, प्रत्येक कालश्रेढीमध्ये तीन-चार वेगवेगळ्या प्रकारचे घटक एकाच वेळी उपस्थित असतात. या घटकांचे स्वरूप निरनिराळे असते आणि ते स्थूलमानाने एकमेकांपासून स्वतंत्र असतात. अभ्यास करावयाच्या चलाचे एखाद्या विशिष्ट काळचे निरीक्षित मूल्य हे या घटकांच्या एकमेकांवरील अध्यारोपणातून निष्पन्न झालेले असते, असे मानावयास हरकत नाही. हे अध्यारोपण योगशील (घटकांची बेरीज करता येण्यासारखे) किंवा गुणनक्षम (घटकांचा गुणाकार करता येण्याजोगे) असू शकते. बहुतेक कालश्रेढींमध्ये पुढील घटक आढळतात. (१) **दीर्घकालीन प्रवृत्ती :** यात चलाच्या मूल्यातील तात्कालिक स्वरूपाच्या फेरबदलांचा विचार न करता ठोकळमानाने दीर्घ मुदतीवर पसरलेल्या चढउतारांचा अंतर्भाव होतो. (२) **हंगामी चढउतार :** यात ऋतुमानाप्रमाणे कमी जास्त होणाऱ्या आणि म्हणूनच एक वर्ष किंवा कमी आवर्तकाल (एका चढउतारास लागणारा काल) असलेल्या नियतकालिक फेरबदलांचा समावेश होतो. (३) **चक्रीय चढउतार :** यात वर्षापेक्षा जास्त आवर्तकाल असलेल्या नियतकालिक चढउतारांचा अंतर्भाव होतो. (४) **अनियमित चढउतार :** यात तात्कालिक आणि यदृच्छ स्वरूपाच्या फेरबदलांचा समावेश होतो.

खालील कोष्टकामध्ये एका चलाचे प्रत्येक वर्षाला आढळणारे प्रत्यक्ष मूल्य स्तंभ (५) मध्ये दाखविले आहे. हे मूल्य (अ) स्तंभ (२) मध्ये दाखविलेल्या $य = \frac{१}{२}क्ष^२ + \frac{१}{२}क्ष - १$ या सूत्राने दिलेल्या अन्वस्तीय (पॅराबोलिक) दीर्घकालीन प्रवृत्तीनुसार होणारे मूल्य, (आ) स्तंभ (३) मध्ये दाखविलेल्या पाच वर्षांचा आवर्तकाल असलेल्या

वर्ष	दीर्घकालीन प्रवृत्ती	चक्रीय फेरबदल	अनियमित फेरबदल	एकूण प्रत्यक्ष मूल्य
१	२	३	४	५
१	०	+३	−१	२
२	२	+१	+२	५
३	५	०	+१	६
४	९	−१	०	८
५	१४	−३	−२	९
६	२०	+३	+१	२४
७	२७	+१	+१	२९
८	३५	०	−३	३२
९	४४	−१	०	४३
१०	५४	−३	−१	५०
११	६५	+३	+२	७०
१२	७७	+१	+१	७९
१३	९०	०	−१	८९
१४	१०४	−१	−२	१०१
१५	११९	−३	+१	११७
१६	१३५	+३	+१	१३९

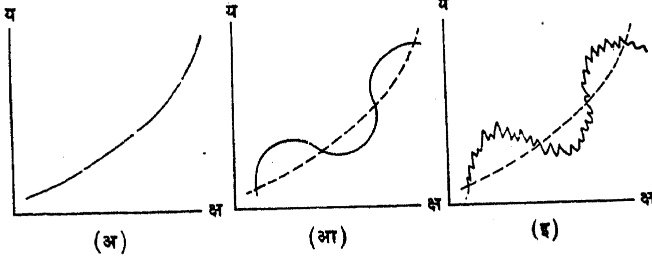
चक्रीय चढउताराचे मूल्य आणि (इ) स्तंभ (४) मध्ये दाखविलेले अनियमित स्वरूपाचे फेरबदल यांच्या अध्यारोपणातून मिळालेले आहे. या कालश्रेढीमध्ये कालमानाचे एकक वर्ष असल्यामुळे यात ऋतुमानानुसार होणाऱ्या हंगामी फेरबदलांचा समावेश नाही. कालश्रेढीच्या वर दिलेल्या घटकांपैकी पहिल्या तीन घटकांची पुढील आकृत्यांवरून चांगली कल्पना येईल.

कालश्रेढीच्या चार प्रकारच्या घटकांचा विस्तारशः विचार खाली केला आहे.

दीर्घकालीन प्रवृत्ती : बऱ्याच कालश्रेढींमध्ये असे आढळते की, त्यांतील मूल्ये (अल्पकालीन व किरकोळ स्वरूपाचे फेरबदल विचारात न घेतल्यास) स्थूलमानाने एखाद्या विशिष्ट सूत्रानुसार वाढत किंवा कमी होत जातात. ही वाढ किंवा घट दीर्घकालपर्यंत पसरलेली असते. उदा., भारतातील गेल्या पन्नास वर्षांतील साक्षरतेचे प्रमाण वाढत चाललेले आढळते, तर बालमृत्यूंचे प्रमाण कमी होत गेलेले दिसते. चलाचे एखाद्या वेळचे प्रत्यक्ष मूल्य या दीर्घकालीन प्रवृत्तीनुसार अनुमान केलेल्या मूल्याच्या जवळपास असल्याने या प्रवृत्तीचे स्वरूप

ठरविणे व जमल्यास ती सूत्रबद्ध करणे जरूरीचे व हितावह असते. हे स्वरूप अनेक प्रकारचे असू शकते. त्यांतील काही प्रकार पुढीलप्रमाणे (येथे कालमान क्ष ह्या अक्षराने आणि त्यानुसार बदलणाऱ्या चलाचे मूल्य य ह्या अक्षराने दर्शविले आहे).

(अ) रैखिक : य = क + खक्ष (येथे क आणि ख हे स्थिरांक आहेत). हे क्ष आणि य या चलांमधील अन्योन्य संबंधाचे सर्वांत



कालश्रेढीतील विविध घटक : (अ) दीर्घकालीन प्रवृत्ती, (आ) दीर्घकालीन प्रवृत्ती + चक्रीय चढउतार, (इ) दीर्घकालीन प्रवृत्ती + चक्रीय चढउतार + हंगामी चढउतार.

साधे संभाव्य स्वरूप आहे. ज्यावेळी क्ष च्या प्रत्येक एकक वाढीबरोबर (उदा., दर वर्षाला) य मध्ये ख या निश्चित मूल्याने वाढ होते त्यावेळी रैखिक कालश्रेढी संभवते.

(आ) अन्वस्तीय : $य = क + खक्ष + गक्ष^{२}$ किंवा $य = क + खक्ष + गक्ष^{२} + \ldots + मक्ष^{प}$. ज्यावेळी रैखिक सूत्र एखाद्या कालश्रेढीशी समाधानकारकपणे जुळत नाही, त्यावेळी वरीलसारख्या पदावलीतील योग्य तितकी पदे घेऊन कालश्रेढीची दीर्घकालीन प्रवृत्ती अजमावता येते. एखाद्या विशिष्ट कालश्रेढीसाठी किती पदे घेणे योग्य होईल हे ठरविण्याच्या पद्धतीही उपलब्ध आहेत. वर दिलेल्या कोष्टकातील कालश्रेढीमध्ये स्तंभ (२) मधील मूल्ये $य = \frac{१}{२}क्ष^{२} + \frac{१}{२}क्ष - १$ या सूत्रानुसार आहेत.

(इ) घातीय : $य = क \cdot ख^{क्ष}$ या स्वरूपाचे. ज्यावेळी चलाच्या वाढीचा दर हा चलाच्या प्रमाणात असतो त्यावेळी अशा प्रकारची कालश्रेढी संभवते. उदा., एखाद्या देशाचे राष्ट्रीय उत्पन्न दरवर्षी त्या उत्पन्नाच्या प्रमाणातच (उदा., ५ टक्के) वाढत असेल, तर त्या राष्ट्रीय उत्पन्नाची वाढ वरील प्रकारची असेल. अर्थात या स्वरूपात लॉग य आणि क्ष यांचा परस्परसंबंध रैखिक असेल.

(ई) वृद्धी वक्र आणि गॉम्पर्ट्स वक्र : यांची सूत्रे अनुक्रमे $\frac{१}{य} = क + ख \cdot घ^{क्ष}$ आणि $लॉग\ य = क + ख \cdot घ^{क्ष}$ अशी दिली जातात. अशा प्रकारची सूत्रे काही विशिष्ट वर्धिष्णू चलांना (उदा., एखादा उद्योगधंदा, लोकसंख्या) लागू पडतात.

एखाद्या कालश्रेढीच्या दीर्घकालीन प्रवृत्तीचे स्वरूप ठरविण्याच्या बऱ्याच पद्धती आहेत त्यांपैकी काही पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) मुक्तहस्ताकृती किंवा निरीक्षणद्वारा आलेखन : या पद्धतीत कालमान हे स्वयंचल क्ष अक्षावर आणि परचल य अक्षावर दाखवून नेहमीच्या रीतीने बिंदूंची स्थापना केली जाते. अशा रीतीने मिळालेल्या बिंदू संचाच्या शक्यतो मधोमध जाणारा सफाईदार वक्र निरीक्षणाने काढला जातो. असे वक्र काढणाऱ्याच्या अनुभवावर आणि कौशल्यावर अवलंबून असल्यामुळे त्यांत अनिश्चितता येते. या पद्धतीने कालश्रेढीच्या प्रवृत्तीचा नुसता आलेख मिळतो, त्याचे सूत्र मिळत नाही. ह्या दोषामुळे ही पद्धती तितकीशी ग्राह्य नाही. तथापि फारशी गणनक्रिया न करता कालश्रेढीचे स्वरूप अल्पकालात समजण्यास या पद्धतीची मदत होते.

(२) लघुतम वर्ग पद्धती : या पद्धतीत कालमान (क्ष) आणि परचल (य) यांच्यामध्ये एखाद्या निश्चित स्वरूपाचा अन्योन्य संबंध गृहीत धरून त्यात येणाऱ्या प्रचलांची (विशिष्ट परिस्थितीत स्थिर राहणाऱ्या राशींची) मूल्ये काढली जातात. ही मूल्ये काढताना श्रेढीतील वेगवेगळी (प्रत्यक्ष) मूल्ये व गृहीत सूत्रानुसार येणारी ती ती अपेक्षित मूल्ये यांच्या फरकांच्या वर्गांची बेरीज लघुतम केली जाते. म्हणजेच कालश्रेढीतील चलाची $य_{१}, य_{२}, य_{३}, \ldots, य_{प}$ ही प्रत्यक्ष मूल्ये असतील व गृहीत सूत्रानुसार $ज_{१}, ज_{२}, ज_{३}, \ldots, ज_{प}$ ही संगत अपेक्षित मूल्ये असतील, तर त्या सूत्रातील प्रचलांची मूल्ये $(य_{१} - ज_{१})^{२} + (य_{२} - ज_{२})^{२} + \ldots + (य_{प} - ज_{प})^{२}$ ही राशी लघुतम होईल याप्रमाणे काढली जातात. कालश्रेढीची प्रवृत्ती रैखिक वा अन्वस्तीय असेल तर ती या पद्धतीने काढता येते. इतर प्रकारची असली तरीही बहुधा थोड्या फार फरकाने (उदा., य चा किंवा क्ष चा किंवा दोहोंचाही लॉगरिथम घेऊन) ही पद्धती वापरता येते. लघुतम केलेल्या वरील राशीचे मूल्य जेवढे कमी होईल तेवढ्या प्रमाणात दिलेल्या कालश्रेढीकरिता गृहीत धरलेले सूत्र योग्य आहे असे म्हणण्यास हरकत नाही.

(३) गतिमान सरासरी पद्धती : या पद्धतीमध्ये चक्रीय, स्वल्पकालीन व अनियमित घटकांचा योग्य त्या मुदतीची सरासरी घेऊन निरास करण्याचा प्रयत्न केला जातो. त्यासाठी आधी चक्रीय फेरबदलाचा आवर्तकाल अजमावा लागतो व त्याकरिता वेगळ्या पद्धती उपलब्ध आहेत. समजा, कालमानाचे एकक वर्ष आहे आणि श्रेढीचा आवर्तकाल ५ वर्षे आहे, तर चलाच्या पहिल्या ते पाचव्या वर्षांच्या मूल्यांची सरासरी तिसऱ्या (म्हणजे केंद्रीय) वर्षी, दुसऱ्या ते सहाव्या वर्षांच्या मूल्यांची सरासरी चौथ्या वर्षी, तिसऱ्या ते सातव्या वर्षांच्या मूल्यांची सरासरी पाचव्या वर्षी याप्रमाणे सरासरी मांडल्या जातात आणि अशा सरासरी काढून आलेली मूल्ये त्या चलाची दीर्घकालीन प्रवृत्ती दर्शवितात, असे मानले जाते. ही स्वल्पकालीन व अनियमित फेरबदलांचा निरास करणारी व कालश्रेढीला सफाईदार वक्ररूप देणारी सोपी व सरळ रीत आहे. साधी सरासरी घेण्याऐवजी योग्य ती भारित सरासरी (चलाच्या मूल्यांच्या महत्त्वानुसार त्यांना योग्य असे भार जोडून घेण्यात येणारी सरासरी) घेण्याचीही पद्धत आहे. तसेच आवर्तकाल समसंख्या असेल, तर त्यानुसार काढलेली सरासरी केंद्रस्थ करण्यासाठी अशा दोन दोन सरासरींची पुन्हा सरासरी काढली जाते. जितक्या अनुगामी मूल्यांची सरासरी घेतली जाते, त्या संख्येला त्या गतिमान सरासरीची लांबी म्हणतात.

ही पद्धती वर दिलेल्या कोष्टकातील कालश्रेढीतील प्रत्यक्ष मूल्यांना लावल्यास (पंचवार्षिक गतिमान सरासरी घेऊन) तिसऱ्या ते चौदाव्या वर्षांची मूल्ये ६, १०, १५, २०, २७, ३६, ४५, ५५, ६६, ७८, ९१, १०५ अशी आढळतील आणि ती त्याच कोष्टकातील स्तंभ (२) मधील त्या त्या वर्षांच्या मूल्यांशी उत्तम रीतीने जुळणारी आहेत.

ही पद्धती वर दिलेल्या रैखिक किंवा अन्वस्तीय दीर्घकालीन प्रवृत्ती कालश्रेढीला अन्वायोजित करण्याच्या (एखाद्या गणितीय वक्राची दिलेल्या सांख्यिकीय आकडेवारीला अनुरूप जुळणी करण्याच्या) पद्धतीसारखीच आहे. फरक इतकाच की, ही प्रवृत्ती या पद्धतीत सबंध श्रेढीला अन्वायोजित न करता श्रेढीच्या काही विशिष्ट लांबीच्या भागाला अन्वायोजित करण्यात येते आणि त्यावरून त्या त्या भागाच्या मध्यबिंदूस योग्य असे मूल्य काढले जाते. ही अन्वायोजित प्रवृत्ती रैखिक नसल्यास साध्या सरासरीऐवजी भारित सरासरी घ्यावी लागते. अशा सरासरीमध्ये वापरावयाचे भार निवडलेल्या अन्वस्ताच्या घातावर व सरासरीच्या लांबीवर अवलंबून असतात.

गतिमान सरासरी पद्धतीमधील एक दोष असा की, अशा सरासरीची लांबी ल असल्यास सरासरी काढून मिळालेली श्रेढी मूळ श्रेढीपेक्षा ल − १ मूल्यांनी लहान असते. म्हणून मूळ कालश्रेढीच लहान

असल्यास ही पद्धती वापरणे योग्य होणार नाही. तसेच या पद्धतीचा कालश्रेढीतील भविष्यकालीन मूल्ये अजमाविण्यासाठीही उपयोग होत नाही. याकरिता वर दिलेली लघुतम वर्ग पद्धती जास्त सरस ठरते. तसेच गतिमान सरासरी घेऊन मिळालेल्या श्रेढीमध्ये मूळ श्रेढीत नसलेले चक्रीय चढउतार शिरल्याचे पुष्कळदा आढळते. यालाच स्लट्झ्की-यूल परिणाम (स्लट्झ्की व यूल यांनी स्वतंत्रपणे अभ्यासल्यामुळे दोघांच्या संयुक्त नावाने ओळखण्यात येणारा परिणाम) म्हणतात. हे सर्व दोष असूनही गतिमान सरासरी पद्धती तिच्या सरलपणामुळे फार उपयुक्त ठरली आहे.

हंगामी (किंवा ऋतुवार) चढउतार : एखाद्या वस्तूच्या किंमती, उत्पादन, विक्री वगैरेंमध्ये ऋतुमानानुसार फेरबदल होत असतात. उदा., पेरणी जवळ आली म्हणजे धान्यांच्या किंमती वाढतात आणि नवे पीक हाती येऊन पुरवठा वाढल्याबरोबर किंमती उतरतात. तसेच दसरा-दिवाळीसारख्या उत्सवप्रसंगी किंवा लग्नाच्या मोसमात कापड, दागदागिने यांची विक्री वाढते. अशा विशिष्टकालीन फेरबदलांना हंगामी चढउतार म्हणतात आणि ते साप्ताहिक किंवा मासिक आकडेवारी गोळा केलेल्या कालश्रेढीमध्ये स्पष्ट दिसून येतात. अर्थात हे चढउतार दीर्घकालीन चढउतारांहून वेगळे आणि स्वतंत्र असून त्यांच्यावर अध्यारोपित असतात.

समजा, एका कारखान्याच्या विक्रीची १९५१ – ६० या दहा वर्षांची मासिक आकडेवारी उपलब्ध आहे आणि तीतील मासिक फेरबदलांचा अभ्यास करावयाचा आहे. यासाठी एक पद्धत म्हणजे जानेवारी, फेब्रुवारी, ... अशी मासवार (दहा वर्षांची) सरासरी काढली जाते. उदा., दहाही वर्षांतील जानेवारीच्या आकड्यांची सरासरी काढल्यास ती जानेवारीची सरासरी होईल. नंतर या बारा मासवार सरासरींची अंतिम सरासरी काढली जाते. ही सरासरी १०० कल्पून प्रत्येक मासिक सरासरीचा निर्देशांक काढला जातो. उदा.,

$$\text{जानेवारीचा निर्देशांक} = \frac{\text{जानेवारीची सरासरी}}{\text{अंतिम सरासरी}} \times १००.$$

असे बारा निर्देशांक मिळाल्यावर त्यांवरून त्या विक्रीच्या मासानुसार होणाऱ्या फेरबदलांची चांगली कल्पना येऊ शकते.

मासिक फेरबदलांचा अभ्यास करण्याची आणखी एक पद्धत म्हणजे दिलेल्या श्रेढीच्या आकडेवारीतून आधी दीर्घकालीन प्रवृत्तीचा गतिमान सरासरी (किंवा इतर) पद्धतीने निरास करून राहिलेल्या घटकांची मासवार सरासरी काढणे. उदा., समजा, वरील उदाहरणात दहा वर्षांतील जानेवारीचे प्रत्यक्ष आकडे (टनांत) १८२, १६७, १९३, २१५, २५६, ३१५, ३३५, ३४२ व ३३६ असे आहेत आणि द्वादशमासिक (जानेवारी केंद्रित) गतिमान सरासरीने आलेले आकडे २२५, १९५, २०६, २६३, २९८, ३३५, ३५५, ३७६ व ३७८ असे आहेत. हे आकडे वजा जाता बाकी –४३, –२८, –१३, –४८, –४२, –२०, –२०, –४१, –३४, –४२ असे आकडे येतात. यांची सरासरी –३३ येते. हे विक्रीवरील जानेवारी-विशिष्ट हंगामी परिणामाचे मूल्यमापन होय. स्थूलमानाने याचा अर्थ असा की, विक्रीचा आकडा एखाद्या वर्षाच्या जानेवारीत दीर्घकालीन प्रवृत्तीनुसार जेवढा यावयास पाहिजे त्यापेक्षा तो सु. ३३ या संख्येने कमी येईल. याचप्रमाणे इतर महिन्यांचे मासविशिष्ट घटक काढता येतील. मासवार फेरबदलाऐवजी साप्ताहिक किंवा त्रैमासिक स्वरूपाचे नियतकालिक फेरबदल (योग्य त्या कालश्रेढीमध्ये) अभ्यासण्याचीही पद्धती आहे.

चक्रीय चढउतार : वर्षानुवर्षे अवधीची ज्यांची आकडेवारी उपलब्ध आहे अशा बऱ्याचशा चलांमध्ये असे आढळून येते की, त्यांत दीर्घकालीन चढउतारांशिवाय काही विशिष्ट वर्षांचा आवर्तकाल असलेला चक्रीय घटक उपस्थित असतो. नियमितपणे येणाऱ्या तेजी आणि मंदीच्या लाटा असलेली व्यापारचक्रे हे अशा चक्रीय चढउतारांचे उत्तम उदाहरण आहे. अर्थात अर्थशास्त्रीय कालश्रेढींमध्ये अशा चक्रांचे अस्तित्व व त्यांचा नियमितपणा नेहमीच जरूर तितका स्पष्ट आढळत नाही. कारण अशा श्रेढींची आकडेवारी इष्ट तेवढ्या लांब मुदतीकरिता गोळा केलेली नेहमीच उपलब्ध असेल असे नाही आणि त्यांचा परिणाम पूर, दुष्काळ, लढाया, तांत्रिक सुधारणा वगैरे कारणांमुळे पुष्कळदा झाकला जातो. एखाद्या पन्नास वर्षांच्या श्रेढीत आढळलेली दीर्घकालीन वर्धिष्णु (किंवा इतर) प्रवृत्ती ही वस्तुतः १०० किंवा २०० वर्षे आवर्तकाल असलेल्या चक्रीय चढउताराचा भाग असणे शक्य असते आणि म्हणून ती प्रवृत्ती तशीच पुढे चालू राहील असे अनुमान काढणे धोक्याचे असते.

अशा चक्रीय चढउतारांची छाननी करण्यासाठी कालश्रेढीतील इतर घटकांचा निरास करावा लागतो. एखाद्या कालश्रेढीमध्ये एकापेक्षा अधिक चक्रांचे अध्यारोपण किंवा त्यांचा समन्वय झालेला असणे शक्य असते किंवा चक्राचा आवर्तकाल निश्चित नसतो. या सर्व गोष्टींचा विचार करून चक्रांचा अभ्यास करावा लागतो. यासाठी मुख्यत्वे 'आवर्तकाल-आलेख-विश्लेषण पद्धती'चा उपयोग करतात.

जर मूळ कालश्रेढीमध्ये $\left\{क \times ज्या\left(\frac{२\pi क्ष}{ल}\right) + ख \times कोज्या\left(\frac{२\pi क्ष}{ल}\right)\right\}$ या स्वरूपाचे, म्हणजेच ल हा आवर्तकाल आणि $\sqrt{क^२ + ख^२}$ हा परमप्रसर (एखाद्या सरासरी मूल्यापासून शिखरावरील वा तळावरील जास्तीत जास्त दूरस्थ असणारे मूल्य) असलेले (एक किंवा अधिक) चक्रीय घटक असतील, तर असे ठळक प्रकारचे घटक आणि त्यांचे आवर्तकाल व परमप्रसर अजमावणे आवर्तकाल-आलेख-विश्लेषणाने शक्य होते.

अनियमित व यदृच्छ फेरबदल : प्रत्येक कालश्रेढीमध्ये सूत्रबद्ध करण्याजोग्या नियमित वा चक्रीय घटकांशिवाय काही अनियमित व स्वल्पकालीन स्वरूपाचा भाग असतो. कारण एखाद्या वेळचे चलाचे मूल्य हे अनेक प्रकारच्या नियंत्रित-अनियंत्रित, अपेक्षित-अनपेक्षित कारणांच्या परिणामांतून बनलेले असते. उदा., एखाद्या पेठेतील मालाची विक्री किंवा एखाद्या कारखान्यातील मालाचे साप्ताहिक उत्पादन हे नित्य व हंगामी अशा काही कारणांशिवाय नैमित्तिक, तात्कालिक व अनिश्चित स्वरूपाच्या काही कारणांवरही अवलंबून असते व त्या प्रमाणात ते कमी जास्त होत असते. या प्रकारचे अनिश्चित फेरबदल एखाद्या कालश्रेढीच्या बाबतीत ठरविण्याची पद्धत म्हणजे वर उल्लेखिलेल्या पद्धतींनी दीर्घकालीन, चक्रीय व हंगामी फेरबदलांची छाननी करून ते प्रत्यक्ष मूल्यातून वजा करणे व शेष भाग अनियमित स्वरूपाचा समजणे, ही होय. उदा., वर दिलेल्या मासिक विक्रीच्या उदाहरणात दिलेल्या निरनिराळ्या जानेवारी महिन्यांच्या विक्रीच्या आकड्यांतून दीर्घकालीन प्रवृत्तीनुसार मिळालेले आकडे व जानेवारी मासविशिष्ट –३३ हा नियतकालीन आकडा वजा केला असता त्या त्या महिन्यातील –१०, +५, +२०, –१५, –९, +१३, +१३, –८, –१ आणि –९ हे शेष घटक अनियमित स्वरूपाचे मानले जातील. याचा अर्थ असा की, (उदा.,) जानेवारी १९५१ ची एकूण विक्री १८२ टन ही २२५ टन + (–३३ टन) + (–१० टन) अशा घटकांची बनलेली आहे. असेच पृथक्करण त्या दहा वर्षांतील इतर सर्व महिन्यांतील आकड्यांचेही करता येईल. कालश्रेढीतील आकड्यांच्या अशा पृथक्करणालाच कालश्रेढी विश्लेषण म्हणतात.

अनियमित घटक व त्याचे विचरण (चलनशीलता दर्शविणारी एक राशी) काढण्याची 'चर-अंतर पद्धती' नावाची पद्धती टिंटनर यांनी दिली आहे. तिचे मुख्य तत्त्व स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे आहे : समजा,

कालश्रेढीमध्ये $\text{क}+\text{खक्ष}+\text{गक्ष}^{२}+\ldots+\text{मक्ष}^{\text{प}}$ या स्वरूपाचा नियमित घटक आणि झ हा अनियमित घटकही आहे. अशा श्रेढीतील मूल्यांची $\text{ग}_{१}=\text{य}_{२}-\text{य}_{१}$, $\text{ग}_{२}=\text{य}_{३}-\text{य}_{२}$, ... अशी क्रमवार वजाबाकी व पुन्हा यांची $\text{घ}_{१}=\text{ग}_{२}-\text{ग}_{१}$, $\text{घ}_{२}=\text{ग}_{३}-\text{ग}_{२}$, ... अशी क्रमवार वजाबाकी व यांचीही पुन्हा तशीच क्रमवार वजाबाकी, असे क्रमवार करीत गेल्यास ज्या श्रेढी मिळत जातील त्यांत क्रमाने नियमित घटकाचा निरास होत जाईल, पण अनियमित घटक या पद्धतीने कमी होणार नाही. एवढेच नव्हे, तर वरीलप्रमाणे प+१ वेळा करून मिळालेल्या श्रेढीमध्ये नियमित घटकाचा पूर्ण निरास होऊन फक्त अनियमित घटक राहील. हे नक्की कोणत्या टप्प्यानंतर झाले आहे ते मिळालेल्या श्रेढींची विचरणे काढून आणि योग्य त्या कसोट्या लावून काढता येते व त्यावरून मूळ श्रेढीच्या नियमित घटकाचा घातांक, अनियमित घटक आणि त्याचे विचरण या गोष्टी काढता येतात.

दोन कालश्रेढींचे तुलनात्मक विश्लेषण : दोन कालश्रेढींच्या पृथक्करणावरून त्यांच्या अन्योन्य संबंधावर प्रकाश पडतो. अर्थात दोन चलांच्या सहसंबंधाचे स्वरूप कालश्रेढींच्या बाबतीत जरा वेगळ्या प्रकारचे असते. य आणि झ हे दोन चल जरी परस्पर संबद्ध असले, तरी त्यांच्या कालश्रेढीतील मूल्यांचा सहसंबंधांक (दोन चलांच्या एकमेकांवरील अवलंबित्वाचे मान दर्शविणारी राशी) ऋण स्वरूपाचा येऊ शकतो. याचे कारण असे की, झ हा य वर अवलंबून आणि य बरोबरच वाढणारा वा कमी होणारा असला, तरी य चा परिणाम झ वर जाणवेपर्यंत काही कालावधी लागतो. त्यामुळे य चे मूल्य वाढून त्यामुळे झ चे मूल्य वाढेपर्यंत य चे मूल्य पुन्हा कमी झालेले असते. परिणामी य चे मूल्य जास्त असेल त्यावेळी झ चे मूल्य कमी आणि य चे मूल्य कमी असेल त्यावेळी झ चे मूल्य जास्त अशी ऋण सहसंबंधांक दर्शविणारी परिस्थिती आढळून येते. म्हणून अशा चलांचा त्यांच्या कालश्रेढीवरून सहसंबंधांक काढताना त्यांच्या मूल्यांमध्ये योग्य तो कालावधी (म्हणजे विलंबकाल) सोडून मग काढावा लागतो. उदा., एखाद्या मालाचे उत्पादन य ह्याचा परिणाम त्याच्या किरकोळ विक्रीच्या किंमतीवर (झ वर) साधारण दोन वर्षांनंतर जाणवत असेल, तर य आणि झ यांच्यामधील परस्परसंबंधाचा अभ्यास करण्यासाठी वर्ष क मधील उत्पादन आणि वर्ष क+२ मधील किरकोळ विक्रीची किंमत यांच्यातील सहसंबंधांक काढणे योग्य होईल. हा विलंबकाल काढण्याच्या दोन मुख्य रीती आहेत. पहिली रीत म्हणजे निरनिराळ्या कालावधींचे विलंबकाल कल्पून सहसंबंधांक काढल्यावर जो उच्चतम सहसंबंधांक देईल, तो इष्ट विलंबकाल समजण्यात येतो. दुसरी रीत म्हणजे दोन्ही कालश्रेढी एकाच आलेखपत्रावर आलेखून त्यांच्या निकटच्या शिखरबिंदूंमधील कालावधी निरीक्षणाने अजमावून तोच विलंबकाल मानावयाचा.

अनुप्रयोग : कालश्रेढीच्या वर निर्देशिलेल्या पद्धतींनी केलेल्या अभ्यासाचा चलांच्या भविष्यकालीन संभाव्य मूल्यांचा अंदाज करण्यासाठी विशेष उपयोग होतो. उदा., एखाद्या देशाच्या लोकसंख्येची किंवा एखाद्या मालाच्या मागणीची वाढ पुढील दहा वर्षांत कशा स्वरूपाची होईल, याचा अंदाज त्या त्या चलाच्या मागील काही वर्षांतील वाढीच्या अभ्यासावरून करता येईल. असे अंदाज काढण्यासाठी कालश्रेढीचे विश्लेषण करून त्यातील घटकांचे स्वरूप ठरवावे लागते आणि इष्ट त्या भविष्यकालीन समयी लागू होणाऱ्या (अनियमित फेरबदल वगळून) त्या घटकांची बेरीज करून त्यावेळचे अपेक्षित मूल्य काढावे लागते. तसेच झ या इष्ट चलाशी संलग्न असलेल्या दुसऱ्या एखाद्या य ह्या चलाची कालश्रेढीही उपलब्ध असेल आणि त्यांच्यातील विलंबकाल अजमावून काढलेला सहसंबंधांक $\pm$ १ च्या आसपास असेल, तर त्यांच्यामधील संबंध $\text{झ} = \text{क} + \text{खय}$ ह्या किंवा इतर तत्सम प्रकारचा कल्पून आणि य आणि झ यांमधील विलंबकाल लक्षात घेऊन य च्या योग्य त्या मूल्यावरून झ चे संभाव्य मूल्य अजमावता येते. या पद्धतीतील काही दोष असे : (१) य आणि झ यांच्यामधील परस्परसंबंध भूत व वर्तमानकाळी जे असतील, तेच भविष्यकाळी चालू राहतील असे नेहमीच गृहीत धरता येत नाही. कारण देशातील आर्थिक व्यवस्थेमधील फेरबदल, नवनवीन शोध, समाजातील बदलत्या चालीरीती व आवडीनिवडी इ. गोष्टींमुळे या संबंधात क्रांती वा विकास होत असतो. (२) वर उल्लेखिलेला सहसंबंधांक एखाददुसऱ्या चरम (दूरच्या) मूल्यामुळे वाजवीपेक्षा कमी वा जास्त येऊन दिशाभूल होण्याचा संभव असतो. (३) विलंबकाल हा नेहमीच निश्चित असा नसतो. किंबहुना तो तेजीच्या वेळी एक आणि मंदीच्या वेळी दुसराच असणे शक्य असते. (४) झ चे भविष्यकालीन मूल्य अजमावताना य सारख्या संलग्न चलाचा उपयोग केला नाही तरी क्वचित असे घडते की, (उदा.,) मागील काही वर्षांत आढळलेली झ ची वर्धिष्णू (किंवा इतर) प्रवृत्ती ही वर सुचविल्याप्रमाणे वस्तुतः दीर्घ आवर्तकाल असलेल्या चक्रीय चढउताराचा भाग असते आणि म्हणून ती प्रवृत्ती तशीच पुढे चालू राहील, असे गृहीत धरणे धाष्ट्र्याचे वा धोक्याचे असते.

असे काही दोष असले तरी कालश्रेढींच्या अभ्यासामुळे भविष्यकालीन परिस्थितीचा थोडाफार अंदाज येऊन व्यापारी, कारखानदार, सरकारी यंत्रणा वगैरेंना आपापल्या योजना, तंत्र, धोरणे इत्यादींबाबत योग्य ती आखणी व सुधारणा करणे शक्य होते असे म्हटल्यास अतिशयोक्ती होणार नाही. याच कारणांमुळे अशा अभ्यासाचा भारतामध्ये मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येत आहे. विशेषेकरून देशाच्या अर्थव्यवस्थेशी निगडित अशा विविध प्रकारच्या कालश्रेढींच्या हंगामी व दीर्घकालीन चढउतारांचा रिझर्व्ह बँकेतर्फे अखंडपणे अभ्यास होत असून त्यावरून निघणारी आकडेवारी व निष्कर्ष नियमितपणे प्रसिद्ध केले जातात.

पहा : आर्थिक सांख्यिकी.

संदर्भ : 1. Croxton, F. E.; Cowden, D. J. *Applied General Statistics*, Englewood Cliffs, N. J., 1955. 2. Croxton, F. E.; Cowden, D. J. *Practical Business Statistics*, Englewood Cliffs, N. J., 1960. 3. Davis, H. T. *The Analysis of Economic Time Series*, Bloomington, Indiana, 1941. 4. Hannan, E. J. *Time Series Analysis*, New York, 1960. 5. Rao, K. S. *Statistical Inference and Measurement of Structural Changes in an Economy*, Bombay, 1964. 6. Umarji, R. K. *Probability and Statistical Methods*, Bombay, 1963.

नाडकर्णी, प्र. ना.

कालहस्ती : (श्रीकाळहस्ती). आंध्र प्रदेशाच्या चित्तूर जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठाणे. लोकसंख्या ३४,७३५ (१९७१). हे नागरी टेकड्यांच्या उत्तर टोकाला, स्वर्णमुखी नदीच्या उजव्या तीरावर, चित्तूरपासून ८८ किमी. ईशान्येस असून ते काटपाडा–गुडूर रेल्वेफाट्यावर तिरुपतीपासून ३५ किमी. आहे. संत कण्णप्पाचे जन्मस्थान असलेले हे गाव पूर्वी एका मोठ्या जहागिरीचे मुख्य ठिकाण होते. गावाजवळील एका उंच खडकाच्या पायथ्याशी कालहस्तीश्वराचे वास्तुशिल्पासाठी प्रसिद्ध असलेले शिवालय असून महाशिवरात्रीला तेथे एक लाखापर्यंत यात्रा भरते. जवळच्या नागरी टेकड्या तिरुपती डोंगराचा भाग म्हणून पवित्र मानण्यात आल्याने तेथून दगड, वाळू काढण्यास मनाई आहे. भात सडणे, तेल गाळणे, काचेच्या बांगड्या, तांब्यापितळेच्या वस्तू व कलमकारी रंगकामाचे हातछपाईचे कापड यांसाठी हे प्रसिद्ध आहे.

ओक, शा. नि.

कालांतर संस्करण : भासमान कालावरून (उदा., सौरछाया घड्याळाने दर्शविलेल्या कालावरून) माध्य काल (प्रमाण वेळेनुसार चालणाऱ्या घड्याळाने दर्शविलेला काल) मिळविण्यासाठी करावे लागणारे संस्करण म्हणजे कालांतर संस्करण होय.

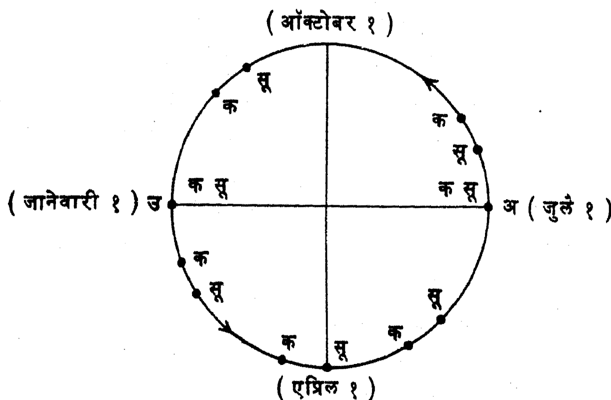
मनुष्याचे सर्व दैनंदिन व्यवहार वेळेवर व सुव्यवस्थित होण्यासाठी कालगणनेचे माप व साधन अचूक पाहिजे. आपले कालमापन सूर्यावरून ठरलेले आहे. सूर्य एकदा याम्योत्तर वृत्तावर (खगोलाच्या ध्रुवांतून जाणाऱ्या आणि निरीक्षकाच्या क्षितिजाला उत्तर व दक्षिण बिंदूंत छेदणाऱ्या तसेच निरीक्षकाच्या बरोबर डोक्यावरील खगोलावरील बिंदूतून जाणाऱ्या वर्तुळावर) येऊन गेल्यानंतर पुन्हा याम्योत्तर वृत्तावर येईपर्यंत जो कालावधी जातो त्यास सौर दिन असे म्हणतात. थोडक्यात म्हणजे सूर्याच्या लागोपाठ होणाऱ्या दोन याम्योत्तर लंघनांतील (ओलांडण्यातील) कालावधी म्हणजे सौर दिन होय. पृथ्वीची कक्षा वर्तुळाकार नसून विवृत्ताकार (लंबवर्तुळाकार) आहे आणि सूर्य आकाशात सापेक्षतः खगोलीय विषुववृत्तावरून भ्रमण करीत नसून क्रांतिवृत्त (सूर्याच्या भासमान वार्षिक गतीचा मार्ग) व खगोलीय विषुववृत्त यांच्या पातळ्यांमध्ये $२३\frac{१}{२}^{\circ}$चा कोन असतो. त्यामुळे सापेक्षतः सूर्याची गती कमीजास्त असते व सौर दिनाचा कालावधी लहानमोठा होतो. असे हे लहानमोठे कालमापन व्यवहारास चालणार नाही. यासाठी एकसारख्या गतीने खगोलीय विषुववृत्तावरून भ्रमण करणारा एक माध्य सूर्य शास्त्रज्ञांनी मानला. या माध्य सूर्याची व दृश्य सूर्याची एक फेरी तितक्याच कालावधीत होते. फरक इतकाच की, माध्य सूर्य ती फेरी दृश्य सूर्याच्या सरासरी गतीने व विषुववृत्तावरून करतो.

माध्य सूर्याच्या दोन लागोपाठ याम्योत्तर लंघनांमधील कालावधी नेहमी समान असतो. म्हणून नेहमीची व्यावहारिक घड्याळे अशा माध्य सूर्यावर आधारलेली असतात.

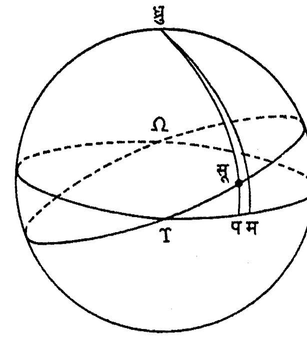
प्राचीन काळी घड्याळे नव्हती तेव्हा (दृश्य) सूर्यावरून वेळ समजणारी सौरछाया घड्याळे वापरीत असत. ही वेळ दृश्य सूर्यावर आधारलेली असल्यामुळे व्यावहारिक घड्याळांनी दाखविलेली वेळ आणि सौरछाया घड्याळांनी दाखविलेली वेळ ही बहुधा जमत नाही. या दोन वेळांमधील जे अंतर ते कालांतर होय. याला इंग्रजीमध्ये 'ईक्वेशन ऑफ टाइम' असे म्हणत असले, तरी ते ईक्वेशन म्हणजे गणितातील समीकरण नव्हे. व्यावहारिक वेळेवरून सौरछाया घड्याळातील वेळ किंवा सौरछाया घड्याळातील वेळेवरून व्यावहारिक वेळ काढण्याचे ते अधिक किंवा उणे करण्याचे एक संस्करण आहे.

या दोन वेळांमध्ये फरक पडण्याची दोन कारणे आहेत. यासाठी पृथ्वी स्थिर व सापेक्षपणे सूर्य फिरतो असे सोयीसाठी समजू. पहिले कारण क्रांतिवृत्ताची विकेंद्रता (वर्तुळाकारापासून होणारे विचलन) व दुसरे कारण तिर्यकता (तिरपेपणा) होय.

विकेंद्रता : विकेंद्रतेचा परिणाम काढण्यासाठी तिर्यकतेचा परिणाम येथे दुर्लक्षित करू. पृथ्वीची कक्षा वर्तुळाकार नसल्याने उपसूर्य परिस्थितीत (कक्षेतील सूर्यापासून सर्वांत जवळच्या बिंदूत) सूर्याचा कोनीय वेग जास्तीत जास्त असतो, तर अपसूर्य परिस्थितीत (कक्षेतील सूर्यापासून कमाल दूरच्या बिंदूत) तो कमीतकमी असतो. आता सारख्या कोनीय वेगाने जाणारा एक कल्पित सूर्य (क) म्हणजे माध्य सूर्य मानला, तर त्याचा वेग उ पासून अ पर्यंत दृश्य सूर्याच्या (सू) वेगापेक्षा कमी असेल. त्यामुळे कल्पित सूर्य उ पासून दृश्य सूर्याबरोबरच निघाला असे मानले, तर उ पासून अ पर्यंत कल्पित सूर्य दृश्य सूर्याच्या मागे पडेल (आ. १). याच्या उलट अ पासून उ पर्यंत कल्पित सूर्याचा वेग दृश्य सूर्याच्या वेगापेक्षा जास्त म्हणून कल्पित सूर्य दृश्य सूर्याच्या पुढे असेल. अशा रीतीने कालांतर कमीअधिक होते. उ आणि अ या दोन ठिकाणी म्हणजे १ जानेवारी व १ जुलै या दिवशी विकेंद्रतेने येणारे कालांतर शून्य होते व जास्तीत जास्त फरक ७·७ मिनिटे असतो. असे कालांतर सहा महिने धन व सहा महिने ऋण असते.

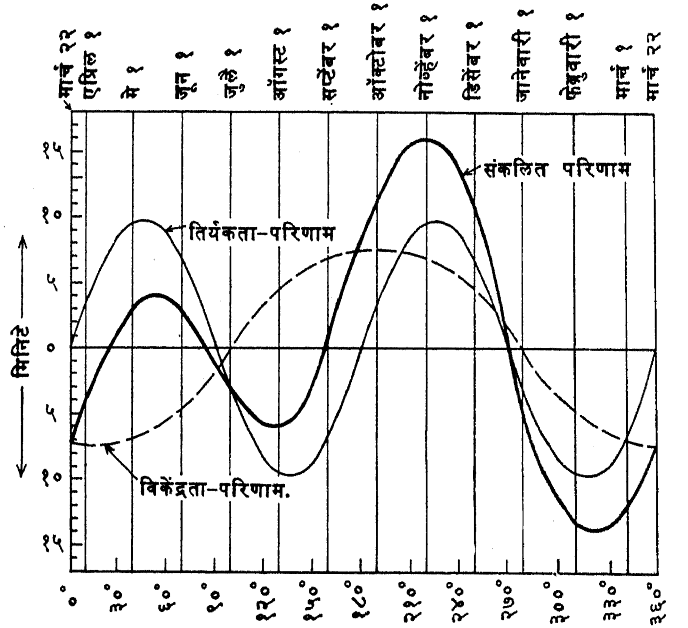


आ. १. विकेंद्रतेचा परिणाम



आ. २. तिर्यकतेचा परिणाम

तिर्यकता : तिर्यकतेचा परिणाम काढण्यासाठी विकेंद्रतेचा परिणाम येथे दुर्लक्षित करू. खगोलीय विषुववृत्त व क्रांतिवृत्त ही दोन्ही एकाच पातळीत नसून दोहोंच्या पातळ्यांत $२३\frac{१}{२}^{\circ}$ चा कोन असल्यामुळे



आ. ३. संकलित कालांतराचा आलेख

कल्पित (माध्य) सूर्य सारख्या कोनीय वेगाने विषुववृत्तावरून जात असून दृश्य सूर्य तितक्याच कोनीय वेगाने क्रांतिवृत्तावरून जात आहे, असे समजले पाहिजे. समजा सू ही क्रांतिवृत्तावरील दृश्य सूर्याची स्थिती आहे (आ. २). ध्रुसूप हा विषुववृत्तावर लंब टाकला, तर γप हे सू सूर्याचे विषुवांश [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति] होतील, म हा माध्य सूर्य सू च्याच वेगाने विषुववृत्तावरून जाणारा असल्याने γसू = γम होईल, सू च्या विषुवांशापेक्षा γम हे म चे विषुवांश जास्त होतील. म्हणून तिर्यकतेमुळे पडणारे पम हे कालांतर होईल. हे कालांतर कमीजास्त असेल. त्यामुळे मागीलप्रमाणेच हे कालांतर संस्करणही कधी धन अगर कधी ऋण होईल. २१ मार्च, २२ जून, २३ सप्टेंबर आणि २३ डिसेंबर या दिवशी हे कालांतर संस्करण शून्य असते आणि त्याची जास्तीत जास्त मर्यादा ± १० मिनिटे असते.

विकेंद्रता व तिर्यकता या दोन्ही कारणांमुळे होणारा संकलित परिणाम

म्हणजे खरे कालांतर संस्करण होय. आ. ३ मध्ये तीन वेगवेगळ्या वक्रांनी ही कालांतर संस्करणे दाखविलेली आहेत. विकेंद्रतेमुळे होणारे कालांतर संस्करण दर्शविणारा वक्र तुटक रेषेने दाखविला आहे. तिर्यकते-मुळे होणारे कालांतर संस्करण बारीक पण सलग रेषेने दाखविले आहे व संकलित परिणामाचा वक्र थोड्याशा जाड रेषेने दाखविला आहे.

हे संकलित कालांतर संस्करण वर्षातून चार वेळा म्हणजे १५ एप्रिल, १४ जून, १ सप्टेंबर व २५ डिसेंबर या दिवशी शून्य होते. या दिवशी व्यावहारिक घड्याळे व सौरछाया घड्याळे एकच वेळ दाखवितात. त्यांच्यात फरक आढळत नाही. ४ नोव्हेंबर या दिवशी जास्तीत जास्त फरक १६ मि. २४ से. असतो आणि ११ फेब्रुवारीला उलटदिशेने १४ मि. २० से. असा फरक असतो. यात काही सेकंदांचा किंचित फरक आढळतो.

उपयोग : या कालांतर संस्करणाचा उपयोग दोन तऱ्हांनी होऊ शकतो. (१) व्यावहारिक वेळेवरून सौरछाया घड्याळातील वेळ काढणे. या प्रकारचे संस्करण करण्याची आवश्यकता फलज्योतिषकारांना लागते. त्यांना दृश्य सूर्याची माहिती हवी असते, माध्य सूर्याची नव्हे. मार्गनिर्देशनशास्त्रातही (जहाजांच्या मार्ग निश्चित ठरविण्याच्या शास्त्रा-तही) याचा उपयोग होतो. (२) सौरछाया घड्याळातील वेळेवरून व्यावहारिक वेळ काढणे. या प्रकारचे संस्करण करून दृश्य सूर्य याम्योत्तर वृत्त केव्हा ओलांडतो ते नेमके समजते.

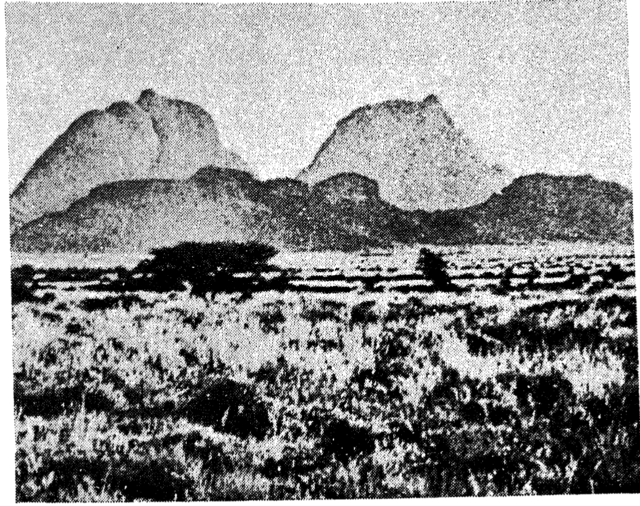
वरील आलेखातील संस्करण हे व्यावहारिक घड्याळाच्या वेळेवरून सौरछाया घड्याळातील वेळ काढण्यासाठी उपयोगात आणता येईल. दुसऱ्या प्रकारासाठी आलेख काढला, तर तो याच्या उलट निघेल.

कालांतर संस्करण धन की ऋण हे त्याच्या वरील दोन प्रकारच्या उपयोगांवरून ठरविले पाहिजे. एका प्रकारात विशिष्ट कालावधीत कालांतर धन असेल, तर दुसऱ्या प्रकारात तेच कालांतर त्याच कालावधीत ऋण असेल.

पहा : कालमापन; सौरछाया घड्याळ. फडके, ना. ह.

कालाख : इराकमधील प्राचीन ॲसिरियन नगर व राजधानीचे ठिकाण. आधुनिक नाव निमरुद. हे प्राचीन निनेव्हच्या (आधुनिक मोसूल) दक्षिणेस ३२ किमी., टायग्रिसच्या पूर्व तीरावर वसले असून याचा उल्लेख *बायबल*मध्ये आढळतो. इ. स. पू. तेराव्या शतकात पहिला शॅल्मानीझर याने याची स्थापना केली असली, तरी इ. स. पू. नवव्या शतकात दुसरा आशुर-नासिर-पाल याने आपल्या राजधानीचे हे ठिकाण ठरवून शहराच्या बांधकामास सुरुवात केली व ते त्याचा पुत्र दुसरा शॅल्मानीझर याने पूर्ण केले. एकोणिसाव्या शतकातील उत्खननात येथे धर्म व जादू यांवरील बराच मोठा ग्रंथसंग्रह, अनेक करारनामे व महत्त्वाची कागदपत्रे मिळाली आणि शेजारील किल्ल्यात फारच मोठा हस्तिदंती शिल्पांचा साठा सापडला. जोशी, चंद्रहास

कालाहारी : दक्षिण आफ्रिकेतील प्रसिद्ध वाळवंट. २०° द. ते २८° द. आणि १९° पू. ते २४° पू. क्षेत्रफळ २,५९,००० चौ. किमी. बोट्स्वाना, नैर्ऋत्य आफ्रिका आणि दक्षिण आफ्रिका संघराज्य या देशां-मध्ये हे वाळवंट पसरले असून, त्याची समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची ९०० मी. आहे. कालाहारीमध्ये बोट्स्वानामधील १६० किमी. लांबीच्या आणि ५०–८० किमी. रुंदीच्या माकारिकारी नावाच्या खचलेल्या प्रदेशात क्षार सरोवर बनले आहे. यामध्ये उत्तर सीमेवरील ओकाव्हँगो नदीचे पाणी मुरते. बेंग्वेला प्रवाहामुळे दक्षिण आफ्रिकेतील कालाहारी भागात कमी पर्जन्याचा रुक्ष प्रदेश निर्माण झाला असला, तरी काला-हारीच्या अतिरुक्ष दक्षिणेकडील भागातच वालुकागिरी आढळतात. दक्षिणेकडे पर्जन्यमान १०–१२ सेंमी. असून उत्तरेकडे ते ४०–४५ सेंमी. पर्यंत असल्याने विशेषतः पावसाळ्यात बहुतेक सर्वत्र गवत


कालाहारी वाळवंटातील हिरवळ

उगवते. उत्तरेस खुरट्या वनस्पतींची अरण्येही आढळतात. बेओबाब (गोरखचिंच) ही या रुक्ष प्रदेशातही तग धरून राहणारी चिवट वन-स्पती हे येथील वैशिष्ट्य असून, जमिनीत खोलवर मोठ्या चेंडूच्या आकाराचा पाणी साठवून ठेवणारा 'बी' हा कंदमुळाचा प्रकार स्थानिक बुशमेन टोळ्यांना अडचणीच्या वेळी उपयुक्त ठरतो. प्राचीन प्रस्तराची लाल, पाणी शोषून घेणारी वाळू सर्वत्र असल्याने कालाहारीमध्ये पाण्याचे प्रवाह क्वचितच आढळतात. या प्रदेशाच्या नैर्ऋत्य भागात दक्षिण आफ्रिका संघराज्य व बोट्स्वानामध्ये २०,७२० चौ. किमी. चे कालाहारी गेम्सबॉक राष्ट्रीय उद्यान असून यामध्ये लांब शिंगाची गेम्सबॉक व इतर हरणे, शहामृग, हत्ती, सिंह, चित्ता, तरस, कोल्हा व इतर प्राणी आहेत. कालाहारीच्या अंतर्भागात शिकारीवर राहणारी बुशमेन ही एकच जमात असून कालाहारीच्या सरहद्दीवर बांटू जमात आढळते. मोटारीचे रस्ते झाल्यापासून पशुपालन आणि तदानुषंगिक व्यवसाय कालाहारीच्या काही भागांत वाढत आहेत. शाह, र. रू.

कालिंदी : गंगेच्या मुखाजवळील अनेक फाट्यांपैकी यमुना फाट्याचा काही भाग. लांबी सु. ३२० किमी. ह्या नदीचे सर्व खोरे गंगा नदीच्या त्रिभुज प्रदेशात असून मुखाकडील $\frac{1}{3}$ प्रवाह भारत व बांगला देश यांच्या सीमेवरून वाहतो. या दृष्टीने कालिंदी नदीस महत्त्व आहे. ह्या नदीचा प्रदेश गाळाने बनलेला असून तो अगदी सपाट, सखल व अत्यंत सुपीक आहे. येथे अनेक प्रवाहांचे जाळे बनलेले आहे. नदीच्या पात्रात सरोवरे निर्माण होतात आणि ती जलमार्गास व मत्स्योद्योगास उपयुक्त ठरतात. येथे सर्वत्र गाळ, चिखल आणि दलदल असल्यामुळे जलमार्ग हा दळणवळणाचा एकमेव मार्ग असतो. या परिसरातील वनश्रीयुक्त खेडी पाण्यावर तरंगत आहेत असे वाटते. समुद्रकिनारपट्टीच्या प्रदेशात सुंदरबन आहे. यार्दी, ह. व्यं.

कालिंपाँग : पश्चिम बंगाल राज्याच्या उत्तरेकडील दार्जिलिंग जिल्ह्यात संरक्षणदृष्ट्या महत्त्वाचे ठाणे. लोकसंख्या २३,४३० (१९७१). हे तिस्ता नदीकाठी, सिक्कीम सीमेवर, तिबेटकडील जेलेप (ला) खिंडी-कडे जाणाऱ्या रस्त्यावर वसले असून, चिनी आक्रमणापूर्वी (१९६२) ही तिबेटची मुख्य बाजारपेठ होती. हे दार्जिलिंगच्या पूर्वेस ४८ किमी. असून, ईशान्य रेल्वेच्या सिलिगुडी प्रस्थानकापासूनही येथे जाण्यासाठी रस्ता आहे. समुद्रसपाटीपासून १,२१९ मी. उंचीवर हिमालयासन्निध असल्याने हे हवा खाण्याचे ठिकाण आहे. लोकरी व हातमाग कापड, विविध हस्तकलावस्तू इत्यादींची ही बाजारपेठ आहे.

ओक, शा. नि.

कालिकत : केरळ राज्याच्या कोझिकोडे जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण व महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या ३,३३,९७९ (१९७१). हे कोचीनच्या उत्तरेस १९२ किमी. व मंगलोरच्या दक्षिणेस २१९ किमी. आहे. कालिकतचे मूळ नाव कोझिकोडे. नवव्या शतकात त्रिवेंद्रमच्या बादशहाने आपल्या नौ-अधिकाऱ्यास कावळ्याचे ओरडणे ऐकू जाईल इतकी या ठिकाणची जागा दिली, म्हणून या ठिकाणास कोळीकोडे—कोझिकोडे, तर कल्लाई नदीकाठचा कल्लीकोट व त्याभोवतालचे शहर म्हणून कालिकत हे नाव पडले, असे म्हणतात. तामुरी-समातीरी-झामोरीन हे येथील प्रमुख असून ते विजापूरच्या आदिलशाहीचे मांडलिक होते. तेराव्या शतकापासूनच कालिकत अरबांच्या व्यापाराचे प्रमुख केंद्र बनले होते. १४९८ मध्ये वास्को द गामा प्रथम याच बंदरी आला. सोळाव्या-सतराव्या शतकांत येथे पोर्तुगीजांनी व ब्रिटिशांनी वखारी सुरू केल्या. १७६६–८९ मधील इंग्रज-म्हैसूरकर युद्धांत कालिकतची खूपच हानी झाली; १७९२ मध्ये हे ब्रिटिशांकडे आले. जंगलसंपत्ती व कापूस ह्यांनी पृष्ठप्रदेश समृद्ध असल्याने कालिकत नेहमीच भरभराटलेले राहिले. 'कॅलिको' हे येथील अत्युत्कृष्ट हातमाग कापडावरून पोर्तुगीजांनी दिलेले नाव होय. येथील लाकडाचा डेपो आजही भारतात मोठ्यापैकी समजला जातो. कापड, होजिअरी, प्लायवुड, लाकूडकाम, दोर, काथ्याच्या वस्तू, चटया, विद्युत् उपकरणे, कौले, मासेमारी इत्यादींचे उद्योग येथे असून काथ्या, खोबरे, चहा, कॉफी, मसाल्याचे पदार्थ, जंगलपदार्थ, मासळी इत्यादींची येथून निर्यात होते. १९६८ मध्ये येथे विद्यापीठाची स्थापना झाली असून वनस्पती, सागरविज्ञान, रसायन, अभियांत्रिकी इत्यादींच्या विविध तंत्रसंस्था कालिकतमध्ये आहेत.

शाह, र. रू.

कालिकत विद्यापीठ : केरळ राज्यातील एक विद्यापीठ. कालिकत ह्या ठिकाणी १९६८ मध्ये स्थापन झाले. विद्यापीठाचे स्वरूप अध्यापनात्मक व संलग्नक असून त्याच्या कक्षेत मल्लापुरम्, कननोर, कालिकत, पालघाट व त्रिचूर या महसूल जिल्ह्यांतील सर्व महाविद्यालये समाविष्ट करण्यात आली आहेत. कालिकतमधील महाविद्यालये विद्यापीठाची घटक महाविद्यालये म्हणून राहतील, असे ठरले आहे. विद्यापीठात इतिहास, हिंदी, रसायनशास्त्र, पशुविज्ञान, वनस्पतिविज्ञान वगैरे भिन्न विषयांच्या एकूण १० विद्याशाखा असून विद्यापीठास एकूण ६० महाविद्यालये संलग्न केली आहेत. ह्याशिवाय विद्यापीठात इतिहास, हिंदी, रसायनशास्त्र, वनस्पतिविज्ञान व प्राणिविज्ञान ह्या विषयांत संशोधन केले जाते. तसेच संलग्न महाविद्यालयांतील फारूक महाविद्यालय आणि सेंट जोसेफ महाविद्यालय येथेही संशोधनाची केंद्रे आहेत. ह्यांव्यतिरिक्त विद्यापीठाने कोईमतूर येथील 'साउथ इंडिया टेक्स्टाईल रिसर्च असोसिएशन' व पट्टम्बी येथील 'राइस रिसर्च स्टेशन' ह्या संस्थांस विद्यापीठीय संशोधनसंस्था म्हणून मान्यता दिली आहे. प्रौढशिक्षण व विस्तार सेवा या विद्याशाखांद्वारे विद्यापीठ प्रौढशिक्षणाचे कार्यक्रम आयोजित करते; तसेच शिक्षक व मागास वर्ग यांसाठी सुधारकेंद्रे चालविते. ही विद्यापीठाची खास वैशिष्ट्ये होत. विद्यापीठाची प्रशासनव्यवस्था विद्यापीठीय संविधानानुसार कुलगुरू व कुलसचिव पाहतात. कुलगुरुपद सवेतन आहे. विद्यापीठाचे उत्पन्न १९७१-७२ मध्ये ११४·०९ लाख रु. व खर्च ११२·४९ लाख रु. एवढा होता. विद्यापीठाचे माध्यम इंग्रजी असून त्यात १९७१-७२ मध्ये सु. ५३,००० विद्यार्थी शिकत होते.

देशपांडे, सु. र.

कालिदास : 'कविकुलगुरू' म्हणून गौरविला गेलेला संस्कृतातील श्रेष्ठ महाकवी. त्याची चरित्रविषयक माहिती फारशी उपलब्ध नाही आणि त्याच्या कालासंबंधीही वाद आहेत. डॉ. कुन्हन राजा ह्यांच्या मताप्रमाणे तो इ. स. पू. दुसऱ्या शतकात होऊन गेला असावा. इ. स. पू. पहिले शतक हा त्याचा काळ असावा, असे चिंतामणराव वैद्यांचे मत. सर रामकृष्ण गोपाळ भांडारकरांसारख्या अनेक भारतीय विद्वानांना तो इ. स. चौथ्या शतकाच्या उत्तरार्धात होऊन गेला असावा, असे वाटते. बहुतेक यूरोपीय विद्वानांचे मतही असेच आहे. मॅक्स म्यूलर ह्याच्या मते तो इसवी सनाच्या सहाव्या शतकात होऊन गेला. इ. स. चौथ्या शतकाचा उत्तरार्ध आणि पाचव्या शतकाचा आरंभ ह्या कालखंडात केव्हा तरी कालिदास होऊन गेला असावा, असा विचार डॉ. वा. वि. मिराशी ह्यांनी मांडला आहे. कालिदासाच्या जन्मस्थळासंबंधीही निर्णायकपणे काहीच सांगता येत नाही. बंगाल, काश्मीर, विदिशा, मंदसौर, उज्जैन अशा अनेक प्रदेशांचा आणि शहरांचा निर्देश कालिदासाची जन्मभूमी म्हणून केला जातो. तथापि उज्जैन शहराविषयी त्याच्या साहित्यातून व्यक्त झालेले उत्कट प्रेम लक्षात घेता तेथेच त्याचा जन्म झाला असावा, असे मानण्याकडे अनेक विद्वानांचा कल आहे.

कालिदासाच्या व्यक्तिमत्त्वाभोवती अनेक दंतकथा गोळा झाल्या आहेत. काही दंतकथांनी त्याला विक्रमादित्याच्या किंवा भोजराजाच्या नवरत्नांत नेऊन बसविले आहे. एका दंतकथेनुसार तो मुळात मठ्ठ व निरक्षर होता. एका हट्टी राजकन्येची खोड मोडण्यासाठी रचलेल्या कपटनाटकानुसार कालिदासाचे तिच्याशी लग्न लावून देण्यात आले. ते कपट उघडकीस आल्यावर कालिमातेचा वरदहस्त मिळवून कालिदास महापंडित झाला आणि त्या राजकन्येने 'अस्ति कश्चित् वाग्विशेषः' (आपल्या वाणीत काही फरक झाला काय?) असे विचारताच, *कुमारसंभव*, *मेघदूत* व *रघुवंश* ही तीन काव्ये त्याने तिला उस्फूर्तपणे म्हणून दाखविली. पुढे त्या राजकन्येचा पत्नी म्हणून स्वीकार न केल्यामुळे तिने त्याला दिलेल्या शापानुसार कालिदासाचा अंत एका वेश्येच्या हातून झाला. कालिदासाने केलेल्या समस्यापूर्तींच्या अनेक कल्पितकथा *भोजप्रबंध* ह्या ग्रंथात आहेत. कालिदास हा राजकवी असावाच; तथापि तो राजाचा प्रकृति-पुरुष अधिकारीही असण्याचा संभव आहे.

रघुवंश व *कुमारसंभव* ही महाकाव्ये, *ऋतुसंहार* व *मेघदूत* ही खंडकाव्ये आणि *मालविकाग्निमित्र*, *विक्रमोर्वशीय* व *अभिज्ञानशाकुंतल* ही नाटके त्याने लिहिली. यांशिवाय *कुंतलेश्वरदौत्य* ह्या नावाचा एक ग्रंथ त्याने लिहिला होता, असे क्षेमेंद्राच्या *औचित्यविचारचर्चे*तील एका विधानावरून दिसते. *कुंतलेश्वरदौत्य* हा ग्रंथ आज अनुपलब्ध आहे. इतर सात ग्रंथ संस्कृत साहित्याची भूषणे आहेत. त्यातून एका समृद्ध संस्कृतीचे, अभिजात कलाविलासाचे आणि उन्नत सामाजिक जीवनाचे प्रतिबिंब उमटलेले आहे. वेद, उपनिषदे, *भगवद्गीता*, *रामायण*, *महाभारत* इ. प्राचीन साहित्य, षड्दर्शने व इतर विविध शास्त्रे, संगीत, नृत्य, चित्रादी ललित कला यांचे मर्मदर्शी उल्लेख त्याच्या साहित्यात आढळतात; त्यांवरून विद्वत्ता आणि रसिकता ह्यांचा मनोज्ञ संगम त्याच्या व्यक्तिमत्त्वात झाला होता, हे स्पष्ट दिसते. शृंगार आणि करुण ह्या दोन रसांचा परिपोष कालिदासाच्या साहित्यकृतींत प्रामुख्याने आढळतो. वर्ण्य विषयातील सौंदर्य अचूक हेरून ते मोजक्या शब्दांत व्यक्त करणे, हे त्याचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य. संस्कृत साहित्यशास्त्रातील परिभाषेप्रमाणे कालिदासाची शैली किंवा रीती वैदर्भी ठरते. दीर्घ समास आणि कठोर वर्ण तीत सामान्यतः आढळत नाहीत. विविध भाषालंकार त्याच्या काव्यनाटकांत आढळतात. विशेषतः त्याच्या उपमांतील तरल सौंदर्यामुळे 'उपमा कालिदासस्य' ही एका सुभाषितकाराची तत्संबंधीची गौरवोक्ती रूढ झालेली आहे. उपमांचे एक वैविध्यपूर्ण विश्व कालिदासाने आपल्या साहित्यकृतींतून

उभे केले आहे. विविध प्रकृतींच्या व्यक्तींचे मार्मिक स्वभावचित्रण करण्याचे त्याचे कौशल्यही फार मोठे आहे. *अभिज्ञानशाकुंतला*तील दुष्यंत, शकुंतला, प्रियंवदा; *मेघदूता*तील यक्ष आणि यक्षपत्नी; *मालविकाग्निमित्रा*तील मालविका, धारिणी व इरावती; *रघुवंशा*तील सुदक्षिणा ही त्याच्या उत्कृष्ट व्यक्तिरेखनाची काही उदाहरणे. तथापि त्याच्या मानसपुत्रांपेक्षा त्याच्या मानसकन्याच विशेष प्रभावी वाटतात. जिवंत निसर्गचित्रण हे कालिदासाचे आणखी एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य. त्या दृष्टीने त्याचे *ऋतुसंहार* हे काव्य म्हणजे निसर्गाचा एक सौंदर्यपटच आहे. *अभिज्ञानशाकुंतला*तील निसर्ग तर नाटकातील एक पात्र ठरावे अशा सचेतनपणे अवतरलेला आहे. *कुमारसंभवा*त आणि *रघुवंशा*त केलेल्या नद्या, पर्वत, वृक्ष, पशू, पक्षी इत्यादिकांच्या चित्रणात कल्पकताही जाणवते. *मेघदूता*तील निसर्गवर्णनेही सूक्ष्म सौंदर्यदृष्टीची द्योतक आहेत. तथापि निसर्गाच्या सौम्य व मृदू रूपाचाच त्याला मोह आहे. *कुमारसंभवा*तील हिमालयाच्या वर्णनातूनही हिमालयाचे 'देवतात्म' आणि 'अनंतरत्नप्रभव' असे रूपच मनावर ठसते. निसर्गवर्णनाला पुढील संस्कृत साहित्यात सामान्यतः जो सांकेतिकपणा आला, तो कालिदासाच्या वर्णनांतून आढळत नाही. जीवनाकडे आनंदी आणि खेळकर दृष्टिकोणाने पाहण्याच्या वृत्तीतूनच त्याचा हृद्य विनोद फुललेला आहे. *अभिज्ञानशाकुंतला*तील प्रियंवदा ही त्या दृष्टीने लक्षात राहणारी एक व्यक्तिरेखा. कालिदासाच्या विदूषकांनी केलेल्या राजांच्या थट्टेतून निर्माण होणारा विनोद मात्र बोचरा आणि तत्कालीन राजजीवनावर प्रकाश टाकणारा आहे.

जीवनाच्या रौद्रभीषण अनुभवांपासून मात्र हा सौंदर्यान्वेषी कवी दूरच राहिलेला आहे. साहित्यिक या नात्याने त्याच्या व्यक्तिमत्त्वाची मर्यादा म्हणूनही ह्या वस्तुस्थितीचा निर्देश करण्यात येतो. शृंगारवर्णनांच्या संदर्भात त्याच्यावर अश्लीलतेचा आरोपही काही टीकाकारांकडून केला जातो. तथापि कालिदासाच्या वाङ्मयीन गुणवत्तेच्या तुलनेने हे दोष गौण ठरतात.

कालिदासाला जागतिक कीर्ती लाभली. सर विल्यम जोन्सने त्याला 'भारताचा शेक्सपिअर' ही पदवी बहाल केली. गटे, श्लेगेल, हंबोल्ट ह्यांसारख्या पश्चिमी साहित्यश्रेष्ठींनी कालिदासाच्या प्रतिभेची मुक्त कंठाने प्रशंसा केली आहे.

पहा : अभिज्ञानशाकुंतल; कुमारसंभव; मालविकाग्निमित्र; मेघदूत; रघुवंश; विक्रमोर्वशीय.

संदर्भ : 1. Keith, A. B. *The Sanskrit Drama,* London, 1924.
२. कंगले, र. पं. *कालिदासाची नाटके*, मुंबई, १९५७. ३. भट, गो. के. *कालिदास-दर्शन*, पुणे, १९६८. ४. मिराशी, वा. वि. *कालिदास*, आवृ. दुसरी, पुणे, १९५७.
भट, गो. के.

कालिबंगा : राजस्थानातील गंगानगर जिल्ह्यात घग्गर (प्राचीन सरस्वती) नदीच्या दक्षिणकाठी वसलेले हडप्पापूर्व व हडप्पाकालीन ताम्रपाषाणयुगीन संस्कृतींच्या अवशेषांचे प्रसिद्ध स्थळ. ह्याचा विस्तार साधारणतः अर्ध्या चौ. किमी. एवढा असून त्यात दोन भिन्न काळ व संस्कृती दर्शविणारी वैशिष्ट्यपूर्ण टेकाडे आहेत. १९६१ नंतर केलेल्या विविध आणि विस्तृत उत्खननांत दोन्ही काळातील वस्त्यांचे पुरावे उपलब्ध झाले आहेत. हडप्पापूर्व गावाभोवती कच्च्या विटांचा तट असून तेथील घरेही कच्च्या विटांचीच होती. काही ठिकाणी तर चुलखंडेही आढळली आहेत. मृत्पात्रांतील काही फिकट तांबड्या रंगाची व काळ्या नक्षीची मृत्पात्रे वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. ती पाकिस्तानातील कोटदिजी येथे सापडलेल्या मृत्पात्रांप्रमाणेच आहेत. हडप्पाकालीन (सिंधू संस्कृतीकालीन) नगराचे बालेकिल्ला आणि नगररचना असे दोन अगदी स्पष्ट भाग दिसतात. नगरात सरळ व समांतर रस्ते, घरांसाठी चौथरे, तसेच गटारे वगैरे विविध प्रकारचे सर्व अवशेष जवळजवळ सिंधू

कालिबंगा उत्खननातील एक दृश्य

संस्कृतीप्रमाणेच आढळतात. ह्यांचा काल कार्बन १४ ह्या पद्धतीप्रमाणे इ. स. पू. ३७०० ते १७९० असा येतो. ताम्रपाषाणयुगीन संस्कृतीचे हे एक भारतातील महत्त्वपूर्ण स्थळ आहे. भारतात अनेक संस्कृतींचे जे उत्खनित अवशेष मिळतात, त्यांमध्ये कालिबंगा या ताम्रपाषाणयुगीन संस्कृतीचे अवशेष महत्त्वाचे आहेत.

पहा : हडप्पा.

संदर्भ : Archaeological Survey of India, *Indian Archaeology–A Reveiw, 1960 to 1968,* New Delhi, 1969.
देव, शां. भा.

कालिय : (ड्रॅको). उत्तर खगोलार्धातील सर्पाकृती तारकासमूह. हा सप्तर्षी व लघुसप्तर्षी यांच्यामध्ये आणि शौरीच्या उत्तरेस दिसतो. याच्यामध्ये सहा प्रतीपर्यंतचे [→ प्रत] ३३ तारे आहेत. यातील आल्फा म्हणजे थुबन (प्रत ३·६) हा तारा इ. स. पू. ३४४० ते २१६० दरम्यान ध्रुवतारा होता. या सुमारास ईजिप्तमधील पिरॅमिड बांधले गेले. मैत्रायण ब्राह्मणोपनिषदातील ध्रुवाचा उल्लेख यालाच उद्देशून असावा असे जर्मन पंडित याकोबी यांचे मत आहे. यातील गॅमा (एल्तेनिन) ताऱ्याच्या निरीक्षणांवरून ब्रॅडली यांनी प्रकाशाच्या विपथनाचा (खस्थ गोल व निरीक्षक यांचा सापेक्ष वेग आणि प्रकाशाचा वेग यांच्या संयोगामुळे खस्थ गोलाच्या स्थानामध्ये होणाऱ्या भासमान बदलाचा) शोध लावला (१७२९). हा तारा ग्रिनिचच्या खमध्याच्या जवळून जाणारा सर्वांत तेजस्वी तारा आहे म्हणून याच्या वेधांना महत्त्व आहे. हल्लीचा उत्तर कदंब (सूर्याच्या भासमान वार्षिक गतिमार्गापासून म्हणजे क्रांतिवृत्तापासून ९०° अंतरावर असलेला खगोलावरील बिंदू) व ड्रॅकोनीड उल्कावृष्टीचा [→ उल्का व अशनि] उद्‌गमबिंदू यांचे स्थान या तारकासमूहात आहे. ड्रॅको हा सोनेरी सफरचंदांच्या हेस्पेराइड बागेचा रक्षक होता; हर्क्युलीझने मारल्यावर त्याला आकाशात स्थान मिळाले, अशा याच्यासंबंधी ग्रीक पुराणात पुष्कळ दंतकथा आहेत.
ठाकूर, अ. ना.

काली–१ : दक्षिण अमेरिकेच्या कोलंबिया देशातील प्रमुख व्यापारी व औद्योगिक केंद्र. लोकसंख्या १०,२२,२०० (१९७२). कौका नदीखोऱ्यात समुद्रसपाटीपासून सु. १,०७५ मी. वर १५३६ साली याची स्थापना झाली. ब्वेनाव्हेंतुरा या पॅसिफिक बंदराशी व इतर महत्त्वाच्या शहरांशी ते लोहमार्गांनी व राजरस्त्यांनी जोडलेले असून एक्वादोरची राजधानी कीटोसही येथून लोहमार्ग जातो. आसपासच्या प्रदेशातील

ऊस, कापूस, तंबाखू, मका वगैरे शेतमालाची आणि पशुधन, लाकडे, खनिजे यांची बाजारपेठ कालीतच आहे. कोलंबियातील हे महत्त्वाचे साखरकेंद्र असून याशिवाय मद्य, औषधे, साबण, अत्तरे यांचे उद्योग येथे आहेत. याच्या भोवती संगमरवर व क्वॉर्ट्झच्या खाणी आहेत. येथील विद्यापीठाची वैद्यकीय शाखा विख्यात आहे.

शहाणे, मो. ज्ञा.

काली–२ : हिंदू पुराणकथांतील शिवपत्नी आदिशक्ती पार्वतीचा एक उग्र अवतार वा रूप. 'काली' ह्या नावाबाबत तसेच तिने शुंभ-निशुंभ, शंखचूड, दारुकासुर, महिषासुर इ. दैत्यांना मारल्याबाबतच्या विविध कथा पुराणांतून आहेत. काल म्हणजे शंकर, त्याची पत्नी म्हणून काली; जन्मतः तिचा वर्ण काळा होता म्हणून काली; शंकराच्या कंठातील विषातून तिची उत्पत्ती झाली म्हणून काली; पार्वतीने स्वतःच्या शरीरापासून कोश टाकला, तो कोश म्हणजेच काली; तिलाच कौशिकी असेही म्हणतात इ. तिच्या नावाबाबतच्या कथा आहेत. *कालीतंत्रा*त शवारूढ, चतुर्भुज, नरमुंडमालाधारी, स्मशानवासिनी असे तिचे रूप वर्णिले आहे. इतर ठिकाणी तिचा कटिभाग तुटलेल्या हातांच्या मालेने आवृत असल्याचे म्हटले आहे. तिला नरबली व पशुबली देण्याची प्रथा होती. तिला बोकड आणि रेड्याच्या रक्तमांसाचा नैवेद्य लागतो. बंगालमध्ये ⇨ *दुर्गा पूजे*च्या वेळी तिला हजारो बकऱ्यांचा बळी दिला जातो. कलकत्ता येथील कालीघाटावरील कालीचे मंदिर हे एक ⇨ *शक्तिपीठ* म्हणून अत्यंत प्रसिद्ध आहे. जादूटोणा व मंत्र-तंत्र करणारे तसेच तंत्र-शाक्तादी वाममार्गी पंथांच्या लोकांचेही काली हेच प्रमुख दैवत आहे. बंगालची या विद्यांसाठी विशेष ख्याती असून तेथे कालीचे माहात्म्य ही विशेष आहे. वाटमारी करणाऱ्या ठग लोकांचेही काली हेच दैवत होते व तिच्या नावाने ते प्रवाशांची हत्या करीत. काली व दुर्गा ह्यांच्यात साम्य असून त्या सर्वसाधारणपणे एकच मानल्या जातात. त्या आर्यपूर्वांच्या देवता असाव्यात, असे काही विद्वान मानतात. शबर, बर्बर, पुलिंदादी रानटी टोळ्या दुर्गेची उपासना करून तिला मद्य-मांसाचा नैवेद्य अर्पण करतात, असे *महाभारतात* म्हटले आहे.



काली

तमिळमध्ये कालीला 'कोवराई' म्हणतात. तिला नरबली दिला जाई. 'कालीअम्म' म्हणून दक्षिण भारतात उपासनेत असलेली देवता कालीचेच नामांतर म्हणावयास हरकत नाही. तेथे ती पटकीपासून रक्षण करणारी एक देवता मानली जाते. तिला पशुबली देतात. आसाममधील वन्य जमाती कालीला 'कालीबारी' म्हणतात. तिची अनेक मंदिरे तेथे आहेत. महाराष्ट्रात 'काळुबाई' म्हणून जी देवी अनेक ठिकाणी आढळते तीही कालीच असावी.

संदर्भ : 1. Nivedita, Sister, *Kali The Mother*, Calcutta, 1953.

२. प्रभुदेसाई, प्र. कृ. *आदिशक्तीचे विश्वस्वरूप (देवीकोश), भाग २*, पुणे, १९६८.

सुर्वे, भा. ग.

कालीघाट चित्रशैली : एकोणिसाव्या शतकात बंगालमध्ये रूढ असलेली एक चित्रशैली. कलकत्ता येथील कालीघाटावरील मंदिराशी ती संबद्ध असल्याने तिला 'कालीघाट' हे नाव मिळाले. अठराव्या शतकात बंगालमध्ये ग्रामीण चित्रकार पौराणिक चित्रे काढून कापडाच्या गुंडाळीवर डकवीत ('पाटुआ' चित्रप्रकार) व गावोगावी जाऊन कथाभाग गाताना त्यासोबत ही चित्रे दाखवीत. ह्या प्रकारात परिवर्तन घडून त्यातून कालीघाट चित्रशैली उदयास आली. ही चित्रकला एक कौटुंबिक व्यवसाय होता. प्रवासी-यात्रेकरूंना ही चित्रे विकली जात. बहुतांश कालीघाट चित्रे देवदेवताविषयक आहेत. त्यांत शिव-पार्वती, नृसिंह, राधा-कृष्ण, ब्रह्म, कृष्ण-बलराम, सरस्वती, राम-सीता; तसेच *रामायण-महाभारता*तील अन्य व्यक्ती इत्यादींची चित्रे आहेत. पौराणिक विषयांखेरीज वाघाशी झुंजणारे योगी व वामाचारी योगी असाही एक विषय त्यांत आहे. वैष्णवांचे चित्रण औपरोधिक व विडंबनात्मक केले आहे. उदा., वैष्णवांना मांसाहार निषिद्ध; तरीही तो ते करतात, हे सूचित करण्यासाठी मासे खाणारे मांजर एका चित्रात काढले असून त्या मांजराच्या कपाळावर वैष्णवांसारखे भस्मविलेपन व गळ्यात जपमाळ आहे. कालीमातेची विध्वंसक शक्ती व तिचे वत्सल रूप यांचेही चित्रण केलेले आढळते. एका चित्रात पालथा पडलेला दुर्बल पुरुष व त्यास तुडविणारी वेश्या दाखवून पाश्चात्त्य संस्कृतीच्या प्रभावाने बाहेरख्याली बनलेल्या पुरुषांवर टीका केलेली आहे. दोन सवतींचा झगडा व त्यात सापडलेला नवरा हा विषयही चित्रांतून येतो. तत्कालीन खळबळजनक घटनांवर आधारलेली काही चित्रे आहेत. उदा., महंताच्या नादी लागलेल्या स्त्रीचा तिच्या नवऱ्याने केलेला खून एका चित्रमालिकेतून दाखविला आहे. धर्माबद्दलचा आदर, सनातनी मूल्यांविषयी श्रद्धा, भोंदूपणाचा तिटकारा या कालीघाट कलावंतांमधील काही सर्वसामान्य प्रवृत्ती. चित्ररचनेत कमालीचा साधेपणा, संवादित्व, लयबद्धता दिसते. कालीघाट चित्रशैलीची तुलना कित्येकदा आधुनिक फ्रेंच चित्रकार लेझे याच्या चित्रांशी केली जाते. पूर्वकालीन भारतीय चित्रकलेत चिकणरंगांचा वापर केला जात असे; पण कालीघाट कलावंतांनी अधिक प्रवाही असे जलरंगाचे माध्यम स्वीकारले. चमकदार जलरंगांचा वापर, चित्रणाच्या तपशिलातील अंगरंग, सोनेरी-रुपेरी छटा तसेच गडद ओल्या रंगांच्या कडा ठळक करून चित्राकृती ठसठशीत करणे इ. वैशिष्ट्ये कालीघाट चित्रशैलीत दिसून येतात. चित्ररचनेतील तोचतोपणा, साधेपणाचा अतिरेक, तैलचित्रे व इतर चित्रतंत्रे यांची वाढती स्पर्धा व आधुनिक औद्योगिक प्रभाव यांमुळे कालीघाट शैली विसाव्या शतकाच्या आरंभीच अस्तंगत झाली. तथापि आधुनिक भारतीय चित्रकलेवर तिचा ठसा दिसून येतो. (चित्रपत्र ३९).

संदर्भ : Archer, W. G. *Kalighat Drawings*, Calcutta, 1962.

इनामदार, श्री. दे.

कालीनिन : रशियातील व्होल्गा नदीवरील शहर. लोकसंख्या ३,६७,००० (१९७२). मॉस्कोच्या वायव्येस १६० किमी. अंतरावरील हे शहर मॉस्को–लेनिनग्राड लोहमार्गावरील तसेच अनेक महामार्गांवरील महत्त्वाचे केंद्र आहे. रेल्वेच्या वाघिणी व उतारूंचे डबे, विविध यंत्रसामग्री, कापड, जहाजे, प्लॅस्टिक व रेयॉनच्या वस्तू, रबराच्या व कातड्याच्या वस्तू वगैरेंचे कारखाने येथे आहेत. ट्वेर्त्सा व व्होल्गा यांच्या संगमावरील ह्या शहराला पूर्वी 'ट्वेर' म्हणत असत. दुसऱ्या महायुद्धात ह्या शहराचा ताबा काही दिवस जर्मनांनी घेतला होता.

लिमये, दि. ह.

कालीनिनग्राड : रशियातील पश्चिमेकडील कालीनिनग्राड विभागाचे मुख्य शहर. लोकसंख्या ३,१५,००० (१९७२). हे प्रेगोल्या-जर्मन प्रेगेल-नदीच्या मुखाजवळ, बाल्टिक समुद्रावरील एक मोठे

बर्फमुक्त बंदर असून ह्याचे जर्मन नाव 'केनिग्झबर्ग' होते. कालीनिनग्राड बर्लिनच्या ईशान्येस ५४७ किमी. असून, ह्याच्या पूर्वेस १,०९५ किमी. मॉस्को येते. ह्या शहरापासून ३१ किमी. अंतरावर बाल्टिक येथे एक मोठा नाविक तळ आहे. हा तळ पूर्वी जर्मनीला फार महत्त्वाचा होता. आता तो रशियाला तितकाच महत्त्वाचा आहे.

कालीनिनग्राड हे व्यापाराचे आणि उद्योगधंद्यांचे मोठे केंद्र आहे. जहाजे, कागद, रसायने, आगगाडीचे डबे, लाकूड व मच्छीमारी धंद्यांचे सामान वगैरेंचे मोठमोठे कारखाने येथे आहेत.

केनिग्झबर्ग तेराव्या शतकापासून महत्त्वाचे शहर असून तेथे पूर्व प्रशियाची राजधानी होती. सप्तवार्षिक युद्धात शहर रशियनांनी व्यापले होते आणि पहिल्या महायुद्धातही रशियाचा त्याच्यावर डोळा होता. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात रशियन सैन्याने हा भाग व्यापला व १९४५च्या पॉट्सडॅम कराराने शहर रशियाकडे आले. १९४६ मध्ये त्याला कालीनिनग्राड हे नवीन नाव मिळाले. सुप्रसिद्ध तत्त्ववेत्ता इमॅन्युएल कांट याची ही जन्मभूमी. १८६४ मध्ये त्याचे स्मारक या शहरात उभारण्यात आले होते. दुसऱ्या महायुद्धात येथील बहुतेक सर्व ऐतिहासिक वास्तू उद्‌ध्वस्त झाल्या. लिमये, दि. ह.

कालेलकर, काकासाहेब : (१ डिसेंबर १८८५–). सुप्रसिद्ध गांधीवादी गुजराती साहित्यिक व शिक्षणतज्ञ. त्यांचे संपूर्ण नाव दत्तात्रेय बाळकृष्ण कालेलकर असले, तरी ते काका कालेलकर या नावानेच विशेष प्रसिद्ध आहेत. त्यांचे मूळ गाव बेळगावजवळील बेळगुंदी. त्यांचा जन्म साताऱ्यास झाला. पुण्याच्या फर्ग्युसन कॉलेजमधून ते बी. ए. झाले (१९०७). त्यानंतर एलएल्. बी. च्या दुसऱ्या वर्षाला असताना ते राष्ट्रकार्यात उतरले आणि मुंबईच्या *राष्ट्रमत* दैनिकात काम करू लागले (१९०९). १९१२ साली त्यांनी हिमालयाची यात्रा केली. १९१५ साली 'शांतिनिकेतना'त महात्मा गांधींशी त्यांची भेट झाली आणि तेव्हापासून ते गांधीजींचे अनुयायी बनले. १९१७ साली ते साबरमती आश्रमात दाखल झाले आणि १९२० पासून गुजरातीत लिहू लागले. १९२८ साली गुजरात विद्यापीठाचे ते कुलगुरू झाले. गुजराती भाषेचा पहिला अधिकृत शब्दकोश *जोडणीकोश* (१९२९) तयार करण्याचे महत्त्वाचे कार्य त्यांनी या काळातच केले. १९३७ साली ते वर्ध्यास (सेवाग्राम) गेले. १९४८ नंतर ते दिल्लीस गेले. तेव्हापासून तेथेच राहत आहेत. स्वातंत्र्य-आंदोलनात त्यांनी अनेक वेळा कारावास भोगला.

राष्ट्रभाषा हिंदी-हिंदुस्तानीचा प्रचार, राष्ट्रीय शिक्षणाच्या पुनर्रचनेला हातभार आणि आता सर्वधर्मसमन्वयाचा प्रसार ही तीन महत्त्वाची कामे काकासाहेबांनी केली. त्यासाठी त्यांनी प्रथम सबंध भारतभर व नंतर सर्व जगभर प्रवास केला. या प्रवासाची त्यांनी लिहिलेली वर्णने अत्यंत रोचक व उद्‌बोधक आहेत. *हिमालयनो प्रवास* (१९२४), *ब्रह्मदेशनो प्रवास* (१९३१), *पूर्व आफ्रीकामां* (१९५१), *उगमणो देश : जापान* (१९५८) या प्रवासवर्णनपर ग्रंथांप्रमाणेच *स्मरणयात्रा* आणि *लोकमाता* (१९३४), *जीवननो आनंद* (१९३६) यांसारख्या त्यांच्या ललित ग्रंथांचाही खूप गाजावाजा झाला. काव्यमय प्रसन्न शैली, जीवनस्पर्शी विचारसरणी आणि सखोल चिंतन यांमुळे काकासाहेबांचे साहित्य चिरंतन स्वरूपाचे ठरले आहे. मराठीत त्यांनी *हिंडलग्याचा प्रसाद* (१९३४), *वनशोभा* (१९४४), *खेळकर पाने* (१९६४) यांसारखी फार थोडी पुस्तके लिहिली आहेत. परंतु त्यांच्या गुजराती साहित्यापैकी बरेच साहित्य अनुवादरूपाने मराठीत आले आहे. हिंदी व इंग्रजीतही त्यांचे काही ग्रंथ आहेत.

राष्ट्रपतींनी काकासाहेबांची १९५२ व १९५८ साली राज्यसभेवर नियुक्ती केली. १९५३ साली अनुसूचित जमातींच्या आयोगाचे अध्यक्ष म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १९५९ साली गुजराती साहित्यपरिषदेच्या अहमदाबाद अधिवेशनाचे ते अध्यक्ष होते. केंद्रीय सरकारच्या *हिंदी विश्वकोश* समितीचे सदस्य म्हणून १९६० साली त्यांची निवड झाली. १९६४ साली त्यांना 'पद्मविभूषण' हा किताब बहाल करण्यात आला. १९६६ साली *जीवनव्यवस्था* या त्यांच्या निबंधसंग्रहास साहित्य अकादेमीचे पारितोषिक मिळाले. १३ जुलै १९७१ रोजी त्यांना साहित्य अकादेमीची फेलोशिप देऊन गौरविण्यात आले. बहुभाषा कोविद, रसिक आणि सखोल चिंतक म्हणून काकासाहेबांना सार्वत्रिक मान्यता मिळाली आहे. जोशी, श्रीपाद

कालेलकर, नारायण गोविंद : (११ डिसेंबर १९०९–). प्रसिद्ध मराठी भाषाशास्त्रज्ञ. जन्म रत्नागिरी जिल्ह्यातील बांबुळी येथे. शिक्षण बडोदे, मुंबई व पॅरिस येथे. फ्रेंच भाषा व साहित्य यांत पदविका (१९३९). पॅरिस विद्यापीठाची डी. लिट्. ही पदवी (१९५०). रॉकफेलर सिनियर फेलो (१९५५-५६). बडोदे येथील महाविद्यालयात व विद्यापीठात फ्रेंच भाषा-साहित्य आणि भाषाशास्त्र यांचे अध्यापन (१९४०–५६). १९५६ पासून पुण्याच्या डेक्कन कॉलेजात इंडो-आर्यन व इंडो-यूरोपियन भाषाशास्त्राचे अध्यापन व भाषाशास्त्र विभागाचे प्रमुख. १९७३ मध्ये ते सेवानिवृत्त झाले. महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाच्या मराठी महाशब्दकोशाच्या योजनेचे प्रमुख संपादक. या मंडळाचे व महाराष्ट्र राज्य भाषा सल्लागार मंडळाचे सदस्य.

बुद्धकालीन भारतीय समाज (१९३५) व *कंपॅरेटिव्ह मेथड इन हिस्टॉरिकल लिंग्विस्टिक्स* (१९६०) हे त्यांचे अनुवादित ग्रंथ उल्लेखनीय आहेत. यांशिवाय अनेक फ्रेंच कथा, कविता, लेख यांचेही त्यांनी अनुवाद केले आहेत. त्यांच्या स्वतंत्र ग्रंथसंपदेतील *ध्वनिविचार* (१९५५), *भाषा आणि संस्कृति* (१९६०) व *भाषा : इतिहास आणि भूगोल* (१९६०) हे ग्रंथ अत्यंत मौलिक आहेत. यांपैकी पहिल्या दोन ग्रंथांना महाराष्ट्र राज्य पारितोषिके व तिसऱ्या ग्रंथाला साहित्य अकादेमीचे पारितोषिक (१९६८) देण्यात आले आहे. जाधव, रा. ग.

कालेवाला : फिनिश लोकमहाकाव्य. 'कालेवाला' हे फिनलंडचे प्राचीन नाव आहे. ह्या महाकाव्यास त्याचे आजचे स्वरूप एकोणिसाव्या शतकात प्राप्त झाले. ⇨ *एल्यास लनरॉट* (१८०२–१८८४) ह्या नावाच्या डॉक्टराने अनेक फिनिश लोकगीते जमवून आणि त्यांचे संकलन करून *कालेवाला*ची पहिली आवृत्ती संपादित केली (१८३५-३६). ह्या आवृत्तीत ३२ सर्ग आणि १२,०७८ गीते आहेत. १८४९ मध्ये लनरॉटने दुसरी सुधारित आवृत्ती काढली. तीत ५० सर्ग आणि २२,७९५ गीते आहेत. आज हीच आवृत्ती अधिकृत मानली जाते.

कालेवाला ही पाच प्राचीन वीरांची शौर्यगाथा आहे. त्यांपैकी एक शिकारी आणि दुसरा साहसी भटक्या असून इतर तिघांत भूदास, घिसाडी व चारण यांचा समावेश आहे. हे सर्व वीर समाजाच्या विविध थरांतले आहेत, ही बाब वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. ह्या महाकाव्याला फिनलंड व लॅपलँड यांच्या युद्धाचा ऐतिहासिक संदर्भही आहे. भावगेय (लिरिकल) शैलीने संपन्न असलेल्या ह्या महाकाव्यातून जड आणि चेतन, मानव आणि निसर्ग यांतील सनातन संघर्षाचे प्रभावी दर्शन घडते. *द साँग ऑफ हायावाथा* (१८५५) ह्या रेड इंडियनांवरील आपल्या कथाकाव्यात लाँगफेलोने *कालेवाला*चा आदर्श अनुसरला आहे. अनेक यूरोपीय भाषांत त्याची भाषांतरे झाली आहेत. फिनलंडमध्ये त्यास राष्ट्रीय महाकाव्याचा दर्जा आहे. साहित्यिक, चित्रकार आणि संगीतकार यांचे ते स्फूर्तिस्थान आहे. जगताप, दिलीप

काल्देरॉन दे ला बार्का, पेद्रो : (१७ जानेवारी १६००–२५ मे १६८१). स्पॅनिश नाटककार. जन्म माद्रिद येथे. माद्रिद आणि आल्काला येथील जेझुइट शिक्षणसंस्थांतून मॅट्रिकपर्यंतचे शिक्षण घेतल्यानंतर तो सालामांका विद्यापीठातून पदवीधर झाला. त्याने धर्मोपदेशक व्हावे, अशी त्याच्या मातापित्यांची इच्छा होती. तथापि नाट्यलेखन हेच त्याने आपले कार्यक्षेत्र ठरविले. नाटककार म्हणून त्याला स्पेनचा तत्कालीन राजा चौथा फिलिप याच्याकडून आश्रयही मिळाला. राजदरबारासाठी त्याने अनेक नाटके लिहिली. त्याशिवाय दर वर्षी वसंत ऋतूत होणाऱ्या 'कॉर्पस क्रिस्ती' ह्या धर्मोत्सवासाठी तो दोन नाटके लिहित असे. सार्वजनिक रंगभूमीसाठीही त्याने काही नाटके लिहिली. त्याची सु. १२० नाटके आहेत. १६३६ मध्ये राजाने त्याला सरदारपद बहाल केले. १६४० मध्ये कॅटलोनिया आणि पोर्तुगाल ह्या देशांनी स्पेनच्या सत्तेविरुद्ध बंड उभारले, तेव्हा तो सैन्यात शिरला. तेथे सु. दीड वर्ष राहिल्यानंतर प्रकृती बिघडल्यामुळे तो निवृत्त झाला. १६४५ मध्ये तो 'ड्यूक ऑफ आल्बा'च्या आश्रयास गेला. १६५० मध्ये वैचारिक परिवर्तन होऊन त्याने धर्मोपदेशक होण्याचा निर्णय घेतला व त्यानंतर त्याने सार्वजनिक रंगभूमीसाठी नाटके लिहिणे सोडून दिले. मात्र दरबारासाठी आणि 'कॉर्पस क्रिस्ती'साठी तो नाटके लिहीत राहिला. माद्रिद येथेच तो निधन पावला.

त्याच्या काही उल्लेखनीय नाट्यकृती अशा : *El astrologo fingido* (सु. १६२४, इं. शी. द मॉक अस्ट्रॉलॉजर), *El principe constante* (१६२९, इं. शी. द कॉन्स्टंट प्रिन्स), *La dama duende* (१६२९, इं. शी. द फेअरी लेडी), *Peor esta que estaba* (१६३०, इं. शी. इट इज वर्स दॅन इट वॉज), *Mejor esta que estaba* (१६३१, इं. शी. इट इज बेटर दॅन इट वॉज), *La devocion de la cruz* (सु. १६३३, इं. शी. द डिव्होशन ऑफ द क्रॉस), *El medico de su honra* (१६३५, इं. शी. द फिजिशिअन ऑफ हिज ओन ऑनर), *El mayor encanto amor* (१६३५, इं. शी. नो मॅजिक लाइक लव्ह), *La vida es sueno* (१६३५, इं. शी. लाइफ इज अ ड्रीम), *El magico prodigioso* (१६३७, इं. शी. द मायटी मॅजिशिअन), *El alcalde de Zalamea* (सु. १६४२, इं. शी. द मेयर ऑफ झालामिआ), *El gran teatro del mundo* (सु. १६४५, इं. शी. द ग्रेट थिएटर ऑफ द वर्ल्ड).

स्पॅनिश साहित्याच्या सुवर्णयुगातील (१५९८–१७००) काल्देरॉन हा अखेरचा नाटककार होय. ⇨ *लोपे दे व्हेगा* ह्या त्याच्या समर्थ पूर्वसूरीने प्रयोगशील दृष्टिकोन ठेवून स्पॅनिश रंगभूमीचा आणि नाट्यलेखनाचा विकास घडवून आणलेला होताच. उत्कृष्ट भावकाव्याची आणि तत्त्वचिंतनाची त्याला जोड देऊन काल्देरॉनने त्यात भर घातली. लोपे दे व्हेगाने आकारास आणलेल्या खास स्पॅनिश सुखात्मिकांचा प्रकार त्याने समृद्ध केला; तसेच उत्कृष्ट 'auto sacramentales' किंवा एकांकी आणि रूपकात्मक धार्मिक नाटके लिहिली. ह्या नाटकांचा इतिहास मध्ययुगापासूनचा आहे; तथापि काल्देरॉनने त्यांचा कलात्मक उत्कर्ष साधला. त्याशिवाय काही शोकात्मिका, संगीतिका आणि 'क्लोक अँड सोर्ड' पद्धतीची सुखात्म नाटके लिहिली. त्यांतील प्रणयी युगुले, त्यांच्या मार्गातील अडचणी, त्या निवारण्यासाठी तलवारींची द्वंद्वयुद्धे इत्यादींमुळे हा प्रकार ⇨ *रोमान्सला* विशेष जवळचा आहे.

लोपे दे व्हेगाची अनेक कथानके काल्देरॉनने आपल्या नाट्यकृतींसाठी वापरली; परंतु त्यांतील प्रत्येकाला त्याने नवे कलात्मक रूप दिले. वास्तवाशी जवळचे नाते जोडणाऱ्या लोपे दे व्हेगाच्या नाट्यकृतींपेक्षा काल्देरॉनच्या नाट्यकृतींचे स्वरूप वेगळे वाटते. अतिशय अलंकृत भाषा, नृत्य-संगीतावरील भर, वास्तवापासून दूर जाऊन अतिनाट्याच्या पातळीवर येण्याची प्रवृत्ती यांसारख्या वैशिष्ट्यांमुळे त्याचे नाट्यलेखन 'बरोक' शैलीच्याच जवळपास येऊन ठेपते. त्याची बरीचशी नाटके राजाश्रयाने लिहिली गेली असल्यामुळे दरबारी अभिरुचीचा त्यांवर परिणाम होणे अपरिहार्य होते. ख्रिस्ती तत्त्वज्ञानाचा पगडा हे त्याच्या नाटकांचे आणखी एक लक्षणीय वैशिष्ट्य. त्याच्या लौकिक विषयांवरील नाटकांपेक्षा धार्मिक विषयांवर आधारलेल्या नाटकांची संख्याच अधिक आहे. अत्यंत गुंतागुंतीची कथानके बांधेसूदपणे उभी करण्याचे रचनाकौशल्य त्याच्या ठायी होते. त्याच्या मृत्यूनंतरही सु. दोनशे वर्षे स्पॅनिश रंगभूमीवर त्याची नाटके लोकप्रिय होती. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस वास्तववादी समीक्षकांनी त्याच्या नाट्यलेखनावर प्रतिकूल टीका केलेली असली, तरी स्पॅनिश रंगभूमीच्या इतिहासातील त्याचे स्थान अनन्यसाधारण आहे.

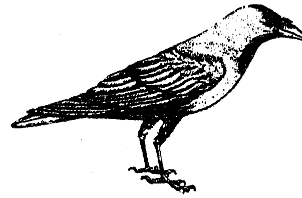
संदर्भ : 1. Adams, N. B.; Keller, John E. *A Brief Survey of Spanish Literature*, Paterson (New Jersey), 1962. 2. Brenan, Gerald, *The Literature of the Spanish People*, Cambridge, 1962.

कुलकर्णी, अ. र.

काल्पी : उत्तर प्रदेश राज्याच्या जालौन जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठाणे आणि ऐतिहासिक गाव. लोकसंख्या १,७७,३८० (१९७१). झांशीच्या पूर्वेस १४७ किमी., यमुनेच्या उजव्या तीरावर हे एका खिंडीत वसलेले आहे. चौथ्या शतकात कनौजच्या वासुदेवाने स्थापन केल्यानंतर बाराव्या शतकापासून हे ठाणे मुसलमानांकडे होते. बिरबलाचे हे जन्मस्थान. मराठ्यांनी बुंदेलखंड घेतल्यावर त्यांचेही हे मुख्य ठाणे होते. अठराशे सत्तावनच्या उठावात येथील लढाईत झांशीची राणी आणि सेनापती तात्या टोपे यांचा सर ह्यू रोझ याने काल्पीजवळच पराभव केला. काल्पीत 'चौऱ्यांशी गुंबज' आणि इतर १२ कबरी प्रेक्षणीय आहेत. येथे उत्तम प्रतीचा हातकागद तयार होतो; तसेच हरबरा, गहू, तूप, तेलबिया, कापूस, ज्वारी इत्यादींचा व्यापार चालतो.

ओक, शा. नि.

कावळा : काक-कुलातील (कॉर्व्हिडी कुलातील) हा पक्षी सर्वांना माहीत आहे. रान सोडून मनुष्याच्या सहवासाला येऊन राहिलेले जे प्राणी आहेत, त्यांपैकीच कावळा हा एक आहे. मनुष्याचा तो कायमचा सोबती झालेला आहे. सकाळपासून संध्याकाळपर्यंत माणसाबरोबरच त्याचे सगळे व्यवहार चालू असतात. कावळ्याच्या बऱ्याच जाती असून त्या जगाच्या वेगवेगळ्या भागांत आढळतात. फक्त दक्षिण अमेरिकेत कावळा आढळत नाही.



गावकावळा

भारतात नेहमी दिसणाऱ्या कावळ्यांत दोन जाती आढळतात, एक गावकावळा आणि दुसरा ⇨ *डोमकावळा*. गावकावळ्याचे शास्त्रीय नाव *कॉर्व्हस स्प्लेंडेन्स* व डोमकावळ्याचे *कॉर्व्हस मॅक्रोऱ्हिंकस* असे आहे.

गावकावळा पारव्यापेक्षा थोडा मोठा असून त्याची लांबी सु. ४६ सेंमी. असते. शरीराचा रंग सामान्यतः काळा असून त्यात जांभळ्या, निळ्या किंवा हिरव्या रंगाच्या छटा असतात. मानेच्या भोवती करड्या किंवा भस्मी रंगाचा रुंद पट्टा असतो; मानेचा काटा, पाठीचा पुढचा भाग आणि छाती यांचादेखील रंग करडा असतो. चोच मजबूत असून भक्ष्य फाडण्याकरिता उपयोगी पडते. चोच आणि पाय काळ्या रंगाचे असतात. डोळे गडद तपकिरी रंगाचे असतात. दृष्टी तीक्ष्ण असते. आवाज मोठा आणि कर्कश असतो. आकार आणि रंग यांच्यामुळे तो सहज ओळखता येतो.

भारताच्या मैदानी प्रदेशात गावकावळा सगळीकडे आढळतोच, पण १,२२० मी. उंचीवर असलेल्या सर्व भागांतदेखील तो दिसून

येतो. सर्वत्र आढळणारा आणि ठळकपणे नजरेत भरणारा हा पक्षी आहे, या बाबतीत त्याच्याशी स्पर्धा करणारा आणखी एकच पक्षी असून तो म्हणजे मैना किंवा साळुंकी होय. १,२२० मी. पेक्षा जास्त उंच (१,८३०–२,१३५ मी.) असणाऱ्या प्रदेशात देखील गावकावळा आढळून येतो, परंतु त्याचे तेथील अस्तित्व डळमळीत असते. इतक्या उंचीवरचे कमी तापमान त्याला सोसत नसावे हे त्याचे कारण असू शकेल किंवा या जागी आढळणाऱ्या डोमकावळ्यांपुढे त्याचे काही चालत नसल्यामुळे त्याला तेथे राहणे अशक्य होत असावे.

कावळा संघचारी (गटागटाने राहणारा) पक्षी आहे. थवे करून राहण्याची त्यांची ही सवय प्रामुख्याने रात्रीची विश्रांती घेण्याच्या वेळी दिसून येते. एखाद्या ठिकाणी दाटीने असलेल्या मोठ्या झाडांवर संध्याकाळी शेकडो कावळे जमतात. तिन्हीसांजा होण्याच्या आधीच त्यांचे थवेच्या थवे या झाडांकडे जात असलेले दिसतात. झाडांवर बसल्यावर ओरडून ते विलक्षण गोंगाट करतात पण जसजशी रात्र होत जाते तसतसे त्यांचे ओरडणे कमीकमी होत जाऊन अखेर बंद पडते, ते झोपी जातात. पहाट होते न होते तोच त्यांचे ओरडणे पुन्हा सुरू होते व त्यांचे थवे झाडांवरून बाहेर पडून अन्न शोधण्याच्या मार्गाला लागतात.

माणसाच्या सहवासामुळे तो चांगलाच धीट झालेला असून खोड्या आणि चोरी करण्यात प्रवीण बनलेला आहे. तो उद्धट तर आहेच पण त्याच्या इतका खट्याळ आणि दुष्ट पक्षी दुसरा एखादा असेल असे वाटत नाही.

गावकावळा सर्वभक्षक आहे. मनुष्य जे जे खातो ते सगळे हा खातोच पण मनुष्य जे खाणार नाही असे अनेक पदार्थदेखील याला चालतात. डोळा चुकवून तो हळूच घरात शिरतो व एखादा खाण्याचा पदार्थ चटकन उचलून पसार होतो, पण तो सदैव जागरूक असतो. संकटाचा यत्किंचित जरी संशय आला तरी तो उडून जातो. त्याला हाकलण्याचा आपण किती जरी प्रयत्न केला, तरी हुलकावण्या दाखवीत तो लांब जाऊन बसतो व आपली पाठ फिरल्याबरोबर घरात शिरण्याचा पुन्हा प्रयत्न करतो. तो कमालीचा लोचट आहे. खाण्यासारखी एखादी वस्तू कोठे दिसते आहे की काय याची तो सारखी टेहळणी करीत असतो व संधी मिळताच ती वस्तू पळवितो किंवा ती मिळविण्याकरिता नाना प्रकारच्या युक्त्या योजतो. लहान पक्ष्यांच्या घरट्यांवर पाळत ठेवून त्यांची अंडी अथवा पिल्ले खाणे हा तर त्याचा नेहमीचाच उद्योग असतो. शेतात पिके तयार झाली म्हणजे कावळ्यांचे थवेच्या थवे कणसांवर हल्ला चढवून त्यांतले दाणे खातात व बरीच नासधूस करतात.

कावळे माणसालाच उपद्रव देतात असे नव्हे; घुबड किंवा घार या पक्ष्यांवर हल्ला करून त्यांच्याशी झोंबाझोंबी करायला ते मागेपुढे पहात नाहीत. कधीकधी काही उद्योग नसला म्हणजे तो इतर प्राण्यांना विनाकारण त्रास देतो. कुत्री आणि मांजरे यांना देखील त्रास द्यायला तो सोडीत नाही. सरडे आणि बेडूक यांना चोचीने टोचून त्यांचे हाल करून तो ठार मारतो व नंतर ते मेलेले प्राणी खाणे तर दूरच राहीले पण त्यांच्याकडे ढुंकून देखील पहात नाही. केवळ करमणुकीखातर तो या गोष्टी करीत असावा असे वाटते.

गावकावळ्याचा एक दोन बाबतींत माणसाला थोडासा उपयोग होतो. शहरातून, गावातून किंवा खेड्यातून निरनिराळ्या कारणांमुळे घाण साठते; ती घाण (निदान बरीचशी) खाऊन नाहीशी करण्याचे काम हा पक्षी करतो. रस्त्यावर पडलेल्या इतर घाणीबरोबरच शेंबूड, थुंकी किंवा कफाचे बेडके तो खाऊन फस्त करतो. वैदू लोक कावळे मारून खातात.

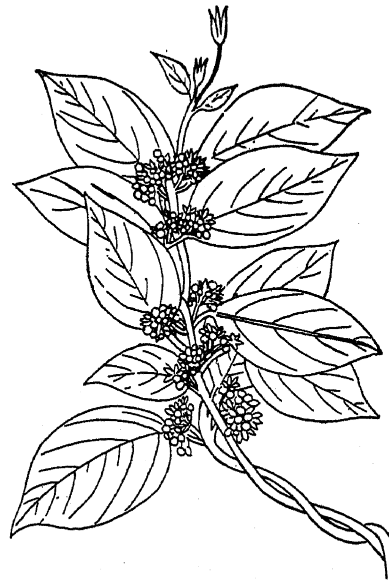
निर्लज्ज, उद्धट, दुष्ट पण बुद्धिवान असलेल्या या पक्ष्यावर मात करणारा एक पक्षी आहेच व तो कोकीळ होय. कावळ्याला फसवून कोकिळा आपले अंडे त्याच्या घरट्यात घालते एवढेच नव्हे, तर त्या अंड्यांतून बाहेर पडणाऱ्या पिल्लांचे संगोपनदेखील करायला लावतो.

गावकावळ्याचा विणीचा हंगाम महाराष्ट्रात एप्रिल ते जून असतो. इतर राज्यांत तो थोडा मागेपुढे होतो. कावळा आपले घरटे झाडावर उंच ठिकाणी फांद्यांच्या दुबेळक्यात बांधतो. नर आणि मादी दोघेही ते बांधण्याचे काम करतात. घरटे काटक्याकुटक्यांचेच केलेले असल्यामुळे अगदीच ओबडधोबड दिसते. घरट्याच्या मध्यभागी वाटीसारखा खोलगट भाग असून त्याला लोकरीचे धागे, चिंध्या, काथ्या वगैरेंचे अस्तर असते. या खोलगट भागात मादी ४-५ अंडी घालते. त्यांचा रंग फिक्कट हिरवा निळा असून त्यावर तपकिरी रंगाचे लहान मोठे ठिपके किंवा रेषा असतात. अंडी उबविण्याचे व पिल्लांना भरविण्याचे काम नर व मादी आळीपाळीने करतात. आपल्या पिल्लांबरोबरच कोकिळाच्या पिल्लांना देखील खाऊ घालून कावळा त्यांना वाढवीत असतो.

कावळ्याविषयी भारतीय समाजात काही चमत्कारिक समजुती रूढ आहेत. मृताचा आत्मा कावळ्याच्या शरीरात वास करतो अशी हिंदूंची समजूत आहे; म्हणून मृताच्या क्रियेच्या दहाव्या दिवशी पिंडदानाच्या वेळी भाताच्या पिंडाला कावळ्याने स्पर्श केला म्हणजे तो मृतात्म्याला पोहोचतो असे समजतात. कावळ्याचे मैथुन पाहिले तर सहा महिन्यांत मृत्यू येतो अशीही एक समजूत आहे. कावळा हजार वर्षे जगतो, त्याला एकाच डोळ्याने दिसते वगैरे चुकीच्या समजुतीदेखील प्रचलित आहेत.

कर्वे, ज. नी.

कावळी : (वाकुंडी, बेडकी; हिं. खरसिंग, मेरासिंगी; क. सण्णगर्से; गु. मर्दाशिंगी; सं. मेषशृंगी, मधुनाशिनी; इं. स्मॉल इंडियन इपेकक्युन्हा; लॅ. *जिम्नेमा सिल्व्हेस्टर*; कुल-ॲस्क्लेपीएडेसी). ही वनस्पती भारतात महाबळेश्वरात विपुल असून धारवाड, बेळगाव, सह्याद्री घाट, कारवार, बांदा येथेही बरीच आढळते. आशिया व आफ्रिकेतील उष्ण प्रदेश, ऑस्ट्रेलिया व श्रीलंका येथेही ही मिळते. ही मोठी, काष्ठमय, अनेक शाखायुक्त वर चढणारी वेल इतर उंच झाडांच्या शेंड्यांपर्यंत जाते. कोवळ्या खोडांवर दाट व बारीक लव असते. पाने साधी, समोरासमोर, ३·७५–५×१·२५–३·७५ सेंमी., टोकदार, तळाशी गोलाकार किंवा हृदयाकृती; पानाची खालची बाजू अधिक लवदार; कुंठित चामरकल्प फुलोरे [→ पुष्पबंध] पानांच्या बगलेतून एप्रिलमेमध्ये येतात. फुले लहान, सु. १·५ सेंमी. लांब व पिवळ्या रंगाची असतात. पुष्पमुकुट घंटाकृती; प्रदले जाड, पसरट व गुळगुळीत पुष्पमुकुटाचे तोरण पंचभागी; हे भाग व प्रदले एकांतरित (एक आड एक); किंजल्क जाड, अर्धगोलाकार, पांढरट आणि परागकोशांहून पुष्कळच बहिरागत असतो [→ फूल]. पेटिकाफळ पाच ते आठ सेंमी. लांब, सु. ०·६ सेंमी. व्यासाचे, गोल, टोकदार व गुळगुळीत असून बहुधा एकएकटे असते. बिया लहान, कडा पातळ, रुंद व राखी रंगाच्या असतात [→ ॲस्क्लेपीएडेसी].


कावळी

कावळीच्या पानांचा विशिष्ट गुण असा की, पाने चांगली चावली तर तोंडातील गोड व कडू चव नाहीशी होते; मात्र आंबटपणा व

खारटपणा कळतो. काही तासांनंतर परत तोंडास खरी चव कळू लागते. ही वनस्पती दीपक (भूक वाढविणारी), उत्तेजक, सारक आणि मूत्रल (लघवी साफ करणारी) असून खोकला, पित्तविकार, काही नेत्रविकार इत्यादींवर गुणकारी आहे. पानांची भुकटी तपकिरीप्रमाणे नाकात ओढून नासिकास्राव वाढविण्यास वापरतात; शर्करामेहावर (मधुमेहावर) गुणकारी; कीटकदंशावर लावण्यास उपयुक्त. ज्वरावर मुळांचा काढा देतात; मूळ वांतिकारक व कफोत्सारक असते.

हर्डीकर, कमला श्री.

कावाबाटा, यासुनारी : (११ जून १८९९ – १६ एप्रिल १९७२). प्रख्यात जपानी कादंबरीकार. ओसाका येथे जन्म. वयाच्या दुसऱ्या वर्षीच पोरकेपण आले. पुढे आजोबांनी त्यांचा प्रतिपाळ केला. 'टोकिओ इंपीरियल' विद्यापीठात इंग्रजी व जपानी वाङ्मयाचा अभ्यास केला व पदवी घेतली (१९२४). त्याच वेळी 'नीओ-सेन्सुॲलिस्ट्स' ह्या तरुण लेखकपंथाचे नेतृत्व केले. त्यांच्या *इझू-नो-ओदोरीको* (१९२५, इं. शी. द इझ्‌ डान्सर) ह्या कादंबरीने त्यांना प्रसिद्धी मिळाली. त्यांच्या अन्य कादंबऱ्यांत *युकीगुनी* (१९४७, इं भा. *स्नो कंट्री*, १९५७), *सेम्बा झुरू* (१९४९, इं भा. *थाउजंड क्रेन्स*, १९५९), *यामा नो ओतो* (१९५४, इं. शी. द साउंड ऑफ द माउंटन) आदींचा अंतर्भाव होतो. *स्नो कंट्री* ह्या कादंबरीत एक निराधार, ग्रामीण गेशा व टोकिओमधील एक स्वच्छंद व उथळ मनोवृत्तीचा तरुण ह्यांच्या विफल प्रेमाची कहाणी आहे, तर *थाउजंड क्रेन्स*मध्ये चहापानाच्या पारंपरिक विधीभोवती गुंफलेल्या घटनांची मालिका वर्णिली आहे. आपल्या कादंबऱ्यांतील नायिकांची चित्रणे त्यांनी अधिक तन्मयतेने रेखाटलेली आहेत. त्यांच्या साहित्यातून मृत्यू, विनाश, एकाकीपणा ह्यांचे प्रभावी चित्रण आढळते. कावाबाटांची शैली काव्यात्म व चित्रदर्शी आहे. नाजूक रंगात रंगविलेल्या जपानी वा चिनी चित्रांसारखे त्यांचे चित्रण गूढरम्य वाटते. १९६८ साली त्यांना नोबेल पारितोषिक मिळाले. हा सन्मान मिळविणारे ते पहिलेच जपानी साहित्यिक होत. जपानमधील सर्व महत्त्वाची वाङ्मयीन पारितोषिके त्यांना लाभली. त्यांच्या कादंबऱ्यांची अनेक भाषांतून भाषांतरे झाली आहेत. कानागावा जिल्ह्यातील झुशी ह्या गावी त्यांनी आत्महत्या केली.

इनामदार, श्री. दे.

कावासाकी : जपानच्या मध्य होन्शू प्रांतातील कानागावा जिल्ह्याचे मुख्य ठाणे, जपानचे महत्त्वाचे औद्योगिक शहर आणि बंदर. लोकसंख्या ९,७३,४८६ (१९७०). टोकिओ-योकोहामाच्या औद्योगिक दृष्ट्या विकसित भागात हे वसले असून, किहीन औद्योगिक वसाहतीचे मुख्य केंद्र हेच आहे. दुसऱ्या महायुद्धात हे पूर्णतः उद्ध्वस्त झाले; पण आता याची पुनर्रचना करण्यात आली आहे. याच्या किनारी भागात भारी उद्योगधंदे, मध्यभागी यंत्रे व यांत्रिक अवजारांचे कारखाने आणि वायव्य भागात रासायनिक कारखाने आहेत. कोबो डैशी या देवतेचे प्रसिद्ध गेंजी मंदिर येथेच आहे.

ओक, द. ह.

कावीळ : (कामला). रक्तात पित्तरंजकद्रव्याचे प्रमाण (पित्ताला ज्या द्रव्यामुळे रंग येतो त्याचे प्रमाण) वाढल्यामुळे त्वचा, डोळ्याच्या बुबळाचा पांढरा भाग, नखे वगैरे ठिकाणी ते साठून राहते व त्यामुळे त्या ठिकाणी पिवळेपणा दिसू लागतो; या स्थितीला कावीळ किंवा कामला असे म्हणतात. कावीळ हे एक लक्षण असून अनेक कारणांनी होऊ शकते.

काविळीसंबंधी निश्चित कल्पना येण्यासाठी पित्तरंजकद्रव्याची उत्पत्ती, स्थिती व विसर्जन यांची माहिती असणे आवश्यक आहे. रक्तातील तांबड्या कोशिकांचे (पेशींचे) आयुर्मान (सु. १२० तास) संपल्यानंतर त्यांचा नाश होऊन त्यांच्यामध्ये असलेली रंजकद्रव्ये मोकळी होऊन रक्तमार्गात त्यांचे परिवहन होत असते. ह्या द्रव्याचे विभंजन मुख्यतः अस्थी व यकृतातील जालिका-अंतःस्तरी तंत्रातील (अस्तरातील आणि जाळीदार विशिष्टीभूत कोशिकांच्या समूहातील) कोशिका करतात व त्यांचे स्वरूप 'पित्तरंजकद्रव्य' असे होते. हे पित्तरंजकद्रव्य मग रक्तमार्गेच यकृतातील कोशिकांमधून पित्तवाहिनीच्या द्वारे आतड्यात जाते व तेथील जंतुक्रियेमुळे त्यातील काही भागाचे स्वरूप मूत्रपित्तरंजकजन (एक रंगहीन द्रव्य) असे होते व त्या स्वरूपात ते मूत्रावाटे बाहेर पडते. काही शोषिले जाऊन पुन्हा यकृतात जाऊन पुन्हा आतड्यात जाते पण त्याचा काही भाग रक्तातून मूत्रामार्गे बाहेर पडतो.

पित्तरंजकद्रव्य यकृतकोशिकांमधून जात असताना ते ग्लायक्युरॉनिक अम्लाशी संबद्ध होऊन ते जास्त विद्राव्य होते. या पित्तरंजकद्रव्याचे रक्तातील प्रमाण जास्त झाल्यास या विद्राव्य स्थितीमुळे ते मूत्रमार्गे त्वरित बाहेर पडू शकते व त्यामुळे मूत्रासही पिवळा रंग येतो. उलट यकृतकोशिकांतून न गेलेले पित्तरंजक द्रव्य तितके विद्राव्य नसल्यामुळे मूत्रमार्गे बाहेर पडू शकत नाही, म्हणून या असंयोगित पित्तरंजकद्रव्यामुळे होणाऱ्या काविळीत मूत्राचा रंग लालसर पिवळा होत नाही. या स्थितीला 'रंजकाभावी' कावीळ असे म्हणतात.

वर वर्णन केलेल्या पित्तरंजकद्रव्याच्या प्रकारावरून कावीळ मुख्यतः दोन प्रकारांची असते हे लक्षात येईल. एक प्रकार पित्तरंजकद्रव्य यकृतकोशिकांमधून गेल्यानंतर दिसतो, तर दुसरा प्रकार ते पित्तरंजकद्रव्य यकृतकोशिकांमधून जाण्यापूर्वीच रक्तात पित्तरंजकद्रव्याचा प्रसार झाल्यामुळे होतो. दोन्ही तऱ्हेचे पित्तरंजकद्रव्य रक्तात असल्यास तिसऱ्या प्रकारची कावीळ दिसून येते. हे प्रकार खालीलप्रमाणे दर्शविता येतात (या प्रकारांसंबंधी अधिक माहिती पुढे दिली आहे).

यकृतजन्य	(१) रक्तविलयजन्य कावीळ	रक्तजन्य.
	(२) विषजन्य किंवा जंतुजन्य कावीळ	
	(३) रोधजन्य कावीळ	

ग्लायक्युरॉनिक अम्लाशी संबद्ध झालेले पित्तरंजकद्रव्य आणि असा संयोग न झालेले पित्तरंजकद्रव्य ओळखण्यासाठी व्हॅन डेन बर्ग प्रक्रियेचा उपयोग करतात. या प्रक्रियेमध्ये डाय-ॲझो विक्रियाकारक द्रव्य रक्तरसात (रक्तातील पिवळसर, न गोठणाऱ्या व कोशिकारहित द्रव भागात) मिसळल्याबरोबर जर ताबडतोब लाल रंग उत्पन्न झाला, तर ते पित्तरंजक द्रव्य संयोग झालेले आहे, असे समजावे आणि त्या प्रक्रियेला तत्काळ (किंवा प्रत्यक्ष) प्रक्रिया समजावी. रक्तरसात अल्कोहॉल (सुषव) मिसळल्यानंतर डाय-ॲझो विक्रियाकारक द्रव्य मिसळल्यास जर लाल रंग दिसू लागला, तर ते पित्तरंजकद्रव्य संयोग न झालेले असे समजावे आणि त्या प्रक्रियेला सुषवोत्तरी (किंवा अप्रत्यक्ष) प्रक्रिया समजावी. काही वेळा लाल रंग १० मिनिटांनंतर दिसू लागतो त्यावेळी त्या प्रक्रियेला विलंबित प्रक्रिया म्हणतात व लगेच लाल रंग दिसून तो हळूहळू जास्त भडक होऊ लागला, तर त्या प्रक्रियेला उभयास्थित प्रक्रिया असे म्हणतात.

प्राकृतावस्थेत (सर्वसाधारण अवस्थेत) रक्तरसातील पित्तरंजकद्रव्याचे प्रमाण दर शेकडा ०·५ ते १·२ मिग्रॅ. इतके असते; ते दर शेकडा २ ते ३ मिग्रॅ. इतके वाढले असता तत्काळ प्रक्रिया व ३ ते ४ मिग्रॅ. इतके वाढले तर सुषवोत्तरी प्रक्रिया दिसू लागते.

कारणे : कावीळ उत्पन्न होण्याची मुख्यतः तीन कारणे आहेत. (१) रक्तनाश जास्त झाल्यामुळे रक्तरंजकद्रव्यापासून जास्त पित्तरंजकद्रव्य उत्पन्न होणे, (२) यकृतकोशिकांमध्ये विकृती उत्पन्न होणे व (३) पित्तरसप्रवाहास रोध उत्पन्न होणे.

(१) रक्तनाशक पांडुरोगात (ॲनिमियात) रक्तातील रक्तकोशिकांचा फार मोठ्या प्रमाणात नाश होतो व त्या कोशिकांतील तांबडे रंजकद्रव्य रक्तात जास्त प्रमाणात परिवाहित होत असते आणि

जालिका-अंतःस्तरी तंत्रातील कोशिकांमुळे त्याचे स्वरूप पित्तरंजक-द्रव्यात होते. पण यकृतामधून इतके जास्त पित्तरंजकद्रव्य पुढे जाऊ न शकल्यामुळे ते रक्तात जास्त प्रमाणात साठते व त्यामुळे कावीळ होते. शरीरात फार मोठ्या प्रमाणात रक्तस्राव झाल्यासही याच तऱ्हेची कावीळ दिसून येते. उदा., अंडवाहिनीमध्ये गर्भधारणा होऊन काही काळाने त्या वाहिनीचा भेद झाल्यामुळे होणारा रक्तस्राव, सर्पदंश, पर्युदरात (उदरातील इंद्रियांवरील आवरणात) झालेला रक्तस्राव वगैरे.

(२) यकृतकोशिकांवर विषांची अथवा जंतुविषांची क्रिया झाल्यामुळे त्या कोशिकांची कार्यक्षमता कमी होऊन हा प्रकार संभवतो. उदा., विषाणू (व्हायरस) व जंतुसंसर्ग, फॉस्फरससारख्या रसायनांची यकृतावरील क्रिया, मद्य.

(३) यकृतातून पित्त बाहेर पडल्यानंतर त्याच्या प्रवाहास रोध उत्पन्न झाला तर हा प्रकार दिसतो. पित्ताश्मरी (पित्ताचा बनलेला खडा), पित्ताशयाच्या किंवा त्याच्या जवळपासच्या कर्करोगात त्या रोगग्रस्त भागाचा दाब पित्तवाहिनीवर पडल्यामुळे पित्त आतड्यात उतरू शकत नाही. त्यावेळी हा प्रकार दिसतो.

लहान अर्भकात कधीकधी जन्मल्यानंतर दुसऱ्या ते पाचव्या दिवसांमध्ये सौम्य प्रकाराची कावीळ आढळते. अशी कावीळ बहुधा एका आठवड्यात नाहीशी होते. ती कोणत्याही रोगाचे लक्षण नसून केवळ पित्तरंजकद्रव्याचे संयुग्मन करणारी (दोन किंवा अधिक द्विबंध असणारे व प्रत्येक दोन द्विबंध एकबंधाने वेगळे करणारे संयुग तयार करणारी) एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिनयुक्त पदार्थ) कार्यान्वित होण्यास विलंब लागल्यामुळे उद्‌भवते. अकाली जन्मलेल्या मुलांमध्ये या प्रकाराच्या काविळीचे प्रमाण जास्त असते. मातेचे रक्त व अर्भकाचे रक्त निरनिराळ्या ऱ्हीसस प्रकारचे [→ ऱ्हीसस घटक] असल्यास अर्भकीय रक्तकोशिकाजनकाधिक्य (ज्यांच्यापासून तांबड्या कोशिका तयार होतात अशा अर्भकीय कोशिकांची बेसुमार वाढ होणे), एरिथ्रोब्लास्टोसीस फिटॅलीस हा तीव्र रोग होतो. या रोगाचे कावीळ हे एक प्रमुख लक्षण असते. या रोगात प्रमाणापेक्षा जास्त तयार होणाऱ्या पित्तरंजकद्रव्याचे उत्सर्जन करण्यास अर्भकाचे यकृत असमर्थ असते. जन्मल्यानंतर चोवीस तासांच्या आत उद्‌भवणारी कावीळ हे या रोगाचे लक्षण समजून वैद्यकीय सल्ला ताबडतोब घेणे जरूर असते.

लक्षणे : सर्वसाधारण लक्षणे म्हणजे त्वचेचा रंग पिवळट दिसणे, अरुची (अन्नाचा तिटकारा), क्वचित उलट्या होणे ही होत. संसर्गजन्य काविळीत सुरुवातीस ज्वर, मूत्र गडद पिवळे किंवा लाल होणे, रोधजन्य काविळीत मलाचा रंग मातीसारखा असणे, त्वचेस खाज सुटणे, फार तीव्र प्रकारात त्वचेखाली रक्तस्राव होणे, नाडी अतिशय मंद गतीने चालणे ही लक्षणे आढळतात. अतितीव्र काविळीत पित्तरंजकद्रव्याबरोबरच इतर विषारी पदार्थ रक्तात साठल्यामुळे बेशुद्धी व केव्हाकेव्हा मृत्यूही संभवतो.

उपचार : मूळ कारण शोधून काढून ते नाहीसे केले असता कावीळ आपोआप कमी होत जाते. कर्करोगासारख्या असाध्य रोगात उपचार लक्षणानुसारच करावा लागतो. रोग्याला स्वस्थ निजवून ठेवणे व वसा (स्निग्ध पदार्थ) नसलेला आहार देणे ही पथ्ये आवश्यक आहेत. प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधे व कॉर्टिसोन, के जीवनसत्त्व वगैरे औषधांचा उपयोग होतो. बेशुद्धी असल्यास द्राक्षशर्करा विद्राव (ग्लुकोज सलाइन) नीलेतून देतात.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पहा **आतुर चिकित्सा.**

भालेराव, य. त्र्यं.

पशूंतील कावीळ : मानवाप्रमाणे पशूंच्या कित्येक रोगांमध्ये कावीळ झाल्याचे दिसून येते. सामान्यतः रक्तविलयजन्य, जंतुजन्य व रोधजन्य असे तीन प्रकार पशूंमध्येही आढळतात. रक्तविलयजन्य काविळीचा प्रकार पांडुरोग, प्रजीवांमुळे (प्रोटोझोआ संघातील जीवांमुळे) होणारा घोड्यातील सरा रोग, कुत्र्यातील बबेसियासीस व गाईबैलांमधील पर्णकृमिजन्य (एक प्रकारच्या चपट्या जंतांच्या जातीमुळे होणारा) रोग इत्यादींमध्ये आढळतो. तसेच नर व मादी यांच्या रक्तातील विभिन्नतेमुळे नवजात शिंगरे व डुकरांच्या पिल्लांत होणारी कावीळ ह्याच प्रकारात मोडते. जंतुजन्य काविळीचा प्रकार इन्फ्ल्यूएंझा, डिस्टेंपर व लिव्हो-स्पायरोसीस ह्या कुत्र्यांच्या रोगांत त्याचप्रमाणे घोड्यातील कंठपीडन-रोग ह्या विकारांमध्ये दिसतो. रोधजन्य प्रकाराची कारणे माणसातील रोधजन्य काविळीप्रमाणेच आहेत.

या व्यतिरिक्त जनावरांत गाभण असताना, ऋतुकालामध्ये तसेच लसूणघास प्रमाणाबाहेर प्रथम खाण्यात येतो त्यावेळी कावीळ झाल्याचे दिसून आले आहे, पण त्याची कारणमीमांसा फारशी समजलेली नाही.

काविळीच्या आशुकारी (तीव्र) प्रकारात जनावर एकदम मलूल होते; डोळे, नाक, तोंड व जननेंद्रियांची श्लेष्मकला (बुळबुळीत अस्तर) एकाएकी पिवळट दिसू लागते, ताप बराच वाढतो, अशक्तता वाढत जाते व कधीकधी जनावर दगावते. कुत्र्यातील आशुकारी काविळीच्या प्रकारात वरील लक्षणांव्यतिरिक्त ओकाऱ्या, आचके येणे हेही दिसून येते. चिरकारी (जुनाट) प्रकारात बद्धकोष्ठ, काळपट रंगाची विष्ठा, पांडुरोग, अशक्तता इ. लक्षणे दिसतात.

काविळीचे कारण शोधून त्याप्रमाणे उपचार करतात.

दीक्षित, श्री. गं.

कावेरी : दक्षिण भारतातील प्रमुख व पवित्र नदी. लांबी ७६० किमी. जलवाहन क्षेत्र सु. ९४,४०० चौ. किमी. कर्नाटक राज्याच्या कूर्ग जिल्ह्यातील ब्रह्मगिरी डोंगरावर १,४२५ मी. उंचीवर उगम पावून ती सामान्यतः आग्नेयीकडे वाहते. परंतु तिच्या प्रवाहाची दिशा अनेक वेळा एकदम बदललेली दिसते. ती प्रथम पूर्वेस, मग काहीशी ईशान्येस, नंतर आग्नेयीस, मेत्तूर जलाशयापूर्वी कर्नाटक-तमिळनाडू सीमेवर नैर्ऋत्येस, जलाशयानंतर तमिळनाडूच्या कोईमतूर व सेलम जिल्ह्यांच्या सीमेवरून थेट दक्षिणेस, भवानी ते श्रीरंगम् पुन्हा आग्नेयीस व त्यानंतर पूर्वेस वाहत जाते. श्रीरंगम्‌पासून एक फाटा कॉलेरून नावाने ईशान्येकडे जाऊन चिदंबरम्‌च्या दक्षिणेकडून बंगालच्या उपसागराला मिळतो. दुसरा फाटा तंजावरवरून जाऊन नागापट्टणम्-जवळ समुद्रास मिळतो. हा फाटा कावेरीच्या सुपीक व समृद्ध त्रिभुज प्रदेशातील कालव्यांना पाणी पुरवितो. सुरुवातीच्या ब्रह्मगिरी ते कुशलनगर टप्प्यात कावेरी डोंगरातून कोरून काढलेल्या, नागमोडी, दाट वनस्पतियुक्त व उंच उंच कडांच्या दरीतून येते. नंतर ती कर्नाटक पठाराच्या सु. ३५ किमी. रुंद व १,००० मी. उंचीच्या मलनाड भागातून पुढे पठाराच्या 'मैदान' भागातून जाते. ती अत्यंत खडकाळ भागातून वाहते. त्यात ग्रॅनाइट खडक विशेषतः आढळतो. तिच्या मार्गात अनेक द्रुतवाह व धबधबे तयार झाले आहेत. त्यांत चंचनकट्टी येथील प्रपात अत्यंत मनोवेधक आहे. त्यानंतर नदी सु. ३००–४०० मी. रुंद होऊन तिच्यात श्रीरंगपटण हे पहिले बेट तयार झाले आहे. त्याच्या आधी म्हैसूरपासून सु. १८ किमी. अंतरावर या नदीला धरण बांधून कृष्णराजसागर नावाचा जलाशय तयार केला आहे. तेथेच वृंदावन नावाचे सुरम्य विश्रामस्थान उभारलेले आहे. पुढे शिवसमुद्रम् येथेही प्रवाहाचे दोन भाग होऊन मध्ये बेट तयार झालेले आहे. पश्चिमेकडील प्रवाहाला गगनचुक्की व पूर्वेकडील प्रवाहाला भारचुक्की म्हणतात. येथे कावेरी सु. १०० मी. खोल उडी घेते. त्याचा फायदा घेऊन १९०२ पासून येथे वीजनिर्मिती केली जाते. ही वीज शेतीला, कोलार येथील सोन्याच्या खाणींना आणि बंगलोर, म्हैसूर व कोलार शहरांना पुरविली जाते. कर्नाटक राज्यात कावेरीला अनेक बांध

घालून तिचे पाणी शेतीला पुरविलेले आहे. सेलम जिल्ह्यात मेचूर येथे कावेरीला १९३८ मध्ये प्रचंड धरण बांधले असून तेथे मोठ्या



कावेरीवरील शिवसमुद्रम् धबधबा

प्रमाणावर वीज उत्पन्न केली जाते व कालव्यांनी शेतीला पाणी पुरविले जाते. नंतर एरोडवरून श्रीरंगम् येथे आल्यावर पुन्हा नदीत बेट तयार झालेले आहे. जवळच तिरुचिरापल्ली हे प्रसिद्ध शहर आहे. येथून कावेरीचा संपन्न त्रिभुजप्रदेश सुरू होतो. कर्नाटक राज्यात कावेरीला ककब्बे, सुवर्णवती, हेमावती, शिम्शा, कर्णावली, कब्बनी इ. उपनद्या मिळतात आणि तमिळनाडू राज्यात भवानी, नोयिल, अमरावती या मिळतात. कावेरी कर्नाटक व तमिळनाडू या दोन्ही राज्यांतून वाहत असल्यामुळे आणि दोन्ही राज्यांना तिच्यापासून जलविद्युत् आणि शेतीसाठी भरपूर पाणीपुरवठा हवा असल्यामुळे या राज्यांत 'कावेरी पाणी तंटा' उपस्थित झाला आहे. केंद्र सरकारचे धोरण पसंत नसल्यामुळे तमिळनाडू शासनाची सर्वोच्च न्यायालयाकडे धाव घेण्यापर्यंत मजल गेली आहे आणि आपले म्हणणे ऐकून घेतल्याखेरीज सर्वोच्च न्यायालयाने निर्णय करू नये, अशी कर्नाटक शासनाची भूमिका आहे.

कावेरीच्या काठचा सर्वच प्रदेश अत्यंत नयनरम्य आहे. कालवे काढून या नदीचा उपयोग शेतीसाठी करण्याची कल्पना पहिल्या शतकातील चोल राजांपासूनची आहे. अकराव्या शतकात बांधलेला ग्रँड ॲनिकट हा कालवा व सतराव्या शतकात चिक्कदेव राजाने बांधलेली तीन धरणे आजही चालू आहेत. तंजावरचा प्रदेश तर दक्षिण भारतातील बगीचा म्हणून प्रसिद्ध आहे. कावेरीकाठच्या प्रदेशात भात, नारळ, केळी, तंबाखू, ऊस, भुईमूग, कापूस, मिरची, तेलबिया, कॉफी, वेलदोडे, काजू, मिरी, चंदन, इमारती लाकूड, रेशीम, हिरेमाणके, मँगॅनीज, लोखंड इ. अनेकविध उत्पन्ने होतात. कावेरीला दक्षिण गंगाच म्हणतात. कावेरीच्या काठची श्रीरंगपट्टण, श्रीरंगम्, कुंभकोणम्, तंजावर, तिरुवैय्यर, कावेरीपटनम् इ. तीर्थक्षेत्रे शेकडो वर्षे प्रसिद्ध आहेत. समृद्ध शेती, सुंदर नगरे, उंच उंच गोपुरे, प्रत्येक देवळाजवळचे बांधीव, रम्य तलाव यांनी कावेरीचा परिसर गजबजलेला आहे. कावेरीच्या उगमाजवळ दरवर्षी श्रावण महिन्यात मोठी यात्रा भरते. गंग, होयसळ, चोल इ. राजे व टिपू सुलतान वगैरेंच्या काळातील ऐतिहासिक आणि पुराणवस्तुविषयक अवशेषही कावेरीकाठच्या भागात आढळतात.

ब्रह्मगिरीवर अपत्यप्राप्तीसाठी तप करणाऱ्या कवेर मुनीला ब्रह्मदेवाने आपल्याला विष्णूकडून मिळालेली लोपामुद्रा ही कन्या दिली. कवेराची कन्या म्हणून तिला कावेरी नाव मिळाले. तिने तप करून लोकोपकारार्थ नदीरूप मिळविले, अशी *स्कंदपुराणात* कथा आहे. क्षणभरही आपल्याला सोडून कोठे जाता कामा नये, या अटीवर कावेरीने अगस्ती ऋषीशी विवाह केला, परंतु ती अट मोडल्यामुळे तिने नदीरूप घेतले. मग त्याच्या विनवणीवरून ती नदी व लोपामुद्रा या दोन्ही रूपांनी राहिली, अशी व अगस्तींनीच कावेरीचा प्रवाह उत्पन्न केला अशीही आख्यायिका आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

कावेरीपटनम् : प्राचीन काळातील एक प्रसिद्ध बंदर व चोल राजांची राजधानी. तमिळनाडू राज्यातील तंजावर जिल्ह्यात कावेरी नदीच्या मुखाशी ते वसले आहे. लोकसंख्या १२,११० (१९७१). प्राचीन संस्कृत आणि तमिळ वाङ्मयात तसेच तमिळ शिलालेखांत त्याची कावीरपट्टन, पुहार, काकन्दि, कावेरीपुंपट्टिनम्, काविरिप्पूंबट्टनम् इ. नामांतरे आढळतात. टॉलेमीने त्याचा खबेरिस एंपोरियम ह्या नावाने उल्लेख केला आहे. इसवी सनाच्या सुरुवातीच्या काळात कावेरीपटनम् फार मोठे व्यापारी केंद्र होते, याचा पुरावा *पेरिप्लस ऑफ द एरीथ्रिअन सी* ह्या ग्रंथात आणि टॉलेमीच्या लिखाणात मिळतो. त्याचे बंदर आणि नगर असे दोन भाग होते. त्यांमधील मोकळ्या जागेत बाजारपेठ होती. बंदराजवळ गुदामे होती. सुवर्ण, मौक्तिक, रत्ने, रेशीम, उत्तम घोडे, दालचिनी तसेच इतर खाद्यपदार्थ यांचा व्यापार तिथे चाले. बंदराजवळच रोमन व्यापाऱ्यांची वसाहत होती. अनेक कलाकार आणि कारागीर राहत. चोल राजाचा प्रासाद भव्य होता व त्याला रत्नजडित खांब आणि सोन्याने मढविलेल्या भिंती होत्या. प्रासादाभोवती खंदक होता आणि प्रवेशद्वारावर वाघांचे पुतळे होते. याशिवाय उद्याने, मंदिरे, विहार आणि अनेक पुष्करिणी होत्या. १९६२ ते १९६४ या काळात झालेल्या उत्खननांत इसवी सनाच्या दुसऱ्या-तिसऱ्या शतकांतील तलावाचे व मालधक्क्याचे काही अवशेष सापडले आहेत.

संदर्भ : 1. Indian Archaeological Survey, *Indian Archaeology, A Review–1962–64*, New Delhi, 1965. 2. Kanakasabhai, V. *The Tamils; Eighteen Hundred Years Ago*, Madras, 1956.

देव, शां. भा.

काव्य : सर्जनशील, ललित किंवा कलात्मक वाङ्मयाचे ज्या काही थोड्या स्थूल वाङ्मयप्रकारांत वर्गीकरण केले जाते, त्यात काव्य हा वाङ्मयप्रकार मोडतो.

काव्य हा वाङ्मयप्रकार फार प्राचीन असून तो अनेक वेगवेगळ्या संस्कृतींमध्ये विविधपणे विकसलेला आढळतो. आजची आपली काव्याची व्याख्या प्राचीन, अर्वाचीन तसेच विविध कालखंडांमधील आणि विविध संस्कृतींमधील काव्याला लागू पडेल इतकी व्यापक असली पाहिजे.

काव्य हा भाषिक व्यवहाराचा एक प्रकार आहे. 'भाषेपासून' व 'भाषेत' घडणे हे काव्याचे एक स्थूल वैशिष्ट्य आहे. पण याचा अर्थ एवढाच, की भाषा ही काव्याची पहिली अट होय. भाषेशिवाय काव्य

असू शकणार नाही. भाषा हा काव्यरचनेचा आवश्यक घटक असून काव्याचा व्यवहार हा एक प्रकारचा भाषिक व्यवहार आहे.

भाषिक व्यवहार हे मनुष्यप्राण्याच्या जीवशास्त्रीय वैशिष्ट्यांपैकी एक वैशिष्ट्य आहे. कारण भाषिक व्यवहार हा प्रतीकात्मक व्यवहाराचा एक प्रकार असून प्रतीकात्मक व्यवहारक्षमता हे मानवाचे खास वैशिष्ट्य मानले जाते. यामुळे मानवाच्या प्रतीकात्मक आणि भाषिक व्यवहारांमध्येही पुष्कळ विविधता आढळून येते. तेव्हा काव्याची व्याप्ती निश्चित करताना इतर भाषिक व्यवहारांपासून काव्य वेगळे ओळखण्याचे निकष आपल्याला शोधावे लागतात.

प्राचीन काळापासूनच अनेक संस्कृतींमध्ये भाषिक व्यवहारांमध्ये सापेक्ष छंदोमयतेनुसार गद्य आणि पद्य, अगेय आणि गेय असे फरक करण्यात आले. उच्चारलेल्या भाषेतील काही ध्वनिगुणांचा निवडकपणे आणि प्रकर्षाने उपयोग करून त्यांच्यात छंदव्यवस्था बांधण्यात येऊ लागली. उच्चारकाल, उच्चारित घटकांचे कालमानानुसार नियमन, अनुप्रास आणि यमकांद्वारा शब्दांमध्ये व ओळींमध्ये साम्य आणि साहचर्याचे संबंध प्रस्थापित करणे, अशा काही नियमांमधून छंदव्यवस्था विकसित केली गेली. प्रत्येक मानवी भाषेमध्ये, त्या त्या भाषेच्या गुणांनुसार, पण तत्त्वतः कोणत्याही भाषेला लागू करता येतील अशा संकल्पनांनुसार, छंदव्यवस्था विकसित झालेली आढळते.

अनेक प्राचीन व काही अर्वाचीन काव्यशास्त्रांमध्ये छंदोमयता हे काव्याचे व्यवच्छेदक वैशिष्ट्य मानले जाते. परंतु काही काव्यशास्त्री ते तसे मानण्याला कबूल नाहीत. त्यांच्यापैकी कित्येकजण 'गद्यात'ही 'काव्य' आहे, असे इतर निकष वापरून प्रतिपादन करतात; तर काहींचे म्हणणे असे असते, की छंदोमयता ही काव्याची स्थूल अट असली, तरी इतर महत्त्वाच्या अटी पाळल्याखेरीज 'काव्य' सिद्ध होत नाही.

काव्याच्या ज्या विविध संकल्पना आज अस्तित्वात आहेत, त्या वादग्रस्त असण्याची कारणे दोन प्रकारची आहेत व त्या दोन्ही कारणांचा काव्याच्या स्थूल व सर्वमान्य वैशिष्ट्यांशी संबंध आहे. पहिले कारण हे, की निव्वळ भाषिक व्यवहाराच्या पातळीवरसुद्धा काव्याची शब्दसंघटना व ती रचण्याचे आणि उलगडण्याचे संकेत हे दैनंदिन भाषिक व्यवहारापेक्षा निराळे व खास असतात. दुसरे कारण हे, की काव्याची अर्थसंघटना व ती रचण्याचे आणि उलगडण्याचे संकेत, हे सर्वसाधारण मानवी व्यवहारांपेक्षा निराळ्या व खास मूल्यकल्पनांना बांधलेले असतात.

काव्याची व्याप्ती सर्वमान्य होईल अशा रीतीने करण्याआड येणाऱ्या दोन मुख्य अडचणींचा उगम याप्रमाणे दोन निराळ्या क्षेत्रांत मोडतो. पैकी काव्याचे भाषाशास्त्र वस्तुतः भाषाशास्त्रीय ज्ञानाचे एक खास क्षेत्र म्हणून विकसित व्हावयाला पाहिजे. त्यात काव्याचा मूल्यनिरपेक्ष विचार करता येऊन काव्याच्या विविध व्यवस्थांचे नियामक संकेत दाखवून देता येतील. परंतु यात अडचण येते ती अशामुळे, की कला या नात्याने काव्य ही एक मूल्यसंकेतांवर आधारलेली व मूल्यलक्ष्यी व्यवस्था असते. काव्याचा श्रोता अथवा वाचक स्वतःच्या मूल्यनिग्रही व मूल्यलक्ष्यी उद्देशांनुसार समोरच्या काव्यावर स्वतः संस्कार करत असतो व त्याच वेळी त्या काव्याच्या स्वतःवर होणाऱ्या संस्कारांचे नियमन करत असतो. यामुळे वस्तुतः 'हे काव्य आहे की नाही' हा प्रश्न 'हे चांगले काव्य आहे की नाही' या प्रश्नापासून संपूर्णपणे वेगळा करता येत नाही आणि हेच 'काव्य' ही संकल्पना वादग्रस्त ठरण्याचे मूळ कारण आहे.

कला या नात्याने काव्य ही एक मूल्यसंकेतांवर आधारलेली व मूल्यलक्ष्यी व्यवस्था असते, असे अगोदर विधान केलेले आहे त्याचे आता सविस्तर स्पष्टीकरण देता येईल. उदा., जेव्हा 'काव्य म्हणजे रसात्मक वाक्य' किंवा 'काव्य म्हणजे प्रभावी भावनांचा उत्स्फूर्त महापूर' अशांसारखी विधाने केली जातात तेव्हा असे गृहीत धरले जाते, की 'रसनिर्मिती' अथवा 'भावनेचा आविष्कार' ही काव्याच्या व्यवस्थेची 'लक्ष्ये' होत. या अर्थी काव्यरचना ही मूल्यसंकेतांवर आधारलेली व मूल्यलक्ष्यी व्यवस्था होय. समजा, वरीलपैकी एक व्याख्या एखाद्या वाचकाने मानली, तर समोरच्या काव्याचा आस्वाद घेताना किंवा त्याचा सांकेतिक अर्थ उलगडताना, भाषाशास्त्रीय नियमांबरोबरच तो रसाचा किंवा भावनेच्या आविष्काराचा शोध घेण्याचा आग्रह धरील. उलट समजा, 'काव्य म्हणजे असामान्य कल्पनाशक्तीद्वारा विविध संदर्भांतील प्रतीकांना वा प्रतिमांना एकत्र गुंफणे' अशी त्याची व्याख्या असली, तर रसाचा किंवा भावनेचा शोध न घेता तो प्रतीकांच्या व प्रतिमांच्या संघटनेचा शोध घेईल. अर्थात प्रत्यक्ष समीक्षा वा काव्याचा आस्वाद ही प्रक्रिया नेहमी इतकी सोपी नसते. काव्य हा भाषिक व्यवहाराचा एक खास प्रकार असल्यामुळे काव्याच्या कोणत्याही वाचकाने व समीक्षकाने विविध प्रकारच्या काव्यरचना पाहिलेल्या असतात व त्यामुळे संकेत उलगडण्याच्या विविध पद्धती व एकाहून अधिक संमिश्र प्रकारचे मूल्याग्रह धरूनच तो समोरचे नवे काव्य बघत असतो. याप्रमाणे संकेतांच्या बहुविधतेमुळे आणि मूल्याग्रहांच्या संमिश्रतेमुळे काव्यसमीक्षा व काव्यास्वाद हे व्यवहार अतिशय व्यामिश्र असतात, हे साहजिकच आहे.

कोणत्याही दोन कविता एकमेकींसारख्या नसतात, पण त्या तशा आहेत असे आपण मानून चालतो, हे लक्षात ठेवले पाहिजे. तसेच कोणत्याही एका कवितेची संघटना व तिचे मूल्य कोणत्याही दोन वाचकांच्या लेखी सारखे नसते, पण तसे ते मानून चालतात, हेही लक्षात ठेवणे महत्त्वाचे आहे. याचा अर्थ असा, की काव्याच्या संकल्पना कितीही विविध वाटल्या, तरी त्यांच्या विविधतेला मनुष्याच्या ग्रहणशक्तीने व मनुष्याच्या ग्रहणपद्धतींमधल्या मूलभूत साम्याने मर्यादा घातलेल्या आहेत. तसेच प्रथमदर्शनी माणसांचे विविध मूल्याग्रह अगणित भासले, तरी काही मर्यादित संकल्पनांच्या आवाक्यात ते सर्व आणण्याचा आपण प्रयत्न करीत असतो.

यामुळे काव्यरचनेचे संकेत जरी आपल्याला सकृद्दर्शनी अनंतविध, अत्यंत अपूर्व आणि व्यक्तिविशिष्ट वाटले, तरी त्या संकेतांचे आपण काही मर्यादित संदर्भांच्या आवाक्यात नियमन करतो. यामुळेच ली पो, कालिदास, दान्ते, शेक्सपिअर, रँबो, केशवसुत किंवा व्हॉझ्नेसेन्स्की अशा विविध भाषांतील, विविध काळांतील, विविध संस्कृतींमधील व विविध मूल्यलक्ष्यी कवींच्या कविता जेव्हा समीक्षक वाचतात; तेव्हा दोन प्रकारे त्यांच्या समीक्षाप्रक्रियेचे संदर्भ मर्यादित होतात : (१) त्या त्या कवीच्या सांकेतिक रचनेच्या भाषिक वैशिष्ट्यांनुसार व नियमांनुसार आणि (२) त्या त्या समीक्षकाला ठाऊक असलेल्या एकूण संकेतनियमांनुसार व त्याच्या मूल्याग्रहांनुसार. कवितेच्या शैलीशास्त्राचा (अथवा जुन्या भाषेत अलंकारशास्त्राचा व तत्सम अभ्यासविषयांचा) विचार केल्यास असे आढळते, की कवितेचे 'व्याकरण' सर्वसामान्य भाषिक व्यवहारांच्या व्याकरणाच्या संदर्भात राहूनदेखील व्यवस्थित रीत्या ते व्याकरण मोडते. जसे अपेक्षित शब्दक्रमांविरुद्ध कोलांटी घेऊन किंवा अपेक्षित अर्थसंदर्भ डावलून दोन असंबंधित अर्थसंदर्भ एकत्र आणून. असे असूनही, काव्याला स्वतःचे 'व्याकरण' असते आणि 'शैलीशास्त्र' अथवा 'सापेक्ष शैलीशास्त्र' म्हणजे या व्याकरणाचा पाया.

हीच गोष्ट काव्याविषयीच्या मूल्याग्रहांविषयी म्हणता येईल. भावनांचे किंवा अर्थांचे निवेदन, मुक्त किंवा संप्रयोजक प्रतिमानिर्मिती अशांसारखे काव्याचे नाना निकष मानले गेलेले आहेत. ह्या निकषांमागे असलेल्या संकल्पनांची संख्या मर्यादित आहे, पण त्यांतील

संकल्पनांची श्रेणी विविध मूल्याग्रहांनुसार विविध प्रकारे लावता येते, त्यांतल्या काही निवडक संकल्पनांचा समुच्चय आग्रहाने स्वीकारता वा नाकारता येतो व याप्रमाणे मर्यादित घटकसंकल्पनांना धरूनसुद्धा विविध प्रकारच्या समीक्षाव्यवस्था व मूल्यव्यवस्था प्रतिपादता येतात. याप्रमाणे काव्याच्या संदर्भांच्या व घटकांच्या संकल्पना मर्यादित आहेत; पण त्यांच्या विविध संमिश्रणांमधून विविध व्याख्या व समीक्षापद्धती निर्माण होत असतात. हे ओळखल्यास काव्याची व्याप्ती निश्चित करणे जड जाणार नाही.

पहा : अलंकार, साहित्यातील; ओड; कथाकाव्य; खंडकाव्य, मराठी; गीत; छंदोरचना; ध्वन्यालोक; निर्यमक कविता; प्रतिमा व प्रतिमासृष्टि; प्रतिमावाद; प्रतीकवाद; बॅलड; भावगीत; महाकाव्य; रससिद्धांत; लोकगीते; वात्रटिका; विडंबिका; विलापिका; शिशुगीत; सुनीत; स्तुतिपर गीते.

चित्रे, दिलीप

काव्यन्याय : सुष्टांचा विजय आणि दुष्टांचे निर्दालन ही कल्पना दर्शविण्यासाठी हा शब्दप्रयोग प्रथम *ट्रॅजिडीज ऑफ द लास्ट एज* (१६७८) मध्ये टॉमस ऱ्हायमरने वापरला.

काव्यन्यायाचा पुरस्कार करणारे ललित वाङ्मयाकडे बोधवादी दृष्टीने पाहतात. त्यांच्या मते अन्यायांचे परिमार्जन करणारी दयाशील शक्ती विश्वाची सूत्रे हाती ठेवते. ह्या परिस्थितीच्या चित्रणामुळे कथावस्तूची रचना जीवनाचे यथार्थ दर्शन घडवीत नाही.

काही शोकांतिकांत काव्यन्यायाचा एक विशिष्ट प्रकार आढळतो. त्यातील काही पात्रांची कृती त्यांच्यावरच उलटते. लेआर्टेस हॅम्लेटला ठार करण्यासाठी सुऱ्याच्या टोकाला विष लावतो; परंतु त्याच सुऱ्याने हॅम्लेट लेआर्टेसला जखमी करतो. ही घटना अटळ विधिलिखिताची परंपरागत कल्पना सुचविते.

मेहता, कुमुद

काव्यप्रकाश : काव्यशास्त्रविषयक एक संस्कृत ग्रंथ. अकराव्या शतकाच्या मध्यास होऊन गेलेल्या ⇨ *मम्मट*ाने हा लिहिला. *काव्यप्रकाश*ाच्या दहा उल्लासांपैकी (विभागांपैकी) पहिल्यात काव्याचे हेतू, प्रयोजन व प्रकार–उत्तम, मध्यम व अधम–यांचा विचार केलेला असून दुसऱ्यात शब्द व अर्थ ह्यांचे परस्परसंबंध व अभिधा, लक्षणा आणि व्यंजना या तीन शब्दशक्तींचे (वृत्तींचे) विवेचन केले आहे. आर्थी व्यंजनेचे महत्त्व तिसऱ्या उल्लासात येते. चौथ्या उल्लासात ध्वनीचे विविध प्रकार आणि रसाचे प्राधान्य यांचा परामर्श घेऊन उत्तम काव्याची चर्चा केली आहे. मध्यम म्हणजेच गुणीभूत व्यंग्य काव्याच्या आठ प्रकारांचा प्रपंच पाचव्यात मांडून सहाव्यात अधम काव्याचा म्हणजे चित्रकाव्याचा प्रपंच केला आहे. सातव्या उल्लासात काव्यगत म्हणजे शब्द, अर्थ आणि रस ह्या संदर्भांतील दोषांचे विवरण दिले आहे. आठव्यात काव्यगुणांचे महत्त्व सांगितले आहे. नवव्यात शब्दालंकारांची आणि दहाव्यात अर्थालंकारांची सविस्तर चर्चा सोदाहरण केलेली आहे. मम्मट प्राधान्याने ध्वनिवादीच असला, तरी ध्वनीच्या प्रकारांत त्याने रसध्वनीलाच निरपवाद प्राधान्य दिलेले आहे. काव्याच्या इतर अंगांचा परामर्शही त्याने योग्य त्या प्रमाणात घेतलेला आहे.

या ग्रंथातील कारिका व त्यांवरील वृत्ती यांच्या कर्तृत्वाविषयी वाद असला, तरी त्या एकाच लेखणीतून उतरल्या असाव्यात, असे दिसते. बलदेव विद्याभूषण यांच्या मते कारिका भरताच्या आहेत आणि सहा कारिका भरताच्या *नाट्यशास्त्रा*तील आहेत यात वाद नाही; परंतु रससिद्धांताचे विवरण भरताच्याच आधारे केले जाते, म्हणून केवळ तेवढ्यापुरत्याच कारिका भरताच्या घेतलेल्या दिसतात. त्या त्या विषयांवर भामह, उद्भट, वामन इत्यादिकांचीही मते मम्मटाने उद्धृत केली आहेतच. मंगलाचरणापूर्वी लेखकाने स्वतःचा तृतीय पुरुषी निर्देश करण्याची पद्धती सर्रास रूढ असल्याने, ती भिन्न कर्तृकत्वाची निदर्शक ठरू शकत नाही; तसेच कारिकेत वृत्तसौकर्यार्थ आलेले बहुवचन अविवक्षित असल्याचा निर्वाळा वृत्तिकाराने दिला, एवढ्यावरूनही तो कारिकाकाराहून भिन्न असल्याचा निर्णय देता येत नाही. उलट वृत्तीला स्वतंत्र मंगलाचा श्लोक नाही आणि दुसऱ्याच कोणाच्या तरी कारिकांवर भाष्य लिहीत असल्याचे कोठेही सूचित केलेले नाही. भरताच्या कारिका घेताना मात्र त्याचा स्पष्ट निर्देश केला आहे. तसेच मालारूपकाचे विवेचन करताना 'माला तु पूर्ववत्' हा निर्वाळा कारिकेत येतो. परंतु आधीच्या कोणत्याच कारिकेत मालालंकाराचा उल्लेख नाही, वृत्तीत मात्र मालोपमेचा विचार केलेला आहे. यावरून दोन्हींचा कर्ता एकच ठरतो.

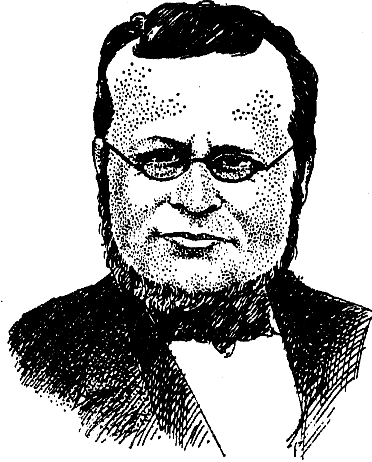
*काव्यप्रकाशा*चा परिकर अलंकारापर्यंतचाच भाग मम्मटाचा असून पुढील भाग अल्लट अथवा अलक याने पूर्ण केला, असे राजानक आनंदाने *काव्यप्रकाशविमर्शिनी*त म्हटले आहे. परंतु या प्रश्नाचा निर्विवाद निर्णय अजून लागलेला नाही. काही हस्तलिखितांतून तसा उल्लेख मात्र आढळतो.

या ग्रंथावर टीका वा भाष्ये लिहिणे भूषणावह मानले जात असे. या ग्रंथाची भाषा सरळ व सोपी असून त्याची विवरणपद्धतीही सुलभ व सुस्पष्ट आहे. आज कित्येक वर्षे तो काव्यशास्त्रावरील एक प्रमुख आधारग्रंथ मानण्यात येतो.

संदर्भ : १. अर्जुनवाडकर, कृ. श्री.; मंगरूळकर, अरविंद, संपा. *काव्यप्रकाश*, पुणे, १९६२. २. झळकीकर, वामनाचार्य, संपा. *काव्यप्रकाश* (*बालबोधिनी टीकेसह*), मुंबई, १८८९.

पाटील, ग. मो.

काव्हूर, कामील्लो बेन्सो दी : (१ ऑगस्ट १८१०–६ जून १८६१). इटालियन राष्ट्रभक्त व मुत्सद्दी. पीडमाँटच्या एका सरदार घराण्यात तूरिन येथे जन्मला. शिक्षण पूर्ण झाल्यावर त्याने सार्डिनियाच्या लष्करात नोकरी धरली. परंतु लवकरच त्याने लष्करी नोकरीचा राजीनामा दिला. इंग्रजी राज्यपद्धती आणि समाजव्यवस्था यांविषयी त्याला अतिशय आदर होता. तो उदारमतवादी असून प्रयोगशील होता. तो एक उत्कृष्ट अर्थकारणी होता. त्याचप्रमाणे उद्योगधंद्यांतही त्याला रस होता. चार्ल्स ॲल्बर्टच्या काळात (१८३१–१८४८) रेल्वे, आगबोटी यांच्या कंपन्यांचा तो संचालक होता. वर्तमानपत्रांना मुद्रणस्वातंत्र्य देण्यात आले; तेव्हा त्याने *रिसॉर्जिमेंटो* ह्या प्रसिद्ध पत्राचे संपादन करण्यास सुरुवात केली. ह्या पत्रातून सार्डिनियाला संविधानात्मक सुधारणा देण्याचे आणि इटलीच्या राष्ट्रीय चळवळीत पुढाकार घेण्याचे आवाहन येत असे.



कामील्लो बेन्सो दी काव्हूर

दुसऱ्या व्हिक्टर इमॅन्युएलच्या कारकीर्दीत त्याने राजकारणात भाग घेण्यास सुरुवात केली. १८५० मध्ये व्यापार, शेती, उद्योग यांचा मंत्री म्हणून त्याने मंत्रिमंडळात प्रवेश केला. त्याच्या ध्येयधोरणांना एक प्रकारचा प्रौढपणा व परिपक्वता असल्यामुळे लवकरच त्यास नेतृत्व मिळाले. त्याची पंतप्रधान व परराष्ट्रमंत्री म्हणून १८५२ मध्ये नेमणूक

झाली. सार्डिनियाच्या नेतृत्वाखाली इटलीचे एकीकरण करणे, हे त्याचे मुख्य ध्येय असले; तरी तो वास्तववादी असल्याने प्रथम लष्कर, अर्थकारण, औद्योगिक क्षेत्र, न्यायपद्धती यांत त्याने अंतर्गत पण दूरगामी सुधारणा घडवून आणल्या. सार्डिनियाला ऑस्ट्रियाविरुद्ध फ्रान्सची मदत लागेल, हे ओळखून त्याने फ्रान्सशी स्नेहसंबंध प्रस्थापित केले.

इटलीच्या एकीकरणास यूरोपचा पाठिंबा नसेल, तर ते शक्य नाही, हे जाणून त्याने सार्डिनियाला यूरोपात मान्यता मिळवून देण्याचे ठरविले. क्रिमियन युद्धात त्याने सार्डिनियाला इंग्लंड व फ्रान्सच्या बाजूने युद्धात ओढले. १८५६ मध्ये पॅरिस येथे भरलेल्या शांतता परिषदेत त्याने ऑस्ट्रियावर प्रखर टीका केली. पॅरिस येथे असताना त्याला तिसऱ्या नेपोलियनची ऑस्ट्रियाशी युद्ध करण्याची इच्छा समजली होती. त्याचा फायदा घेऊन त्याने फ्रान्सबरोबर तह करण्याचे ठरविले. फ्लँबेअर येथे नेपोलियन आणि काव्हूर यांची भेट होऊन युद्ध-बेत ठरला. १८५९ मध्ये ऑस्ट्रियाने सार्डिनियाविरुद्ध युद्ध पुकारले. माजेंता आणि सॉलफेरीनो येथे फ्रेंचांनी ऑस्ट्रियाचा पराभव केला. परंतु यूरोपीय राष्ट्रांच्या, विशेषतः प्रशियाच्या प्रतिक्रियेची भीती वाटून नेपोलियनने ऑस्ट्रियाशी व्हीलाफ्रांका येथे तहाची बोलणी सुरू केली. इटलीचे संपूर्ण एकीकरण होण्याआधीच फ्रान्सने केलेल्या ह्या विश्वासघातामुळे काव्हूरने राजीनामा दिला. परंतु अल्पावधीतच तो पुन्हा अधिकारारूढ झाला. व्हिनिशियाखेरीज बाकी सारा इटली देश सार्डिनियाच्या ताब्यात आला. १७ मार्च १८६१ रोजी इटलीचे एक राज्य घोषित करण्यात आले. परंतु ज्या वेळेस त्याच्या संसदीय कौशल्याची आणि मुत्सद्देगिरीची इटलीला अत्यंत आवश्यकता होती, तेव्हाच काव्हूर तूरिन येथे मरण पावला. इटलीच्या एकीकरणाच्या कार्यातील सिंहाचा वाटा काव्हूरकडे जातो.

संदर्भ : 1. Holt, Edgar, *The Making of Italy, 1815–1870*, London, 1971. 2. Mack–Smith, D. *Cavour and Garibaldi, 1860 : A Study in Political Conflict*, Cambridge, 1954.

देशपांडे, अरविंद

काशी : पहा वाराणसी.

काशीफळ : (काशी भोपळा, चक्की; हिं. कुमरा, सफेद कद्दू; गु. दुडिया; इं. पंपकिन, व्हेजिटेबल मॅरो; लॅ. *कुकर्बिटा पेपो*; कुल-कुकर्बिटेसी). ही वेल मूलतः अमेरिकेतील असून भारतात पिकविली जाते. ही काळ्या वा ⇨ *तांबड्या भोपळ्याच्या* वंशातील आणि ⇨ *कुकर्बिटेसी* कुलातील असल्याने हिची सामान्य शारीरिक लक्षणे त्यांच्याप्रमाणे आहेत. पानांवरचे ठिपके, केस, संदले (पुष्पकोश) इ. लक्षणांतील फरक दिसून येतात. ही काहीशी काटेरी, वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) व प्रतानयुक्त (ताणे असलेली) वेल असून फळाचा आकार सामान्यतः गोलसर, सालीचा रंग पिवळसर व देठावर खोबणी असतात. पाने साधी, हस्ताकृती, तीन ते पाच खंडी, रुंद; देठ पात्याइतका लांब व पानाच्या मागील बाजूस राठ केस असतात; फुले एकलिंगी, एकाच वेलीवर, मोठी, पिवळी, घंटेसारखी असून पाकळ्या टोकदार व संदले अरुंद; केसरदले तीन व जुळलेली; किंजल्क तीन [→ फूल]. फळ भाजीकरिता उपयुक्त. पाने, फळे व बी औषधी; अंग भाजल्यास पाने बाहेरून लावतात. बी मूत्रल (लघवी साफ करणारे), शामक व कृमिनाशक.

क्षीरसागर, ब. ग.

लागवड व मशागत : निचऱ्याच्या, भरपूर जैव पदार्थ असलेल्या जमिनीत तीन मी. हमचौरस अंतरावर ३० सेंमी. व्यासाचे आणि तितकेच खोल खड्डे (आळी) करून प्रत्येकी आठ ते दहा किग्रॅ. शेणखत घालून बिया लावतात व पाणी देतात. हंगाम पावसाळी आणि उन्हाळी. याच्या दोन आळ्यांमध्ये आळी करून त्यांच्यात खिरे, दोडके इ. मिश्रपिके लावतात. वेल जमिनीवर सोडतात. पाणी आठ–दहा दिवसांनी देतात. लागवडीनंतर महिन्याने तांबड्या भोपळ्याप्रमाणे वरखत देतात. पीक पाच-सहा महिन्यांचे असून हेक्टरमध्ये दहा ते बारा हजार किग्रॅ. फळभाजी मिळते.

पाटील, ह. चिं.

काशीराज पंडित : (सु. १७१०–१८८०). एक महाराष्ट्रीय बखरकार. हा मूळचा निजामी प्रदेशातील असावा. त्याचे संपूर्ण नाव काशीराज शिवदेव वेदांती असून तो देशस्थ ब्राह्मण होता. पेशव्यांकडे फारसा वाव न मिळाल्याने तो नोकरीनिमित्त १७३९ च्या सुमारास उत्तरेत गेला. त्यास फार्सी भाषा अवगत असल्यामुळे दिल्लीचा काही काळ वजीर असलेल्या सफदरजंग ह्याच्या दरबारी मुत्सद्दी म्हणून तो राहिला. पुढे सफदरजंगाचा मुलगा शुजाउद्दौला ह्याच्याकडे तो त्याच हुद्यावर होता. पेशवे व इतर सरदारांशी तो प्रसंगानुसार पत्रव्यवहार करी. १७६१ च्या तिसऱ्या पानिपत युद्धाच्या वेळी तो प्रत्यक्ष रणभूमीवर होता. सदाशिवरावभाऊ व विश्वासराव ह्यांच्या मृत देहांस काशीराज व त्याचा पुतण्या गणेश वेदांती यांनी हिंदुधर्मानुसार अग्निसंस्कार केला. त्याने वरील युद्धाची हकीगत १७८० मध्ये फार्सी भाषेत लिहिली. *अहवाले-जंगे भाऊ व अहमदशाह दुर्रानी (सोनपत-पानपत येथील मराठे दुर्रानी युद्ध)*, असे त्याच्या बखरीचे नाव आहे. या बखरींचा मूळ फार्सी पाठ (१९६१– ?), इंग्रजी (१७९९ व १९२६) व मराठी अनुवाद प्रकाशित झाले आहेत. काशीराज जरी पानिपतवर प्रत्यक्ष होता, तरी मुलकी सेवक असल्यामुळे त्यास तत्कालीन लष्करी मोहिमांची व डावपेचांची इत्थंभूत माहिती असणे अशक्य आहे. आपले वृत्तांतलेखन त्याने प्रत्यक्ष घटनेनंतर एकोणीस वर्षांनी केले आहे. म्हणून ते सर्वस्वी ग्राह्य मानता येणार नाही. तथापि अहमदशाह दुर्रानीसंबंधीची त्याची माहिती अधिक विश्वसनीय आहे, असे तत्कालीन इतिहास-साधने पाहिली असता दिसते. याचे वंशज सध्या वाराणसीमध्ये राहतात.

संदर्भ : Shejwalkar, T. S. *Panipat : 1761*, Poona, 1946.

खोडवे, अच्युत

काशी संस्थान : प्राचीन संस्कृत व बौद्ध वाङ्मयांत उल्लेखिलेले काशीचे स्वतंत्र राज्य. इ. स. पू. सु. सहाव्या शतकात कोसल राज्यात समाविष्ट झाले. आधुनिक काशी संस्थानाचा उगम १७३८ च्या सुमारास गंगापूरचा जमीनदार मनसाराम याने अयोध्येचा सुभेदार सादतखानाकडून मिळविलेल्या बनारस–जौनपुर–चरणादीच्या जमीनदारीत झाला. त्याचा मुलगा राजा बलवंतसिंग याने किल्ले बांधले, राज्यविस्तार करून संस्थान नावारूपाला आणले, राजधानी गंगापूरहून काशीजवळील १६ किमी. वरील रामनगरला आणली (१७५०). अयोध्येच्या राजकारणावर त्याचा प्रभाव असे. त्याच्या मृत्यूनंतर (१७७०) त्याचा अनौरस मुलगा चेतसिंग याला राजा म्हणून मान्यता मिळाली. पुढे चेतसिंगचे ईस्ट इंडिया कंपनीशी संबंध बिघडले. १७८१ मध्ये त्याच्याकडून पैसे उकळण्यासाठी वॉरन हेस्टिंग्ज बनारसला आला. चेतसिंगला कैद झाली, पण तो निसटला. बलवंतसिंगचा नातू महीपनारायणसिंगला गादीवर बसविण्यात आले. सत्तासूत्रे मात्र इंग्रजांच्या हाती होती. रेसिडेंट डंकनने उत्तम शासन करून महसूल वाढवला. राजांकडे फक्त गंगापूर तहसील (बनारस जिल्हा), भादोही व चावीया (मिर्झापूर जिल्हा) हा २,५३१ चौ. किमी. चा, २० लाख उत्पन्नाचा पूर्वार्जित प्रदेश व उत्तर प्रदेशातील काही जमीनदाऱ्या राहिल्या. काशीचे नामधारी राजे इंग्रजांशी एकनिष्ठ असत. १९११ मध्ये काशीला संस्थान म्हणून मान्यता मिळाली, ऑक्टोबर १९४९ मध्ये ते उत्तर प्रदेश राज्यात विलीन झाले. काशीचे विद्यमान राजे विभूतिनारायणसिंह यांनी काशीराज ट्रस्ट नावाचा एक मोठा निधी स्थापन

करून त्याकरवी मुख्यतः पुराणांच्या संशोधित आवृत्त्या प्रकाशित करण्याचे एक मोठे सांस्कृतिक कार्य चालविले आहे.

पहा : वाराणसी. कुलकर्णी, ना. ह.

कास्तेलू ब्रांकू, कामीलू : (१६ मार्च १८२५ – १ जून १८९०). पोर्तुगीज कादंबरीकार. जन्म लिस्बन येथे. बालपणीच पोरका झाल्यामुळे काही काळ त्याचा प्रतिपाळ त्याच्या नातेवाईकांनी केला. वयाच्या अठराव्या वर्षी ओपोर्तो येथे तो वैद्यकशास्त्राच्या अभ्यासासाठी गेला. तेथे अनेक प्रेमप्रकरणांमुळे त्याची अपकीर्ती झाली आणि तशाच एका प्रकरणी त्याला तुरुंगवास भोगावा लागला. धर्मोपदेशक होण्याचा विचार त्याने एकदा केला होता. तथापि तो सोडून त्याने लेखनास वाहून घेतले. पुढे पोर्तुगालच्या राजाने त्याला व्हायकाउंट केले. आयुष्याच्या अखेरीस त्याला अंधत्व आले होते व उत्तर पोर्तुगालमधील मीन्यू प्रांतात साउ मिगेल द सेद येथे त्याचे वास्तव्य होते. तेथेच त्याने आत्महत्या केली.

त्याने सु. दोनशे ग्रंथ लिहिले. त्यांत नाटके, चरित्रे, कादंबऱ्या, साहित्यसमीक्षा इत्यादींचा समावेश होत असला, तरी मुख्यतः कादंबरीकार म्हणूनच तो प्रसिद्ध आहे. त्याच्या जीवनातील वादळी घटनांवरच त्याच्या अनेक कादंबऱ्या आधारलेल्या आहेत. उदा., *Amor de perdicao* (१८६२, इं. शी. लव्ह ऑफ पर्डिशन), *Os misterios de Lisboa* (१८५४, इं. शी. द मिस्टरीज ऑफ लिस्बन), *Novelas do Minho* (३ खंड, १५७५–७७, इं. शी. स्टोरीज ऑफ द मीन्यू), *A Queda d'um anjo* (१८६६) ह्या त्याच्या आणखी काही उल्लेखनीय कादंबऱ्या.

श्रेष्ठ कादंबरीकाराची सर्जनशीलता त्याच्यापाशी नव्हती. सांकेतिक संविधानक, विस्कळित रचना, अवास्तव भावविवशता यांसारखे दोष त्याच्या कादंबऱ्यांत आढळतात. तथापि उत्कृष्ट गद्यशैलीमुळे त्या आजही वाचल्या जातात. कुलकर्णी, अ. र.

कास्त्रु, येउझ्येनिऊ द : (४ मार्च १८६९–१७ ऑगस्ट १९४४). एक पोर्तुगीज कवी. कोईंब्रा येथे जन्म. शिक्षण कोईंब्रा आणि लिस्बन येथे झाले. काही काळ पोर्तुगीज वकिलातीत नोकरी केल्यावर तो फ्रान्सला गेला आणि पॅरिसमधील वाङ्मयीन वर्तुळांत वावरल्यानंतर फ्रेंच प्रतीकवादाने तो प्रभावित झाला. कोईंब्रा येथे परतल्यानंतर (१८८९) प्रसिद्ध झालेल्या त्याच्या *Oaristos* (१८९०) आणि *Horas* (१८९१) ह्या दोन काव्यसंग्रहांतील कवितांमुळे श्रेष्ठ दर्जाचा प्रतीकवादी कवी म्हणून तो मान्यता पावला. *Oaristos* ह्या ाव्यसंग्रहाला त्याने लिहिलेल्या प्रस्तावनेने पोर्तुगीज कवितेतील शब्दळा आणि तंत्र ह्यांना एक वेगळी दिशा दिली. तथापि १८९१ नंतर तो तीकवादापासून दूर जाऊ लागला. *A Nereide de Harlem* (१८९६), *Constanca* (१९००) आणि *Ultimos versos* (१९३८) अशांसारख्या त्याच्या काव्यसंग्रहांतून हे परिवर्तन प्रत्ययास येते.

कोईंब्रा विद्यापीठातील फ्रेंच साहित्याच्या अध्यासनावर १९१४ मध्ये त्याची नेमणूक झाली. लिस्बनच्या अकादमीचाही तो सदस्य होता. कोईंब्रा येथे तो निवर्तला. जगताप, बापूराव

काश्मीर : पहा जम्मू व काश्मीर.

काश्मीर विद्यापीठ : जम्मू आणि काश्मीर राज्यातील एक विद्यापीठ. पूर्वी अस्तित्वात असलेले जम्मू आणि काश्मीर विद्यापीठ बंद करण्यात येऊन त्याची जम्मू व काश्मीर अशी दोन स्वतंत्र विद्यापीठे करण्यात आली. त्यांतील काश्मीर विद्यापीठ १९६९ मध्ये श्रीनगर ह्या ठिकाणी स्थापन झाले. विद्यापीठाचे स्वरूप संलग्नक असून श्रीनगर व त्याच्या परिसरातील १७ महाविद्यालये व प्राच्य विद्यांचे संशोधन-शिक्षण देणाऱ्या सु. ६ संस्था त्यास संलग्न केलेल्या आहेत. वैद्यक, वाणिज्य वगैरे विषयांच्या ९ विद्याशाखा असून शिक्षणाचे माध्यम इंग्रजी आहे; तथापि प्राचीन अभिजात भाषा व आधुनिक भारतीय भाषा ह्यांबाबतीत ती भाषाच माध्यम समजण्यात येते. श्रीनगर येथील स्त्रियांच्या महाविद्यालयाने अलीकडे प्रत्येक विषयात अभ्यास-मंडळे सुरू केली आहेत. १९७१-७२ मध्ये ह्या विद्यापीठाच्या कक्षेखाली सु. १३,४७५ विद्यार्थी शिकत होते. विद्यापीठाचे १९७१-७२ मध्ये उत्पन्न सु. ६४·३९ लाख रु. होते.

देशपांडे, सु. र.

काश्मीर शैव संप्रदाय : शैव संप्रदायाच्या द्वैतवादी, विशिष्टाद्वैतवादी व अद्वैतवादी अशा ज्या तत्त्वज्ञानदृष्ट्या तीन शाखा आहेत, त्यांतील ही अद्वैतवादी शाखा होय. या संप्रदायात यास अद्वयवादही म्हणतात. पंचाक्षरी मंत्र (ॐ नमः शिवाय), अकारादी सर्व वर्ण हे मंत्र, शिवपूजा, यंत्रपूजा, शक्तिपूजा, रुद्राक्षधारण, भस्मधारण इ. बाह्य कर्मकांड इतर शैव संप्रदायांसारखेच या संप्रदायाचेही आहे. हा संप्रदाय अष्टांगयोगमार्गी आहे. दार्शनिक उच्च पातळीवरून या संप्रदायाचे तत्त्वज्ञ अष्टांगयोगमार्गाची विशिष्ट उपपत्ती सांगतात. त्या उच्च पातळीवरून खाली उतरून पातंजल अष्टांगयोगमार्ग ते मान्य करतात. ते मंत्रोपासक आहेत. सर्व वर्ण म्हणजे नागरी लिपीतील वर्ण हे मंत्रच आहेत व त्यांचा अंतिम अर्थ महेश्वर हाच आहे. 'अहं' हा 'अ'कारापासून 'ह'कारापर्यंत समाविष्ट करणारा निर्देश होय. सर्व वर्ण शिववाचक आहेत असे लक्षात घेतले म्हणजे 'अहं' हा मंत्रच ठरतो. 'क्ष' हा ते अखेरचा मानतात; त्यालाही त्यांनी गूढ आध्यात्मिक अर्थ दिला आहे. ही अक्षरमंत्रांची कल्पना तंत्रमार्गातीलच आहे. या तंत्रमार्गाला 'क्रमपद्धती' अशी संज्ञा आहे. शैव तंत्रागमांचे प्रामाण्य हा संप्रदाय मानतो. पशुपती, पशू आणि पाश या तिन्हीही कल्पना या संप्रदायाने स्वीकारल्या आहेत. पशुपती म्हणजे परमेश्वर, पशू म्हणजे जीव आणि मल, कर्म, माया, रोधशक्ती व बिंदू असा पंचविध पाश आहे. योगसाधना आवश्यक मानली आहे. परंतु परमेश्वराची भक्ती व ध्यान यांस प्राधान्य दिले आहे. भक्ती किंवा तत्त्वविचार नसेल, तर कर्मकांड व्यर्थ होय आणि भक्ती व तत्त्वचिंतन असेल, तर बाह्यकर्मकांड असले किंवा नसले तरी सारखेच, असे मानले आहे.

शैव तंत्रागमाचा अनुयायी वसुगुप्त (८२५) या सिद्धाने शैव मताला अद्वैतवादी रूप दिले. *राजतरंगिणी* (५·६६) या ग्रंथात याला एक सिद्ध म्हणून म्हटले आहे. याने *शिवसूत्र* व *स्पंदकारिका* हे ग्रंथ लिहिले. त्याचाच शिष्य कल्लट (नववे शतक); वसुगुप्ताच्या *स्पंदकारिका* या ग्रंथावर त्याने टीका लिहिली आहे. याच शैवाद्वैताच्या विचारसरणीतील काही किरकोळ मुद्यांवर मतभेद होऊन प्रत्यभिज्ञादर्शनाची दुसरी शाखा सोमानंदनाथ (८५०) याने प्रवृत्त केली. *शिवदृष्टि* हा त्याचा ग्रंथ; त्याचा पुत्र आणि शिष्य उत्पलदेव (नववे शतक) याने *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाकारिका* आणि इतर अनेक ग्रंथ लिहिले. उत्पलाचा पुत्र लक्ष्मणगुप्त (नववे शतक) व त्याचा शिष्य अभिनवगुप्त (९५०–१०२०) हा झाला. अभिनवगुप्ताने *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाविमर्शिनी* ही विस्तृत टीका उत्पलदेवाच्या ग्रंथावर लिहिलेली प्रसिद्ध आहे. अभिनवगुप्त हा फार मोठा पंडित व तत्त्वज्ञ होता. त्याने प्रत्यभिज्ञादर्शनावर *परमार्थसार*, *मालिनीविजयवार्तिक*, *परमार्थद्वादशिका*, *अनुभवनिवेदन*, *परमार्थचर्चा*, *भेदवादविदारण*, *शिवदृष्ट्यालोचन*, *स्पंद* इ. अनेक ग्रंथ लिहिलेले आहेत. त्याचा शिष्य क्षेमराज (९७५–१०५०) याने या दर्शनावर *प्रत्यभिज्ञाहृदय*, *शिवसूत्रविमर्शिनी*, *स्पंदसंदोह*, *स्पंदनिर्णय* इ. ग्रंथ लिहिले आहेत. सोळाव्या शतकातील वरदराज याने लिहिलेले *शिवसूत्रवार्तिक* प्रसिद्ध आहे. हा प्रत्यभिज्ञा संप्रदाय

काश्मीरमध्ये एकोणिसाव्या शतकापर्यंत प्रभावी होता. अलीकडे त्याला उतरती कळा लागली आहे.

वसुगुप्ताच्या *शिवसूत्रा*चे व *स्पंदकारिके*चे प्रामाण्य अभिनवगुप्ताचा संप्रदाय मानतो. प्रत्यभिज्ञादर्शन हे वसुगुप्ताच्या *शिवसूत्र* व *स्पंदकारिका* इ. ग्रंथांच्या आधारे विकसित झाले आहे. साक्षात ईश्वरानेच एका शिलाखंडावर लिहिलेली 'शिवसूत्रे' होती तीच वसुगुप्ताने जगाला दिली, अशी एक कथा अभिनवगुप्ताचा शिष्य क्षेमराज याने सांगितली आहे. परंतु स्वतः अभिनवगुप्त असे म्हणतो, की शिवाने 'शैवागमरहस्य' दुर्वासमुनीला सांगितले, दुर्वासाने त्र्यंबकादित्य नावाच्या मानसपुत्रास ते दिले. त्र्यंबकादित्याच्या वंशातील सोमानंदनाथाला तेच रहस्य प्राप्त झाले. सोमानंदनाथ, उत्पलदेवाचार्य, लक्ष्मणगुप्त व अभिनवगुप्त अशी ही गुरुशिष्यपरंपरा आहे. सोमानंदनाथाचा *शिवदृष्टि* हा ग्रंथ आधाराला धरूनच *ईश्वरप्रत्यभिज्ञा* हा ग्रंथ उत्पलदेवाने लिहिला आहे. प्रत्यभिज्ञादर्शन हे वेदमूलक नाही; ते साक्षात ईश्वराने उपदिष्ट केले आहे.

या संप्रदायाच्या तत्त्वज्ञानास 'स्पंददर्शन' किंवा 'ईश्वरप्रत्यभिज्ञादर्शन' अशी संज्ञा आहे. हे दर्शन अद्वैतवादी असले, तरी हा अद्वैतवाद शंकराचार्यांच्या ⇨ *केवलाद्वैतवादा*हून भिन्न आहे. परमेश्वर किंवा महेश्वर हे एकच एक तत्त्व असून जीव व दृश्य जड विश्व, हे मायेने मूळ परमेश्वरावर म्हणजे चैतन्यशक्तीवर आवरण पडल्यामुळे उत्पन्न झाले आहे व विश्वाने स्वतः चिद्रूप परमात्मा आवृत झाला आहे, असे शंकराचार्य मानतात; तसे प्रत्यभिज्ञादर्शन मानत नाही. वस्तुतः विश्वाचा परमेश्वरच कर्ता व उपादान कारण होय; म्हणून त्या चिन्मय परमेश्वराचीच जीव व जगत ही प्रकट रूपे आहेत, त्याचाच ती जीव व जगत रूपे आविष्कार आहे, असे हे दर्शन सांगते. जग दिसते ते ईश्वराचेच प्रकट रूप दिसते. ज्ञानदेवांचा चिद्‌विलासवादही असेच सांगतो. प्रत्येक जीवात्म्याला त्या परमेश्वर स्वरूपाचा साक्षात्कार होत असूनही, त्याला तसा साक्षात्कार होतो, असे वाटत नाही. 'तो चिदात्मा मी आहे' ('सोऽहम्') असा अनुभव आला म्हणजे जीवात्मा मुक्त होतो. ह्या अनुभवालाच 'प्रत्यभिज्ञा' म्हणजे स्वतःच्या स्वरूपाची पुन्हा ओळख असे म्हणतात. ही प्रत्यभिज्ञा किंवा साक्षात्कार परमेश्वराच्या अनुग्रहशक्तीने म्हणजे कृपेने प्राप्त होतो. ही कृपा शास्त्रतत्त्वाच्या चिंतनाने किंवा गुरुकृपेने प्राप्त होते, असा या दर्शनाचा सिद्धांत आहे.

तत्त्वचिंतकाचा स्वानुभव हा या तत्त्वज्ञानाचा आधार आहे. ईश्वराच्या अनुग्रहाने प्राप्त (१) स्वानुभव, (२) तार्किक युक्तिवाद म्हणजे विमर्श, (३) आगमशास्त्र व (४) गुरूपदेश ही या तत्त्वज्ञानाची प्रमाणे होत.

ह्या दर्शनाची एकंदर छत्तीस तत्त्वे आहेत. त्यांतील पहिली अकरा वेगळी म्हणजे या दर्शनाची व पुढील पंचवीस तत्त्वे सांख्यांची होत [→ सांख्यदर्शन]. परमशिव हा विश्वमय व विश्वोत्तीर्ण असा आहे. शिवशक्तिरूप परमशिव हेच केवळ एक सत्य असून प्रमाता, प्रमेय व प्रमाण किंवा ज्ञाता, ज्ञेय व ज्ञान ही त्रयी त्याचाच आभास आहे. शिव व शक्ती ही पहिली दोन तत्त्वे. वस्तुतः ती एकच आहेत. या शुद्ध शिवशक्ती स्वरूपातच तो ध्यानात घेतला असता, तो विश्वोत्तीर्ण आहे म्हणजे विश्वाच्या पलीकडे आहे. शक्ती ही पूर्ण स्वतंत्र चित्‌शक्ती आहे. त्या पूर्ण स्वातंत्र्यामुळेच ती एकच असूनही तिची पुढील चौतीस तत्त्वे बनतात. प्रथम तीच 'नित्यकल्याणशील' बनते. हे 'नित्यकल्याणशील' स्वरूपच 'सदाशिव' हे तिसरे तत्त्व होय. हा सदाशिव म्हणजे शिवशक्तीचे 'अहं' अशी अंतःप्रतीती असलेले स्वरूप. ही अंतःप्रतीती म्हणजे निमेष. ईश्वर हे चौथे तत्त्व होय. ईश्वर म्हणजे शिवशक्तीत उद्‌भवलेले 'इदं' (हे) विश्व अशी अंतःप्रतीती; म्हणजे 'इदं' असा उन्मेष. त्याच्यापासून निर्माण होणारे 'शुद्ध विद्या' हे पाचवे रूप आणि हेही तत्त्व होय. 'अहमिदं' (मीच हे विश्व) अशी प्रतीती म्हणजे 'शुद्धविद्या' किंवा 'सद्‌विद्या' होय. सहावे तत्त्व 'माया'. विश्वातील भिन्न पदार्थ निर्माण करणारी ही चैतन्यशक्ती होय. या शक्तीच्या योगाने प्रकृती बारा आणि पुरुष तेरा असा भेद प्रगट होतो. पुरुष म्हणजे प्रत्येक जीवात्मा. प्रकृती म्हणजे सांख्यांनी सांगितलेली सत्त्व, रज, तम यांनी युक्त म्हणजे त्रिगुणात्मक जड प्रकृती होय. मायाशक्ती प्रकृती नव्हे. मायाशक्तीतून काल, नियती, राग, विद्या व कला अशी अनुक्रमे सात ते अकरा म्हणजे एकूण पाच 'कंचुके' म्हणजे वस्त्रे शिवावर पडतात किंवा शिव ती कंचुके मायेच्या द्वारे परिधान करतो; त्यामुळे तो विविध जीवात्म्यांच्या म्हणजे पुरुषांच्या रूपाने प्रगट होतो. शिव हा विविध जीवात्म्यांची रूपे घेतो, तेव्हा हे त्याचे वैविध्य या कंचुकांच्यामुळे दृष्टोत्पत्तीस येते. पहिले कंचुक काल. भूत, भविष्य व वर्तमान ह्या कालमर्यादा होत. क्षणनिमिषादी कालगणना हे कालरूपी कंचुकाचेच आविर्भाव होत. नियती हे दुसरे कंचुक. ते दिक्‌तत्त्व होय. पूर्वपश्चिमादी दिशा याच तत्त्वाचा आविर्भाव होत. राग हे तिसरे कंचुक. राग म्हणजे आसक्ती. प्रीती, द्वेष इ. विकार आसक्तीमुळेच उद्‌भवतात. विद्या हे चौथे कंचुक. काल, दिक् आणि राग यांचा अनुभव घेत जीवात्म्याला विश्वाचे ज्ञान प्राप्त होत असते. हे ज्ञान मर्यादित असते, ते अल्प विषयांचे असते. ह्या ज्ञानशक्तीस विद्यातत्त्व म्हणतात. जीवात्म्याला बद्धावस्थेत होणारे ज्ञान हे मर्यादित स्वरूपाचेच असते. विशिष्ट काल, विशिष्ट देश व विशिष्ट विषयाबद्दल राग ह्याच ह्या ज्ञानाच्या मर्यादा होत. कला हे पाचवे कंचुक. जीवात्म्याच्या ठिकाणी असलेली निर्मितीची शक्ती म्हणजे कलातत्त्व.

मायेच्या योगाने जीवात्म्याच्या ठिकाणी 'आणव मल', 'मायीयमल' व 'कार्ममल' असे तीन मल राहतात. जीवात्म्याला आपण मर्यादित व्यक्ती आहोत, इतरांहून वेगळे आहोत, लहान आहोत, असा अनुभव येतो. हे त्याचे वेगळेपण किंवा लहानपण म्हणजे 'अणुत्व' होय. तो आपण एखाद्या कणासारखे या विश्वात आहोत असे मानतो. याचे कारण त्याच्या ठिकाणी त्याला मर्यादित व्यक्तित्व देणारा 'मल' आहे. यास 'आणव मल' म्हणजे अणू बनविणारा मल म्हणतात. जिवाला शरीर प्राप्त करून देणारा मायामल वा मायीयमल होय. मायाशक्ती ही जीवात्म्याच्या ठिकाणी मलरूपाने राहते. धर्म आणि अधर्म किंवा पुण्य आणि पाप जीवात्म्याच्या कर्मांने निर्माण होतात. हे पापपुण्यात्मक कर्म करण्याची प्रवृत्ती ज्या मलाने उत्पन्न होते, त्यास कार्ममल म्हणतात.

प्रकृतीपासून बुद्धी, अहंकार, मन, पंचज्ञानेंद्रिये, पंचकर्मेंद्रिये, शब्दस्पर्शादी पंचविषय व आकाशादी पंचमहाभूते क्रमाने परिणत होतात. प्रकृती व पुरुष धरून ही पंचवीस तत्त्वे होतात. पहिली अकरा आणि ही पंचवीस मिळून छत्तीस तत्त्वे होतात. परंतु काही प्रत्यभिज्ञातत्त्वज्ञ परमशिव हे या छत्तीस तत्त्वांच्यापेक्षा अधिक सदतिसावे तत्त्व मानतात; तर काही त्यांहीपेक्षा अधिक तत्त्वे मानतात.

शिवशक्तिरूप परमशिव हा चिन्मय, स्वच्छ दर्पण. त्या दर्पणावर सदाशिवापासून पृथ्वीपर्यंतची तत्त्वे प्रतिबिंबरूपाने उभारली जातात. दर्पणातील ह्या उभारणीबरोबरच संहारणीही होत असते. हे उभारणीसंहारणीचे चक्र शिवाच्या चिन्मय अशा ज्ञानेच्छाक्रियाशक्तीमुळे चालू राहते. ह्या चक्राचे क्रमाने पाच भाग होत. उत्पत्ती, स्थिती, संहारक्रिया, लय अथवा सृष्टीची शून्यस्थिती आणि जीवात्म्यावर होणारा शिवानुग्रह. त्या शिवशक्तीचे वा अर्धनारीनटेश्वराचे हे सर्व नाटक किंवा नृत्य सतत चालू असते. हा पंचविधविश्वक्रम व्यष्टी व समष्टी या दोघांनाही लागू आहे. शिवाचे नित्यमुक्त स्वरूप हे विश्वोत्तीर्ण स्वरूप आहे. त्या विश्वोत्तीर्ण दर्पणामध्ये ईश्वर, जीव आणि जगत

यांचा जो प्रपंच दिसतो तो आभास होय. हा आभास सत्यच आहे. तो चित्‌शक्तीचा उन्मेषनिमेषरूप प्रकाशच आहे आणि दर्पणही चित्-शक्तीचेच स्वरूप होय. ती चित्‌शक्ती पूर्ण स्वतंत्र शक्ती असून ते पूर्ण-स्वातंत्र्य विश्वाच्या उभारणी-संहारणीत प्रकट होते; ही उभारणी-संहारणी हे स्फुरण आहे; हे पूर्णस्वातंत्र्य, स्फुरण किंवा चैतन्य म्हणजेच 'स्पंद' होय. चित्‌शक्ती, चैतन्य, स्फुरत्ता किंवा आत्मा हे 'स्पंद' शब्दाचेच पर्याय होत. जीवात्म्याला अनुग्रहाच्या योगाने असे हे स्पंदतत्त्व ओळखता आले म्हणजे तो मुक्त होतो. त्याचे तिन्हीही 'मल' क्षीण होतात. नटाला ज्याप्रमाणे आपले सत्य स्वरूप माहीत असते, त्याप्रमाणे या जीवरूप नटाला जीवनमुक्तावस्थेत आपण महेश्वर आहोत, असे माहीत होते.

या प्रत्यभिज्ञादर्शनाच्या आधारे अभिनवगुप्ताने भरताच्या *नाट्यशास्त्रा*वर *अभिनवभारती* ही टीका लिहून कलेचे व सौंदर्याचे तत्त्वज्ञान मांडले आहे. विश्रांतिमय, चमत्काररूप अलौकिक अनुभव हा सौंदर्यानुभव होय आणि शृंगारादी रसांचे अधिष्ठान असलेला असा हा अलौकिक अनुभव 'महारस' होय, असे त्याने प्रतिपादिले आहे. सगळ्या रसांचा अनुभव हा महारसानुभवच होय, असे त्याचे तात्पर्य आहे. *नाट्यशास्त्रा*त उदाहरणादाखल भरताने जे श्लोक उद्‌धृत केले आहेत, त्यांतील बरेच श्लोक हे शिवविषयकच आहेत. *ध्वन्यालोक*-नामक आनंदवर्धनाच्या ग्रंथावर अभिनवगुप्ताची *लोचन*नामक टीका आहे. त्या टीकेतही प्रत्यभिज्ञादर्शनाच्या आधारेच काव्यतत्त्वाची मीमांसा केली आहे.

पहा : शैव संप्रदाय.

संदर्भ : 1. Kurt, F. Leidecker; Trans. *The Secret of Recognition* (*प्रत्यभिज्ञाहृदयम्*), Adyar, 1938. 2. Pandey, K.C. *Abhinavagupta : An Historical and Philosophical Study*, Banaras, 1963.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

काश्मीरसमस्या : दिनांक ३ जून १९४७ या दिवशी भारताचे गव्हर्नर जनरल लॉर्ड माउंटबॅटन यांनी जाहीर केलेल्या योजनेनुसार दिनांक १४ ऑगस्ट १९४७ रोजी पाकिस्तानची आणि त्याच्या दुसऱ्या दिवशी भारताची स्वतंत्र राष्ट्र म्हणून निर्मिती झाली. त्यावेळी अस्तित्वात असलेली देशी संस्थाने भारत किंवा पाकिस्तान यांचे घटक न समजली जाता माउंटबॅटन योजनेनुसार तीही सार्वभौम झाली. परंतु त्याआधी लॉर्ड माउंटबॅटन आणि संबंधित पक्ष—म्हणजे काँग्रेस, मुस्लिम लीग व संस्थानिकांचे नरेंद्र मंडळ—यांच्यात या संस्थानांच्या भवितव्याबद्दल बराच विचारविनिमय झाला होता व त्यातून अशी अपेक्षा निर्माण झाली होती, की कालक्रमाने ही संस्थाने भारत किंवा पाकिस्तानात विलीन होतील. जी संस्थाने संपूर्णतः भारत किंवा पाकिस्तानच्या सरहद्दीत असतील, ती त्या त्या राष्ट्राशी योग्य करार करून त्यात सामील व्हावयाची होती; एखाददुसरे संस्थान दोन्ही राष्ट्रांच्या सरहद्दीस लागून असले, तर त्याचे भवितव्य राज्याच्या जनतेच्या इच्छेनुसार ठरविले जाईल, अशी काँग्रेसची व लॉर्ड माउंटबॅटन यांचीही भूमिका होती. उदा., हैदराबाद, कोल्हापूर, भोपाळ, जुनागढ इ. संस्थाने भारतात आणि बहावलपूर, खैरपूर, चित्रळ इ. संस्थाने पाकिस्तानात सामील होतील. काश्मीरसारख्या संस्थानाचे भवितव्य त्याच्या जनतेच्या इच्छेनुसार ठरविण्यात येईल अशी कल्पना होती. एखाद्या संस्थानाच्या जनतेने स्वतंत्र रहावयाचा निर्णय घेतल्यास भारतास तोही मान्य होईल. मात्र तो निर्णय जनतेचा असावयास पाहिजे, राजाचा नव्हे, अशी काँग्रेसची भूमिका होती.

माउंटबॅटन योजना यापेक्षा थोडी वेगळी होती. तिच्यानुसार प्रत्येक संस्थानाच्या अधिपतीस निर्णय घेण्याचा पूर्ण अधिकार होता. मुस्लिम लीगची भूमिकाही अशीच होती. परंतु संस्थानिकांना असे निर्णय-स्वातंत्र्य दिले, तर भारताचे बाल्कनीकरण, म्हणजे लहानलहान तुकड्यांत विभाजन होण्याचा धोका निर्माण होईल, असे काँग्रेसला वाटत होते. तात्त्विक दृष्ट्याही असा निर्णय संस्थानिकांच्याऐवजी त्यांच्या प्रजेने घेणे हेच लोकशाही मूल्यांना धरून होईल, असे काँग्रेसचे म्हणणे होते.

माउंटबॅटन योजना जाहीर झाल्यानंतर दि. २५ जून १९४७ या दिवशी भारत सरकारने संस्थानखाते (मिनिस्ट्री ऑफ स्टेट्स) निर्माण केले. या खात्याचे मंत्री म्हणून सरदार वल्लभभाई पटेल आणि सचिव म्हणून तोपर्यंत भारत सरकारचे घटनात्मक सुधारणा-आयुक्त (रिफॉर्म्स कमिशनर) असलेले व्ही. पी. मेनन यांची नियुक्ती करण्यात आली. संस्थानखाते अस्तित्वात येईपर्यंत देशी संस्थानांशी इंग्रज सरकारतर्फे पोलिटिकल डिपार्टमेंट संबंध ठेवीत होते. परंतु या खात्यातील इंग्रज अधिकाऱ्यांची वृत्ती भारतविरोधी असून त्यांची सहानुभूती संस्थानी जनतेपेक्षा संस्थानिकांनाच अधिक होती; म्हणून संस्थानखाते निर्माण करण्यात आले.

संस्थानखात्यातर्फे सरदार पटेल व व्ही. पी. मेनन यांनी भारतीय हद्दीत असलेल्या संस्थानांच्या अधिपतींशी त्यांचे भारताशी पुढील संबंध कशा स्वरूपाचे असावेत, याबद्दल बोलणी सुरू केली. भारत सरकारतर्फे याकरिता जो मसुदा तयार करण्यात आला होता त्यानुसार संस्थानिकांनी संरक्षण, परराष्ट्रसंबंध, रेल्वे, बंदरे, टपाल, तारखाते इ. वाहतूक व दळणवळणाची साधने, हे तीन विषय भारत सरकारकडे द्यावेत; इतर विषयांत संस्थानिकांना संपूर्ण स्वायत्तता राहील, असे सुचविण्यात आले होते. काही संस्थानिक लगेच आणि काही कमी-अधिक आढेवेढे घेऊन या मसुद्यावर सही करावयास तयार झाले. मात्र त्रावणकोर, भोपाळ आणि हैदराबाद अशा काही मोजक्या संस्थानांच्या अधिपतींनी १५ ऑगस्टनंतर आपण स्वतंत्र सार्वभौम राष्ट्र म्हणून राहू असे जाहीर केले. परंतु १५ ऑगस्ट जवळ येत गेली, तसतशी हैदराबाद वगळून बाकीच्यांनी वर उल्लेख केलेल्या सामीलनाम्यावर सही केली. या सामीलनाम्याबरोबर, पुढे चर्चा होऊन भारत सरकार आणि संस्थाने यांच्या परस्परसंबंधांचा तपशील ठरेपर्यंत जुने करार अमलात रहावेत, म्हणून जैसे थे करार (स्टॅण्ड-स्टिल ॲग्रिमेंट) यावरही दोन्ही पक्षांनी सह्या केल्या. अपवाद राहिला तो फक्त हैदराबाद आणि जुनागढ या दोन संस्थानांचा. (जुनागढ संस्थान पाकिस्तानात सामील झाल्याचे नबाबाने १४ ऑगस्टला जाहीर केले). ही दोन संस्थाने सोडल्यास भारताच्या हद्दीत असलेली सर्व संस्थाने १५ ऑगस्ट १९४७ पर्यंत जैसे थे करार आणि सामीलनामा या दोन्हींवर सही करून भारतात सामील झाली होती.

काश्मीरचा प्रश्न वेगळ्या स्वरूपाचा होता. हे संस्थान भारत आणि पाकिस्तान या दोन्ही देशांच्या सरहद्दीस लागून होते. इतकेच नव्हे तर चीन, अफगाणिस्तान आणि रशिया यांनाही लागून असल्यामुळे त्याचे राजकीय आणि लष्करी दृष्ट्या अनन्यसाधारण महत्त्व होते. तसेच काश्मीरचा राजा हिंदू असला, तरी ८० टक्के प्रजा मुसलमान होती. काश्मीरच्या मुसलमानांना आपले संस्थान पाकिस्तानात विलीन व्हावे असे वाटत नव्हते. काश्मीरमध्ये जशी पाकिस्तानास अनुकूल असलेली मुस्लिम कॉन्फरन्स होती; तशीच शेख अब्दुल्ला यांच्या नेतृत्वाखाली काश्मीरमध्ये धर्मातीत लोकशाही राजवट प्रस्थापित करण्यासाठी झटत असलेली नॅशनल कॉन्फरन्सही होती. पाकिस्तानची निर्मिती धर्माधिष्ठित राष्ट्रवादाच्या पायावर झाली असल्यामुळे नॅशनल कॉन्फरन्सच्या लोकांना आपले संस्थान पाकिस्तानात सामील व्हावे असे वाटत नव्हते.

अशा परिस्थितीत काश्मीरचे महाराजा सर हरिसिंग यांनी भारत आणि पाकिस्तान या दोन्ही राष्ट्रांशी मैत्रीचे संबंध ठेवून काश्मीरला

स्वतंत्र राष्ट्र म्हणून ठेवावे असे ठरविले. परंतु वर सांगितल्याप्रमाणे काँग्रेसची आणि पर्यायाने भारत सरकारची भूमिका अशी होती, की कोठलेही संस्थान स्वतंत्र राष्ट्र म्हणून राहू नये, आपल्या भौगोलिक परिस्थित्यनुसार भारत किंवा पाकिस्तानात त्याने सामील व्हावे. म्हणून भारत सरकारतर्फे लॉर्ड माउंटबॅटन यांनी काश्मीरच्या महाराजास, आपल्या प्रजेची इच्छा जाणून घेऊन तिच्याप्रमाणे भारत किंवा पाकिस्तान यांपैकी कोठल्याही राष्ट्रात सामील व्हावे असा सल्ला दिला. याकरिता जून १९४७च्या तिसऱ्या आठवड्यात लॉर्ड माउंटबॅटन मुद्दाम चार दिवस श्रीनगरला जाऊन राहिले. भारत सरकारतर्फे माउंटबॅटननी महाराजा हरिसिंग यांस असेही आश्वासन दिले, की काश्मीर पाकिस्तानात सामील झाले, तरी भारत सरकार त्याला हरकत घेणार नाही; मात्र महाराजांनी १४ ऑगस्टपूर्वी निर्णय घेतला पाहिजे. पुढे ऑगस्टच्या पहिल्या आठवड्यात महात्मा गांधींनी काश्मीरला भेट दिली आणि महाराजांसह अनेक लोकांशी चर्चा केली. काश्मीरहून परतताना केलेल्या निवेदनात त्यांनी असे सांगितले, की काश्मीरी जनतेच्या इच्छेनुसार काश्मीरचे भवितव्य ठरले पाहिजे आणि अशी आशा व्यक्त केली, की हा प्रश्न भारत, पाकिस्तान, काश्मीरचे महाराज आणि काश्मीरची जनता यांच्या संमतीने सोडविता येईल.

पाकिस्तानची भूमिका याच्या उलट होती. २९ जुलै या दिवशी महमद अली जिना यांनी एका निवेदनात असे सांगितले, की देशी संस्थानांचे भवितव्य ठरविण्याचा संपूर्ण अधिकार त्यांच्या अधिपतींना आहे. जिनांचे निवेदन जुनागढ, भोपाळ, हैदराबाद यांसारख्या भारताच्या सरहद्दीत असलेल्या संस्थानांच्या राजांना अनुलक्षून होते, हे उघड आहे; कारण या संस्थानांची बहुसंख्य प्रजा हिंदू असली, तरी त्यांचे अधिपती मुसलमान होते. तसेच त्रावणकोर, जोधपूरसारख्या संस्थानांच्या हिंदू राजांनाही भारतात सामील न होण्याची चिथावणीही त्यात होती. उदा., त्रावणकोरच्या दिवाणाने आपले राज्य स्वतंत्र राष्ट्र म्हणून ठेवण्याची आणि आपण कराचीत व्यापारप्रतिनिधी नेमत असल्याची घोषणा केली; तर जोधपूरच्या महाराजास जिनांनी भेटीस बोलावून त्यांना मागेल त्या सवलती देऊन जोधपूर पाकिस्तानात सामील करून घ्यावयास लावण्यासाठी प्रयत्न केल्याचे नमूद आहे. भारताने पाकिस्तानच्या सरहद्दीत असलेल्या कोठल्याही संस्थानाच्या बाबतीत असा प्रयत्न केला नाही.

परंतु जिनांची भूमिका सुसंगतही नव्हती. भारताच्या सरहद्दीत असलेल्या मुस्लिम आणि शक्य झाले, तर हिंदू संस्थानिकांनाही ते भारतात सामील होऊ नये, यासाठी त्यांनी वर उल्लेख केलेले २९ जुलैचे निवेदन केले. परंतु त्या निवेदनातील भूमिका काश्मीरसारख्या संस्थानास लागू करावयास ते तयार नव्हते. कारण मुस्लिम लीगचे मुखपत्र असलेल्या *डॉन* या वर्तमानपत्राच्या त्याच दिवसाच्या अंकात काश्मीर पाकिस्तानातच सामील व्हावयास पाहिजे, अशी मागणी केली गेली होती. या मागणीमागची भूमिका अशी, की काश्मीरचे बहुसंख्य लोक मुसलमान आहेत, ते राज्य पश्चिम पंजाबला लागून आहे, अर्थव्यवहार आणि दळणवळण यांच्या दृष्टीने काश्मीरचा संबंध पाकिस्तानशी राहिलेला आहे आणि पाकिस्तानच्या शेतीच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाच्या असलेल्या सिंधू, झेलम आणि चिनाब या तीन नद्या काश्मीरमध्ये उगम पावतात.

याउलट काँग्रेसची भूमिका अशी होती, की तिने जरी पाकिस्तानच्या निर्मितीस संमती दिली असली, तरी ती धर्मवैभिन्याच्या कारणामुळे नव्हे लोकशाही तत्त्वांना अनुसरून, ज्यांना आपल्याबरोबर राहण्याची इच्छा नसेल, त्यांना वेगळे होण्याचे स्वातंत्र्य असावयास पाहिजे, या भूमिकेवरून होती. काश्मीरबाबतीत याच कारणास्तव काश्मीरच्या जनतेची इच्छा निर्णायक ठरली पाहिजे; आर्थिक संबंध इ. कारणे यापुढे गौण ठरतात, अशी काँग्रेसची भूमिका होती. दळणवळणाच्या दृष्टीने पाहावयाचे झाले, तर या संदर्भात एक गोष्ट लक्षात घेण्यासारखी आहे. काश्मीरच्या महाराजांनी कोठलाही निर्णय घेण्यापूर्वीच, म्हणजे १८ ऑगस्ट १९४७ या दिवशी, सर सिरिल रॅडक्लिफ यांच्या निवाड्यानुसार गुरदासपूर जिल्ह्याचा काही भाग भारतास मिळाला आणि म्हणून हिवाळा सोडल्यास वर्षभर उपयोगात येऊ शकणारा, भारत आणि काश्मीर यांना जोडणारा रस्ता उपलब्ध झाला.

काश्मीरच्या महाराजांनी लॉर्ड माउंटबॅटन व महात्मा गांधी यांचा सल्ला ऐकून १४ ऑगस्ट १९४७ पर्यंत भारत किंवा पाकिस्तान यांत सामील होण्याचा निर्णय घेतला असता, तर पुढील संघर्ष घडला नसता. परंतु तसे न करता महाराजांनी भारत व पाकिस्तान यांच्याकडे केवळ जैसे थे कराराची मागणी केली. पाकिस्तानने ही मागणी लगेच मान्य केली; परंतु भारत सरकारच्या संस्थानविषयक धोरणात ती बसू शकत नव्हती व म्हणून काश्मीरचा भारताशी जैसे थे करार होऊ शकला नाही. १५ ऑगस्ट १९४७ या दिवशी भारत स्वतंत्र झाला, तेव्हा अशी परिस्थिती होती.

पाकिस्तानने काश्मीरशी जैसे थे करार केला होता खरा; परंतु त्याचे स्वरूप फसवे होते. भारत सरकारला इतर अनेक प्रश्नांना तोंड द्यावयाचे असल्यामुळे काश्मीरबद्दल विचार करावयास वेळ नव्हता. परंतु १५ ऑगस्टला ब्रिटिश सार्वभौमत्व संपुष्टात आल्याबरोबर काश्मीरमधल्या पोस्ट ऑफिसवर पाकिस्तानी झेंडे फडकविण्यात आले आणि पाकिस्तान सरकारने काश्मीरला होणारा अन्नधान्य, पेट्रोल, मीठ इ. जीवनावश्यक वस्तूंचा पुरवठा बंद केला व काश्मीर आणि पाकिस्तान यांच्यामधल्या दळणवळणात अडचणी निर्माण केल्या. त्याबरोबरच काश्मीर आणि पाकिस्तान यांच्या जवळजवळ ७२४ किमी. लांबीच्या सरहद्दीवर हल्ले करून पाकिस्तानने लष्करी दडपण आणावयास सुरुवात केली.

पाकिस्तान आणीत असलेल्या आर्थिक आणि लष्करी दडपणांना तोंड देण्यास काश्मीरचे सामर्थ्य अगदीच अपुरे होते. म्हणून जवळजवळ दोन महिने वाट पाहून काश्मीरचे पंतप्रधान मेहरचंद महाजन यांनी ब्रिटिश पंतप्रधान क्लेमंट ॲटली यांना पत्र लिहून १५ ऑक्टोबरला तक्रार केली, की पाकिस्तानने जैसे थे कराराचा भंग करून सियालकोट–जम्मू रेल्वे वाहतूक बंद केली आणि काश्मीरवर इतरही दडपणे ते आणीत आहे. ॲटलींकडून काही उत्तर आले नाही म्हणून महाजननी १८ ऑक्टोबरला जिनांना पत्र लिहिले. जिनांचे उत्तर २० ऑक्टोबरला आले; पण त्यात काश्मीरला दिलासा मिळण्यासारखे काहीच नव्हते; उलट काश्मीरचे महाराज आपले राज्य भारतात सामील करून घेण्याचा कट करीत आहेत, असा त्यात प्रत्यारोप होता.

दोन दिवसांनी, म्हणजे २२ ऑक्टोबर १९४७ या दिवशी पाकिस्तानमधून २००–३०० ट्रकमधून जवळजवळ पाच हजार हल्लेखोरांनी काश्मीरवर उघडउघड आक्रमण केले. या हल्लेखोरांत आफ्रिडी, वझिरी, मसुदी, स्वाथी इ. जमातींच्या लोकांबरोबर पाकिस्तानी लष्करातील रजेवर असलेले सैनिक व अधिकारीही होते. हल्लेखोर वायव्य सरहद्द प्रांतातून निघून झेलमखोऱ्याच्या मार्गाने श्रीनगरच्या दिशेने प्रगती करीत होते.

काश्मीरी लष्कराच्या एक पलटणीने लेफ्टनंट-कर्नल नारायणसिंग यांच्या नेतृत्वाखाली हल्लेखोरांशी मुकाबला करण्याचा प्रयत्न केला. परंतु पलटणीतले सर्व मुसलमान सैनिक हल्लेखोरांना जाऊन मिळाले; त्यांनी आपल्या अधिकाऱ्याला गोळी घातली आणि हल्लेखोरांना मार्गदर्शन करू लागले. लक्षात घेण्यासारखी गोष्ट अशी, की काही दिवसांपूर्वी महाराजांच्या प्रश्नास उत्तर देताना त्याच कर्नल नारायणसिंगानी असा

विश्वास प्रकट केला होता की, ऐनवेळी आपल्या पलटणीतल्या डोग्रा सैनिकांपेक्षा मुसलमान सैनिकच अधिक विश्वासार्ह ठरतील.

हल्लेखोरांची कूच श्रीनगरच्या रस्त्यावर असलेल्या बारमूला या महत्त्वाच्या गावाकडे चालू होती. तोपर्यंत काश्मीरच्या लष्करात असलेले सर्व मुस्लिम सैनिक हल्लेखोरांना जाऊन मिळाले होते. २४ ऑक्टोबरला श्रीनगरला वीजपुरवठा करणारे मथुरा विद्युत्‌गृह हल्लेखोरांनी ताब्यात घेतले. २६ ऑक्टोबरला येत असलेला ईदचा सण श्रीनगरच्या मशिदीत साजरा करू, असेही हल्लेखोरांनी जाहीर केले होते.

महाराजांनी भारत सरकारला तातडीने मदत पाठविण्यासाठी २४ ऑक्टोबरला विनंती केली. त्याच दिवशी भारत आणि पाकिस्तान यांच्या लष्करांचे सरसेनापती क्लॉड जॉन एअर ऑकिनलेक यांनीही भारत सरकारला टोळीवाल्यांच्या आक्रमणाची माहिती कळविली. २५ ऑक्टोबरला सकाळी माउंटबॅटन यांच्या अध्यक्षतेखाली संरक्षण समितीची बैठक घेण्यात आली. समितीने काश्मीरमधल्या परिस्थितीचे प्रत्यक्ष अवलोकन करून अहवाल सादर करण्यासाठी व्ही. पी. मेनन यांना त्याच दिवशी संध्याकाळी विमानाने श्रीनगरला पाठविले. श्रीनगर येथे महाराजांशी चर्चा करून मेनन दुसऱ्या दिवशी सकाळी दिल्लीस परतले, विमानतळावरून सरळ संरक्षणसमितीच्या बैठकीस गेले व त्यांनी काश्मीरमधल्या परिस्थितीचे निवेदन केले. काश्मीरमध्ये आणीबाणीची परिस्थिती निर्माण झाली होती आणि भारताने ताबडतोब मदत पाठविली नाही; तर कोठल्याही क्षणी श्रीनगरचा पाडाव होऊन काश्मीर पाकिस्तानी आक्रमणास बळी पडेल, असे मेनन यांचे म्हणणे होते. परंतु मदत पाठविण्यापूर्वी काश्मीरच्या महाराजांस दोन अटी घालाव्यात असे माउंटबॅटन यांनी सुचविले आणि पंडित नेहरू, सरदार पटेल इ. मंत्र्यांनी ही सूचना लगेच मान्य केली. या दोन अटी म्हणजे : (१) मदत मिळण्यापूर्वी काश्मीरने भारतात सामील व्हावयास पाहिजे आणि (२) काश्मीरच्या जनतेचे धार्मिक दृष्ट्या मिश्र स्वरूप लक्षात घेता, हल्लेखोरांना परतून लावल्यानंतर काश्मीरमध्ये सार्वमत घेऊन त्याच्या भवितव्याबद्दलचा कायम स्वरूपाचा निर्णय घ्यावा; तोपर्यंत काश्मीरचे सामीलीकरण तात्पुरते मानण्यात यावे.

या अर्थाचा मसुदा घेऊन मेनन लगेच जम्मूस गेले; तोपर्यंत त्यांनी आदल्या दिवशी दिलेल्या सल्ल्यानुसार महाराजा जम्मूस येऊन पोहोचले होते. महाराजांनी सामीलनाम्यावर सही केली आणि मेनन दिल्लीस परत आले. त्यांना भेटण्यासाठी विमानतळावर सरदार पटेल स्वतः उपस्थित राहिले होते. २७ ऑक्टोबरला सकाळी लेफ्टनंट-कर्नल दिवाण रणजितराय यांच्या नेतृत्वाखाली विमानाने पाठविलेल्या शीख पलटणीने भारतीय लष्करी कुमक येण्याची सुरुवात झाली. ही विमाने श्रीनगर विमानतळावर व्यवस्थित उतरली या अर्थाचा बिनतारी संदेश सकाळी १०·३० वाजता दिल्लीस आला; तोपर्यंत भारतीय मदतीस फार उशीर तर झाला नसेल ना, असा संदेह वाटत होता.

राय यांना असे दिसून आले, की हल्लेखोर सुसंघटित असून त्यांच्याकडे लहान व मध्यम मशिनगन आणि मॉर्टर होते व त्यांचे नेतृत्व युद्धनीती आणि काश्मीरच्या प्रदेशाची चांगली माहिती असलेल्या अधिकाऱ्यांच्या हाती होते. एवढेच नव्हे, तर जिनांचे खाजगी चिटणीस खुर्शिद अहमद श्रीनगरमध्ये काही दिवसांपासून वास्तव्य करून होते, ते भारतीय लष्कराच्या हाती सापडले. खुद्द जिना श्रीनगर पडण्याची वाट पहात ॲबटाबादमध्ये येऊन बसले होते. श्रीनगर पडले की विजेता म्हणून काश्मीरमध्ये प्रवेश करण्याची त्यांची योजना होती.

भारतीय लष्कर आल्याबरोबर पाकिस्तानने भारताच्या तथाकथित आक्रमणाविरुद्ध आक्रोश सुरू केला. पाकिस्तानी टोळीवाले काश्मीरात घुसले होते, या गोष्टीचा पाकिस्तान सरकारकडून इन्कार करण्यात आला आणि असे सांगण्यात आले, की काश्मीरमधल्या घडामोडी म्हणजे महाराजा हरिसिंगांच्या जुलमी व मुस्लिमविरोधी राजवटीविरुद्ध काश्मीरी जनतेने केलेला उठाव होता. प्रत्यक्षात मात्र जवळजवळ साठ हजार पठाण काश्मीरच्या भूमीवर लढत होते. त्यांचे उद्दिष्टही स्पष्ट होते. साधारणतः पाकिस्तानाबद्दल सहानुभूती बाळगणाऱ्या लंडनच्या *डेली एक्स्प्रेस* या वर्तमानपत्राचा प्रतिनिधी सिडने स्मिथ याने यावेळी पाठविलेल्या वृत्तात असे सांगितले होते, की युद्धाची उद्दिष्टे काय आहेत, या बाबतीत सर्व टोळीवाल्या नेत्यांचे एकमत आहे. ही उद्दिष्टे अशी: काश्मीरात असलेल्या हरिसिंगांची अल्पसंख्याक राजवट नाहीशी करणे, प्रमुख शीख राज्य पतियाळा यावर कूच करून जाऊन ते नाहीसे करणे, अमृतसरचा कबजा घेणे आणि पुढे केव्हातरी दिल्लीपर्यंत पोहोचणे.

भारतीय लष्कर काश्मीरात आल्याबरोबर जिनांनी पाकिस्तानी लष्कराचे ब्रिटिश सेनापती जनरल ग्रेसी यांना आपले सैन्य अधिकृत रीत्या काश्मीरात धाडण्याचा आदेश दिला. परंतु माउंटबॅटन योजनेनुसार भारत आणि पाकिस्तान यांच्या दरम्यान झालेल्या समझोत्याप्रमाणे यांपैकी कोठल्याही देशाच्या लष्करात असलेले ब्रिटिश अधिकारी भारत-पाकिस्तान युद्धात भाग घेणार नाहीत असे ठरले होते आणि काश्मीर भारतात सामील झाले असल्यामुळे पाकिस्तानी लष्कर अधिकृत रीत्या भारतात शिरले असते. काश्मीरमधल्या लढाईचे भारत-पाकिस्तान युद्धात परिवर्तन झाले असते. म्हणून जनरल ग्रेसीने जिनांचा आदेश दोन्ही देशांच्या लष्करांचे सरसेनापती असलेले फिल्डमार्शल सर क्लॉड जॉन एअर ऑकिनलेक यांना कळविला. ऑकिनलेकनी जिनांस निरोप पाठविला, की काश्मीर आता भारताचा भाग झाला असल्यामुळे जनरल ग्रेसीला त्यांचा हुकूम मानता येणार नाही आणि जिनांनी आपला आदेश मागे न घेतल्यास पाकिस्तानी लष्करात असलेल्या सर्व ब्रिटिश अधिकाऱ्यांना आपल्या जागांचे राजीनामे द्यावे लागतील. हुकूम मागे घेतल्याशिवाय जिनांना गत्यंतर नव्हते व म्हणून काश्मीरमधले युद्ध काश्मीरच्या भूमीपुरते मर्यादित राहिले.

काश्मीरवरचे टोळीवाल्यांचे आक्रमण पाकिस्तान सरकारच्या संगनमताने झाले, या निष्कर्षास पुष्टी देणाऱ्या इतरही काही घटनांकडे बोट दाखविता येईल. जिनांच्या खाजगी चिटणीसाने काही महिने श्रीनगरमध्ये वास्तव्य करून असणे आणि स्वतः जिनांनी काश्मीरच्या सरहद्दीजवळ मुक्काम करून राहणे, या गोष्टींचा वर उल्लेख केलाच आहे. तसेच राज्यातील परिस्थिती लक्षात घेऊन काश्मीर सरकारने २९ सप्टेंबर १९४७ ला शेख अब्दुल्ला यांची तुरुंगातून मुक्ती केली. पाकिस्तानने या घटनेचे आपल्याविरुद्ध केलेला कट, म्हणून वर्णन केले; कारण शेख अब्दुल्ला यांना धर्माधिष्ठित राष्ट्रवाद आणि म्हणून काश्मीरला पाकिस्तानात सामील होणे मान्य नव्हते. तसेच काश्मीरच्या वायव्य भागात म्हणजे गिलगिट एजन्सीत असलेले सर्व ब्रिटिश अधिकारी, ब्रिटिश सार्वभौमत्व संपुष्टात आल्याबरोबर भारत किंवा काश्मीर सरकारची नोकरी न पतकरता पाकिस्तानच्या सेवेत निघून गेले होते. ब्रिटिश सरकारने पूर्वीच निर्माण केलेल्या गिलगिट स्काउट्स या लष्करी संघटनेच्या शिपायांनी ३१ ऑक्टोबरच्या मध्यरात्री गिलगिटच्या गव्हर्नरच्या घराला वेढा घातला आणि संघटनेचा ब्रिटिश अधिकारी मेजर ब्राऊन याने ४ नोव्हेंबरला स्काऊट लाइन्समध्ये पाकिस्तानी झेंडा फडकविला. पुढे असेही उघडकीस आले, की हल्लेखोरांचा नेता असलेला जनरल तारीक हा दुसरा तिसरा कोणी नसून पाकिस्तानी लष्करात महत्त्वाच्या स्थानी असलेला मेजर जनरल अकबर खान हाच होता (याला पुढे १९५१ च्या पाकिस्तानात गाजलेल्या कम्युनिस्टप्रेरित राजद्रोहाच्या कटाचा नेता म्हणून शिक्षा झाली). एवढेच नव्हे, तर संयुक्त राष्ट्रांच्या सुरक्षा समितीने नेमलेल्या आयोगासही असे आढळून आले, की टोळीवाल्यांच्या हल्ल्यात पाकिस्तानी लष्कर सामील होते. ३ जूनची योजना

जाहीर झाल्याबरोबर सर्व्हे ऑफ इंडियाकडे काश्मीरच्या नकाशाकरिता फार मोठी मागणी येऊ लागली होती.

भारत सरकारच्या वतीने जिनांशी बोलणी करावयास लॉर्ड माउंटबॅटन १ नोव्हेंबर रोजी कराचीस गेले. पाकिस्तानने टोळीवाल्यांस परत बोलावून घेतले, तर काश्मीरमध्ये सार्वमत घेऊन तिकडच्या जनतेच्या इच्छेनुसार त्यांचे भवितव्य ठरविण्याचे त्यांनी भारत सरकारतर्फे आश्वासन देऊ केले. परंतु जिनांनी काश्मीरच्या भूमीवरील भारतीय सैन्य संपूर्णतः निघून गेले पाहिजे आणि मध्यंतरी महाराज हरिसिंगांनी केलेली शेख अब्दुल्लांची नेमणूकही रद्द केली पाहिजे, अशी मागणी केली. याला पर्याय म्हणून माउंटबॅटननी संयुक्त राष्ट्रांच्या देखरेखीखाली सार्वमत घेतले जावे, अशी सूचना केली. जिनांना हेही मान्य नव्हते. त्यांनी उलट सुचविले, की ते स्वतः आणि माउंटबॅटन यांच्या संयुक्त देखरेखीखाली सार्वमत घेतले जावे (अर्थात भारतीय सैन्य काश्मीरमधून निघून गेल्यानंतर). माउंटबॅटन ही सूचना मान्य करू शकले नाहीत, कारण जिना केवळ पाकिस्तानचे गव्हर्नर जनरल नसून मुस्लिम लीगचे अध्यक्षही होते; तर माउंटबॅटन केवळ भारताचे गव्हर्नर जनरल होते आणि दोघांच्या स्थानांत महत्त्वाचा फरक होता. या वाटाघाटीत जिनांनी असेही सांगितले, की सार्वमताबद्दल त्यांनी घातलेल्या अटी भारतास मान्य असल्या, तर मी हा सर्व प्रकार (म्हणजे टोळीवाल्यांचे आक्रमण) लगेच आवरून घेईन (इफ यु डू धिस आय वुइल कॉल द होल थिंग ऑफ).

माउंटबॅटन दिल्लीस परत आले आणि काश्मीरमधली लढाई पुढे चालू राहिली. यानंतर ८ नोव्हेंबरला दिल्लीत दोन्ही देशांच्या संयुक्त संरक्षण समितीची बैठक झाली. या बैठकीस जिना आणि पाकिस्तानचे पंतप्रधान लियाकत अली खान उपस्थित रहावेत, यासाठी माउंटबॅटननी आटोकाट प्रयत्न केला; परंतु त्यास यश आले नाही. पाकिस्तानच्या वतीने अब्दुर रब निश्तार आणि पाकिस्तान सरकारचे मुख्य सचिव महंमद अली हजर होते. नेहरूंनी अब्दुर रब निश्तार यांच्याशी चर्चा केली; पण तिच्यातून काही निष्पन्न झाले नाही. दरम्यान भारतीय लष्कर काश्मीरात आगेकूच करीत राहिले होते. ११ नोव्हेंबरपर्यंत त्याने बारमूला आणि उरी परत घेतले होते आणि टोळीवाले जीव घेऊन पळून जाऊ लागले होते, येथपर्यंत की भारतीय लष्करास तांगमर्ग आणि गुलमर्ग बंदुकीचा एकही बार न करता परत घेता आले.

डिसेंबरच्या पहिल्या आठवड्यात लियाकत अली दिल्लीस आले. यावेळी नेहरू आणि लियाकत अली खान यांच्यामध्ये प्राथमिक स्वरूपाची बोलणी झाली आणि काश्मीरचा प्रश्न सामोपचाराने सुटू शकेल, अशी भारत सरकारला आशा वाटू लागली. परंतु ८ डिसेंबरला दोन्ही पंतप्रधान लाहोरमध्ये भेटले, तेव्हा प्रदीर्घ चर्चेनंतर माउंटबॅटन यांची खात्री झाली, की पाकिस्तानचे धोरण खरोखर आडमुठेपणाचे होते आणि म्हणून काश्मीरसमस्येचा शांततामय मार्गाने निकाल लागणे शक्य नव्हते. त्याचबरोबर काश्मीरमधली लढाई तशीच चालू राहिली, तर तिचे भारत-पाकिस्तान युद्धात रूपांतर होण्याचा धोका होता. असे होऊ नये म्हणून काश्मीर प्रश्न संयुक्त राष्ट्रांकडे न्यावा अशी माउंटबॅटननी भारत सरकारला परत सूचना केली. आपले काही सहकारी या सूचनेच्या शहाणपणाबद्दल साशंक असले, तरी पंडित नेहरूंनी ती शेवटी मान्य केली.

परंतु राष्ट्रसंघाकडे दाद मागण्यापूर्वी प्रतिपक्षाकडे औपचारिक तक्रार करणे आवश्यक असते. म्हणून लियाकत अली खान दिल्लीस आले असताना नेहरूंनी स्वतः त्यांना २२ डिसेंबर १९४७ रोजी एक पत्र दिले. टोळीवाले हल्लेखोर पाकिस्तानी प्रदेशातून काश्मीरमध्ये येत होते आणि पाकिस्तानातून त्यांना युद्धसामग्री व इतर सर्व प्रकारचे साहाय्य मिळत होते, हे नमूद करून, पाकिस्तान सरकारने या गोष्टीस पायबंद घालावा, अशी या पत्रात मागणी केली होती. ३१ डिसेंबरपर्यंत पाकिस्तानच्या उत्तराची वाट पाहून भारताने सुरक्षा समितीकडे तक्रार नोंदविली. त्याच दिवशी लियाकत अली खानचे उत्तर आले. हे उत्तर बरेच लांबलचक असून त्यात भारतावरच अनेक प्रत्यारोप करण्यात आले होते.

भारताच्या तक्रारीचे स्वरूप संयुक्त राष्ट्रांच्या घटनेच्या प्रकरण ६, कलम ३५ याला अनुसरून होते. या कलमाखाली काश्मीरसमस्येची शांततामय मार्गाने उकल व्हावी, अशी भारताने मागणी केली होती; पाकिस्तानला आक्रमक ठरवून त्याच्या आक्रमणास तोंड देण्यासाठी लष्करी साहाय्याची मागणी केली नव्हती.

भारताची तक्रार ८ जानेवारी १९४८ या दिवशी सुनावणीस येणार होती; परंतु पाकिस्तानने मुदत मागून घेतल्यामुळे ती एक आठवडा पुढे ढकलण्यात आली. १५ जानेवारीस भारतातर्फे गोपालस्वामी अयंगार यांनी भारताची बाजू सुरक्षा समितीपुढे मांडली. त्यांचे म्हणणे असे होते, की आपल्या शेजारच्या मित्रराज्यास त्याचे अंतर्गत धोरण किंवा इतर राष्ट्रांशी संबंध यांबाबतीत कोणी लष्करी सामर्थ्याच्या साहाय्याने सक्ती करू लागले, तर भारत काही न करता ती निमुटपणे पहात बसू शकणार नाही. तसेच काश्मीरचे सामीलीकरण संपूर्णतः वैध असून त्याच्या संरक्षणाची सर्व जबाबदारी भारताची आहे. तरीही आपल्या हेतूबद्दल गैरसमज होऊ नये, म्हणून भारताने काश्मीरचे सामीलीकरण तात्पुरते मान्य करून, हल्लेखोरांना हाकलून लावल्यानंतर काश्मीरात सार्वमत घेऊन कायमचा निर्णय घेण्यात यावा, अशी भारताची भूमिका आहे. हे लवकर शक्य व्हावे म्हणून सुरक्षा समितीने काश्मीरमध्ये शांतता निर्माण करण्याच्या कार्यात मार्गदर्शन करावे, अशी भारताची मागणी आहे. याकरिता दोन महत्त्वाची कार्ये व्हावयास पाहिजेत ती अशी, की काश्मीरमधून हल्लेखोरांना परत पाठविणे आणि लढाई लगेच संपुष्टात आणणे. काश्मीरचे भवितव्य इ. गोष्टी पूर्ववत परिस्थिती निर्माण झाल्यानंतर काश्मीरच्या जनतेच्या स्वतंत्र निर्णयानुसार ठरविता येतील.

उत्तर म्हणून पाकिस्तानने उलट भारताच्या विरुद्धच तक्रार केली. हे उत्तर तीन भागांत विभागले गेले होते. पहिल्या भागात भारताने केलेले आक्षेप नाकारून असे सांगण्यात आले होते, की पाकिस्तान सरकारने हल्लेखोरांना कोणतेही साहाय्य किंवा प्रोत्साहन दिले नसून, उलट सर्व मार्गांनी त्यांना परावृत्त करण्याचा प्रयत्न केला आहे; मात्र त्यांच्याशी युद्ध पुकारले नाही, एवढेच. दुसऱ्या भागात भारतावर जवळजवळ दहा आरोप केले होते, त्यांचा मथितार्थ असा, की भारताने पाकिस्तानची निर्मिती कधीच मनापासून मान्य केलेली नसून त्याचा सर्व मार्गांनी बीमोड करण्याचा सतत प्रयत्न करीत राहिला आहे. तसेच भारतात आणि काश्मीरात मुसलमानांची मोठ्या प्रमाणात कत्तल करून काश्मीरचे सामीलीकरण करून घेतले आहे आणि आता पाकिस्तानवरच भारताकडून सरळ लष्करी आक्रमण होण्याचा धोका निर्माण झाला आहे. पाकिस्तानच्या उत्तराच्या तिसऱ्या भागात याचेच विस्तृत चित्रण होते.

२० जानेवारी १९४८ रोजी सुरक्षा समितीने एक त्रिसदस्य आयोग नेमण्याचा ठराव केला. या तिघांपैकी एक भारताने निवडलेला, एक पाकिस्तानने निवडलेला आणि तिसरा या दोन्ही सदस्यांनी निवडलेला, असे हे तीन सदस्य असावयाचे होते. या आयोगाने दोन कामे करावयाची होती. एक म्हणजे काश्मीरमधल्या परिस्थितीची पहाणी करावयाची होती आणि दुसरे म्हणजे सुरक्षा समितीचे कार्य स्थगित न होऊ देता मध्यस्थ म्हणून दोन्ही पक्षांस एकत्र आणावयाचे होते. हे कार्य करताना आयोगाने, भारताने १ जानेवारीस केलेली तक्रार आणि

(वर उल्लेख केलेली) पाकिस्तानने १५ जानेवारीस केलेली तक्रार या दोन्ही लक्षात ठेवावयाच्या होत्या.

ह्या ठराव पास झाल्याबरोबरच पाकिस्तानचे परराष्ट्र मंत्री सर महंमद झफ्रुल्लाखान यांनी सुरक्षा समितीच्या अध्यक्षास पत्र लिहून अशी मागणी केली, की जुनागढच्या प्रश्नावर पाकिस्तान भारताविरुद्ध लष्करी कारवाई करण्याच्या विचारात आहे आणि म्हणून काश्मीरव्यतिरिक्त भारत आणि पाकिस्तान यांच्यामध्ये असलेल्या इतर वादग्रस्त प्रश्नांचा विचार करण्याकरिता सुरक्षा समितीची लवकरच बैठक बोलवावी. या पत्रास प्रतिसाद म्हणून अध्यक्षाने सुरक्षा समितीच्या कार्यक्रमपत्रिकेत आधी असलेली जम्मू आणि काश्मीर प्रश्न ही नोंद बदलून तिच्याऐवजी 'भारत-पाकिस्तान प्रश्न' अशी नोंद केली. ही गोष्ट त्याने भारतास न विचारता २२ जानेवारीस केली. तेव्हापासूनच सुरक्षा समितीच्या काश्मीर प्रश्नाबद्दलच्या कार्यास वेगळी कलाटणी मिळाली आणि काश्मीरचा प्रश्न भारत आणि पाकिस्तान यांच्या परस्परसंबंधातला एक भाग, असे मानले जाऊ लागले. परिणामी पाकिस्तानच्या साहाय्याने आलेल्या हल्लेखोरांना आणि त्यांच्याबरोबर असलेल्या पाकिस्तानी शिपायांना व अधिकाऱ्यांना हाकलून लावून, संपूर्ण राज्यात आक्रमणपूर्व परिस्थिती निर्माण करून काश्मीरी जनतेचे सार्वमत घेऊन सामीलीकरणाच्या प्रश्नावर निर्णय घेणे अशक्य होऊन बसले. संयुक्त राष्ट्रांबद्दल भारताचा भ्रमनिरास होण्यास येथून सुरुवात झाली.

सुरक्षा समितीच्या २८ जानेवारीस झालेल्या बैठकीत भारत आणि पाकिस्तानने आपापल्या सूचना केल्या. भारताने असे सुचविले, की : (१) पाकिस्तानने हल्लेखोरांना काश्मीरमधून निघून जाण्यास प्रवृत्त करणे आणि त्यांच्या आक्रमणास कोणत्याही प्रकारच्या सवलती नाकारणे. (२) काश्मीरमध्ये शांतता प्रस्थापित करणे आणि परत शांतताभंग किंवा आक्रमण होऊ नये, यासाठी भारतीय लष्कर कमी प्रमाणात, परंतु राहू देणे. (३) काश्मीरमध्ये सर्वत्र शांतता निर्माण झाल्यानंतर काश्मीरच्या वेगवेगळ्या विभागांना लोकसंख्येच्या प्रमाणात जागा देऊन सार्वत्रिक मतदानाने निवडल्या गेलेल्या राष्ट्रीय सभेची (नॅशनल असेंब्लीची) बैठक बोलविणे. (४) या राष्ट्रीय सभेवर आधारलेल्या राष्ट्रीय सरकारची रचना करणे. (५) या सरकारच्या मार्फत परंतु राष्ट्रसंघाने नेमलेल्या निरीक्षकांच्या सल्ल्यानुसार व त्यांच्या देखरेखीखाली सार्वमत घेणे आणि (६) नंतर राष्ट्रीय सभेस काश्मीरची घटना तयार करू देणे. भारताने केलेल्या सूचनांत दोन महत्त्वाचे मुद्दे होते ते असे, की काश्मीरच्या भवितव्याचा प्रश्न भारत आणि काश्मीर यांच्यामध्ये होता. त्यात पाकिस्तानला स्थान नव्हते; काश्मीरमध्ये शांतता आणि आक्रमणपूर्व परिस्थिती निर्माण झाल्यानंतर सार्वत्रिक मतदान पद्धतीने व निवडून आलेले काश्मीरचे सरकार यासाठी सार्वमत घेईल. दुसरा मुद्दा असा, की हे शक्य होण्यास हल्लेखोरांना काश्मीरच्या प्रदेशातून निघून जाण्यास प्रवृत्त करणे. ही पाकिस्तानची जबाबदारी व सार्वमताची पूर्वअट समजली जाईल, कारण हल्लेखोर निघून जाईपर्यंत शांततामय परिस्थितीत सार्वमत घेणे अशक्य होते. तसेच सार्वमत घेण्याच्या कार्यात संयुक्त राष्ट्रांच्या प्रतिनिधींची भूमिका केवळ सल्लागारांची व निरीक्षकांची राहील, नियंत्रकाची नव्हे.

पाकिस्तानने केलेल्या सूचना काही महत्त्वाच्या बाबतीत याच्याविरुद्ध होत्या. या सूचनांचे एक गृहीततत्त्व असे होते, की काश्मीरने भारत किंवा पाकिस्तान यांपैकी एका राष्ट्रात सामील व्हावयास पाहिजे. हे ठरविण्यासाठी घ्यावयाच्या सार्वमताची पूर्वतयारी म्हणून पाकिस्तानला खालील गोष्टी व्हावयास पाहिजे होत्या : (१) शेख अब्दुल्लांची नेमणूक रद्द करून, तात्पुरत्या निःपक्षपाती सरकारची रचना करणे, (२) भारतीय लष्कराने आणि टोळीवाल्यांनी तसेच भारतीय व पाकिस्तानी नागरिकांनी काश्मीरमधून निघून जाणे, (३) काश्मीरमधून निघून गेलेल्या सर्व काश्मीरी नागरिकांनी परत येणे आणि नंतर (४) आंतरराष्ट्रीय सत्ता, नियंत्रण आणि जबाबदारीखाली सार्वमत घेणे.

पाकिस्तानच्या भूमिकेचा अर्थ असा होता, की आक्रमणास प्रेरणा व साहाय्य देणारा आणि त्याला तोंड देण्यास काश्मीरला साहाय्य देणारा, दोन्ही पक्ष एकाच मापाने मोजले जावेत. तसेच काश्मीरचे भवितव्य ठरविण्यात काश्मीरच्या लोकनियुक्त सरकारलाही काही स्थान नसणार; उलट हल्लेखोरांना जाऊन मिळालेल्या मुस्लिम कॉन्फरन्सच्या नेत्यांना काश्मीरच्या निःपक्षपाती सरकारात नॅशनल कॉन्फरन्सच्या नेत्यांबरोबर महत्त्वाचे स्थान असणार आणि तरीही सार्वमताचे नियंत्रण इतर राष्ट्रांचे प्रतिनिधीच करणार. सुरक्षा समितीच्या अकरा सदस्यांपैकी सहा नेहमीच पाकिस्तानच्या बाजूचे आणि दोन संपूर्णतः तटस्थ होते, हे लक्षात घेतले की पाकिस्तानच्या सूचनांचे खरे स्वरूप सहज लक्षात येईल.

सुरक्षा समितीतील चर्चा अशीच पुढे चालू राहिली. २१ एप्रिल १९४८ ला समितीने केलेल्या ठरावानुसारही पाकिस्तानला भारताबरोबरचे स्थान दिले गेले आणि संयुक्त राष्ट्रांच्या महासचिवाने नेमलेला सार्वमत प्रशासक सार्वमत घेईल असे ठरविले. भारतास अर्थातच हा ठराव मान्य नव्हता. पुढे १३ ऑगस्टला झालेला ठराव, त्यातील काही शब्दप्रयोगाबद्दल समाधानकारक स्पष्टीकरण मिळाल्यानंतर भारताने मान्य केला. या ठरावानुसार भारत आणि पाकिस्तान या दोन्ही देशांच्या सेनापतींनी आपापल्या लष्करांना शक्य तितक्या लवकर परंतु एकाच वेळी युद्धतहकुबीचे हुकूम द्यावयाचे होते. आपण आपल्या लष्कराचे सामर्थ्य न वाढविता प्रत्येकाने युद्ध तहकुबी करावयाची होती. युद्ध तहकुबीचे निरीक्षण आयोगाने नेमलेले लष्करी निरीक्षक करणार होते आणि पाकिस्तानने काश्मीरमधून आपले लष्कर परत घ्यावयास संमती दिली होती. टोळीवाले हल्लेखोर आणि पाकिस्तानी नागरिक काश्मीरमधून निघून गेल्यानंतर आणि पाकिस्तानी लष्कर निघून जात असताना, भारत सरकार आपले बहुतांशी लष्कर परत घेणार होते. हे सर्व झाल्यानंतर, काश्मीरमध्ये न्याय्य पद्धतीने सार्वमत घेण्याच्या प्रश्नावर भारत आणि पाकिस्तान यांनी विचारविनिमय करावयाचा होता.

काश्मीरमधली युद्धबंदीरेषा या ठरावान्वये अस्तित्वात आली. परंतु सार्वमत घेण्यापूर्वी पूर्ण करावयाच्या इतर पूर्वअटी पाकिस्तानने पाळल्या नाहीत. उदा., युद्धबंदीरेषेच्या पलीकडच्या प्रदेशातून पाकिस्तानी लष्कर माघारी गेले नाही आणि म्हणून तेथे आक्रमणपूर्व परिस्थिती निर्माण होऊ शकली नाही. परिणामी काश्मीरमध्ये सार्वमत घेणेही शक्य झाले नाही.

१३ ऑगस्टच्या ठरावानंतर सुरक्षा समितीच्या अनेक बैठकींत काश्मीरप्रश्न चर्चेस आला; परंतु त्यामुळे परिस्थितीत काही फरक पडला नाही. मात्र १९५० या वर्षी काश्मीरप्रश्न एकदाचा सुटण्याचा संभव निर्माण झाला. १४ मार्च १९५० रोजी सुरक्षा समितीने केलेल्या ठरावानुसार १२ एप्रिलला ऑस्ट्रेलियन कायदेपंडित सर ओएन डिक्सन यांची काश्मीरप्रश्नात मध्यस्थ म्हणून नेमणूक करण्यात आली. सर ओएन यांनी परिस्थितीचा अभ्यास करून असे सुचविले, की सबंध काश्मीरमध्ये राज्यव्यापक सार्वमत घेणे शक्य नाही व तसे ते आवश्यकही नाही. कारण जम्मू आणि लडाख या प्रदेशाचे बहुसंख्य लोक हिंदू किंवा बौद्ध असल्यामुळे त्यांचा कल भारताकडे, पाकिस्तानव्याप्त प्रदेशातील बहुसंख्य लोक मुसलमान असल्यामुळे त्यांचा कल पाकिस्तानकडे असणार, हे उघड आहे. प्रश्न उरतो तो काश्मीरच्या खोऱ्याबद्दल. या प्रदेशाचे विभाजन करणे शक्य नाही व त्यातील लोकांचा कल

कोणाकडे असेल हे सांगणेही अवघड आहे. म्हणून खोऱ्याचे भवितव्य प्रादेशिक सार्वमत घेऊन ठरवावे, असे डिक्सननी नेहरू व लियाकत अली खान यांना सुचविले. सार्वमत काश्मीर सरकारच्या नियंत्रणाखाली होईल, या अटीवर नेहरूंनी ही सूचना मान्य केली. पाकिस्तानला हे मान्य नव्हते; काश्मीरचे खोरे आपल्याला मिळेल या अटीवर पाकिस्तान इतर प्रदेशाचे सर ओएननी सुचविलेले विभाजन मान्य करावयास तयार होते. आपल्या सर्व प्रयत्नांना अपयश आलेले पाहून डिक्सननी १५ सप्टेंबर १९५० ला सुरक्षा समितीस आपला अहवाल सादर केला व सुचविले, की सुरक्षा समितीने युद्धबंदीरेषेवर आपले लष्करी निरीक्षक कायम ठेवून, काश्मीरचा प्रश्न भारत व पाकिस्तान यांच्यावर सोडून द्यावा.

सर ओएन डिक्सननंतर सुरक्षा समितीने डॉ. फ्रँक ग्रॅहॅम यांची नेमणूक केली. त्यांच्या प्रयत्नासही यश आले नाही आणि काश्मीरचा प्रश्न सुरक्षा समितीच्या दफ्तरी तसाच पडून राहिला.

दरम्यान शेख अब्दुल्ला काश्मीरचे मुख्यमंत्री झाले होते आणि महाराज हरिसिंगांनी सत्तात्याग करून काश्मीरमध्ये लोकशाही राजवट निर्माण करण्याचा मार्ग मोकळा करून दिला होता. परंतु शेख अब्दुल्लांनी पाकिस्तानच्या हेरखात्याशी संधान साधून काश्मीरचे भारतात झालेले सामीलीकरण रद्द करवून घेऊन त्याला सार्वमत न घेता स्वतंत्र राष्ट्राचा दर्जा मिळवून देण्याचा प्रयत्न केला. ही गोष्ट भारत सरकारला समजल्यावर ८ ऑगस्ट १९५३ रोजी शेख अब्दुल्लांना ते पाकिस्तानव्याप्त प्रदेशाकडे जात असताना पकडून, त्यांना पदच्युत करून तुरुंगात टाकण्यात आले आणि त्यांचे सहकारी बक्षी गुलाम मुहंमद काश्मीरचे पंतप्रधान झाले. १९६४ च्या एप्रिल महिन्यात शेख अब्दुल्लांची सुटका करण्यात आली. परंतु त्यांच्या भारतविरोधी वक्तव्यामुळे परत काही काळ त्यांना नजरबंदीत ठेवण्यात आले.

पंडित नेहरू १९६४ च्या २७ मे या दिवशी निवर्तले आणि लालबहादूर शास्त्री भारताचे पंतप्रधान झाले. नेहरूंनंतर भारत कमजोर झाला असला पाहिजे, या समजुतीमुळे का असेना, परंतु १९६५ च्या एप्रिल महिन्यात कच्छच्या रणामध्ये पाकिस्तानने आक्रमण केले. यानंतर चार महिन्यांनी म्हणजे ऑगस्टमध्ये त्याने काश्मीरमध्ये मोठ्या प्रमाणावर घुसखोर पाठविण्यास सुरुवात केली आणि १ सप्टेंबर या दिवशी पाकिस्तानी लष्कर आंतरराष्ट्रीय सरहद्द ओलांडून छांब मार्गाने आत घुसले. पाकिस्तानच्या या कारवाईस प्रत्युत्तर म्हणून ६ सप्टेंबर १९६५ या दिवशी भारताने आपले सैन्य काश्मीर व पश्चिम पंजाबमध्ये धाडले आणि भारत व पाकिस्तान यांच्यामध्ये युद्ध सुरू झाले. सुरक्षा समितीच्या २० सप्टेंबरच्या आदेशास मान देऊन भारताने व पाकिस्तानने लगेच २३ सप्टेंबरला युद्धबंदी मान्य केली व नंतर जानेवारी १९६६ मध्ये ताश्कंदला रशियन पंतप्रधान अलेक्सि कोसिगीन यांच्या मध्यस्थीने शांतता करार केला. परंतु तरीही भारत-पाकिस्तान संबंधांत विशेष अशी सुधारणा झाली नाही किंवा काश्मीरचा प्रश्न पूर्वीपेक्षा अधिक सुकरही झाला नाही. पाच वर्षांनंतर बांगला देशाच्या स्वातंत्र्यलढ्यामुळे हे संबंध अधिकच बिघडले व ३ डिसेंबर १९७१ रोजी पाकिस्तानने भारताविरुद्ध युद्ध पुकारले. १९४८ ची लढाई केवळ काश्मीरपुरती मर्यादित राहिली होती. १९६५ चे युद्ध काश्मीर व पश्चिम पंजाब या प्रदेशांत लढले गेले; तर १९७१ चे युद्ध सिंधपासून काश्मीरपर्यंत व त्या वेळच्या पूर्व पाकिस्तानच्या भूमीवरही लढले गेले. १६ डिसेंबर १९७१ ला डाक्काचा पाडाव झाला; पूर्व पाकिस्तानात असलेल्या पाकिस्तानी लष्कराने शरणागती पतकरली व स्वतंत्र बांगला देश अस्तित्वात आला. त्याचबरोबर भारताने दुसऱ्या दिवसापासून एकतर्फी युद्धबंदीची घोषणा केली व पाकिस्तानला तिचा स्वीकार करण्याचे आवाहन केले. पाकिस्तानचे अध्यक्ष जनरल याह्याखाननी हे मान्य केले. १७ डिसेंबर १९७१ ला लढाई थांबली. काश्मीरचा प्रश्न एका अर्थाने अनिर्णितच राहिला. परंतु दुसऱ्या एका अर्थाने तो कायमचा निकालात लागला असे म्हणावयास हरकत नाही.

संदर्भ : 1. Baines, Russel, *The Indo-Pakistan Conflict*, London, 1968. 2. Das, Durga, Ed. *Sardar Patel's Correspondence 1945-50. Vol. I*, Ahmedabad, 1971. 3. Government of Pakistan, *Reports on Kashmir by U. N.'s Representatives*, Karachi, 1962. 4. Gupta, Sisir, *Kashmir : A Study in India-Pakistan Relations*, Bombay, 1966. 5. Lamb, Alaistair, *Crisis in Kashmir*, London, 1966. 6. Menon, V. P. *The Story of the Integration of Indian States*, Bombay, 1956. 7. Mullik, B. N. *My Years with Nehru : Kashmir*, Delhi, 1971. 8. Sharma, B. L. *The Kashmir Story*, Bombay, 1967.

शाह, अ. भि.

काश्मीरी भाषा : काश्मीरी ही भारतातील सर्वांत उत्तरेकडे बोलली जाणारी इंडो-यूरोपियन भाषा आहे. ती मुख्यतः नद्यांच्या खोऱ्यांत बोलली जाते. तिच्या पूर्वेला तिबेटी व पश्चिम पहाडी, दक्षिणेला पंजाबी, पश्चिमेला लहंदा आणि उत्तरेला शिना व तिबेटी या महत्त्वाच्या भाषा आहेत. काश्मीरी भाषिकांची एकंदर संख्या १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे १९,५६,११५ होती. परंतु पाकिस्तानव्याप्त प्रदेश आणि भारताबाहेरील भाषिक लक्षात घेता हा आकडा दोन-तीन लाखांनी तरी वाढवावा लागेल.

काश्मीरी ही इंडो-इराणीच्या दार्दिक शाखेची भाषा आहे. 'कश्मीर' हे नाव संस्कृत असून त्यावरून काश्मीर, काश्मीरिक, काश्मीरिका इ. विशेषणे बनतात. त्यांतील 'काश्मीरिका' या विशेषणावरून 'काश्मीरी' हे भाषेचे नाव आलेले आहे. परंतु खुद्द काश्मीरात प्रदेशाचे नाव 'कशीर' असे असून त्यापासून 'कःशुर' (पु.) व 'कःशिर' ही 'काश्मीरी' या अर्थाची रूपे बनतात. मूळ 'कश्मीर' या नावाची ही परिवर्तने आहेत असे मानले, तरी 'श्म' चे 'श' हे परिवर्तन ही भाषा इराणी किंवा भारतीय शाखेची नाही, हे दाखवायला पुरेसे आहे. दार्दिक किंवा पैशाच (पैशाची) भाषा या संस्कृत व इराणी यांच्यातला दुवा आहेत. त्यामुळे त्यांच्यात या दोन्ही भाषांतील वैशिष्ट्ये आढळतात. याशिवाय या भाषांना स्वतःची म्हणून जी काही वैशिष्ट्ये आहेत, ती संस्कृतपेक्षा इराणीला अधिक जवळची आहेत.

हेमचंद्राच्या *प्राकृतव्याकरण* या ग्रंथात (४·२८८–३०९) पैशाची–प्राकृतची वैशिष्ट्ये दिलेली आहेत.

दार्दिकचे महत्त्वाचे वैशिष्ट्य हे, की तीत संस्कृत सघोष (महाप्राण किंवा अल्पप्राण) व्यंजनांच्या जागी अघोष व्यंजने आढळतात; दंत्य-मूर्धन्य भेद पुष्कळ ठिकाणी आढळत नाही; पुढे येणाऱ्या स्वराचा किंवा अर्धस्वराचा आधीच्या व्यंजनावर परिणाम होतो. शब्दान्ती येणारी अल्पप्राण अघोष व्यंजने काश्मीरीत महाप्राण झालेली आढळतात, तर काही संस्कृतोद्भव भाषांत महाप्राण अघोष व्यंजन शब्दाच्या शेवटी आल्यास अल्पप्राण बनते. म्हणजेच दार्दिकमध्ये आढळणारी कित्येक महत्त्वाची परिवर्तने संस्कृतोद्भव भाषांना अपरिचित आहेत. संयुक्त व्यंजनांच्या उत्क्रांतीचे नियमही भारतीय आर्यभाषांपेक्षा वेगळे आहेत. अनेक शतके काश्मीर हे संस्कृत विद्वत्तेचे एक महत्त्वाचे केंद्र असल्यामुळे तिथल्या भाषेचा वेगळेपणा जाणवला नसावा.

ध्वनिविचार : काश्मीरीची ध्वनिरचना पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर[1] : इ, अि[2], उ, ए, अ, ओ, आ.

व्यंजने : स्फोटक : क, ख, ग, ट, ठ, ड, त, थ, द, प, फ, ब.

अर्धस्फोटक : च, छ, ज; च[3], छ[3].

अनुनासिके : न, म.

घर्षक : स, झ[4], श, ह.

पार्श्विक : ल

कंपक : र

अर्धस्वर : य, व.

खुलासा : १ सर्व स्वर ऱ्हस्व किंवा दीर्घ असू शकतात. **अ, ए, ओ** हे अनुनासिकही असू शकतात. ऱ्हस्वदीर्घत्व आणि अनुनासिकत्व अर्थनिर्णायक आहे. दीर्घत्व विसर्गचिन्हाने दाखविले आहे. उदा., **बार** (दार) – **बाःर** (भार); **गोद** (भोक)–**गोंद** (गुच्छ) इत्यादी.

२ **अि** हा **इ** च्या मागे उच्चारला जाणारा मध्य स्वर आहे.

३ **च** व **छ** मराठीतील दंत्य व्यंजनांप्रमाणे.

४ **झ** हा **स** चा सघोष घर्षक आहे.

लिपी : काश्मीरात शारदा व अरबी अशा दोन लिपी वापरल्या जातात. त्यांपैकी शारदा ही ब्राह्मीपासून निघालेली असून तिचा वापर मुख्यतः हिंदू लोक करतात. काश्मीरात बहुसंख्य असलेले मुसलमान लोक अरबी लिपी वापरतात [→ शारदा लिपि; अरबी लिपि].

व्याकरण : काश्मीरी व्याकरणाची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे आहेत :

रूपविचार : यात नाम, सर्वनाम, विशेषण, क्रियापद व अव्यय यांचा विचार होतो.

नाम : नाम पुल्लिंगी किंवा स्त्रीलिंगी आणि एकवचनी किंवा अनेकवचनी असते. काही रूपे विभक्तिदर्शक असून इतर ठिकाणी विभक्तीचे कार्य नामाला शब्दयोगी अव्यय जोडून होते. अनेकवचन त्याचप्रमाणे काही पुल्लिंगी रूपांची स्त्रीलिंगी रूपे प्रत्यय लावून होतात. उदा.,

ए. व.	अ. व.
गर (घड्याळ)	गारि
लर (घर)	लारि
दःर (दाढी)	दाःरि
मःज (आई)	माःजि
लट (शेपटी)	लाचि
खंड (तुकडा)	खांजि इत्यादी.
पु.	स्त्री.
दुकाःनदाःर	दुकाःनदाःरेन
काःव (कावळा)	कःविन इत्यादी.

प्रथमेला विभक्तिप्रत्यय नाही, चतुर्थीला – **स** व भूतकाळात कर्तृवाचक **अन, इ** हे प्रत्यय आहेत. उदा., **किश्‍न छि चावाःन दोद** (कृष्ण दूध पितो आहे); **मोहनस दि थाःल** (मोहनला थाळी दे); **राःमान खाव बात** (रामाने भात खाल्ला) इत्यादी.

सर्वनाम : सर्वनामांचे नऊ प्रकार काश्मीरीत आढळतात : पुरुषवाचक, दर्शक, प्रश्नवाचक, संबंधवाचक, स्वामित्ववाचक, स्ववाचक, परस्परवाचक, अनिश्चित व व्यक्तिवाचक. पुरुषवाचक सर्वनामे पुढीलप्रमाणे आहेत :

	ए. व.	अ. व.
प्र. पु.	बि	असि
द्वि. पु.	चि	तोह
तृ. पु.	सु, हु, ति	हुम, तिम
(स्त्री.)	सो, हो	तिमि

तृतीयपुरुषात अचेतन नाम दर्शविणारे **ति** हे रूप असून त्याचे अनेकवचन **तिम** आहे. **ति** हे अपरोक्षवाचक असून परोक्षवाचक रूप **थि** असे आहे. सर्वनामांची प्रथमा, तृतीया, चतुर्थी, पंचमी आणि षष्ठी या विभक्तींची रूपे होतात.

विशेषण : विशेषणांचे दोन प्रकार आहेत : नामांचे लिंग, वचन व विभक्ती यांप्रमाणे बदलणारी, म्हणजे 'विकारी' आणि कोणताही बदल न होणारी, म्हणजे 'अविकारी'. उदा.,

विकारी :

	ए. व.		अ. व.	
	पु.	स्त्री.	पु.	स्त्री.
	नूल (निळा)	नीज	नील	नीजि
	नुक (बारीक)	निच	निक	निचि

अविकारी : चाःलाःख (हुशार); जाःन (चांगला); सोन्दार (सुंदर) इत्यादी.

क्रियापद : क्रियापदाच्या रूपावरून काळ, लिंग, वचन, पुरुष व दर्जा ही समजतात. काळ तीन आहेत : वर्तमान, भूत व भविष्य. यात पोटभेद आहेत. 'आहे' या अर्थाची रूपे पुढीलप्रमाणे :

	ए. व.		अ. व.	
प्र. पु.	बि छुस,	छास	असि छि,	छि
द्वि. पु.	चि छुख,	छाख	तोह छिवि,	छावि
तृ. पु.	सु छु,	सो छि	तिम छि,	तिमि छा

पहिले रूप पुल्लिंगी व दुसरे स्त्रीलिंगी आहे. चालू वर्तमानकाळ या रूपांनंतर धातुसाधित जोडून होतो. **बि छुस खावाःन** (मी खातो आहे) इत्यादी. आणखी काही प्रयोग पुढीलप्रमाणे :

मे खाव बाति (मी भात खाल्ला); **मे खेयेःयोःव** (मी खाल्लं होतं); **बि ओःसुस खावाःन** (मी खात होतो); **बि पाकि** (मी चालीन); **बि छुस छालाःन** (मी धुतो आहे) इत्यादी.

अव्यय : अव्यये दोन प्रकारची आहेत : 'स्वतःसिद्ध' व 'कार्यसिद्ध'. स्वतःसिद्ध अव्यये सर्वत्र अव्यये म्हणून वापरतात, तर कार्यसिद्ध अव्यये इतर वर्गांचीही असू शकतात. उदा., **येति** (इथे); **ताति** (तिथे) इत्यादी. ही अव्यये स्वतःसिद्ध आहेत, तर **सु छु पाकाःन होःशि साःन** (तो काळजीपूर्वक चालतो) यातील **होःशि साःन** (काळजीपूर्वक) हे कार्यसिद्ध अव्यय आहे. यांशिवाय मराठीप्रमाणे उभयान्वयी अव्यये, शब्दयोगी अव्यये व उद्‌गारवाचकेही आहेत.

वाक्यविचार : वाक्यरचना बहुतांशी मराठीप्रमाणे आहे; पण क्रियापद वाक्याच्या शेवटी न येता कर्त्यानंतर येते. उदा., **राःमि छु डाःक्टार** (राम डॉक्टर आहे). याशिवाय वर आलेली इतर संदर्भातील वाक्येही पहावीत.

शब्दसंग्रह : काश्मीरातील बहुसंख्य लोक मुसलमान आहेत. हिंदूंत बहुतांश ब्राह्मण आहेत. इस्लामच्या प्रभावामुळे मुसलमानांची बोली फार्सीप्रचुर आहे, तर हिंदूंच्या बोलीत अशा शब्दांचे प्रमाण फार कमी आहे. सर जॉर्ज ग्रीअर्सन यांच्या काश्मीरी व्याकरणात हे नीट रीतीने दाखवून देण्यात आले आहे.

संदर्भ : 1. Grierson, G. A. *A Manual of the Kashmiri Language*, Oxford, 1911. 2. Kachru, B. B. *A Reference Grammar of Kashmiri*, Illinois, 1969.

कालेलकर, ना. गो.

काश्मीरी साहित्य

काश्मीरी साहित्य : प्राचीन काश्मीरी साहित्याचा सर्वांत जुना उपलब्ध पुरावा म्हणजे, शितिकंठाच्या *महानयप्रकाश* या संस्कृत ग्रंथातील चारचार चरणांची ९४ कडवी हा होय. *महानयप्रकाशा*चा रचनाकाळ सु. बारावे शतक (ग्रीअर्सनच्या मते पंधरावे शतक) मानला जातो. शैवदर्शन आणि तंत्र हा या काव्याचा विषय असून त्याचा आशय फक्त सांप्रदायिकांनाच सुगम आहे. प्रा. पुष्प यांना *दुदुमा संपदाय* नावाच्या ग्रंथातील ७४ काश्मीरी पद्यांची रचना उपलब्ध झाली असून ती भाषा व आशय ह्या बाबतींत *महानयप्रकाशा*च्या काळातील असावी.

बाराव्या-तेराव्या शतकांपासून निर्माण होऊ लागलेल्या काश्मीरी साहित्याच्या ऐतिहासिक कालविभागणीबाबत विद्वानांत एकवाक्यता आढळत नाही. स्थूलमानाने पुढील कालखंडांनुसार काश्मीरी साहित्याचा ऐतिहासिक आढावा घेणे अधिक उपयुक्त ठरेल.

(१) आद्य कालखंड : (१३०० ते १५००). कालदृष्टीने पाहता काश्मीरी साहित्याचा उदय लल-द्यदने (१३३९–१४००) घडवून आणला. आपल्या वाख् (संस्कृत 'वाक्य') रचनेत तिने 'त्रिक्' नावाच्या शिवाद्वैतवादी संप्रदायाची विचारसरणी व्यक्त केली. ओजस्वी भाषाशैली आणि अत्यंत साध्या, घरगुती, पण अर्थसघन प्रतिमा यांमुळे

तिची काव्यवचने काश्मीरी साहित्यात आणि काश्मीरी जनतेच्या मनावर कायमची कोरली गेली [→ लल-द्यद]. तिचा समकालीन ⇨ *शेख नूर-उद्-दीन नूरानी* ऊर्फ नुंदर्योश (१३७६–१४३८) हा संतकवी 'रेशी' ह्या धार्मिक संप्रदायाचा प्रवर्तक होता. त्याची उपदेशपर काव्यवचने 'श्रुख' (संस्कृत श्लोक) ह्या नावाने ओळखली जातात. इस्लामी इतिहासातील निर्देश आणि तद्विषयक प्रतिमा यांचा वापर त्याने आपल्या काव्यात केला आहे. त्याने विशुद्ध 'श्रुख' रचनेखेरीज इतरही काही नवीन काव्यप्रकार हाताळले तसेच आपल्या रचनेत फार्सी व अरबी शब्दांचाही प्राचुर्याने उपयोग केला. याचाच समकालीन बडशाह् अर्थात सुलतान झैन-उल्-आबिदीन (१४२०–७०) याची कारकीर्द काश्मीरी साहित्याचा सुवर्णकाळ ठरली. या सुलतानाच्या आश्रयाखाली निर्माण झालेल्या समृद्ध साहित्यातील बरेचसे साहित्य नंतरच्या राजकीय धामधुमीत कायमचे लुप्त झाले. तरीही या काळापासून काश्मीरी भाषेचा नाटकादी विविध साहित्यप्रकारांसाठी एक समर्थ भाषा म्हणून अनेक विद्वानांकडून आणि साहित्यिक वर्गाकडून वापर केला जाऊ लागला.

बोध भट्ट याचे *झैन-विलास* (झैन-उल्-आबिदीनवरील नाटक), वासिष्ठसोम याचे *झैन चरित* (बडशाहचे चरित्र), *वासिष्ट ब्रह्म*चे श्रीवर याने केलेले काश्मीरी भाषांतर हे ग्रंथ आज तरी काश्मीरात कोठेही उपलब्ध नाहीत; ते नष्ट झाले असावेत. भट्टावताराचे *बाणासुरवध* (उषा-अनिरुद्धाची प्रेमकथा) हे काश्मीरी काव्य अलीकडेच पुणे येथील भांडारकर प्राच्य विद्या संशोधन मंदिर ह्या संस्थेने शोधून काढले आहे. तथापि त्याचे तपशील अजून निश्चित व्हावयाचे आहेत. *महाभारता*च्या काश्मीरीतील भाषांतराचीही स्थिती याप्रमाणेच आहे. हे भाषांतर काश्मीरी रिसर्च डिपार्टमेंटच्या ग्रंथालयात असून त्याचे शीर्षकपृष्ठच नेमके गहाळ झाल्यामुळे त्याचा भाषांतरकार कोण, हे कळावयास मार्ग नाही.

शेख नूर-उद्-दीन नूरानी या कवीच्या जीवनाबाबत आणि कर्तृत्वाबाबत पहिला 'रेशीनामा' बाबा नसिबुद्दीन याने सुलतानाच्या कारकीर्दीतच संकलित केला. त्यात बाबा बामु-दीन, श्याम बीबी आणि शेखचे इतर शिष्य यांची रचनाही अंतर्भूत असावी. या काळातील इतर अनेक काश्मीरी कवींची रचना मात्र नष्ट झाली. *अकनन्दुन* हे आध्यात्मिक स्वरूपाचे कथाकाव्य बहादुर गनी याने सुलतानाच्या मृत्यूनंतर लिहिले असावे. दुसरे सुखी जीवनावरील एक उपदेशपर काव्य म्हणजे *सुखदुख चरितम्* हे असून ते गणक प्रशस्त नावाच्या कवीने लिहिल्याचे, पुणे येथील संशोधकांनी सिद्ध केले आहे. प्रस्तुत काव्य सुलतान हसन शाह् याच्या काळात लिहिले गेले असावे, असे मानले जाते. सुलतान हसन शाह् (? – १४८७) हा एकमेव काश्मीरी राजा असा आहे, की ज्याला काश्मीरी कला-साहित्याला आश्रय देण्यासाठी स्थैर्य व उसंत लाभली. अर्थातच या वेळेपर्यंत सर्वच विद्वानांवर फार्सी भाषा-साहित्याची विलक्षण मोहिनी पडली होती. फारच थोड्या काश्मीरी प्रतिभावंतांनी फार्सीऐवजी काश्मीरी भाषेचा वापर केलेला दिसतो. फार्सीच्या केवळ अनुकरणाच्या ह्या काळात गाझी चक हा सत्तेवर आला.

(२) मध्य कालखंड : (१५०१ ते १८००). चक वंशाच्या राजवटीत (१५६१–८६) कमालीची राजकीय अस्थिरता असूनही, काश्मीरी साहित्याला राजाश्रय देण्याच्या बाबतीत ही राजवट मोठी उपकारक ठरली. गूढवादी परंपरा सोडून देऊन या काळातील काव्य लौकिक विषयांकडे जसे वळलेले दिसते, तसेच ते तत्त्वज्ञानाकडून कलात्मकतेकडेही वळलेले दिसते. ⇨ *हब्बा खातून* (सु. १६५०–१७०७) हिच्या भावगीतांत ह्या गुणांचा परमोत्कर्ष झाला आहे. हब्बा खातूनसोबतच्या माला सलमाँ, निकी बट्ट आणि फरास्ता हार ह्या दरबारी कवयित्री प्रसिद्ध आहेत. हब्बा खातूनने काश्मीरी साहित्याला राजदरबारात प्रतिष्ठा मिळवून दिली. तिने काश्मीरी 'वचुन' (तीन चरणांनंतर चौथ्या चरणात ध्रुवपद असलेली काश्मीरी रचना) लिहिले. तिने काश्मीरमधील स्थानिक संगीत आणि फार्सी संगीत यांचा सुसंवादी मेळ घातला आणि त्यातून वचुनमध्ये आपले *मकाम-ए-रास्त* हे अभिनव प्रकारचे काव्य लिहिले. तिचे वचुन सर्वच प्रकारच्या काश्मीरी गीतांसाठी एक चिरंतन स्वरूपाचा नमुना बनले. वचुनमध्ये लिहिलेल्या काश्मीरीतील गीतप्रकारांत 'रोव्ह' (सण-उत्सवप्रसंगीचे गीत), 'लीला' (भक्तिगीत) आणि 'चरित-काव्य' (उदा., परमानंदाच्या *सो 'दामचर्यथ*सारखी दीर्घ कथाकाव्ये) यांचा अंतर्भाव होतो. हब्बा खातूननंतरच्या काळात परकीय राज्यकर्त्यांनी (मोगल, पठाण आणि शीख) काश्मीरीचा सर्वस्वी त्याग केला आणि त्यामुळे काश्मीरमधील स्थानिक लोकांच्या कलात्मक सर्जनशीलतेस वाव मिळाला नाही. तरीही तेथे राष्ट्रीयत्वाची भावना हब्बा खातूनच्या देशभक्तिपर आणि कारुण्यपूर्ण भावगीतांद्वारे टिकून होती. हबीब-उल्लाह्-नौशहरी (? – १६१७) आणि साहिब कौल (? – १६४२) हे सतराव्या शतकातील आध्यात्मिक प्रकारच्या काश्मीरी काव्याचे दोन प्रमुख प्रतिनिधी असून ते दोघेही लोकप्रिय होते. मिर्झा अकमल-उद्-दीन हा *बहरुल् इर्फान* ह्या साठ हजारांवर ओळींच्या फार्सी बृहद्ग्रंथाचा कर्ता असून सूफीवादी संप्रदायाच्या आचारविचारांविषयी त्याने हे काव्य लिहिले आहे. त्यानेच काही सांप्रदायिक गूढ पदे काश्मीरीतही लिहिली आहेत. गूढ भावानुभवांचा आविष्कार रूप भवानीच्या (१६२५–१७२१) काव्यात आढळतो. संप्रदायविशिष्ट वाख् ह्या प्रकारात रचना करणारी रूप भवानी ही अखेरची कवयित्री होय. अरणिमाल (अठरावे शतक) हिच्या पूर्वी शाह् कलंदर (अठरावे शतक), शाह् गफूर (अठरावे शतक) वगैरेंसारख्या सर्वच ख्यातनाम कवींनी आपल्या गीतांद्वारे गुलामीत खितपत पडलेल्या काश्मीरचे सांत्वन केले. त्यांतील बहुतांश गीते फार्सीकाश्मीरी मिश्रित भाषेत आढळतात. अरणिमाल ही सुंदर, पण दुर्दैवी अशी कवयित्री होती. तिने भावगीतांतून आपल्या करुण अनुभवांना वाचा फोडली. तिचे काव्य हब्बा खातूनच्या तोडीचे मानले जाते.

(३) आधुनिक कालखंड : (१८०१ ते १९४७). अठराव्या शतकाचा उत्तरार्ध हा राजकीय दृष्ट्या काश्मीरच्या इतिहासातील अत्यंत अधःकारमय असा कालखंड होता. कारण यावेळी अफगाणांची जुलमी राजवट काश्मीरवर होती. सुजलांसुफलां काश्मीरमध्ये यावेळी दुष्काळ, दुर्भिक्ष, पूर आणि रोगराई यांचे थैमान सुरू होते. मोगल राजवटीच्या ऱ्हासाच्या काळात सुरू झालेली नासधूस व विध्वंस अफगाणानंतरच्या शीख राजवटीने (१८१९–४६) पूर्ण केला. परिणामतः ह्या काळातील कवी, मानवाची असहायता आणि त्याने केवळ दैवावर टाकलेला हवाला अथवा मनःशांति-मनोधैर्य आणि ईश्वरावरील अचल श्रद्धा, यांकडे वारंवार वळताना दिसतात. *सूफियाना कलाम* ह्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या अज्ञात कवींच्या संकलनातील अनेक कडव्यांत इहलोकापासून निवृत्त होऊन दैवाला शरण जावे, असा हताश सूर अनेक वेळा उमटलेला आढळतो. त्याचप्रमाणे काही अज्ञात कवींनी रचिलेल्या अनेक अंत्यसंस्कारगीतांत इमाम हुसेन याच्या बलिदानाबाबत इस्लामी अनुयायांनी दुखवटा पाळण्याबाबतचा उपदेश आढळतो. एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रथमार्धात काश्मीर गुलामगिरीच्या व अधःपतनाच्या परमावस्थेस पोहोचला होता; तथापि ह्याच काळात अनेक नवे साहित्यप्रकारही निर्माण झाले आणि त्यांचा हळूहळू विकासही होऊ लागला होता. परकीय सत्तेच्या प्रभावाविरुद्धची जणू काही एक सामूहिक प्रतिक्रियाच अप्रगटपणे काश्मीरला त्याच्या दीर्घकालीन निद्रेतून जागृत करीत होती. कासिम गनी याने 'रंग' (चार सयमक ओळींचे कडवे),

तर नुंदी डार याने 'डोल्कि-शार' (सात ओळींचे कडवे व ध्रुवपद) हे नवे काव्यप्रकार काश्मीरीत आणले. यांव्यतिरिक्त मोमिन साहिब आणि स्वछकाल यांनी सांप्रदायिक गूढगीतांत नवे चैतन्य आणले आणि महमूद गामीने, तर सर्वच काव्यप्रकारांत परिवर्तन घडवून आणले. अशा प्रकारे एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धातील काश्मीरी साहित्याच्या समृद्धीची मुहूर्तमेढ या काळात रोविली गेली.

महमूद गामीने (?–१८५५) आठ कल्पनारम्य प्रेमकाव्ये फार्सीतून काश्मीरीत भाषांतरित केली. वलीउल्लाह मत्तू आणि झरीफ खान या दोघांनी संयुक्त रीत्या 'हीमाल नागराय' ही स्थानिक प्रणयकथा काव्यबद्ध करून, काश्मीरी लोकांत त्यांचा उज्ज्वल भूतकाल जाणून घेण्याचे कुतूहल निर्माण केले. प्रकाशराम आणि मौलवी सिद्दीक-उल्ला यांनी 'रझ्मिया-मस्नवी'चे (युद्धावरील खंडकाव्य) भाषांतर करण्याचा पायंडा पाडून, अनुक्रमे *रामायण* आणि *सिकंदरनामा* ही खंडकाव्ये काश्मीरीत भाषांतरित केली. त्यांनी प्रवर्तित केलेला हा काव्यप्रकार अव्याहतपणे सु. ऐंशी वर्षे, म्हणजे गुलाम मुहंमद हनफी (?–१९३७) याचा *किस्सा-ए-अमीर-इ-हमझा* हा ग्रंथ दहा खंडांत भाषांतरित होईपर्यंत चालू होता. स्वतःची वैशिष्ट्यपूर्ण शैली असलेल्या अनेक कवींची एक प्रभावळच ह्या काळात निर्माण झाली. ह्या प्रभावळीतील ⇨ *रसूल मीर* (?–१८७०) याचे गझल, मक्बूल कलवारी (?–१८७६) याची कल्पनारम्य काव्ये व उपरोध आणि ⇨ *परमानंद* (?–१८७९) याची हिंदू गूढवादी काव्ये विशेष उल्लेखनीय आहेत. परमानंदाने *राधा स्वयंवर*, *शे'वलगन* व *सो'दामचर्येथ* ही दर्जेदार काव्ये लिहिली. हाजिन येथील ⇨ *वहहाब परे* (?–१९१४) याने एकोणिसाव्या शतकात काश्मीरी लोकांना परिचित असलेल्या जवळजवळ सर्वच फार्सी साहित्यप्रकारांत आणि फार्सी काव्यविषयांवर साहित्यनिर्मिती केली. रहीम साहिब (१८६०–?) याने गूढगीतांमध्ये नवीन शैली प्रस्थापित केली. ह्या नव्या शैलीतील गूढगीतांचे प्रामाणिक अनुकरण तसेच त्यांचा क्वचितप्रसंगी विस्तारही नेमा साहिब (?–१८८०), रहमान डार (?–१९००) व शम्स फकीर (?–१९०४) यांनी केला. ⇨ *शम्स फकीर*-ह्या संतकवीच्या काव्यात पारंपरिक सूफी पंथाचा आणि शैव मतातील अद्वैतवादाचा सहजसुंदर समन्वय झालेला आढळतो. वहहाब खर (?–१९१२) आणि हाजिन येथील असद परे (?–१९२०) ह्या दोन कवींजवळच शम्स फकीरसारखी गूढवादी दृष्टी असल्याचे दिसते. अहमद बटवरी (?–१९२०) आणि श्रीकृष्ण राझदान (?–१९२५) हे विसाव्या शतकातील इराणी (फार्सी) व रामभक्ती संप्रदायातील गूढवादी परंपरेचे शेवटचे दोन प्रतिनिधी म्हणता येतील. अहमद बटवरी यांची *नै* आणि *इंद्राझून दरबार* ही दोन रूपकात्मक गीते प्राचीन *अकनन्दुन*प्रमाणेच अत्यंत लोकप्रिय झाली. प्राचीन *अकनन्दुन*ला बहादूर गनीनंतर रमझान बट्ट (?–१९१८), समद मीर (?–१९५७) व अहद झरगर (१९०८–) ह्यांनी विविध प्रकारे काव्यरूप दिले. ह्या गूढवादी कवींव्यतिरिक्त बिजबिहारा येथील नाझिम (?–१८६५) आणि क्रेरी येथील सना-दुल्ला (?–१८७५) ह्या कवींनी मुख्यत्वे 'ना'त' (प्रेषित मुहंमद पैगंबरांवरील स्तुतिकाव्य) ह्या काव्यप्रकारावर लक्ष केंद्रित करून आपली रचना केली. ना'त रचनाप्रकाराचा परमोत्कर्ष अब्दुल अहद नादिम (?–१९११) ह्या कवीच्या काव्यात आढळतो. या काव्यप्रवाहाशीच समांतर असा गूढवादी पंडित कवींच्या रचनेचाही एक प्रवाह काश्मीरीत आढळतो. वैचारिक दृष्ट्या ह्या गूढवादी पंडित कवींत दोन पंथ आहेत : (१) रामभक्तीचा पंथ : प्रकाश कौल (?–१८८५) हे या पंथाचे अनुयायी आणि (२) कृष्णभक्तीचा पंथ : यात साहिब कौल, लछमन कौल (?–१८८४), परमानंद आणि काही अंशी श्रीकृष्ण राझदान या अनुयायांचा अंतर्भाव होतो.

एकोणिसाव्या शतकात काश्मीरी भाषेच्या पद्धतशीर अभ्यासास जे. एच्. नोल्झ, ए. स्टाइन, ई. कून, के. एफ्. बर्कहार्ड, अलेक्झांडर कनिंगहॅम, जॉर्ज ग्रीअर्सन ह्या परकीय विद्वानांनी तसेच तेथील प्राच्यविद्याविशारदांनी सुरुवात केली. त्यांतील ⇨ *जॉर्ज ग्रीअर्सन* याचे कार्य विशेष महत्त्वाचे आहे. विशेषतः त्याचे *द मॅन्यूअल ऑफ द काश्मीरी लँग्वेज* (१९११) आणि *लिंग्विस्टिक सर्व्हे ऑफ इंडिया* या मालेतील संबंधित खंड (खंड आठवा–१९११) विशेष महत्त्वाचे होत.

काश्मीरी गद्याचा छापील स्वरूपातील आद्य नमुना म्हणजे सेरामपूर (श्रीरामपूर) येथील ख्रिस्ती मिशनने १८२१ मध्ये *नव्या करारा*चे काश्मीरी भाषेत व शारदा लिपीत प्रसिद्ध केलेले भाषांतर हा होय. यानंतर 'द ब्रिटिश अँड फॉरिन बायबल सोसायटी'ने नस्तालीक प्रकारच्या उर्दू लिपीत प्रथम १८८४ मध्ये *नव्या करारा*चे आणि नंतर १८९४ मध्ये *नवा* व *जुना* अशा दोन्हीही करारांचे काश्मीरी भाषांतर प्रसिद्ध केले. १८९६ मध्ये ए. स्टाइन याने हातिमच्या कथा संकलित केल्या आणि १८८५ मध्ये जे. एच्. नोल्झ याने काश्मीरी भाषेतील म्हणींचा व वाक्प्रचारांचा कोश (*डिक्शनरी ऑफ काश्मीरी प्रॉव्हर्ब्ज अँड सेइंग्ज*) तयार केला. ख्रिस्ती मिशनऱ्यांच्या ह्या कार्यातून काश्मीरमधील काही स्थानिक धर्मोपदेशकांनीही स्फूर्ती घेऊन ग्रंथनिर्मिती केली. तीत मीर वैझ याह्या शाह याचे *कुराणा*च्या तिसाव्या भागावरील भाष्य, इस्लामी न्यायशास्त्रावरील ग्रंथाचे काश्मीरी भाषांतर व कारी नूर-उद्-दीन याचा *मसा'इल* हा इस्लामी धर्मशास्त्रावरील ग्रंथ यांचा अंतर्भाव होतो. हे ग्रंथ काश्मीरीतील वैचारिक स्वरूपाच्या गद्याचे सुरुवातीचे नमुने होत. पंडित राम जू धर याचे युक्लिडच्या भूमितीच्या पहिल्या भागाचे काश्मीरीमध्ये भाषांतर आणि ईश्वर कौल याचा *काश्मीरशब्दामृत* (संस्कृतमध्ये काश्मीरी व्याकरण) हे दोन ग्रंथ अत्यंत महत्त्वाचे होत.

काश्मीरीतील जवळजवळ सर्वच प्रख्यात कवींनी अन्य भाषांतील दर्जेदार साहित्याचा काश्मीरीत स्वैरानुवाद करून आपला वाटा उचलला. इतर भाषांतील काही ग्रंथांचे तर दोन दोन अनुवादही काश्मीरीत झाले. एकाच ग्रंथाची तीन तीन भाषांतरे होणे, हा प्रकारही काश्मीरीत नवीन नाही. सोपोर येथील नेमा साहिब (? –१९६३) आणि नीलकंठ शर्मा (१८८८–१९७१) यांनी अनुक्रमे *गुल-ए-बकावली* आणि *रामायण* यांची नव्याने भाषांतरे करून ती प्रसिद्ध केली. हाजी मोही-उद्-दीन मिस्किन (?–१९३१) आणि हक्कानी (?–१९१४) यांनी अनेक कल्पनारम्य प्रेमकाव्ये आणि हाजिन येथील वहहाब परे याने महाकाव्यांची उत्कृष्ट भाषांतरे केली. वहहाब याच्या सध्या उपलब्ध असलेल्या ग्रंथांची पद्यसंख्या तीस हजारांवर आहे. यांशिवाय त्याचा सर्वोत्कृष्ट 'दीवान' (काव्यसंग्रह) ही असून, त्यात ७८१ उत्कृष्ट काव्ये आहेत. त्यात तीस प्रकारची अंत्ययमके (रदीफ) साधलेली असून त्यांत काश्मीरी वर्णमालेतील सर्वच वर्णांचा समावेश आहे. इतर भाषांतून भाषांतरित-अनुवादित केलेले आणि १९४७ पूर्वीच छापून प्रसिद्ध झालेले दीडशेंहून अधिक ग्रंथ काश्मीरीत आहेत.

अन्य भाषांतील ग्रंथांच्या भाषांतरांद्वारे काश्मीरी साहित्य समृद्ध करण्याची प्राचीन परंपरा १९४७ नंतरही चालूच राहिली. सुरुवातीच्या अशा व्यक्तिगत प्रयत्नांत *भगवद्‌गीते*चे नीलकंठ शर्मा यांनी केलेले पद्यमय भाषांतर, *मुसद्दस-ए-हाली*चे प्रा. हाजिनी यांनी १९५१ मध्ये केलेले भाषांतर, टागोरांच्या *चोखेर बाली*चे (कादंबरी) प्रा. पुष्प यांनी केलेले (*अछ्यकिटुर*) भाषांतर आणि ॲरिस्टॉटलच्या *पोएटिक्स*चे गुलाम नबी खयाल यांनी केलेले गद्य भाषांतर यांचा उल्लेख अवश्य करावा लागेल. यानंतर दीनानाथ नादिम, सोमनाथ साधू आणि मोहन निराश यांनी अनुक्रमे टागोरांची *गीतांजलि*, सर्व्हँटीझचे *डॉन*

किक्झोट आणि गांधीजींचे आत्मचरित्र यांतील महत्त्वपूर्ण भागांची भाषांतरे केली. दिल्लीची 'साहित्य अकादेमी' तसेच 'कल्चरल अकादेमी ऑफ जम्मू अँड काश्मीर' ह्या संस्थांनी तर अधिकृत भाषांतरे करून घेण्यासाठी तज्ज्ञांचे एक मंडळच नियुक्त केले असून त्यामुळे भारतीय तसेच परकीय भाषांतील अनेक अभिजात ग्रंथांची भाषांतरे काश्मीरीत झाली आहेत. *लल्ल-वाख्* आणि काही काश्मीरी कथा यांची इंग्रजीत तसेच ⇨ *महजूर*ची काही गीते बंगालीत भाषांतरित झाली आहेत.

अझीझ-उल्ला हक्कानी ह्या कवीच्या नंतर काश्मीरी साहित्याला नवे वळण लागून त्यात नवे साहित्यप्रकार आणि नवे विषय प्रविष्ट झाले. सुरुवातीस प्रामुख्याने उर्दू काव्यातून आणि नंतर इतर परकीय भाषांतून हे साहित्यप्रकार व विषय काश्मीरीत आणले गेले. यांतील फारच थोड्या प्रयत्नांत शब्दकळा व शैली यांबाबत फार्सीचे अनुकरण टाळलेले दिसते अथवा विशुद्ध काश्मीरीत रचना केलेली दिसते. गुलाम अहमद महजूर आणि ⇨ *अब्दुल अहद आझाद* (१९०३–४८) यांनी मात्र ह्या काळातील साहित्याची निकड लक्षात घेऊन शब्दकळा आणि अभिव्यक्ती या दोहोंतही सुधारणा घडवून आणण्याचे महत्त्वपूर्ण कार्य केले. वैचारिक दृष्ट्या महजूर हा अधिक अभिजात आणि आझाद अधिक पुरोगामी असला, तरी या दोघांच्याही काव्यात माधुर्य व कारुण्य हे गुण असून त्यांचे काव्य एकदम हृदयाला जाऊन भिडते. ह्या दोघांनीही आपल्या काव्यात अत्यंत मोजक्या व निवडक शब्दांत व्यापक आशय व्यक्त केला आहे. महजूरने काश्मीर व काश्मीरीसाठी अनुक्रमे 'बाग' व 'बुलबुल' ही प्रतीके वापरली असून, देशभक्तीचे ओजस्वी वातावरण काश्मीरमध्ये निर्माण केले. आझादने दलितांच्या भावनेला मूलतः आवाहन केले आणि त्यांना निरंकुश जुलमी सरकार, पिळवणूक करणारे आणि प्रचलित काव्यबाह्य मूल्ये यांविरुद्ध बंडास उद्युक्त केले. स्वातंत्र्य आंदोलनामुळे ह्या दोघाही कवींना १९४७ पर्यंत आपल्या काव्यास अनुकूल व उत्कृष्ट पार्श्वभूमी उपलब्ध झाली, हा एक योगायोगच म्हणावा लागेल. ह्या काळातच लोकांत सुधारणेची सामूहिक जाणीवही निर्माण झाली. त्यामुळे राजकीय असमाधान आणि आर्थिक गोंधळ काश्मीरमध्ये असूनही, साहित्यिक चळवळीला मात्र वेगळेच नवे रूप प्राप्त झाले आणि त्याला महजूरने आपल्या अखेरच्या काळात चांगली वाचा फोडली.

(४) स्वातंत्र्योत्तर कालखंड : (१९४७ नंतर). १६८५ नंतर १९४७ मध्ये प्रथमच स्थानिक सरकारचा काश्मीरी भाषा-साहित्यास आश्रय लाभला. काश्मीरमधील सरकारी शिक्षणखाते तसेच आकाशवाणी आणि प्रसिद्धी खाते यांनी १९४७ मध्ये काश्मीरीचा आपल्या उद्दिष्टपूर्तीसाठी प्रभावी साधन म्हणून स्वीकार केला. सुशिक्षित वर्ग साहित्यसंस्थांच्या रूपाने संघटित होऊ लागला. अशा संस्थांत 'कल्चरल काँग्रेस' ही महत्त्वपूर्ण संस्था असून, प्रगतिशील लेखकांचे तिच्यावर वर्चस्व होते. 'बज्म-ए-अदब' ह्या श्रीनगर व दिल्ली येथील संस्थांवर मवाळ विचारसरणीच्या परंपरावाद्यांचे वर्चस्व होते. ह्या तीन साहित्यसंस्थांनी आपली तीन नियतकालिक मुखपत्रे सुरू केली. *कांग पोश* (१९४९–५३), *गुलरेझ* (१९५०–५४) आणि *पॉम्पोश* (१९५३), ही ती मुखपत्रे असून त्यांनी नव्या लेखकांच्या साहित्यनिर्मितीस मौलिक स्वरूपाची मदत केली. यानंतर *शीराझा* आणि *सौन अदब* ही नियतकालिके 'कल्चरल अकादेमी'ने सुरू केली. श्रीनगरच्या *कोशुर अदब*ने आणि *सौन अदब*ने काश्मीरी साहित्यातील आधुनिक प्रवाहांना, विशेषतः टीकात्मक व ललित स्वरूपाच्या गद्याला, हातभार लावला. *प्रताप* हे काश्मीरी साहित्य प्रकाशित करणारे सर्वांत जुने मासिक होते. त्यात १९३६ पासूनच काश्मीरी तरुण व सुशिक्षित वर्गाच्या आशा-आकांक्षांनुरूप साहित्य प्रसिद्ध होत होते.

काश्मीरी गद्यलेखक १९४७ नंतर आपल्या लेखनातील लय, चढउतार, विरामचिन्हे इत्यादींबाबत विविध प्रयोग करू लागले. गद्यातील प्रयोगशीलतेची सुरुवात हाजिनींच्या *शीस-सुंद गरह* ह्या नाट्यकृतीपासून झाली आणि नंतर अख्तर व कामिल यांच्या परिणत कथा-कादंबऱ्यांत तिचा विकास झाला. यानंतर सूफी गुलाम मुहंमद, बन्सी निर्दोष, शंकर रैना, नूर शाह आणि अनेक वर्तमानकालीन लेखक यांनी तिचे अनुकरण करून दर्जेदार गद्य लिहिले. कादंबरी, ललित गद्यलेखन आणि साहित्यसमीक्षा या क्षेत्रांतील सध्याचे काश्मीरी साहित्य हे प्रयोगाच्या व विकासाच्या आरंभीच्या अवस्थेतून जात आहे हे खरेच; तथापि त्यांतील नवीन प्रवाहांचा व प्रेरणांचा स्वीकार व सात्मीकरण यांची गती पाहू जाता, काश्मीरी गद्यास निश्चितपणे उज्ज्वल भवितव्य आहे, असे म्हणणे चूक ठरणार नाही.

स्वातंत्र्योत्तर काश्मीरी काव्यात निर्यमक, मुक्तच्छंदात्मक, सुनीत आदी रचनांचे यशस्वी प्रयोग कवींच्या नव्या व जुन्या अशा दोन्हीही गटांकडून होत आहेत. कवींच्या ह्या दोन्हीही गटांत अटीतटीची स्पर्धाही आहे. त्यातील नादिम, राही, रौशन, फिराक हे कट्टर पुरोगामी तर आरिफ, झिंदा कौल, नवाझ, फानी इ. परंपरावादी होत. ह्या नव्या-जुन्या गटांतील स्पर्धा अखेरीस तात्कालिक स्वरूपाची ठरून १९५३ मध्ये ह्या दोन्हीही गटांतील कवींनी परस्परांच्या दृष्टिकोनांचा स्वीकार केला. परिणामी नव्या-जुन्यांचा समन्वय होऊन काश्मीरी गद्य-पद्य साहित्य वैविध्यपूर्ण आणि समृद्ध बनले. साहित्यातील गुणवत्ता व कलात्मकता यांबाबत अख्तर मोही-उद्दीन (१९२८–), ⇨ *मास्टरजी* ऊर्फ *झिंदा कौल* (१८८४–१९६६), ⇨ *अब्दुर्-रहमान राही* (१९२५–), कामिल, ए. के. टाक व प्रा. हाजिनी यांना साहित्य अकादेमीने पारितोषिके देऊन त्यांच्या साहित्यसेवेचा गौरव केला आहे. काश्मीरच्या कल्चरल अकादेमीनेही प्रा. हाजिनी, मुझफ्फर आझिम, ए. के. रहबर आणि ए. के. टाक यांना त्यांच्या साहित्यसेवेबाबत पारितोषिके दिली आहेत.

स्वातंत्र्योत्तर काळात विविध विषयांवर आणि विशिष्ट काव्यप्रकारांत वैशिष्ट्यपूर्णता असलेल्या साहित्यिकांची पृथग्यात्मकता सिद्ध झाली. जी. आर्. नाझकी (१९०९–) यांचा 'कित्ता'त' (चार ओळींचे कडवे असलेली रचना); मिर्झा आरिफ (१९१०–), एम्. डी. नवाझ (१९२६–) व जी. आर्. आझाद (१९१५–) यांचा 'रुबाई' व 'दुबैती' (दोन ओळींचे कडवे असलेला काव्यप्रकार); संतोष यांचा 'खोलखत' (हासकरेखा); रोशन (१९१९–) यांचा 'लडीशाह' (विनोदी उपहास काव्य) आणि खिझर मग्रिबी (१९२१–) यांचा 'हझल' (उपरोधी-व्यक्तिविडंबन) ह्या काव्यप्रकारांत हातखंडा आहे. मुझफ्फर आझिम (१९३४–) यांचा विशेष, सफाईदार गझल लिहिणे हा होय. कामिल आणि राही यांनी सर्वच काव्यप्रकार यशस्वीपणे व प्रभावीपणे हाताळले आहेत. आरिज (?–१९६६), तनहा (?–१९६८), वली (१८९४–), रसा (१९०१–), फाझील (१९१४–), सा'इर (१९१५–), नाझ (१९२६–), अलमस्त (१९१० –) आणि अंबारदार (१९१५–) हे कवी मूलतः जरी परंपरावादी असले, तरी १९४७ नंतर मात्र त्यांच्या काव्याने विषय आणि आशय या दोन्हीही बाबतींत आधुनिक रूप घेतले. अशा प्रकारे हा कवींचा वर्ग भूतकालीन उज्ज्वलतेवर आणि भविष्यकालीन मानवतावादावर नितांत विश्वास असलेला आणि त्याची अपेक्षा बाळगणारा एक पृथगात्म समूह बनला. या कविवर्गाच्या विरोधात फिराक, खयाल, मुश्ताक, टाक, चमन, मजबूर, प्रेमी, दिलशाद, महव, रेह, रशीद नाझकी, कंवल, मख्मूर, ताऊस बनिहाली, सज्द आणि अहसन यांच्या साहित्यातील देशप्रेम, भाषेची शुद्धता, हेतूचा प्रामाणिकपणा आणि सर्वांत महत्त्वाचे म्हणजे, मानवी भावभावनांचा आणि आशा-आकांक्षांचा नीटस आविष्कार यांचे नव्या

पिढीने उत्स्फूर्त स्वागत केले. प्रामुख्याने ह्या तरुण कविवर्गाच्या प्रयत्नामुळेच दीर्घकालीन प्रतिष्ठा असलेल्या परंपरावादी लेखकांच्या १९४७ पूर्वीच्या साहित्यातील पाल्हाळ, अतिशयोक्ती आणि कालबाह्य जुने तंत्र त्याज्य ठरले. १९४७ पूर्वीच्या ह्या प्रतिष्ठित परंपरावादी लेखकांत फित्रत, गमगीन, झरगर इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. काश्मीरी साहित्यातील वर्तमान प्रवाह म्हणजे गद्यातील व पद्यातील भाषेच्या काटेकोरपणावर व रचनेच्या शुद्धतेवर विशेष भर देणे हा होय. असे असले तरी समाजातील समानतेबाबतची आणि आंतरराष्ट्रीय संबंधांतील मानवतावादी दृष्टिकोनाची कणवयुक्त आकांक्षा ह्या गोंधळलेल्या तरुण कवींच्या काव्याचा मूलाधार होय. काश्मीरी कवी आणि ललित लेखक यांच्या भोवतालचा सामाजिक, नैतिक आणि राजकीय अस्थिर परिसर त्यांना लौकिक जगाबाबत आणि आध्यात्मिक प्रकाशाबाबतही कधीकधी सर्वस्वी अलिप्ततेची भूमिका घ्यावयास लावताना आढळतो आणि म्हणूनच राही, नादिम, संतोष, हामिदी आणि कामिल हे कधीकधी रूपक काव्याकडे वळतात. ह्या रूपक काव्यातील अर्थ सुभाषितवजा व द्रष्टेपणाचा द्योतक ठरतो. विशेषतः हे कवी जेव्हा आधुनिक विज्ञानातील अथवा तत्त्वज्ञानातील विषय आपल्या निर्यमक कवितेत मांडतात तेव्हा हे प्रकर्षाने जाणवते.

महत्त्वाचे साहित्यप्रकार : काश्मीरी साहित्याच्या ऐतिहासिक आढाव्याच्या पार्श्वभूमीवर त्यातील काही महत्त्वाच्या साहित्यप्रकारांचा विकास थोडक्यात पाहणे उद्‌बोधक ठरेल.

काव्य : कुरीगाम येथील प्रकाश कौल याने १७५४ मध्ये व नीलकंठ शर्मा याने १९३० ते १९४० च्या दरम्यान काश्मीरीत *रामायण* रचले. तसेच हाजिन येथील मौलवी सिद्दीक-उल्ला याने ⇨ *निजामी*च्या *सिकंदरनामा* ह्या अभिजात फार्सी काव्याचा संक्षिप्त काश्मीरी अनुवाद केला. इस्लामाबादच्या हमीदुल्ला या कवीच्या *अकबरनामा* (इंग्रज-अफगाण युद्धावरील काव्य) ह्या फार्सी काव्याचा स्वैर अनुवाद हाजिन येथील वहहाब परे या थोर महाकवीने आपल्या तरुणपणीच केला. नंतर त्याने ⇨ *फिर्दौसी*च्या *शाहनामा* आणि *खिलाफतनामा* ह्या फार्सी काव्यांचे काश्मीरी अनुवादही केले. अमीर शाह क्रेरी (? – १९०५) आणि लछमन कौल 'बुलबुल' (? – १८७८) यांनी खाजूच्या *सामनामा*चे काश्मीरीत अनुवाद केले. अमीर शाह क्रेरीने *खावरनामा* हे हजरत अलीच्या पराक्रमावर स्वतंत्र काव्यही लिहिले. सैयद मुजफ्फर शाहचे (? – १९३५) *मुख्तारनामा* हेदेखील एक बृहत् काश्मीरी महाकाव्य असून त्यात इस्लामी इतिहासातील मुख्तारची अतुलनीय शौर्यगाथा वर्णिली आहे. काश्मीरीत अनेक प्रकारची रझ्मियाकाव्ये (युद्धकाव्ये) असून, त्यांत इस्लामचा सुरुवातीचा इतिहास आला आहे. गुलाम मुहंमद हनफीपर्यंत रझ्मियाकाव्याची परंपरा चालू होती. हनफीने अल्लामा फैजीच्या मूळ फार्सी काव्यावरून आपले *किस्सा-ए-अमीरी हमझा* हे रझ्मियाप्रकारातील काव्य फार्सीप्रचुर काश्मीरीत लिहिले.

इस्लामच्या प्रसारार्थ अरबांनी केलेल्या यशस्वी मोहिमांची वर्णने काश्मीरी महाकाव्यांत आणि कल्पनारम्य कथाकाव्यांत आढळतात. त्यांवर फार्सीचा सर्वांगीण प्रभाव दिसून येतो. त्यांत शिलेदारी युगाचे आदर्श चित्रण आढळते.

काश्मीरी काव्य हे भावगीतांनी विशेष समृद्ध आहे. फार्सी काव्याच्या प्रभावाने त्यांत भावनात्मकता, कल्पनासौंदर्य, उदात्त विचार वगैरे विशेष समृद्ध झाले. 'लोल भावगीते' ह्या नावाचा काश्मीरीत एक भावगीतांचा प्रकार आहे. 'लोल भावगीते' ही संज्ञा प्रा. जे. एल्. कौल यांनी वापरली आहे. ह्या भावगीतांना काश्मीरमध्ये दीर्घ परंपरा आहे. ही भावगीते क्वचितच सहा ते दहा ओळींहून अधिक लांब असतात. साधारणतः ओळींची ही मर्यादा आणि एकात्म भावनात्मक आशय ही त्यांची वैशिष्ट्ये होत. हब्बा खातूनने आपला वचुन हा वेगळा भावगीतप्रकार प्रसृत केला. त्यात ओळींच्या प्रत्येक कडव्यानंतर ध्रुवपद (ओजे) येते. हलूहलू छकरी, रोव्ह आणि लीला ह्या प्रकारांतील सर्वच भावगीतांनी वचुनरचनेचा अंगीकार केला. ही विविध प्रकारांतील भावगीते *सूफियाना कलाम* (गूढकाव्य) गाणाऱ्या धंदेवाईक गायकांनी जतन केली. काश्मीरमध्ये भावगीत हे संगीताचेच एक अंग असून त्यात विशिष्ट अंतरावर यमक योजना आहे. प्रत्येक कडव्यानंतर ध्रुवपद येते. त्यातील अनुप्रास व नादलय स्वाभाविक असते.

हब्बा खातून आणि अरणिमाल यांसारख्यांच्या प्राचीन भावगीतांतून भावनेची ऋजुता, साधेपणा आणि उत्कटता हे गुण दिसतात. नंतरच्या भावगीतांत मात्र अनुकरण व तदानुषंगिक बाह्य सफाईदारपणाच तेवढा आढळतो. महमूद गामीनंतरच्या सर्वच भावकवींत स्पष्टपणे दोन गट दिसून येतात. रसूल मीर, ⇨ *मक्बूल शाह*, श्रीकृष्ण राझदान आणि महजूर हे भावगीतकार लौकिक पातळीवरील प्रीतीची गीते गातात; तर नेमा साहिब, स्वछक्राल (? – सु. १८६१) आणि अझीझ दरविश हे आत्म्याची आध्यात्मिक तळमळ व्यक्त करण्यासाठी आपली गीते गातात.

प्राचीन भावगीतांची परंपरा पुढे हक्कानी, हाजी मिस्किन आणि लसखान ह्या कवींनी आपल्या प्रेमकाव्याने जोपासली. १९४७ नंतर राही, कामिल, नवाझ, जाविदानी, आझिम आणि इतर अनेक तरुण कवी यांनी आपल्या स्वच्छंदतावादी भावकाव्याची परंपरा जोपासली आहे.

नाटक : बडशाह याच्याच कारकीर्दीत काश्मीरी रंगभूमीस राजाश्रय लाभला. साहित्याची एक स्वतंत्र शाखा म्हणून काश्मीरमध्ये नाटके मुख्यत्वे मौखिक परंपरेने जोपासली गेली; ही नाट्याची मौखिक परंपरा चक राजवंशाच्या पाडावापर्यंत (१५८६) विकसित होत होती. पुढील काळात धंदेवाईक लोककवींनी बंदिस्त रंगमंदिरातील नाट्यप्रयोगांना खुल्या जागेवरील बेडौल नाट्यप्रयोगांचे रूप दिले. 'बांडजशन' हे एक प्रकारचे खुले, ग्रामीण लोकनाट्यगृह बनले. लोकनाट्यांतून समाजातील वाईट चालीरीती, सरकारी अंमलदारांचे जुलूम आणि क्वचित प्रसंगी ऐतिहासिक कथाभाग सादर केला जाई. विसाव्या शतकात नंदलाल कौल यांनी *सतुच कहवट* (सत्य हरिश्चंद्र), *रामुनराज* (रामराज्य), *प्रझ्पतिव्रथ* (सती सावित्री) आणि *दयालाल* ही नाटके लिहून नवी परंपरा निर्माण केली. १९३९ मध्ये हाजिनी यांनी *ग्रीस-सुंद गरह* (शेतकऱ्याचे घर) हे आधुनिक काश्मीरीतील पहिले अत्यंत लोकप्रिय तीन अंकी नाटक शेक्सपिअरच्या नाट्यतंत्रानुसार लिहिले. त्यात त्यांनी काश्मीरमधील सामाजिक स्थितीचे व शोषणाचे चित्रण केले. १९४७ मध्ये काश्मीर युद्धभूमी बनून त्याची फाळणीही झाली. त्यामुळे काश्मीरी लेखकही दोन गटांत विभागले गेले. या दोन्ही काश्मीरमध्ये आकाशवाणीसाठी विविध नभोनाट्ये लिहिली जाऊ लागली. ती अर्थातच सुरुवातीस कलात्मक अभिव्यक्तीऐवजी प्रचाराच्या गरजेतून लिहिली गेली. १९५० ते १९६० च्या सुमारास लिहिली गेलेली आणि त्यांतल्या त्यांत दर्जेदार नभोनाट्ये म्हणजे दीनानाथ नादिमचे *नेकी त बदी*, कामिलचे *हब्बा खातून*, अख्तरचे *नस्ति हुंद सवाल* (१९५९) ही होत. नादिमची *बोंबुर त यंबरझल* (१९५३) आणि कामिलची *बोंबुर त लोलर* (१९६०) ह्या दोन संगीतिका दर्जेदार होत. 'हीमाल नागराय' ही काश्मीरी आख्यायिका रोशन व नादिम यांच्या संगीतिकांचा तसेच जे. एस्. जलाली यांच्या पाच अंकी नाटकाचा विषय झाली आहे. जलाली हे तंत्राबाबत नसले, तरी नाट्यविषय हाताळण्यात कुशल आहेत. १९५८ पासून काश्मीरची 'कला, संस्कृती व भाषा अकादेमी' दरवर्षी नाट्यस्पर्धा आयोजित करते. 'टागोर हॉल'मध्ये एम्. ए. बट, पुष्कर भान,

सोमनाथ साधू, अली मोहद लोन इ. ख्यातनाम नाटककारांच्या नाटकांचे प्रयोग होत आहेत. तांत्रिक बाबींचा अभाव असूनही अकिंगाम येथील भगत यांनी एम्. एल्. केब्रू यांच्या दिग्दर्शनाखाली अनेक दर्जेदार नाटके रंगभूमीवर आणली. तसेच पुष्कर भान यांनीही काही दर्जेदार नाटके यशस्वीपणे रंगभूमीवर आणली.

कादंबरी : काश्मीरी साहित्यात कादंबरी प्रकाराचे लेखन फारसे झाले नाही. आतापर्यंत काश्मीरीत सहा-सात कादंबऱ्याच प्रसिद्ध झाल्या असून त्यांपैकी अख्तरची *दोद दग* (१९६३) ही कादंबरी उल्लेखनीय आहे.

लघुकथा व कादंबरिका : काश्मीरीतील आधुनिक गद्यलेखकांतील जवळजवळ पन्नास टक्के लेखकांचा कल लघुकथालेखनाकडे आहे. कथानक व व्यक्तिचित्रण या दोन्हीही बाबतींत काही कथालेखकांचे पहिलेवहिले प्रयत्नही अत्यंत यशस्वी ठरले आहेत. काश्मीरची कल्चरल कॉंग्रेस आणि बज़्म-ए-अदब ह्या संस्थांचे कार्य ह्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वपूर्ण होय. ह्या संस्थांनी तरुण लेखकांतील कलागुणांना चांगले उत्तेजन दिले.

अख्तर मोही-उद्दीन यांच्या *सत संगर* (१९५५) ह्या दर्जेदार कथासंग्रहाला १९५८ मध्ये साहित्य अकादेमीचे पारितोषिक मिळाले [→ अख्तर, मोही-उद्दीन]. बन्सी निर्दोष यांचे *बालमरायो* आणि *आदम छु यिथय बदनाम*, कामिल यांचा *कथे मंज कथ*, सूफी गुलाम मुहंमद यांचा *लूसिमत्य तारख* आणि डॉ. शंकर रैना यांचा *झिल्नी झूल* हे कथासंग्रह विशेष महत्त्वाचे आहेत. *भारतचे लूक कथा* हें भारत सरकारच्या प्रसिद्धी खात्याने प्रकाशित केलेले, तसेच *मुंतखाब अफ़साने* हे जी. आर्. संतोष यांनी संकलित केलेले, अशी ही दोन काश्मीरी कथांची संकलने प्रसिद्ध आहेत. त्यांतील पहिल्यात भारताच्या विविध प्रदेशांतील लोककथा आणि दुसऱ्यात आधुनिक काश्मीरी लेखकांच्या कथा आहेत.

कादंबरिका ह्या प्रकारातील लेखनास काश्मीरीत नुकतीच सुरुवात झाली असून ते विकासाच्या प्रारंभिक अवस्थेत आहे. प्रा. साधूंचा *बेधि हुंदि मलर* (*राजतरंगिणी*तील कथा) मध्ये दिसून येणारा हा प्रकार तंत्राच्या दृष्टीने लघुकथा व कादंबरिका यांच्या मधे पडेल असा आहे. कथा, कादंबरिका, कादंबरी यांसारख्या गद्य साहित्यप्रकारांना पृथगात्मकता येण्याच्या दृष्टीने काश्मीरी गद्याचा विकास अधिक विविध दिशांनी व प्रयोगशील दृष्टिकोनातून होणे आवश्यक आहे.

साहित्यसमीक्षा : अब्दुल अहद आझाद हा प्रसिद्ध कवीच फक्त १९४७ पर्यंत काव्यसमीक्षक म्हणूनही प्रसिद्ध होता. तसेच महजूरसारख्या प्रख्यात कवीच्या काव्यावर सडेतोड टीका करणारे *प्रताप* हेच एकमेव मासिक काश्मीरीत होते. हे दोन अपवाद सोडल्यास काश्मीरी साहित्यसमीक्षेचा सर्वसाधारण सूर म्हणजे केवळ एखाद्या कवीवर एखादी उपरोधिका लिहिणे अथवा एखाद्याच्या काव्याचे विडंबन लिहिणे एवढ्यापुरतेच मर्यादित होते. *गुलरेझ* आणि *कोंग पोश* ह्या दोन नियतकालिकांनी मात्र साहित्यसमीक्षेची नवी दालने टीकाकारांना उपलब्ध करून दिली. १९४७ नंतरच्या पहिल्या दशकात जे. एल्. कौल, हाजिनी, पुष्प, राही आणि फिराक हे समीक्षक आणि नादिम, कामिल आणि आरिफ हे प्रसिद्ध कवी यांनी काश्मीरी समीक्षेस नवे वळण दिले. काश्मीर आकाशवाणीनेही यास महत्त्वाचा हातभार लावला आहे. काश्मीरी साहित्यसमीक्षेस आता वैचारिक अधिष्ठान प्राप्त झाल्यामुळे, जिल्हा व तालुका पातळीवरील साहित्यसंस्थांमार्फत पौर्वात्य आणि पश्चिमी समीक्षातत्त्वांच्या आधारे, प्राचीन व आधुनिक साहित्याचे यथायोग्य मूल्यमापन होऊ लागले आहे. महाविद्यालयांतील व माध्यमिक शाळांतील नियतकालिकांतूनही आता समीक्षेसाठी एक सदर कायमचे राखून ठेवलेले आढळते. प्रा. हाजिनी यांच्या *नखेच किताब* व *मकालात* ह्या ग्रंथांत काही टीकात्मक लेख संकलित आहेत.

विनोद : काश्मीरी साहित्यातील इतर साहित्यप्रकारांच्या तुलनेत विनोदाचा तसा अभाव असला, तरी काश्मीरीत विखुरलेल्या स्वरूपात जे थोडेफार विनोदी साहित्य आहे, ते उल्लेखनीय आहे. लडीशाह आणि बांडजशन (पहिल्यात ग्रामीण जनतेचे मनोरंजन, तर दुसऱ्यात खुल्या नाट्यगृहातील प्रयोगांची मौज) ह्या दोन काश्मीरी प्रकारांव्यतिरिक्त काश्मीरी साहित्यात विखुरलेल्या स्वरूपात उत्स्फूर्त मार्मिक विनोद, हजरजबाबीपणा, टोमणे, शाब्दिक कोट्या, शाब्दिक चमत्कृती वगैरे विशेष आढळतात.

मक्बूल शाहने आपल्या काव्यात शेतकऱ्याचा आणि पीराचा उपरोध करून विनोदी काव्याची सुरुवात केली आणि नंतरच्या कवींनी विनोदी काव्यात मौलिक भरही घातली. या दृष्टीने *पहलनामा*, *मुकदमानामा* इ. काव्ये उल्लेखनीय होत. श्रीनगरनिवासी महद दिक याने आपल्या चारचार ओळींच्या लहान लहान काव्यांत आणि वहहाब साहिब याने आपल्या दीर्घ काव्यांतून विखारी उपरोधाचा आविष्कार विनोदी शैलीत केला. अब्दुल अहद नाझिम (? – १८६५) याने आपल्या प्रासंगिक भाववृत्तींतून आणि खिझर मग्रिबी (१९२१ –) ह्या कुशल उपरोधकाराने बोलभाषेतील शब्दांत विविध प्रसंगांचे उपरोधपर गतिमान चित्रण केले आहे. जी. आर्. संतोष यांनी विनोदी गद्यलेखनाचा पायंडा पाडला.

जी. एन्. खयाल यांच्या *वतन* (१९६४) ह्या साप्ताहिकात विनोदासाठी एक स्वतंत्र स्तंभ राखून ठेवलेला आहे. *असुन त गिंदुन* आणि *दिलसोझ* ह्या १९५० पूर्वीच प्रसिद्ध झालेल्या संग्रहांतून काही उपरोधपर विनोदी लेख संकलित आहेत. *असन ग्राय* हे काश्मीरी विनोदी लेखांचे दर्जेदार संकलन काश्मीरच्या कल्चरल अकादेमीने प्रसिद्ध केले आहे. आकाशवाणीसाठी विनोदी व्यक्तिरेखा लिहिण्यात पुष्कर भान यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण आहे.

इतर गद्य-पद्य साहित्यप्रकार : (अ) मर्सिया (विलापिका) : ऐतिहासिक दृष्ट्या पाहू जाता, चक राजांच्या कारकीर्दीत ह्या प्रकाराचा उगम होऊन एकोणिसाव्या शतकापर्यंत त्याचा विकास झाल्याचे दिसते. तथापि 'झाकिर' ह्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या मर्सिया-गायकांच्या धंदेवाईक वर्गापुरताच हा प्रकार मर्यादित राहिला. ते मुहर्रममध्ये मर्सिया-गायन करीत. आपल्या मर्सिया पुस्तकरूपात प्रसिद्ध करण्याचे मात्र त्यांनी कटाक्षाने टाळले. त्यामुळे काश्मीरीत मर्सियांचे केवळ दोनच संग्रह उपलब्ध आहेत. त्यांतील एक १९२० पूर्वी लाहोर येथून व दुसरा (*ओश-त-आब*) १९५३ नंतर श्रीनगर येथून प्रसिद्ध झाला. कृपण झाकिरांच्या पदरी अजूनही अनेक मर्सिया आहेत. मर्सिया दीर्घ व संथ-गंभीर लयीच्या वृत्तांत लिहिले जातात आणि त्यांना करबला येथील दुःखद वातावरणाची डूब दिलेली असते. बहुश्रुतपणा व सूचकता यांनी ते समृद्ध असतात. त्यांची भाषा फार्सीप्रचुर असली, तरी काही दर्जेदार मर्सियांत आज विस्मृत झालेले अनेक काश्मीरी शब्दही आढळतात. मस्नवी प्रकारातील मर्सिया सैयद अमीर शाह यांच्या *जंग-ए-इमाम हनफिया*, गुलाम हसन दाराच्या *रौझ-तु-शुहदा* आणि ए. जी. अश्कच्या *गुलझार-ए-हसन*मध्ये आढळतात.

(आ) लडीशाह : काश्मीरातील हा एक वैशिष्ट्यपूर्ण असा वर्णनात्मक लोकगीतांचा प्रकार असून, त्याचा आशय अत्यंत हास्यकारक–उपरोधिक असतो. ऐतिहासिक दृष्टीने पाहता त्यात परकीय सत्तेखाली भरडल्या जाणाऱ्या समाजाची प्रतिक्रिया सूचित होते. अनियंत्रित राजवटीतील सामान्य काश्मीरी माणसाचा जो एक विसंगत आणि हास्यास्पद परिसर होता, त्याचे चित्रमय वर्णन व साधी सरळ रूपकात्मकता ही त्याची वैशिष्ट्ये. त्यामुळे लडीशाहरचना काश्मीरी जनतेच्या मानसिक समाधानाचे महत्त्वाचे साधन ठरली. लडीशाहचा प्रमुख भाग भाटांच्या मौखिक परंपरेत नष्ट झाला असला, तरी आजही त्यांतील

काही उत्कृष्ट भाग टिकून आहे. हकीम हबीब-उल्लाह (? – १९०५), मुनवूर शाह कुल्सू, लाल लखिमन (?–१९४७) हे लडीशाहप्रकारातील रचना करणारे उत्कृष्ट कवी होत. नूर मुहंमद रोशन आणि एम्. ए. कंवल हे सध्याचे लडीशाहरचनाकार आहेत.

(इ) दास्तान शायरी : कथागीतांचा हा एक प्राचीन काव्यप्रकार असून त्यात मुख्य कथानकातील विविध प्रसंगांना अनुरूप ठरतील अशा अनेक दीर्घ कथा गीतबद्ध केल्या जातात. त्यांतील काही कथा सर्वस्वी स्थानिक स्वरूपाच्या असतात (उदा., 'अकनन्दुन', 'जेहार' आणि 'हब्बा खातून'), तर काही परकीय, विशेषतः फार्सी असतात (उदा., 'लैला-मजनूँ', 'गुले–सनोबर', 'हरून-अल्-रशीद' वगैरे). कबीर मीर याची *झिन्य मजूर* (लाकूडतोड्या) सोडली, तर इतर सर्वच दास्तान शायरींचे कवी अज्ञात आहेत. 'कथु'गो'र' नावाने ओळखले जाणारे धंदेवाईक लोक ही दास्तान शायरी गात असत आणि त्यांच्यामुळेच ती आजपर्यंत टिकून आहे. त्यांनी प्राचीन काश्मीरीतील वाक्प्रयोगांच्या आणि वैशिष्ट्यांच्या आस्थेतून हा प्रकार जोपासला. *अकनन्दुन* हे या प्रकारातील काव्य तर ३५० वर्षांहूनही अधिक प्राचीन असून ते परंपरेनेच जोपासले गेले.

(ई) वनवून व रोव्ह : हे दोन प्रकार काश्मीरी लोकगीताचे कदाचित सर्वांत जुने प्रकार असावेत. तसेच ते सर्वस्वी स्त्रियांसाठी असलेले प्रकार होत. व्रतबंध, सुंता, विवाह इत्यादींसारख्या खाजगी समारंभप्रसंगी वनवून प्रकारातील; तर ईद, शिवरात्री, रमजान इत्यादींसारख्या सामुदायिक धार्मिक प्रसंगी रोव्ह ह्या प्रकारातील गीते म्हणण्याचा प्रघात आहे. वनवून हलक्या सुरात विविध प्रकारे म्हटले जाते. एखाद्या विशिष्ट घटनेच्या अथवा प्रसंगाच्या भोवती वनवून विणलेले असते व त्यात अभीष्टचिंतन असते. रोव्हलाही त्याची खास वैशिष्ट्ये आहेत. काश्मीरमधील तरुण मुली व मध्यवयीन स्त्रिया सूर्यास्तानंतर आपल्या दोन रांगा करून एकमेकींच्या खांद्यांवर हात ठेवून ओळीने उभ्या राहतात. नंतर झोक्याप्रमाणे हालचाली करीत प्रत्येक रांग आलटून पालटून मागेपुढे सरकते आणि रोव्ह गीते गातगात त्यांच्या चालीशी संवादी असे नृत्य करते. रोव्हमध्ये ग्रामीण स्त्रियांच्या भावभावनांचे पडसाद व त्यांच्या दडपल्या गेलेल्या स्वत्वाचे उन्नयन दिसून येते. आधुनिक काळात गुलाम मुस्तफा मंजूर (१९०६ –) आणि गुलाम हसन ड्रायव्हर (१९०७–) यांनी या प्रकारात विपुल रचना केली आहे. प्राचीन रोव्हचे कवी मात्र काश्मीरी लोकसाहित्याच्या कवींप्रमाणेच अज्ञात आहेत.

(उ) शहर-आशोब : नव्या फॅशनच्या स्वीकाराने जेव्हा काश्मीरी माणूस जुन्या समाजात विसंवादी ठरला अथवा जेव्हा रूढ श्रद्धांशी प्रतिकूल अशा नव्या मूल्यांचा त्याने स्वीकार केला, तेव्हा शहर-आशोब या औपरोधिक रचनेद्वारा कविवर्ग पुढे सरसावला. ह्या प्रकारात भ्रष्टाचारी अधिकारी, जंतरमंतर करणारे धर्मगुरू किंवा नैसर्गिक आपत्ती यांवरील उपरोध असतो. एकोणिसाव्या शतकात साहित्यिक मनोरंजनाचा एक आवडता प्रकार म्हणून, अनेक कवींनी या प्रकारची रचना केली.

(ऊ) लोकसाहित्य व लोकगीते : काश्मीरी लोकसाहित्यात अंगाई गीते, बालगीते, शिशुगीते, सुगीची गीते, नावाड्यांची गीते, कूटे इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. काश्मीरीतील रोव्ह व छकरी नावाची गीते अनुक्रमे मुलींनी व मुलांनी म्हणावयाची गीते आहेत. ह्या गीतांद्वारे त्यांच्या मानसिक ताणाचा उपशम होतो. ए. स्टाइन आणि जे. एच्. नोल्झ यांनी काश्मीरी लोकसाहित्याच्या वैशिष्ट्यांची ओळख इंग्रजी जाणणाऱ्यांना सर्वप्रथम आपल्या ग्रंथांद्वारे करून दिली. काश्मीरच्या कल्चरल अकादेमीनेही ह्या लोकसाहित्याच्या दालनाकडे विशेष लक्ष पुरविले असून त्याच्या संकलनासाठी भरपूर मदत केली आहे. त्या दृष्टीने आता काश्मीरीतील लोकसाहित्याचे पुढील प्रकारांतील ग्रंथ उल्लेखनीय होत : (१) बाल वाङ्मय : *पोशीमाल* – एस्. एन्. साधू, *मुख्त-लर*–नाजी-मुन्वर व रहबर, *बालमरायो* – एस्. एन्. हर्लाम. (२) लोकगीते : *काश्मीर लुक बअत* (२ खंड, १९६५–६७). पहिला खंड–नाजी मुन्वर व एम्. एल्. साकी आणि दुसरा खंड–एम्. एल्. साकी. (३) लोककथा : *दलील* (१९६२)–अख्तर मोही-उद्दीन व पुष्कर भान, *गामोव्ह मेंझ-ए-फीरि-फीर*–प्रा. मोही-इद्दीन हाजिनी आणि *पोश-थ'र*–तीन पुस्तिकांत–नूर मुहंमद रोशन.

संदर्भ : 1. Grierson, G. A.; Burnett, L. D. *Lalla-Vakyani*, London, 1920. 2. Kaul, J. L. *Lall-Dyed*, Delhi, 1972. 3. Kaul, J. L. *Lol-Lyrics*, Srinagar, 1945. 4. Kaul, J. L. *Studies in Kashmiri*, Srinagar, 1968. 5. Sahitya Akademi, *Bibliography of Men of Letters in Kashmiri*, Delhi, 1957. 6. Stein, A.; Grierson, G. A. Ed. *Hatim's Tales*, London. 7. Sufi, G. M. D. *Kashmir, 2 Vols.*, Lahore, 1948-49.

८. दर, मोहनकृष्ण, *काश्मीर का लोक-साहित्य*, दिल्ली, १९६३.

९. पुष्प, पी. एन्. *काश्मीरी भाषा और उसका साहित्य*, पाटणा, १९५७.

हाजिनी, मोही-इद्दीन (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

काश्यप मातंग : हा मध्य भारतातील एक बौद्ध भिक्षू. इ. स. सु. ६१-६२ मध्ये चीनचा सम्राट मिंगती ह्याच्या निमंत्रणावरून काश्यप मातंग आणि त्याचा एक साहाय्यक धर्मरक्षक (धर्मरत्न ?) हे चीनमध्ये गेले आणि तेथे धर्मोपदेशाचे काम करून त्यांनी भारतीय बौद्ध ग्रंथांचे चिनी भाषेत भाषांतर करण्याचे काम सुरू केले. काश्यप मातंगाने एका बेचाळीस कलमी सूत्राचे चिनी भाषेत भाषांतर केले. ह्या भिक्षूंनी आपल्याबरोबर पांढऱ्या घोड्याच्या पाठीवर अनेक ग्रंथ भारतातून नेले. ह्या गोष्टीचे स्मारक म्हणून राजाज्ञेने ज्या मठात हे भिक्षू राहात होते, तेथे पांढऱ्या घोड्याचा पुतळा उभारला आहे. त्या मठाला 'पांढऱ्या घोड्याचा मठ' म्हणून संबोधिले जाऊ लागले.

बापट, पु. वि.

काष्ठकीटक : सामान्यतः लाकडी सामान, इमारती लाकूड व इतर लाकडी वस्तूंचा संहार करणाऱ्या विविध भुंग्यांच्या अळ्यांना काष्ठकीटक म्हणतात. त्या ॲनोबायडी आणि लिक्टिडी (गण–कोलिऑप्टेरा) कुलांत मोडतात. लाकडी सामानावरील भुंगा (*ॲनोबियम पंक्टॅटम*) हा सर्वत्र आढळतो. त्याची लांबी तीन-पाच मिमी. व रंग तांबूस किंवा गर्द भुरा असतो. ते लाकडाच्या भेगा व फटींमध्ये अंडी घालतात. अळ्या भोके पाडून लाकडाचा भुगा करतात. भुंगे लाकडाच्या पृष्ठभागापर्यंत भोक पाडून त्यातून बाहेर पडतात. भोकाचा व्यास ३ मिमी. असून त्याला कीटकछिद्र म्हणतात. *झेस्टोबियम रूफोव्हिलोझम* (डेथ वॉच बिटल) हा भुंगा बराच मोठा असून त्याची लांबी सहा–नऊ मिमी. असते. तो यूरोपात सर्वत्र आढळतो. तो रापविलेले कठीण लाकूड, लाकडी सामान आणि प्राचीन इमारतींच्या लाकडाचे अतोनात नुकसान करतो. इंग्लंडमधील यॉर्क कॅथेड्रल व वेस्ट मिनिस्टर हॉल यांसारख्या प्रसिद्ध व जुन्या इमारतींच्या छपराच्या लाकडाचा नाश यांच्यामुळेच झाला आहे. लाकडाला भोक पाडण्यासाठी हा भुंगा आपले डोके एकसारखे त्यावर आपटीत असतो त्यामुळे होणाऱ्या आवाजाने तो भिन्न लिंगाच्या भुंग्याला आकर्षित करीत असावा असे कीटकशास्त्रज्ञांचे मत आहे. लिक्टिडी कुलाच्या *लिक्टस* वंशातील पुष्कळ जाती संहारक आहेत. त्या 'पावडरपोस्ट भुंगा' या सामान्य नावाने ओळखल्या जातात. त्या प्रामुख्याने ओक लाकडाच्या भेगांत व चिरांत अंडी घालतात. अळ्या रसकाष्ठालाच (काष्ठमय वनस्पतींमध्ये प्रकाष्ठाच्या सर्व पृष्ठभागावर नव्यानेच तयार झालेल्या द्वितीयक काष्ठाच्या थराला) भोके पाडतात. त्या वखारीतील लाकडाचा व त्यापासून केलेल्या वस्तूंचा

नाश करतात. भारतातील काळा भुंगा कळक, आंबा, बाभूळ यांच्या लाकडाला भोके पाडतो. उंबर व करंजाच्या लाकडाला फारच लवकर कीड लागते. या कीटकांच्या बंदोबस्तासाठी लाकडाच्या भेगांना, चिरांना व जोडांना ब्रशाने व्हार्निश अथवा रंगलेप लावणे, लाकडी सामानास कीटकनाशकांची (उदा., मिथिल ब्रोमाइडाची) धुरी देणे अथवा डीडीटी व लिंडेन ह्या कीटकनाशकांच्या तेलातील द्रावणांचा लाकडी सामानावर फवारा मारणे इ. उपाय प्रचलित आहेत.

जमदाडे, ज. वि.

काष्ठजीवाश्म गट : (इरावती संघ). ब्रह्मदेशात आढळणाऱ्या व झाडांच्या खोडांचे अवशेष असलेल्या खडकांच्या एका गटाचे नाव. नद्यांच्या पाण्याबरोबर वाहत आलेला गाळ साचून हे खडक तयार झालेले असून ते पेगू संघाच्या खडकांवर सामान्यतः विसंगत रीतीने वसलेले आढळतात. बहुसंख्य खडक वालुकाश्म असून मधून मधून पिंडाश्म किंवा शेल हे खडकही आढळतात. या खडकांनी व्यापिलेल्या क्षेत्रातील अनेक जागी वृक्षांच्या खोडांच्या ओंडक्यांचे शेकडो किंवा हजारो जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) आढळतात. त्यांपैकी पुष्कळशा ओंडक्यांच्या मूळच्या काष्ठाच्या जागी सिलिका स्थापिली गेली असून त्या ओंडक्यांचे चांगले अश्मीभवन (खडकांत रूपांतर) झालेले आहे. पाण्याबरोबर वाहात आलेल्या वृक्षांची खोडे गाळात पुरली जाऊन येथील काष्ठजीवाश्म तयार झालेले आहेत. त्यांच्यापैकी काही बारा ते पंधरा मी. लांबीचे आहेत. एकदलिकित व द्विदलिकित अशा दोन्ही प्रकारच्या वनस्पतींच्या काष्ठांचे जीवाश्म येथे आढळतात. अनेक सस्तन प्राणिजातींचे व काही सुसरींचे व कासवांचे जीवाश्मही या खडकांत आढळतात. सस्तन प्राण्यांचे जीवाश्म हे घोडा, डुकर, हिप्पोपोटॅमस, गाय इ. प्राण्यांच्या गटांच्या पूर्वज जातींचे आहेत. या खडकांत लाकडाचे विपुल जीवाश्म आढळत असल्यामुळे त्याला काष्ठजीवाश्म (फॉसिलवुड) गट असे नाव थीओबोल्ड यांनी दिले होते, परंतु नंतर ते नाव बदलून इरावती संघ हे नाव दिले गेले. कारण या गटाचे खडक इरावती नदीच्या खोऱ्यात आढळत असून ते मध्य ब्रह्मदेशात दक्षिणोत्तर पसरलेले आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

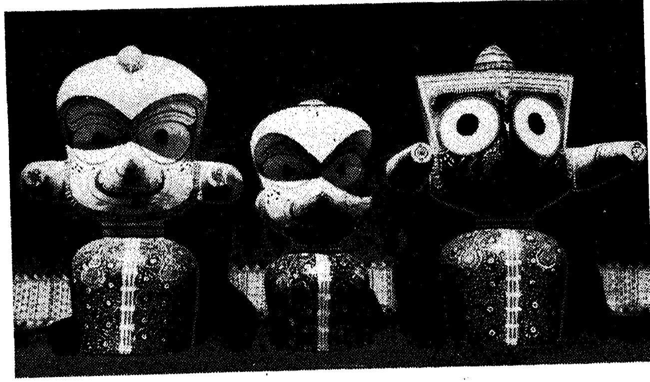
काष्ठशिल्प : लाकडी कलाकृती. शिल्पकलेच्या दगड व धातू या दोन माध्यमांप्रमाणेच लाकूड किंवा काष्ठ हेही एक महत्त्वाचे माध्यम



रामराज्याभिषेक : उत्थित काष्ठशिल्पाची चौकट

आहे. हस्तव्यवसाय व इतर उपयुक्त कला इत्यादींत जसा लाकूडकामाचा अंतर्भाव होतो, त्याचप्रमाणे उच्च प्रकारची शिल्पकला म्हणूनही काष्ठशिल्प गणले जाते. प्रस्तुत नोंदीत या दृष्टीनेच काष्ठशिल्पाचे स्वरूप दिग्दर्शित केले आहे.

काष्ठशिल्पे अनेक जातींच्या लाकडांमध्ये करतात. काष्ठशिल्पांसाठी भारतात मॅहॉगनी, साग, एबनी, पेरू, शिसवी वगैरे जातींचे लाकूड वापरात आहे. यूरोपमध्ये सीडार, ओक, बाल्साउड, बॉक्सवुड इत्यादींचे लाकूड वापरले जाते. काष्ठशिल्पे सर्वसाधारणपणे दोन पद्धतींनी करतात. मातीचे किंवा प्लॅस्टरचे आकृतिनिर्देशक असे लहान



बलराम, सुभद्रा व श्रीकृष्ण यांची काष्ठशिल्पे, जगन्नाथपुरी.

नमुने तयार करणे आणि त्याप्रमाणे लाकडांमध्ये कोरणे, ही एक पद्धत. अशा शिल्पांत लाकडामधील अंगभूत तंतुरेषा कोठेही येऊ शकतात. कलावंताच्या पूर्वनियोजित कल्पनेनुसार आकृती कोरली जात असल्याने त्यांत मूळ लाकडाच्या पोताचा वा गुणवत्तेचा विचार केलेला नसतो. दुसऱ्या पद्धतीत लाकडाचा ओंडका बारकाईने निरखून त्यातील रेषा व गाठी यांचा अभ्यास करून शिल्पकार त्यात मानवाकृतींचे, प्राण्यांचे किंवा अप्रतिरूप आकार उत्स्फूर्तपणे कोरतो. पुष्कळ वेळा लाकडाच्या सालीचाही उपयोग केला जातो. लाकूड जर मध्येच सडलेले किंवा खराब निघाले अथवा दुसरी एखादी अधिक मनोवेधक कल्पना त्या लाकडामध्ये दिसू लागली, तर कलाकार आपली मूळची कल्पना बदलून नवीन घनाकार शोधू लागतो. अशा पद्धतीत तंतुरेषा व गाठी यांचा आकृतीशी एकजीव साधला जातो. लाकडाची अंगभूत प्रकृती व कलावंताची कल्पनाशक्ती यांमध्ये असा जिव्हाळ्याचा कल्पनासंवाद साधला जातो. काही शिल्पे अनेक प्रकारचे काष्ठखंड एकत्र सांधून तयार केली जातात, तर काही एकाच प्रकारच्या लाकडाचे लहान मोठे आकार एकत्र सांधून केली जातात. काही पुरातन काष्ठशिल्पांमध्ये हस्तिदंत, कवड्या, शिंपले इ. वस्तू लाकडामध्ये कोरून बसविण्यात येतात, तर हल्ली लाकूड व संगमरवरी दगड यांचा मिलाफही करण्यात येतो. काही काष्ठशिल्पांत दोऱ्या किंवा निरनिराळ्या धातूंचे पत्रेही वापरतात.

मातीकामामध्ये करावयाच्या आकृतीचा आकार हळूहळू वाढविला जातो. उलट काष्ठशिल्पामध्ये आकृतीचा आकार हळूहळू कोरला जातो. दगडाचे शिल्पकाम



शक्तिस्वरूपातील शिव : उत्थित काष्ठशिल्प (१७-१८ वे शतक).

करण्याची पद्धत आणि काष्ठशिल्पनाची पद्धत एकच आहे.

काष्ठशिल्पांचा पृष्ठभाग तैलरंगाने मढवितात किंवा तो पॉलिश, लाखरोगण वा मेण यांनी गुळगुळीत करतात. काही शिल्पांचे पोत हेतुपुरस्सर खडबडीत ठेवण्यात येते. काष्ठशिल्पांचा पृष्ठभाग गुळगुळीत, चकचकीत किंवा खडबडीत ठेवणे अथवा त्यास रंग लावणे हे प्रत्येक कलाकाराच्या कल्पनेनुसार ठरते.



शेख एल बेलेड : ईजिप्शियन काष्ठशिल्प, इ. स. पू. सु. २३००.

काष्ठशिल्पे गुणदृष्ट्या दोन विभागांत मोडतात : (१) उत्थित काष्ठशिल्पे : यांत आकृती एका पायाभूत पृष्ठावरून उठून येणारी म्हणजे उठावाची असते. (२) त्रिमितीय काष्ठशिल्पे : ही काष्ठशिल्पे सर्व बाजूंनी पहावयाची असतात. त्यांत लाकडाच्या पृष्ठभागाच्या आत आकार कोरले जातात. ह्या पद्धतीस अंतर्तक्षण पद्धत म्हणतात.

काष्ठशिल्पांचा इ. स. पू. सु. २३०० च्या सुमाराचा नमुना कैरो येथील वस्तुसंग्रहालयात आहे. ह्या काष्ठशिल्पाला 'शेख एल बेलेड' असे म्हणतात. ह्या पुतळ्याचे डोके, पाय आणि शरीराचा इतर भाग एका मोठ्या लाकडापासून तयार केला असून हात मात्र वेगळ्या लाकडापासून तयार करून जोडले आहेत. सर्व आकृतीस चुनेगच्चीचा मुलामा देऊन त्यावर रंगकाम केले आहे. प्राचीन निसर्गवादी शैलीचा हा उत्कृष्ट नमुना म्हणून ओळखला जातो. विसाव्या शतकातील जगप्रसिद्ध शिल्पकार हेन्री मुर (१८९८–) आणि बार्बरा हेप्वर्थ (१९०३–) इत्यादींची काष्ठशिल्पे विख्यात आहेत. भारतामध्ये ना. ग. पाणसरे, शंको चौधरी, श्रीमती पोचखानवाला यांची काष्ठशिल्पे उत्कृष्ट समजली जातात.

पहा : लाकडी कलाकाम.

संदर्भ : 1. Appaswamy, Jaya, *An Introduction to Modern Indian Sculpture,* New Delhi. 2. Norman, Edward, *Sculpture in Wood*, 1962. 3. Oughton, Fredric, *The History and Practice of Wood Carving*, London, 1969. 4. Rich, Jack C. *The Materials and Methods of Sculpture*, New York, 1949.

खानविलकर, निळकंठ

कासनी : (इं. चिकोरी, सकोरी; लॅ. *सिकोरियम इंटीबस*; कुल-कंपॉझिटी). ही बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणारी) वनस्पती भारतात पंजाब, वायव्य सरहद्द व हैदराबाद येथे जंगली अवस्थेत सापडते व गुजरातमधील जामनगर, तमिळनाडूतील कोईमतूर व निलगिरी आणि केरळमधील मुन्नर व वट्टवडा या जिल्ह्यांत लागवडीत आहे. ही मूळची यूरोपीय असून अमेरिकेतही भरपूर आढळते. ग्रीक व रोमन काळी हिची लागवड करून खाण्यासाठी वापरीत असत. खोड कोनीय, एक ते दोन मी. उंच, बहुशाखित; प्रधानमूळ लांब व मांसल; पाने साधी, एकाआड एक, केसाळ, दीर्घवर्तुळाकृती; पुष्पबंध (स्तबक) अग्रस्थ व कक्षास्थ, ३·८ सेंमी. [→ पुष्पबंध]; सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *कंपॉझिटी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. पुष्पके निळी, पूर्ण व जिव्हिकाकृती; छदे प्रपिंडयुक्त [→ फूल]. प्रधानमुळाचे चकत्यांसारखे तुकडे करून ते भट्टीत सुकवून नंतर तुपावर भाजून व दळून पीठ करतात आणि कॉफीला रंग व कडवटपणा आणण्यासाठी तीत मिसळतात किंवा अन्य प्रकारे (उदा., पेय बनविण्यासाठी) वापरतात. पानांचा काही भाग कच्चा खाण्यास (उदा., सॅलड करण्यासाठी) उपयुक्त. सुके मूळ मूत्रल (लघवी साफ करणारे), पौष्टिक आणि दीपक (भूक वाढविणारे); इतर भाग पौष्टिक, ज्वरनाशी असून आमांश, प्लीहावृद्धी (पानथरीचा विकार) व वांतीवर गुणकारी. एंडाइव्ह (*सिकोरियम एंडिव्हिया*) ही दुसरी जाती बागेत लावतात; ती औषधी आहे. ब्रिटनमध्ये भाजीप्रमाणे खाण्याकरिता विशेष पद्धतीने तिची लागवड करतात व तिच्या पानांना शुभ्रपणा आणतात. कासनी गुरांना चाऱ्याप्रमाणे खाऊ घालतात.

भारतामध्ये कासनीच्या मुळांचे दरवर्षी ६,०००–७,००० टन उत्पादन होते व त्यांपासून कॉफीमध्ये मिसळण्याची ४,०००–४,५०० टन पूड तयार करण्यात येते. तीपैकी भारतात ६००–७०० टन पूड वापरण्यात येते. (चित्रपत्र ४६).

आफळे, पुष्पलता द.

कासरगोड : केरळ राज्याच्या उत्तरेकडील कननोर जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण व बंदर. लोकसंख्या ३४,९८४ (१९७१). हे मंगलोरच्या दक्षिणेस ४३ किमी., चंद्रगिरी नदीच्या मुखाशी वसले आहे. नदीमुखाजवळील मोठे खडक व वाळूचा दांडा यांमुळे हे बंदर फारसे सोयीचे नाही. हे मच्छीमारी केंद्र असून नारळ, आंबे, तांदूळ, हातमागाचे कापड, लाकूड व चिनी माती यांसाठी प्रसिद्ध आहे. राज्यपुनर्रचनेमध्ये कासरगोड तालुका केरळ राज्याकडे आला असून, त्यावर कर्नाटक राज्य आपला हक्क सांगत असल्याने कासरगोडला महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

शाह, र. रू.

कासव : सरीसृप (सरपटणाऱ्या प्राण्यांच्या) वर्गाच्या कूर्म गणातील (किलोनिया गणातील) प्राणी. या प्राण्यांच्या ठसठशीत विशिष्ट लक्षणांमुळे ते सहज ओळखू येतात. कूर्म गणात कासवांच्या सु. २५० जाती आहेत. कासवे उष्णकटिबंधात राहणारी आहेत पण थोडी समशीतोष्ण प्रदेशातही आढळतात. काही कासवे भूचर असली तरी बाकीची सर्व जलचर असून समुद्रात, गोड्या पाण्यात किंवा पाणथळ जागी राहणारी आहेत.

शरीररचना : कासवाच्या शरीराचे शीर्ष, मान, धड आणि शेपूट असे चार भाग पडतात. पाय चार असून ते धडाला जोडलेले असतात. भूचर कासवांची बोटे वेगवेगळी किंवा जुळलेली असतात व त्यांवर नखर (नख्या) असतात. गोड्या पाण्यातील कासवांच्या पायांची बोटे पातळ त्वचेने जोडलेली असतात. सागरी कासवांच्या पायांचे वल्ह्यात रूपांतर झालेले असते. धड संरक्षक कवचाने झाकलेले असते. कवचाच्या पृष्ठीय भागाला पृष्ठवर्म आणि अधर (खालच्या) भागाला अधरवर्म म्हणतात. हे दोन्ही भाग पार्श्व बाजूंना अस्थिमय सेतूने अथवा बंधनी ऊतकाने (दोन अथवा अधिक अस्थी किंवा उपास्थी जोडणाऱ्या तंतुमय ऊतकाच्या म्हणजे पेशीसमूहाच्या जुडग्याने) एकमेकांना जोडलेले असतात. पृष्ठवर्म सामान्यतः उत्तल (बहिर्गोल) असते, काहींत ते घुमटासारखे उंच असते, तर इतर काहींत जवळजवळ सपाट असते. अधरवर्म सपाट किंवा अवतल (अंतर्गोल) असते. कवच दोन स्तरांचे बनलेले असते. आतला स्तर अस्थिमय पट्टांचा (तकटांचा) असून बाहेरचा शृंगी (शिंगासारख्या द्रव्याच्या) वरूथांचा (बाह्य खवल्यांचा वा तकटांचा) असतो. वरूथांची मांडणी तंतोतंत अस्थिपट्टांच्या मांडणीसारखी नसते. चामट कातडी किंवा मऊ कवच असणाऱ्या कासवांमध्ये वरूथ नसतात. शरीराच्या उघड्या भागांवरील त्वचेवर शृंगी खवले असतात.

पृष्ठवंश (पाठीचा कणा) सापेक्षतया आखूड असून बहुतेक कशेरुका (मणके) पृष्ठवर्मातील अस्थिपट्टांच्या मधल्या ओळीला घट्ट जोडलेल्या असतात आणि बहुतेक पृष्ठीय पर्शुका (बरगड्या) अस्थिपट्टांच्या पार्श्व ओळींशी सायुज्यित (एकत्र झालेल्या) असतात. यामुळे अंसमेखला (हाडांच्या सांगाड्याच्या ज्या भागाशी अवयवांची पुढची जोडी सांधलेली असते तो भाग) आणि श्रोणिमेखला (हाडांच्या सांगाड्याच्या

ज्या भागाशी मागची अवयवांची जोडी अथवा पाय सांधलेले असतात ती भाग) यांच्या अस्थी इतर पृष्ठवंशी प्राण्यांप्रमाणे बरगड्यांच्या बाहेर नसून आत असतात. कवटी जरी मोठी असली तरी मस्तिष्क-गुहा (मेंदू असलेली पोकळी) फार लहान असते. मुखात दात नसतात पण जबड्यांच्या कडांवर धारदार शृंगी पट्टांचे आवरण असते. मुख-गुहेच्या (तोंडाच्या पोकळीच्या) तळावर बाहेर न काढता येणारी जीभ असते. दृष्टी तीक्ष्ण असते. डोळ्यांना तिसरी पापणी—निमेषक पटल—असते. *टेस्ट्यूडो* वंशात एक प्रकारची लैंगिक द्विरूपता (नर आणि मादी यांच्यात संरचनात्मक फरक असणे) आढळते. नराचे डोळे तांबडे आणि मादीचे तपकिरी असतात. स्पर्श, रस आणि गंध यांच्या इंद्रियांचा चांगला विकास झालेला असतो. मान सामान्यतः लांब व लवचिक असते. शीर्षासहित मान, पाय व शेपूट ही सर्व कमीअधिक प्रमाणात कवचाच्या आत ओढून घेता येतात. शेपटीच्या बुडाच्या अधर पृष्ठावर अवस्कर (आतडे, मूत्रवाहिन्या व जननवाहिन्या ह्या ज्यामध्ये उघडतात अशा शरीराच्या मागील टोकाशी असलेल्या समाईक कोष्ठाचे) छिद्र असते.

कासव सर्वभक्षक असते असे म्हणता येईल. पाण्यातील कासवे पाण-वनस्पती, गोगलगाई, शिंपले, झिंगे, मासे, कीटक इत्यादींवर उपजीविका करतात. भूचर कासवे शाकाहारी असतात असे म्हणतात पण तीदेखील बारीकसारीक प्राणी खातात. मुखातील धारदार शृंगी पट्टांचा उपयोग अन्नपदार्थांचे बारीक तुकडे करण्याकरिता होतो.

कासवांची श्वसनपद्धती सस्तन प्राण्यांच्या श्वसनपद्धतीसारखीच असते. अंतःश्वसनाच्या वेळी दोन पार्श्व (बाजूच्या) — स्नायूंच्या संकोचनाने फुप्फुसांच्या भोवतालची देहगुहा (शरीराची पोकळी) मोठी होऊन फुप्फुसांचा विस्तार होतो व बाहेरील हवा फुप्फुसांत शिरते. उच्छ्वसनाच्या वेळी उदर-स्नायूंच्या दोन जोड्यांच्या संकोचनाने आंतरांगांचा फुप्फुसांवर दाब पडतो आणि हवा फुप्फुसांतून बाहेर पडते. पाय आणि मान यांच्या प्रतिकर्षणामुळे (आत ओढून घेण्यामुळे) उच्छ्वसनाला मदत होते.

कासवांमध्ये आणखी दोन प्रकारचे श्वसन आढळते. पाणकासवांच्या घशाच्या अस्तराला केशिकांचा (सूक्ष्म नलिकांचा) भरपूर पुरवठा असतो. तोंडातून वेळोवेळी घशात पाणी घेऊन त्यात विरघळलेल्या ऑक्सिजनाचा त्याला उपयोग करून घेता येतो. यामुळे पाणकासव बराच वेळ पाण्याखाली राहू शकते. पाणकासवांच्या अवस्करात उघडणाऱ्या दोन पिशव्या असतात. यांच्यामुळे श्वसनाचा दुसरा प्रकार शक्य होतो. या पिशव्यांच्या पातळ भित्तीत केशिकांचे जाळे असते. अवस्कर-छिद्रातून वेळोवेळी पाणी आत घेऊन पाणकासव आळीपाळीने या पिशव्या पाण्याने भरते आणि रिकाम्या करते. पिशव्यांच्या भित्तीत असलेल्या कोशिकांमुळे पाण्यातील ऑक्सिजनाचा उपयोग करून घेता येतो.

सागरी कासवे सोडून बाकीची सर्व कासवे हिवाळ्यात शीत-निष्क्रियतेचा (हिवाळ्यात येणाऱ्या अर्धवट वा पूर्ण गुंगीच्या अवस्थेचा) व उन्हाळ्यात ग्रीष्मनिष्क्रियतेचा (उन्हाळ्यात येणाऱ्या अर्धवट वा पूर्ण गुंगीच्या अवस्थेचा) अवलंब करतात. ज्या ठिकाणी थंडीची किंवा उष्णतेची बाधा होणार नाही अशा खोल जागी ती लपून बसतात.

कासवांच्या प्रजोत्पादनाचा काळ ठराविक नसतो. भूचर कासवांचा समागम जमिनीवर तर पाणकासवांचा पाण्यात होतो. नर मादीपेक्षा लहान असतो. त्याचे अधरवर्म अवतल असल्यामुळे समागमाच्या वेळी ते मादीच्या पाठीवर चपखल बसते. शिस्न अवस्कराच्या तळावर असते. निषेचनापूर्वी (फलनापूर्वी) शुक्राणू मादीच्या अवस्करात बऱ्याच काळ-पर्यंत साठवून ठेवता येतात. अंड्यांचे निषेचन आंतरिक (अंतर्गत) असते. मादी आपल्या मागच्या पायांनी जमिनीत किंवा वाळूत खोल खळगा खणून त्यांत अंडी घालते व ती माती, वाळू किंवा वनस्पतींनी झाकते. अंडी वाटोळी किंवा लंबवर्तुळाकार असून त्यांचे कॅल्शियममय कवच टणक असते, परंतु सागरी कासवांच्या अंड्यांचे कवच चर्मपत्रा-सारखे चिवट व लवचिक असते. भूचर कासवे थोडी अंडी घालतात, पण सागरी कासवे ५०० पर्यंत घालतात. सामान्यतः २-३ महिन्यांनी अंड्यांतून पिल्ले बाहेर पडतात.

प्राचीन काळापासून माणूस कासवांचे मांस आणि अंडी खात आला आहे. आजही ती प्रथा चालू आहे. माणसाच्या या खादाडपणामुळे कासवांच्या काही जाती नष्ट झाल्या आहेत, तर काही त्या मार्गावर आहेत. श्येनचंचू कासवाच्या कवचापासून चष्म्यांच्या फ्रेमी व काही सौंदर्यप्रसाधने तयार करतात. कासवांच्या वसेपासून (चरबीपासून) यंत्रांना देण्याकरिता लागणारे उत्तम प्रतीचे वंगण तेल तयार करतात. पूर्वी भारतात कासवांच्या पाठीच्या ढाली तयार करीत असत.

वर्गीकरण : कूर्म गणात दोन उपगण आहेत : (१) अप्रावर-उपगण (एथिसी) आणि (२) प्रावर-उपगण (थीकोफोरा). अप्रावर-उपगणातील कासवांचे मणके आणि बरगड्या पृष्ठवर्माला जोडलेल्या नसून मोकळ्या असतात. पृष्ठवर्म अनेक लहान बहुभुजी पट्टांचे बनलेले असून चिवट त्वचेने झाकलेले असते. शृंगी वरूथ नसतात. चारही पायांचे पोहण्याकरिता वल्ह्यांत रूपांतर झालेले असते. मान आत ओढून घेता येत नाही. या उपगणातील सर्व कासवे समुद्रात राहणारी आहेत. प्रावर-उपगणातील कासवांच्या वक्षीय कशेरुका पृष्ठ-वर्मातील अस्थिपट्टांच्या मधल्या ओळीला व बरगड्या अस्थिपट्टांच्या पार्श्व ओळींना जोडलेल्या असतात.

अप्रावर-उपगणामध्ये डर्मोकीलिडी हे एकच कुल असून त्यात *डर्मोकीलिस कोरिॲसिया* (चर्मकश्यप) ही एकच जाती आहे. या जातीच्या कासवांचे इतर सागरी कासवांशी बरेच साम्य असले, तरी त्यांचे पृष्ठवर्म वेगळ्या प्रकारचे असते. विशेषतः पुढचे पाय फार मोठे असून त्याचे वल्ह्यात रूपांतर झालेले असते. पायांवर नखर नसतात. चर्मकश्यपाची लांबी १५०–२१५ सेंमी. व वजन ३००–३६० किग्रॅ. असते. काहींचे सु. ५९० किग्रॅ. भरल्याचीही नोंद आहे. सर्व सरीसृपां-मध्ये हे अत्यंत वजनदार प्राणी होत. उष्ण आणि उपोष्ण समुद्रांतही कासवे आढळतात. मॉलस्क (मृदुकाय) व क्रस्टेशियन (कवचधारी) प्राणी आणि मासे हे यांचे भक्ष्य होय. ही नेहमी पाण्यात राहतात पण अंडी घालण्याच्या वेळी मादी जमिनीवर येते. ती एका वर्षात बऱ्याच वेळा अंडी घालते.

प्रावर-उपगणात अनेक कुलांचा समावेश होतो. त्यांतील काही महत्त्वाच्या जातींची आणि भारतात आढळणाऱ्या काही जातींचीच संक्षिप्त माहिती येथे दिली आहे.

टेस्ट्यूडिनिडी हे फार मोठे कुल असून त्यात २६ वंशांचा समावेश होतो. यांपैकी काही भूचर तर काही जलचर आहेत. भारतात आढळणाऱ्या भूचर कासवांपैकी तारांकित कासव फार सुंदर दिसते. याचे शास्त्रीय नाव *टेस्ट्यूडो एलेगान्स* असे आहे. लांबी सु. ३० सेंमी. असते. पृष्ठवर्माचे अस्थि-पट्ट काळे असून त्यांच्या मध्यभागी मोठा पिवळा ठिपका असतो. या ठिपक्यापासून सर्व बाजूंना पिवळे पट्टे गेलेले असतात. कोरड्या गवताळ आणि झुडपांच्या जंगलांत ही राहतात. डिसेंबरपासून पावसाळा सुरू होईपर्यंत ती खोल बिळात दडून बसतात. नोव्हेंबर महिन्यात मादी चार अंडी घालते.

टेस्ट्यूडो वंशाची काही भूचर कासवे प्रचंड असतात. पॅसिफिक महासागरातील गालॅपागस बेटात प्रचंड कासवांच्या सहा जाती आणि हिंदी महासागरातील आल्डाब्रा बेटात चार आढळत असत, पण माणसाने त्यांचा संहार केल्यामुळे त्या बहुतेक नष्ट झाल्या आहेत. या कासवांची लांबी सु. १५० सेंमी. असते. वजन सामान्यतः २७० किग्रॅ.

किंवा त्यापेक्षाही जास्त असते. पृष्ठवर्म घुमटासारखे असून रंग काळपट असतो, मान लांब असते, पाय लांबट, दंडगोलाकार व रुंद असून बोटे सायुज्यित झाल्यामुळे पावले सपाट आणि खुंटासारखी असतात. त्यांच्यावर आखूड नखर असतात. नर मादीपेक्षा मोठे असतात. गालॅपागस कासवाचे शास्त्रीय नाव *टेस्टूडो एलेफंटोपस* असे आहे. निरनिराळ्या प्रकारचे निवडुंग व इतर वनस्पती हे यांचे भक्ष्य होय. मादी एका वेळी १०–२० अंडी घालते व ती मातीने झाकते.

एकेकाळी सर्व उष्ण आणि उपोष्ण समुद्रांत हिरवे कासव आढळत असे. याचे शास्त्रीय नाव *किलोनिया मिडास* हे आहे. काही ठिकाणी तर ती विपुल असत, पण या कासवांचा आणि त्यांच्या अंड्यांचा फार मोठ्या प्रमाणावर खाण्याकडे उपयोग होत असल्यामुळे काही प्रदेशांतून ती पूर्णपणे नाहीशी झाली आहेत. यांच्या दोन प्रजाती असून त्यांपैकी एक भूमध्यसमुद्र व अटलांटिक महासागरात आणि दुसरी पॅसिफिक व हिंदी महासागरात आढळते. ही कासवे मुख्यतः किनाऱ्यांजवळ राहणारी असली, तरी ती उत्तम पोहणारी असल्यामुळे समुद्रात दूरवर जातात. ही मुख्यतः सागरी वनस्पतींवर उपजीविका करतात, पण ती मॉलस्क आणि क्रस्टेशियन प्राणीही खातात. कधीकधी ऊन खाण्याकरिता वा झोपण्याकरिता ती जमिनीवर येतात. मादी जमिनीत खोल खळगा करून त्यात एका वेळेस बरीच अंडी घालते. प्रजोत्पादनाच्या काळात ती अनेक वेळा अंडी घालते. ६-७ आठवड्यांनी अंड्यांतून पिल्ले बाहेर पडतात.

भारतात आढळणारे कासवांचे इतर वंश *कचुगा*, *बाटागुर*, *हार्डेला*, *मोरेनिया*, *निकोरिया*, *चैबासिया*, *ट्रायोनिक्स*, *चित्रा*, *एमिडा*, इ. होत.

कचुगा टेक्टम ही जाती सिंधू व गंगा या नद्यांत आणि त्यांच्या आसपासच्या प्रदेशात आढळते. ही खोल पाण्यात राहणारी असून पाणवनस्पतींवर उपजीविका करते. पृष्ठवर्म २० सेंमी. लांब असून घराच्या छप्परासारखे उंच असते. त्याच्या मधल्या तीन अस्थि-पट्टांवर एक एक कंटक (काटा) असतो.

जिओएमिडा त्रिजुगा ही भारताप्रमाणेच श्रीलंकेतही आढळते. हिच्या पृष्ठवर्मावर तीन अनुदैर्घ्य (उभे) कंगोरे असतात.

ट्रायोनिक्स वंशाची दोन-तीन जातींची कासवे भारतात आढळतात. यांपैकी *ट्रायोनिक्स गँजेटिकस* ही जाती उत्तर भारतात गंगा व इतर नद्यांत आढळणारी असून हिचे पृष्ठवर्म ६२ सेंमी. पेक्षाही जास्त लांब असते. बंगोमा कासव (*ट्रायोनिक्स पंक्टेटस*) दक्षिण भारतात आढळते. पृष्ठवर्म जवळजवळ १०० सेंमी. लांब असते. हे चपळ व खादाड असून मासे व कृमी यांवर उपजीविका करते. याचे मांस स्वादिष्ट असते. (चित्रपत्र ३७).

संदर्भ : Ditmars, R. L. *Reptiles of the World*, New York, 1959.

कर्वे, ज. नी.; जमदाडे, ज. वि.

कासाई : मध्य आफ्रिकेतील काँगो (झाईरे) नदीची महत्त्वाची उपनदी. लांबी सु. २,१५० किमी. जलवाहनक्षेत्र ९,०६,५०० चौ. किमी. अंगोलामधील बेंग्वेला पठाराच्या १,१०० मी. उंचीच्या डोंगराळ प्रदेशात कासाईचा उगम होतो. तेथून ती सु. ४०० किमी. पूर्वेकडे वाहते व मग उत्तरवाहिनी होते. तिचा दक्षिण-उत्तर ४८० किमी. प्रवाह (काँगो-किन्शासा) झाईरे आणि अंगोला यांमधील सरहद्द आहे. झाईरेमधील पोर्ट फ्रांकी शहराजवळील बोसोंगो येथे कासाईस पूर्वेकडून येणारी सांकूरू नदी मिळते व कासाई पश्चिमवाहिनी बनते. पोर्ट फ्रांकी ते केपटाउन हा रेल्वेमार्ग असून बोसोंगोपासून कासाईवर व पुढे झाईरे नदीवर किन्शासापर्यंत मोठ्या जहाजांनी वाहतूक चालते. किन्शासाच्या १६० किमी. ईशान्येस असलेल्या क्वामाउथ शहरी कासाई (मुखाजवळ तिला क्वा नाव आहे) काँगो (झाईरे) नदीस मिळते. येथे कासाईचे पात्र अरुंद (७०० मी.) आहे. कासाईस अनेक मोठ्या नद्या मिळतात म्हणून ती नेहमी वाहती असते. पावसाळ्यात अर्थात तिला भरपूर पाणी असते. लूलूआ (९६० किमी. लांब), सांकूरू (१,२०० किमी.), फिमी (१,०६२ किमी.) या कासाईस उजवीकडून मिळणाऱ्या प्रमुख उपनद्या असून चीकापा (६४० किमी.), क्वांगो (१,१२० किमी.), लोअँगे (६८० किमी.) या डावीकडून मिळणाऱ्या उपनद्या होत. उत्तरेकडील लिओपोल्ड सरोवराचे पाणी फिमीद्वारा कासाईस मिळते. बेंग्वेला पठारावरून समांतर उत्तरेकडे वाहणाऱ्या आणि क्वांगा पठारावरून पश्चिमेकडे वाहणाऱ्या बऱ्याचशा कासाईच्या उपनद्या ६०० ते ९०० मी. उंचीवरून काँगोच्या सॅव्हाना गवताळ प्रदेशात द्रुतगतीने येतात, त्यामुळे त्यांवर अनेक प्रपात निर्माण झालेले आहेत; क्वीलू नदीवरील स्टेफनी, कासाईवरील वीसमान, लूलूआवरील फ्रांस्वा व सांकूरूवरील वूल्फ हे त्यांपैकी काही महत्त्वाचे आहेत. सोळाव्या शतकात पोर्तुगीज समन्वेषकांना कासाईच्या काही उपनद्यांचा शोध लागला असला, तरी १८५४-५५ साली लिव्हिंग्स्टनने कासाई-क्वांगो संहतीचा तपशीलवार अहवाल दिल्यानंतरच कासाईकडे जगाचे लक्ष वेधले. झाईरेच्या खनिजसंपन्न भागातून वाहणारी तसेच जलवाहतुकीस अत्यंत उपयुक्त म्हणून कासाईस महत्त्वाचे स्थान मिळाले.

शाह, र. रू.

कासीर : (लाकली उडल; हिं. पाठिया, सिरन; क. बंगणा, कळबेगे, होटे; गु. शांबर; लॅ. *ॲल्बिझिया चायनेन्सीस*; कुल-लेग्युमिनोजी). शिरीष, काळा शिरीष व लुलै ह्यांच्या वंशातील (व मिमोजॉइडी उपकुलातील) हा सदापर्णी व शिंबावंत (शेंगा येणारा) वृक्ष कोकणात व उ. कारवारच्या दाट जंगलात सामान्यपणे आढळतो; शिवाय द. महाराष्ट्र, हिमालयाचा उष्णकटिबंधातील भाग, ब्रह्मदेश, श्रीलंका इ. ठिकाणीही याचा प्रसार आहे. याचे शिरीषाशी बरेच साम्य असते; तथापि त्यापेक्षा हा बराच मोठा (१८ ते २४ मी. उंच) असून साल करडी, मेगाळ व सुरकुतलेली असते. कोवळे भाग लवदार असतात. पाने संयुक्त आणि मोठी; मुख्य देठ १५–३० सेंमी.; तळाशी मोठे प्रपिंड (ग्रंथी); दले १२–४० व दलके ४०–८० असून उपपर्णे दीर्घस्थायी (सतत), मोठी, हृदयाकार, पातळ व लवदार असतात [→ पान]. फांद्यांच्या शेंड्यांकडे, स्तबकांच्या परिमंजरीवर [→ पुष्पबंध], शिरीषापेक्षा लहान, पिवळट फुले एप्रिल–जूनमध्ये येतात. केसरदले (पुंकेसर) लालसर व शिंबा (शेंग) लहान, १२·५–१५ × २–२·५ सेंमी., फिकट पिंगट, चपटी व न तडकणारी; बीजे ८–१०, गुळगुळीत, गडद तपकिरी व अंडाकृती असतात.

याचे लाकूड मऊ व साधारण टिकाऊ असते; तथापि फळ्या, खांब, लहान होडगी, चहाच्या पेट्या, फण्या, खेळणी, कातीव वस्तू, किरकोळ सजावटी सामान इत्यादींकरिता वापरतात. खोडातून पाझरणारा डिंक नेपाळात 'डॅफ्ने' नावाच्या कागदाकरिता वापरतात. साधारण कोवळ्या फांद्यांचा चारा गुरांना खाऊ घालतात. ही झाडे चहा व कॉफीच्या मळ्यांत सावलीकरिता लावतात. जमिनीतील नायट्रोजनाच्या पुरवठ्यात यांच्या लागवडीने वाढ होते.

पहा : लेग्युमिनोजी; शिरीष.

परांडेकर, शं. आ.

कासीरर, एर्न्स्ट : (२८ जुलै १८७४–१३ एप्रिल १९४५). नव-कांटमतवादी जर्मन तत्त्ववेत्ता. त्याचा जन्म ब्रेस्लौ ह्या गावी एका ज्यू व्यापारी कुटुंबात झाला. बर्लिन, लाइपसिक, हायडलबर्ग व मारबर्ग येथील विद्यापीठांत त्याचे शिक्षण झाले. १९१९ ते १९३३ पर्यंत हँबर्ग विद्यापीठात तो तत्त्वज्ञानाचा प्राध्यापक होता. १९३३ साली हिटलरच्या हाती जर्मनीची सत्ता गेली, हे पाहून त्याने आपल्या जागेचा राजीनामा दिला. त्यानंतर ऑक्सफर्ड (१९३३–३५),

स्वीडनमधील गॉथनबर्ग (१९३५–४१) आणि येल (१९४१–४४) ह्या विद्यापीठांत त्याने तत्त्वज्ञानाचे अध्यापन केले. १९४५ साली कोलंबिया विद्यापीठात अभ्यागत प्राध्यापक ह्या पदावर काम करीत असताना त्याचा न्यूयॉर्क शहरात मृत्यू झाला.

कासीरर मौलिक तत्त्ववेत्ता होता त्याचप्रमाणे तत्त्वज्ञानाचा व एका व्यापक अर्थाने मानवी संस्कृतीचा इतिहासकारही होता. ह्या सर्व क्षेत्रांत त्याने विपुल लेखन केले आहे. *Philosophie der Symbolischen Formen* (१९२३, २५ व २९; इं. भा. *फिलॉसॉफी ऑफ सिंबलिक फॉर्म्स*) ह्या त्याच्या तीन खंडांतील जर्मन ग्रंथात त्याच्या तत्त्वज्ञानाचे सार येते, असे म्हणता येईल. कांट, हेगेल, हुसर्ल आणि त्याचा गुरू असलेला हेरमान कोएन (१८४२–१९१८) ह्या तत्त्ववेत्त्यांचा प्रभाव त्याच्या विचारांवर दिसून येतो.

आपला अनुभव म्हणजे आपल्याला लाभणाऱ्या इंद्रियवेदनांचा केवळ संघात नव्हे, मानवी ग्रहणशक्तीत सुप्त असलेल्या शुद्ध संकल्पनांद्वारा ह्या संघाताला वा सामग्रीला, आपण जेव्हा सुव्यवस्थितपणे एकात्म करतो, ह्या संकल्पनांचे रूप जेव्हा आपण ह्या संघाताला देतो, तेव्हाच त्याला अर्थ प्राप्त होतो, तो अनुभवाचा विषय होतो. कांटच्या ह्या मूळ भूमिकेचा विकास आणि विस्तार कासीररने केला आहे. मानवी ग्रहणशक्तीत उगम पावणाऱ्या ह्या शुद्ध, अनुभवपूर्व संकल्पनांची एक चौकट आहे, ही चौकट मानवी अनुभवाला त्याचा स्थिर असा आकार प्राप्त करून देते आणि विज्ञानाचे रूपही ह्या चौकटीने कायमचे निश्चित होते, अशी कांटची शिकवण होती. उलट कासीररच्या मताप्रमाणे विज्ञान विकसनशील आहे व म्हणून नवनवीन वैज्ञानिक उपपत्ती उदयाला येतात. पण कोणत्याही उपपत्तीच्या बुडाशी मानवी ग्रहणशक्तीने निर्माण केलेला एक अनुभवपूर्व संकल्पनाव्यूह असतो आणि तो त्या उपपत्तीला आकार देतो. शिवाय कांटने केवळ विज्ञान आणि नैतिक अनुभव ह्यांना आधारभूत असलेल्या अनुभवपूर्व संकल्पनांचा शोध घेतला. ह्याच्या उलट कासीररने विज्ञान आणि नीती ह्यांबरोबरच मानवी आत्म्याचे धर्म, पुराणकथा, भाषा, कला इ. इतर आविष्कार आहेत, त्यांना आधारभूत असलेले जे प्रतीकांचे व्यूह आहेत, त्यांचाही शोध घेण्याचा प्रयत्न केला. ही प्रतीके मानवी मनाने निर्माण केलेली असतात; मानवी अनुभवाच्या त्या त्या विवक्षित अंगाला त्याचे स्वतःचे रूप विवक्षित प्रतीकव्यूहाकडून प्राप्त होते. म्हणून कासीरर याच्या मते धर्म, कला, नीती, विज्ञान हे अनुभवप्रकार एका बाह्य विश्वाची प्रतिबिंबे नसतात, तर मानवी मनाने निर्माण केलेल्या प्रतीकांच्या माध्यमातून घडलेले मानवी मनाचे आविष्कार असतात. माणूस हा प्रतीके निर्माण करणारा प्राणी आहे. मानवी मनाचे हे आविष्कार सतत परिवर्तन पावत असतात; पण ह्या आविष्कारांच्या रूपांच्या विकासामागे एक सूत्र असते. ह्या रूपांचा शोध घेणे आणि त्यांच्या विकासामागचे सूत्र विशद करणे, हे कासीररच्या तत्त्वज्ञानाचे प्रयोजन आहे.

संदर्भ : Schilpp, P. A. Ed. *The Philosophy of Ernst Cassirer,* New York, 1949.

दामले, प्र. रा.

कासूद : (काशिंदा; इं. सयामीज कॅसिया, जूवार; लॅ. *कॅसिया सयामिया*; कुल-लेग्युमिनोजी, सीसॅल्पिनिऑइडी). रस्त्यांच्या दुतर्फा व बागेतून शोभेकरिता व सामान्यपणे सावलीकरिता लावण्यात येणारा हा जाडजूड, जलद वाढणारा, पण मध्यम आकाराचा व ९–१८ मी. उंच शिंबावंत (शेंगा येणारा) वृक्ष श्रीलंका, ब्रह्मदेश, मलेशिया, थायलंड, भारत (फक्त दक्षिणेत) इ. देशांत निसर्गतः आढळतो; महाराष्ट्रात फक्त लागवडीत दिसतो. याची सामान्य शारीरिक लक्षणे बाहवा, तरवड व टाकळा यांसारखी आहेत [→ लेग्युमिनोजी]. साल करडी, गुळगुळीत, काहीशी भेगाळ; पाने संयुक्त, पिसासारखी व १५–३० सेंमी. लांब; दले ६–१४ जोड्या, फांद्यांच्या टोकास किंवा पानांच्या बगलेत, सप्टेंबर–एप्रिलमध्ये परिमंजऱ्यांवर पिवळी फुले येतात. शेंग सु. ३० सेंमी. लांब, सरळ, पिंगट, अरुंद, चपटी व अनेकबीजी असते. बिया पिंगट व गुळगुळीत. केसरदले (पुंकेसर) भिन्न लांबीची व काही वंध्य असतात [→ फूल]. लाकूड कठीण, जड, टिकाऊ, मजबूत व काळपट असल्याने त्याच्यापासून सजावटी सामान, कपाटे, हातातील काठ्या, खांब, तुळया, हत्यारांचे दांडे, ठोकणी इ. वस्तू बनवितात. साल व शेंगांपासून टॅनीन मिळते, फुले भाजीकरिता आणि पाने खताकरिता उपयुक्त असून झाड लाखेचे किडे वाढविण्यास उपयुक्त आहे. (चित्रपत्र ४६).

पहा : टाकळा; तरवड; बाहवा.

परांडेकर, शं. आ.

कासूद, ब्रह्मी : (इं. बर्मीज पिंक कॅसिया; लॅ. *कॅसिया रेनिजेरा*; कुल-लेग्युमिनोजी, सीसॅल्पिनिऑइडी). सुंदर फुलोऱ्याकरिता बागेत व रस्त्यांच्या दुतर्फा लावण्यास उपयोगात असलेला हा लहान, डौलदार, शिंबावंत (शेंगा येणारा) व पानझडी वृक्ष बाहवा, तरवड, कासूद इत्यादींच्या वंशातील असल्याने ह्याचे अनेक शारीरिक लक्षणांत त्यांच्याशी साम्य दिसून येते. १९०२ मध्ये रंगूनहून याचा प्रथम मुंबईत प्रवेश झाला व त्यानंतर तो भारतात इतरत्र व मलेशियात पसरला. तो मूळचा उत्तर ब्रह्मदेशातील रुक्ष जंगलातील आहे. याची उंची ५·५० ते ६·४० मी. असते. पाने संयुक्त आणि पिसासारखी, १०–३० सेंमी. लांब; उपपर्णे मूत्रपिंडाकृती (यावरून जातिवाचक लॅटिन नाव पडले); दले ८–२० जोड्या, दल मऊ व लंबगोल असते [→ पान]. पाने डिसेंबर–मार्चमध्ये झडतात. एप्रिलनंतर कळ्यांना सुरुवात होऊन प्रथम लालसर, आकर्षक गुलाबी फुले व नंतर पाने मे ते जुलैपर्यंत येत असतात. फुले मोठी व पडलेल्या पानांच्या व्रणाजवळ झुबक्यांनी येतात. जून फुले पांढरट होतात. दहा केसरदले (पुंकेसर) भिन्न लांबींची असून सर्वांत लांब अशा तिन्हींचे तंतू मध्यभागी फुगीर असतात. शेंग बाहव्याप्रमाणे ३०–६० सेंमी. लांब असते. हा वृक्ष फार शोभिवंत, जलद वाढणारा आणि फुलणारा असल्याने विशेषेकरून शोभेकरिता उपयोगात आहे. नवीन उत्पत्ती बियांनीच होते. (चित्रपत्र ४६).

पहा : कासूद; तरवड; बाहवा; लेग्युमिनोजी.

परांडेकर, शं. आ.

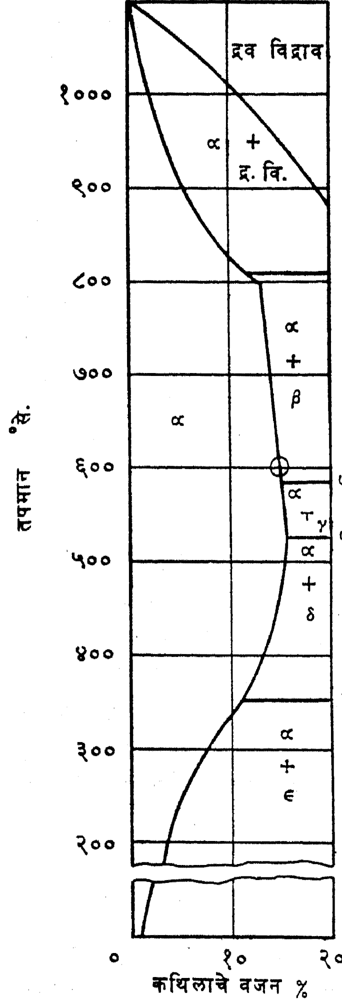
कासे : (ब्रॉंझ). तांबे आणि कथिल यांच्या मिश्रधातू कासे या नावाने प्राचीन काळापासून उपयोगात आहेत. पण नंतरच्या यांत्रिक युगात त्यांचे प्रकार आणि उपयोग बरेच व्यापक झाले. काशांच्या या समूहात आता ॲल्युमिनियम कासे, सिलिकॉन कासे, बेरिलियम कासे इत्यादींचाही समावेश केला जातो.

इतिहास : कासे ही माणसाने बनविलेली बहुधा पहिलीच मिश्रधातू असावी आणि तिचा शोधही अकल्पितपणे लागला असला पाहिजे. तांब्याची धातुके (कच्ची धातू) वितळवून शुद्ध करताना त्यांत कथिल अपद्रव्य म्हणून राहून गेले असावे व ही नवीन मिश्रधातू अशा रीतीने तयार झाली असावी. काशाचा प्रथम वापर पश्चिम आशियाच्या भागात इ. स. पू. सु. ३५००च्या सुमारास झाला असावा असा तर्क आहे आणि साधारण हजार एक वर्षांनंतर ती सर्रास प्रचारात आली असावी. त्या सुमारास सुरे, कुऱ्हाडी, नांगराचे फाळ, वस्तरे, हातोडे इ. हत्यारांसाठी व तसेच शिरस्त्राणे, ढाली, चिलखते इ. युद्धोपयोगी सामग्रीसाठी ती वापरात होती. इ. स. पू. अंदाजे ३००च्या सुमारास काशाचे आरसे, मूर्ती व शोभेच्या वस्तूही बनविण्यात येत असत व त्यांचे ओतकाम फर्मावितळ (वितळणाऱ्या पदार्थाचा नमुना तयार करून ओतकाम करण्याच्या) पद्धतीने होत असे.

भारतात मोहें-जो-दडो व हडप्पा संस्कृतींच्या काळात काशाचे व तांब्याचे पत्रे बनवीत व ते साच्यात घालून त्यांची जोडणी करून

निरनिराळ्या प्रकारची भांडी बनवीत असत. तसेच भाल्यांची टोके, आंब्याच्या पानांच्या आकाराच्या सुऱ्या, पक्ष्यांच्या पंखांच्या आकाराची बाणांची टोके, कुऱ्हाडीची चपटी पाती इ. शस्त्रे व आयुधेही काशाची केलेली सापडली आहेत.

तांबे-कथिल काशाची घटना : तांब्याच्या अणूंच्या जालिकेत कथिलाचे अणू बदली पद्धतीने समाविष्ट होऊन ⇨ *घन विद्राव* तयार होतात. आ. १ मध्ये तांबे-कथिल काशाची घटना व तपमान यांचा संबंध आलेखाने दाखविला आहे. आकृतीत α, β, γ, δ व ϵ (आल्फा, बीटा, गॅमा, डेल्टा व एप्सायलॉन) असे पाच भिन्न घटक २०% कथिलापर्यंतच्या मिश्रधातूंत दाखविले आहेत. त्यांपैकी α घटक सर्वांत जास्त उपयुक्त घन विद्राव असून त्यात ६००° से. तपमानाला १५·८% कथिल सामावते, पण २०° से. ला ते एक टक्क्याइतके खाली येते. दुसरा घटक β हा सुद्धा एक घन विद्राव असून α+β या मिश्रणाचे ५८६° से. ला α+γ या मिश्रणात, ५२०° से. ला α+δ या मिश्रणात व शेवटी ३५०° से. ला α + ϵ या मिश्रणात रूपांतर होते. ही नंतरची मिश्रणे क्रमाने जास्त कठीण व ठिसूळ होत जातात.



आ. १. तांबे-कथिल घटना तपमान संबंध

मिश्रणांच्या सीमेतसुद्धा ७ टक्क्यांहून जास्त कथिल असल्यास δ घटकाची उत्पत्ती थांबविणे अशक्य होते व या δ च्या प्रभावामुळे लाटण वगैरे घडाईच्या क्रिया करणे अवघड होते.

कथिलाच्या वापरातील वरील अडचणींमुळे आणि तसेच ते महाग असल्याने कासे बनविताना कथिलाचे प्रमाण १०–१२ टक्क्यांच्यावर क्वचितच ठेवतात. जस्त वगैरे स्वस्त धातू मिसळून कथिलाचे प्रमाण कमी करता येते.

तांबे-कथिल मिश्रधातूचे प्रकार : काशाच्या ह्या प्रकारात खालील उपप्रकार गणले जातात.

(१) नाण्यांचे कासे : यात ०·५% ते ३·५% कथिल असते आणि ते α घटकीय असते. ही घटना नाणी पाडण्यास योग्य आहे पण अलीकडे कथिलाच्या वाढत्या किंमतीमुळे त्याचे प्रमाण ३·५ वरून ०·५% आणले गेले आहे. बाकीच्या कथिलाच्या जागी २·५% जस्त वापरले जाते.

(२) ॲडमिरॅल्टी गन मेटल : या मिश्रधातूत १०% कथिल व २% जस्त असून त्याचे अंतिम ताणबल (ताण सहन करण्याची ताकद) २८ किग्रॅ./मिमी.^{2} व लांबीतील वाढ २०% असते. आरमारी तोफांसाठी ही मिश्रधातू पूर्वी वापरीत म्हणून तिला हे नाव पडले होते. आता तोफांसाठी उच्च प्रतीचे पोलाद वापरीत असले, तरी ते नाव चालू राहिले आहे. या मिश्रधातूची घडाई ५९०° से.च्या वरच्या तपमानाला होऊ शकते. हिचे अलीकडील उपयोग म्हणजे (अ) ओतिवे बनविण्यास, (आ) खाऱ्या पाण्यामुळे गंजण्यास रोध करण्यासाठी व (इ) धारव्यांतील (फिरणारे दंड योग्य स्थितीत ठेवणाऱ्या आधारांतील, बेअरिंगांतील) घर्षण तुकडे बनविण्यासाठी, हे होत.

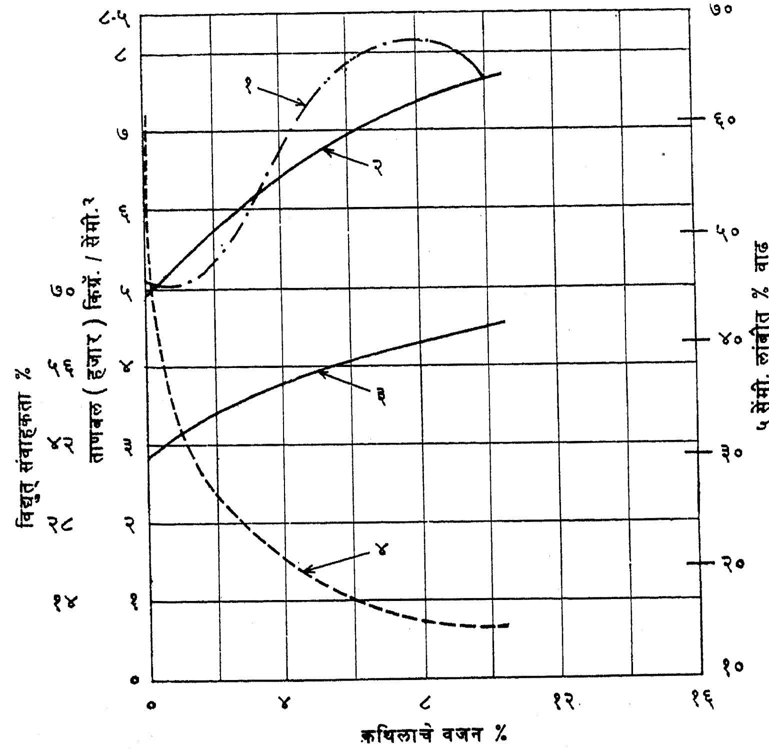
(३) साधे गन मेटल : यात कथिल, जस्त व शिसे प्रत्येकी ५% असतात. अशा रीतीने कथिलाचे प्रमाण कमी करून त्याऐवजी जस्त व शिसे वापरले तरीसुद्धा त्याच्या गुणात व उपयुक्ततेत फरक होत नाही. ओतीव स्थितीतही त्याचे ताणबल सु. २० किग्रॅ./मिमी.^{2} व लांबीतील वाढ २५% असते. दंतचक्रे, वाफ वाहून नेणारे नळ जोडणारे भाग, पंप, झडपा वगैरेंसाठी याचा सर्वसामान्यतः उपयोग करतात [→ गन मेटल].

(४) घंटा कासे : सु. २०% कथिल असलेले हे कासे निनादणाऱ्या घंटा ओतण्यासाठी वापरतात. त्यातील δ व ϵ सारखे कठीण घटक ध्वनी कंपने टिकवून धरतात आणि नाद जास्त वेळ घुमतो. याचे अंतिम ताणबल अंदाजे २५–३० किग्रॅ./मिमी.^{2} असते.

(५) फॉस्फर कासे : साधे कासे वितळविताना कथिलाचे होणारे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* त्यात फॉस्फरस मिसळून थांबविता येते. साधारण ३ ते १०% कथिलाच्या काशात ०·१ ते ०·३५% फॉस्फरस मिसळतात. अशा तऱ्हेने फॉस्फर कासे मिळते. त्याचे अंतिम ताणबल ३५ किग्रॅ./मिमी.^{2} व ६५% लांबीतील वाढ असलेल्या तारा काढता येतात. तसेच या प्रकाराचा टरबाइनाची पाती व धारव्यातील घर्षण तुकडे बनविण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात उपयोग होतो. या काशातील कथिलाची प्रमाण-सीमा २० ते १०% पर्यंत पसरली असल्याने त्यातील कथिलाच्या प्रमाणावरून त्याचे पुढील उपप्रकार झालेले आहेत : प्रत ए–५%, प्रत सी–८%, प्रत डी–१०% व प्रत ई–१·० ते १·५% कथिल. १·२५% किंवा त्याहूनही कमी कथिल असलेली मिश्रधातू विद्युत् स्पर्शकासाठी, रूळगाड्यांच्यावरील विद्युत् वाहक तारांसाठी, त्याचप्रमाणे लवचिक नळ्यांसाठी वापरतात. शीत घडवणीनंतर तापानुशीतन (तापवून हळूहळू थंड) न केलेल्या व केलेल्या मिश्रधातूचे अंतिम ताणबल अनुक्रमे ५० व २५ किग्रॅ./मिमी.^{2}, लांबीतील वाढ ५% व ५०% असते.

तांबे-कथिल काशातील वाढत्या कथिलाच्या प्रमाणाचा मिश्रधातूंच्या यांत्रिक गुणधर्मावर होणारा परिणाम आ. २ मध्ये दाखविला आहे. या आकृतीतील आलेखांवरून पुढील गोष्टी दिसून येतात : नरम व कठीण अशा दोन्ही जातींच्या काशांचे ताणबल व नरम जातीची ताणल्यावर लांबीत होणारी वाढ ही कथिलाच्या वाढत्या प्रमाणाबरोबर वाढत जातात (मात्र ८% नंतर कमी होते) व दोन्ही जातींची विद्युत् संवाहकता सुरुवातीला एकदम कमी होते व साधारण ६% पासून पुढे तिचे कमी होण्याचे प्रमाण अगदी अल्प राहते. या आकृतीत कथिलाच्या १०% प्रमाणापर्यंतच काशाच्या वरील गुणधर्मांवरील परिणाम दाखविलेला आहे. पण ताण व संपीडनबल (दाब सहन करण्याची ताकद) ही दोन्ही सु. २०% पर्यंत वाढतच राहतात. मात्र लांबीत होणाऱ्या वाढीचे प्रमाण कमीच होत राहते. या संदर्भात काशाची एक विशेष लक्षात ठेवण्यासारखी गोष्ट म्हणजे त्याचे प्रत्यक्षातील वि. गु. तांबे आणि कथिल यांच्या प्रमाणांवरून गणिताने काढलेल्या विशिष्ट गुरुत्वापेक्षा अधिक राहते. याचे कारण म्हणजे मिश्रण करीत असताना या दोन धातूंमध्ये काही प्रमाणात रासायनिक संयोगही होतो व या दोन धातूंचा रासायनिक संयोग होताना मिश्रधातूच्या व्याप्तांचे आकुंचन होते, हे होय.

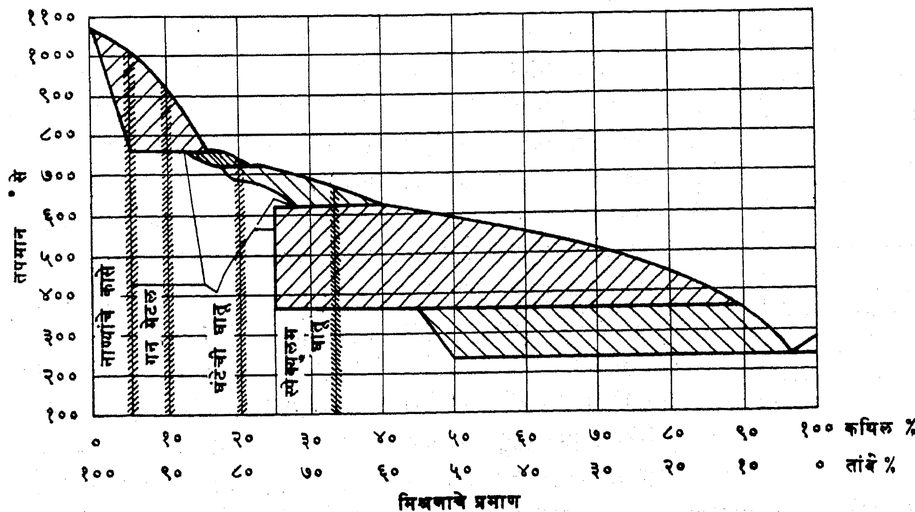
तांब्यात जसजसे कथिल मिसळीत जावे तसतसा त्याचा तांब्रूसपणा कमी कमी होत जातो व शेवटी कथिलाचे प्रमाण ३० % किंवा अधिक



आ. २. **काशातील कथिलाचे प्रमाण व यांत्रिक गुणधर्म :** (१) लांबीत होणारी वाढ, (२) कठीण जातीचे ताणबल, (३) नरम जातीचे ताणबल, (४) विद्युत् संवाहकता.

झाल्यास ती मिश्रधातू पांढरी दिसते. ६६ % तांबे व ३४ % कथिल असलेली मिश्रधातू 'स्पेक्युलम' नावाने प्रसिद्ध असून तिला उजाळा दिला असता ती जवळजवळ रुप्यासारखी पांढरी दिसते. या धातूचा उपयोग जुन्या काळी आरसे बनविण्यास होत असे. आता तिचे परावर्तक बनवितात.

काशातील कथिलाच्या प्रमाणाशी संबंधित असा या मिश्रधातूच्या गोठणबिंदूचा आलेख जर काढला (आ. ३) तर त्याचे स्वरूप क्लिष्ट असल्याचे दिसते. मुख्य आलेखाच्या (जाड रेषा) खाली बरेच दुय्यम गोठणबिंदू आढळतात आणि याच दुय्यम बिंदूंचा या धातूच्या भौतिक गुणधर्मांवर प्रामुख्याने परिणाम होतो. मिश्रधातूत ५ टक्क्यांच्या वर



आ. ३. गोठणबिंदू आलेख

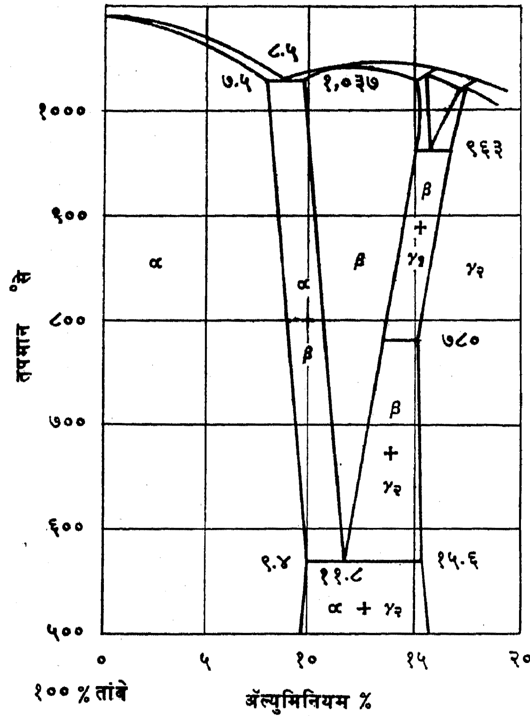
कथिल असल्यास ती एकजिनसी गोठत नाही हा निष्कर्ष यावरून निघतो. कथिलाचे प्रमाण वाढत गेल्यास मिश्रणातील घटक वेगळे होण्याची त्यात प्रवृत्ती उत्पन्न होते आणि अर्थातच मग हे दोन घटक वेगवेगळ्या तपमानात गोठतात. काशाच्या या वैशिष्ट्यामुळे त्याचे ओतकाम करण्यात अडचणी उत्पन्न होतात व ठरविलेल्या प्रमाणाच्या काशाची समांगी ओतिवे बनविणे फारच कठीण जाते. तांब्याचा वितळबिंदू (गोठणबिंदू) १,०८३° से., तर कथिलाचा २३२° से. असल्याने त्यांचे मिश्रण तयार करताना विशेष काळजी घ्यावी लागते. शिवाय तांब्यापेक्षा कथिल हलके असल्यामुळे ते रसाच्या वर तरंगण्याचा संभव असतो. असे झाल्यास त्याचे हवेच्या संपर्काने जलद पेरॉक्साइड होऊ लागते. म्हणून कथिलाचे ऑक्सिडीभवन न होऊ देणे अतिशय महत्त्वाचे असते. त्यासाठी लाकडी कोळशाचा थर रसावर ठेवतात किंवा बनलेले ऑक्साइड वेगळे करण्यासाठी रसात थोडा फॉस्फरस टाकतात.

तांबे-कथिल काशात अन्य धातूंचा प्रभाव : या मिश्रधातू समूहात २% शिसे मिसळल्याने त्याचे कर्तन सोपे होते. ८ ते ३० % शिसे असलेल्या काशांना आकार्य कासे (सहज आकार देण्यास योग्य असे कासे, प्लॅस्टिक ब्रॉंझ) म्हणतात. ह्यांचा उपयोग धारव्यातील घर्षण तुकडे करण्यासाठी होतो. हे तुकडे नरम पोलादी दंडाच्या धुऱ्यांसाठी उत्तम असतात. १४ – २० % कथिल आणि १ % फॉस्फरस मिसळून कठीण घर्षण तुकडे बनवितात. २·५ % कथिल, १·५ % क्रोमियम आणि १·५ % लोह मिसळून अत्यंत घर्षणरोधी क्रोमियम कासे बनते. याचा विशेष गुण म्हणजे उच्च तपमानातही ते चांगले घर्षणरोधन करू शकते. अंतर्ज्वलन (ज्यात इंधन त्यातील सिलिंडरातच जाळण्यात येते अशा) एंजिनात झडपांच्या मार्गदर्शकासाठी, तसेच घर्षण नळ्या व दंतचक्रांसाठी या काशाचा चांगला उपयोग होतो.

तांबे व कथिल यांच्या मिश्रधातूलाच जरी मुख्यतः कासे असे नाव दिलेले असले, तरी आधुनिक काळात झालेल्या धातुविज्ञानातील संशोधनामुळे तांब्याच्या काही नव्या मिश्रधातू वापरात आल्या आहेत. या मिश्रधातूंत कथिल नसले तरी त्यांना कासेच म्हटले जाते. मात्र त्यांच्या मागे एखाद्या दुसऱ्या धातूचे विशेषण लावतात.

ॲल्युमिनियम कासे : ही तांबे व ॲल्युमिनियम यांची मिश्रधातू आहे. या दोन धातूंची घटक-रचना आ. ४ वरून स्पष्ट होते. यात α घन विद्रावाची कमाल मर्यादा ९·४ % ॲल्युमिनियमापर्यंत आहे. त्यापलीकडे कठीण β घटक १,०३७° से. पासून ५६५° से. पर्यंत आढळतो. ५६५° से. खाली β चे γ_2 घटकात रूपांतर होते. हा घटक कडक व ठिसूळ असल्यामुळे ही मिश्रधातू पण तशीच असते. या कारणामुळे या मिश्रधातूत ॲल्युमिनियमाचे प्रमाण सहसा ११ % पेक्षा जास्त ठेवीत नाहीत. आ. ४ मधील आलेखांवरून असेही दिसून येते की, या मिश्रधातूवर उष्णता उपचार करता येण्याची शक्यता आहे. ११ % ॲल्युमिनियम असलेला घन विद्राव ९००° से. वरून जलद थंड करून नंतर ५००° से. पर्यंत तापविला

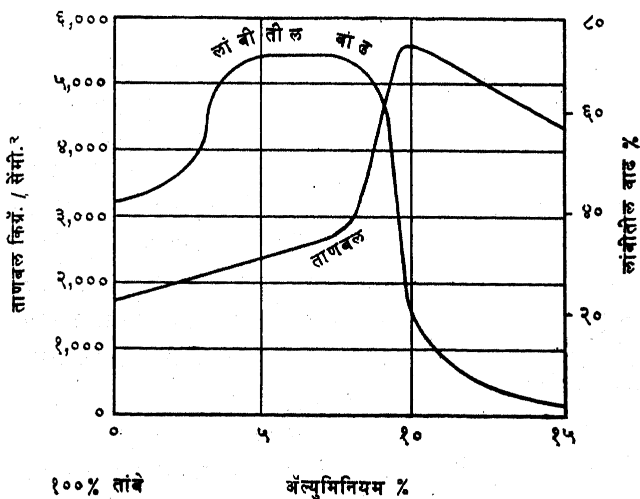
असता, त्याचे अंतिम ताणबल ६० किग्रॅ./मिमी.² व लांबीतील वाढ ५०% होतात. आ. ५ मधील आलेखावरून ॲल्युमिनियमाच्या प्रमाणाचा ॲल्युमिनियम काशाच्या यांत्रिक गुणधर्मांवरील परिणाम सहज लक्षात येईल. ताणबल जरी साधारण ९·५% पर्यंत वाढत असले, तरी लांबीतील वाढीचे प्रमाण मात्र ७–७·५% पासून एकदम खाली येते, म्हणजे धातू कडक होते.



आ. ४. तांबे – ॲल्युमिनियम घटना-तपमान संबंध

ॲल्युमिनियम काशाचे प्रकार : या काशाचे पुढील तीन उपप्रकार आहेत : (१) α घटकीय : यात ५–७% ॲल्युमिनियम असते व याची घडाई होऊ शकते. त्यामुळे ते खोट्या दागिन्यांसाठी व उष्णता विनिमयक (उष्णतेची अदलाबदल करणाऱ्या) नळ्या (द्रव अथवा वायूसाठी) बनविण्यासाठी वापरतात.

(२) β घटकीय : यात १०% ॲल्युमिनियम असते. हा बहिःसारण (गरम धातू योग्य मुद्रेतून बाहेर ढकलून विविध छेदांच्या घन वा पोकळ वस्तू तयार करण्याच्या) व लोहारी घडवणीसाठी उपयुक्त आहे.



आ. ५. ॲल्युमिनियमाचे प्रमाण व ॲल्युमिनियम काशाचे यांत्रिक गुणधर्म.

(३) इतर घटकीय : मुद्रा ओतकाम, पंप, दंतचक्रे, आगबोटींचे परिचालक (आगबोट पुढे जावी म्हणून पाणी मागे ढकलणारे मळसूत्री आकाराचे पाते) आणि घर्षण झीज प्रतिबंधक भाग यांच्यासाठी या प्रकारच्या ॲल्युमिनियम काशाचा चांगला उपयोग होतो.

ॲल्युमिनियम काशाचा आणखी एक महत्त्वाचा गुण म्हणजे ते उच्च तपमानाला होणारे ऑक्सिडीभवन रोखू शकते. ऑक्सिडीभवनात ॲल्युमिनियमाच्या अणूंचे ॲल्युमिनात रूपांतर होते व त्याचे एक अभेद्य रक्षक कवच तयार होऊन पुढील ऑक्सिडीभवन थांबते.

सिलिकॉन कासे : या मिश्रधातूत साधारणतः १–५% सिलिकॉन, ०·५–१% मँगॅनीज व प्रत्येकी २% लोह व जस्त असतात. २५–४० किग्रॅ./मिमी.² अंतिम ताणबल व ५०–६५% लांबीतील वाढ असलेल्या या काशाचा मुख्य उपयोग गंजरोधनासाठी करतात. रासायनिक उद्योगात याला 'एव्हरडुर' म्हणून ओळखतात व ते गंजरोधक रासायनिक साहित्य बनविण्यासाठी वापरतात. तसेच दाबाखालील द्रव वाहून नेणाऱ्या नळ्या, बोल्ट व नट, चाळणीसाठी तारेचे कापड, दट्ट्या कडी, पुंगळ्या (घर्षण नळ्या), उष्णता विनिमयक नळ्या इत्यादींसाठी हे उपयुक्त आहे.

बेरिलियम कासे : याला बेरिलियम तांबे पण म्हणतात. या मिश्रधातूत २–२·५% बेरिलियम व प्रत्येकी ०·५% निकेल व कोबाल्ट असतात. यावर उष्णता उपचार केल्यास त्यात पोलादासारखे उच्च ताणबल व काठिण्य निर्माण करता येतात. वाढत्या तपमानाबरोबर तांब्यातील बेरिलियमाची कमी होणारी विद्राव्यता या आविष्काराला कारण आहे. ८००° से. ला बेरिलियमाची विद्राव्यता जरी ५% असली, तरी ती तपमानाबरोबर कमी होत जाऊन तांब्यात एक अतिकठीण घटक निर्माण होतो. उष्णता उपचारात ८००° से.वर ही मिश्रधातू एकदम थंड पाण्यात बुचकळून हा घन विद्राव अस्थिर स्थितीत टिकवता येतो. या स्थितीत ह्या धातूचे ताणबल ४५ किग्रॅ./मिमी.² व लांबीतील वाढ ४५% असते. २००–२५०° से. ला २ ते ३ तास ठेवल्यास तिचे ताणबल १२०–१३० किग्रॅ./मिमी.² पर्यंत वाढते आणि काठिण्यही ब्रिनेल अंक ४०० पर्यंत जाते [→ कठिनता]. अशा कडक स्थितीतील या मिश्रधातूचा उपयोग होणाऱ्या काही वस्तू म्हणजे स्प्रिंगा, पडद्या, भाते, करवतीची पाती, खाणकामातील ठिणग्या न पडणारी विद्युत् हत्यारे व प्लॅस्टिकच्या वस्तू बनवण्याचे साचे या होत.

घडाई : काशावर निरनिराळ्या प्रकारच्या घडाईच्या क्रिया थंड व गरम अवस्थेत करता येतात. थंड अवस्थेत मुख्यतः लाटण, खेचण व खोल दाबण या क्रिया त्यावर उपयुक्ततेच्या दृष्टीने जास्तकरून कराव्या लागतात. गरम अवस्थेत करावयाच्या क्रियांत लाटण, बहिःसारण, नेहमीची घडवण, दाबण या प्रमुख आहेत.

यंत्रणक्रिया : काशावर यंत्रणक्रिया (यांत्रिक हत्याराने कापून योग्य तो आकार देण्याची क्रिया) तितकीशी सहज करता येत नाही. पण, पूर्वी म्हटल्याप्रमाणे, जर काशात थोड्या प्रमाणात शिसे मिळविले तर त्याची यंत्रणता सुधारते. शिशाच्या उपस्थितीने यंत्रणात निघणाऱ्या मालाच्या कपचा सहज तुटतात व शिवाय त्याचा अंतर्गत वंगण म्हणून उपयोग होऊन कर्तन हत्याराच्या टोकाची झीज कमी होते.

सांधणे : काशाचे दोन भाग सांधण्यासाठी डाख घालणे, झाळणे व वितळजोड (वेल्डिंग) करणे या तीन्ही पद्धती वापरता येतात. नरम व कडक (रुपे असलेला) असे दोन्ही प्रकारचे डाख वापरता येतात. ऑक्सिॲसिटिलीन ज्योतीच्या साहाय्याने केलेला वितळजोड तितकासा टिकाऊ होत नाही. साधारण उच्च तपमानाला सांध्याला तडे जातात. विद्युत् प्रज्योतीच्या साहाय्याने केलेला वितळजोड मात्र चांगला होतो.

अंत्यरूपण : (साफसफाई व झिलाई देणे). ही क्रिया यांत्रिकी, रासायनिक व विद्युत् रासायनिक या तीन्ही पद्धतींनी साधता येते.

घासून गुळगुळीत करणे व चकाकी आणणे या क्रिया सहज वापरता येतात. रासायनिक पद्धतीने वस्तूवरील काळपटपणा, कीट, ऑक्साइडांचे थर इ. काढता येतात. तसेच वस्तूवर चकचकीत किंवा मंद दिसणारे पृष्ठ योग्य तऱ्हेचे अम्ल वापरून साध्य करता येते. सिलिकॉन काशाच्या बाबतीत मात्र थोडी अडचण येते कारण सिलिकॉन ऑक्साइड हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्लाशिवाय दुसऱ्या कुठच्याच अम्लात विरघळत नाही म्हणून कशाही तऱ्हेच्या पृष्ठासाठी अम्लमिश्रणात वरील अम्ल घालावे लागते.

संदर्भ : 1. Charnock, G. F.; Partington, F. W. *Mechanical Technology*, Bombay, 1962. 2. American Society for Metals, *Metals Handbook; Vol. I*, Cleveland, Ohio, 1961.

आळतेकर, वि. अ.; ओगले, कृ. ह.

कासे गवत : (हिं. कास; सं. व गु. काश; गु. कांसडो; इं. थॅच ग्रास; लॅ. *सॅकॅरम स्पाँटॅनियम*; कुल-ग्रॅमिनी). उसाच्या वंशातील हे सहा मी. उंच, मोठे, राठ, सरळ वाढणारे बहुवर्षायू (अनेक वर्ष जगणारे) व उपयुक्त गवत [→ ग्रॅमिनी] भारतात व पाकिस्तानात सर्वत्र, शिवाय श्रीलंका, द. यूरोप, पू. ऑस्ट्रेलिया व आफ्रिकेतील उष्ण प्रदेश येथेही आढळते. खोड उभे, भरीव, गुळगुळीत व फुलोऱ्याजवळ लवदार; पाने सपाट, राठ, चिवट, लांब, रेखीय, ०·३–०·८×३०–७५ सेंमी.; आवरक (खोडास वेढणारा पानाचा देठ) गुळगुळीत व जिव्हिका पापुद्र्यासारखी; परिमंजरी व तिच्या खालच्या भागांवर रेशमी व रुपेरी केसांचे आवरण असते. कणिशके प्रशूकहीन (कुसळहीन), एकपुष्पी, द्विलिंगी [→ पुष्पबंध; फूल]; फुले ऑक्टोबर-नोव्हेंबरात येतात. बी भरपूर तयार होते. बहुधा ओल्या जागी याची बेटे आढळतात. मूलक्षोडापासून (जमिनीतील खोडापासून) नवीन उभी खोडे वाढतात; पाने व देठ छपरे, चटया, तट्टे, दोऱ्या, झाडू इत्यादींकरिता वापरतात. खोड कागदाच्या लगद्याकरिता, लेखण्या व झाडूकरिता व कोवळेपणी सर्वच भाग म्हशींना चाऱ्याकरिता उपयोगात आहेत. सारक, वाजीकर (कामोत्तेजक), रक्तदोषनाशक, पित्तविकारनाशक इ. औषधी गुण या वनस्पतीत आढळतात. रेताड जमिनीस स्थिरपणा आणण्यास हिची लागवड करतात; भूमध्यसामुद्रिक प्रदेशात कुंपणाकरिता लावतात.

पहा : ऊस; गवते. ठोंबरे, म. वा.

कासेल : पश्चिम जर्मनीच्या हेसेन प्रांतातील शहर. लोकसंख्या २,१४,७८५ (१९७० अंदाज). हे फ्रँकफुर्टपासून सु. १५० किमी. ईशान्येस फुल्डा नदीवर वसले असून लोहमार्गाचे व अवजड उद्योगधंद्याचे महत्त्वाचे केंद्र समजले जाते. रेल्वेएंजिने, वाहने, शास्त्रीय उपकरणे, कापड, रंग, कागद व यंत्रे यांचे कारखानेही येथे आहेत. बाराव्या शतकात हे शहर वसले. नेपोलियनने आपल्या भावास वेस्टफेलियाचा राजा केल्यावर त्याची राजधानी येथे होती. विमानांचे व रणगाड्यांचे मोठे कारखाने येथे असल्याने दुसऱ्या महायुद्धात दोस्त राष्ट्रांनी ते बेचिराख केले, तेव्हा सर्व जुन्या ऐतिहासिक इमारती नष्ट झाल्या.

शहाणे, मो. ज्ञा.

कासोदा : (रानकासविंदा, रानटाकळा, कासिवदा; हिं. कासोंदा; गु. कासुंदरी; क. दोड्डु तगसे; सं. अरिमर्दा, कासारी, कासमर्दा; इं. नीग्रो कॉफी, स्टिंकिंग वीड; लॅ. *कॅसिया ऑक्सिडेंटॅलिस*; कुल-लेग्युमिनोजी, सीसॅल्पिनिऑइडी). हे वर्षायू क्षुप (एक वर्ष जगणारे झुडूप) भारतात आणि उष्णकटिबंधात सर्वत्र आढळते. सामान्य शारीरिक लक्षणे त्याच वंशातील तरवड, बाहवा, टाकळा यांच्याप्रमाणे व यांच्या कुलात [→ लेग्युमिनोजी] वर्णिल्याप्रमाणे. खोड ०·६–१·५ मी. उंच; फांद्या जांभळट व त्यावर खोलगट रेषा; सोपपर्ण (उपपर्णयुक्त) पाने १५–२० सेंमी. लांब, संयुक्त व पिसासारखी; दले ३–५ जोड्या; फुले लहान व पिवळी; त्यातील पाच पाकळ्यांवर नारिंगी रेषा असून ती पानांच्या बगलेत व फांद्यांच्या टोकास, परिमंजऱ्यासारख्या फुलोऱ्यावर जानेवारी–मार्चमध्ये येतात. केसरदलांपैकी तीन वंध्य, तीन लांब व चार आखूड असतात [→ फूल]. शिंबा (शेंग) चपटी, १०–१२×८ सेंमी. व गाठाळ; बिया १५–३०, हिरवट, कठीण, गुळगुळीत व परस्परांपासून पडद्यांनी अलग झालेल्या असतात. सर्व भाग मूत्रल (लघवी साफ करणारे), रेचक, पौष्टिक व ज्वरनाशक. पानांचा व बियांचा उपयोग पाळीच्या तापावर व त्वचारोगांवर करतात. पाने चुरगळल्यावर घाण वास येतो; त्यावरून इंग्रजी नाव पडले, तसेच भाजलेल्या बियांची पूड कॉफीऐवजी वापरतात म्हणून नीग्रो कॉफी म्हणतात. कोकणात मुलांच्या आकडीवर बियांचा उपयोग करतात. दुष्काळात पाने भाजीकरिता वापरतात.

पहा : टाकळा; तरवड; बाहवा. परांडेकर, शं. आ.

कास्ट्रो, फिडेल : (१३ ऑगस्ट १९२६–). बातीस्ताची क्यूबातील राजवट उलथून टाकणारा व लॅटिन अमेरिकेत पहिले साम्यवादी राज्य स्थापन करणारा क्रांतिकारक. आपल्या कुटुंबाचा साखर-उद्योग असलेल्या बीरान गावी जन्म. त्याने १९५० मध्ये हाव्हॉना विद्यापीठातून कायद्याची पदवी घेतली आणि तत्कालीन चळवळीत तो सामील झाला. २६ जानेवारी १९५३ रोजी सांत्यागो येथील लष्करी छावणीवर त्याने अयशस्वी हल्ला केला. त्यामुळे त्यास अठरा वर्षांची शिक्षा झाली. १९५४ मध्ये त्याची शिक्षा माफ करण्यात आली. पुढे त्याने मेक्सिको येथे क्रांतिकारक संघटना उभी केली व गनिमी काव्याने लढून बातीस्ताच्या सैन्याला नामोहरम केले. ३१ डिसेंबर १९५८ रोजी मध्यरात्री बातीस्ताने क्यूबातून पलायन केले व अमेरिकेत आश्रय घेतला. सत्ता काबीज केल्यावर सहा आठवड्यांनी कास्ट्रोने पंतप्रधानपद आपणाकडे घेतले आणि प्रथम रशिया व नंतर चीन यांच्याबरोबर राजकीय व आर्थिक संबंध प्रस्थापित केले. १९६१ चे लेनिन शांतता पारितोषिक त्यास देण्यात आले. यावेळी त्याने आपण मार्क्स आणि लेनिन यांचा अनुयायी आहे, असे उघडपणे जाहीर केले. पुढे सर्व क्रांतिकारी गटांचे रूपांतर त्याने क्यूबन कम्युनिस्ट पक्षामध्ये केले.



फिडेल कास्ट्रो

अमेरिकेतील कास्ट्रोविरोधी क्यूबन निर्वासितांनी १९६१ मध्ये अमेरिकेच्या मदतीने क्यूबावर आक्रमण केले. 'बे ऑफ पिग्ज'चे आक्रमण म्हणून ते प्रसिद्ध आहे. कास्ट्रोची राजवट उलथून टाकण्याचा प्रयत्न झाला; पण तो अयशस्वी ठरून त्याची राजवट अधिक स्थिर झाली. १९६२ मध्ये रशियाने कास्ट्रोच्या संमतीने क्यूबामध्ये क्षेपणास्त्रांचे तळ उभारले. अमेरिकेने क्यूबाची नाकेबंदी केली व रशियाला क्षेपणास्त्रे काढून घेण्याबद्दल निर्वाणीचा इशारा दिला. अणुयुद्धाचा धोका निर्माण झाला होता; पण रशियाने माघार घेतल्यामुळे तो टळला. क्यूबन कम्युनिस्ट पक्षाच्या हातात १९६५ पर्यंत सर्व सत्ता होती. परराष्ट्र धोरण मात्र पूर्णतः रशियाच्या तंत्राने चाले. चेकोस्लोव्हाकियातील १९६८ मधील रशियाच्या चढाईच्या धोरणास कास्ट्रोने प्रतिसाद दिला. पुढे त्याने आपली चळवळ लॅटिन अमेरिकेत इतरत्र प्रसृत केली, पण ती फारशी यशस्वी झाली नाही; कारण चे गेव्हाराचे सर्व गनिमी कावे १९६७ मध्येच तिथे अयशस्वी झाले होते. कास्ट्रोने अंतर्गत बाबतींत अनेक सुधारणा केल्या. त्याने मुख्यतः शैक्षणिक क्षेत्रात आमूलाग्र बदल घडवून आणले व अनेक शैक्षणिक संस्था स्थापन

केल्या. त्याच्या नेतृत्वाखाली क्यूबास १९७२ मध्ये आर्थिक व राजकीय स्थैर्य प्राप्त झाले. कम्युनिस्टेतर देशांशीही तो आता व्यापारी दृष्ट्या मैत्री प्रस्थापित करू लागला आहे.

संदर्भ : 1. Herbert, L. M. *Fidel Castro*, New York, 1969. 2. Mariaune, Alexandre, Ed. *On Trial, Fidel Castro*, London, 1968.

देशपांडे, सु. र.

कास्तील्योने, बाल्दास्सारे : (६ डिसेंबर १४७८–२ फेब्रुवारी १५२९). इटालियन मुत्सद्दी आणि साहित्यिक. जन्म इटलीतील मांतोव्हा शहरी. शिक्षण मांतोव्हा आणि मिलान येथे. मिलानचा ड्यूक लूदोव्हीको स्फोर्त्सा (१४५१–१५०८) ह्याच्या दरबारी राहून दरबारी रीतिरिवाजांचा त्याने अभ्यास केला आणि नंतर त्याच ड्यूककडे १४९९ पर्यंत नोकरी केली. त्यानंतर मांतोव्हाच्या मार्किसच्या सेवेत काही वर्षे राहिल्यावर तो ग्वीदोबाल्दो दा मॉंतेफेल्त्रो ह्या ऊर्बीनोच्या ड्यूककडे आला. तेथे असताना महत्त्वाच्या अनेक राजनैतिक कामगिऱ्या त्याने पार पाडल्या. ग्वीदोबाल्दोच्या मृत्यूनंतर (१५०८) त्याच्या पुतण्याकडे (फ्रांचेस्को मारीआ देल्ला रोव्हेरे) ड्यूकपद आले. त्याने कास्तील्योनेला आपला प्रतिनिधी म्हणून पोपच्या दरबारी पाठविले (१५१३). १५१६ मध्ये पोप लीओ दहावा ह्याने फ्रांचेस्कोला ड्यूकपदावरून दूर केल्यामुळे फ्रांचेस्कोसह तो मांतोव्हास आला. त्यानंतर दोन वर्षांनी मांतोव्हाचा प्रतिनिधी म्हणून त्यास रोमला पोपच्या दरबारी पाठविण्यात आले. १५२४ मध्ये पोप क्लेमेंट सातवा ह्याने त्याला स्पेनच्या पाचव्या चार्ल्सच्या दरबारी आपला प्रतिनिधी म्हणून पाठविले. स्पेनमध्येच टोलीडो येथे तो निवर्तला.

लॅटिनमध्ये काही विलापिका आणि इटालियनमध्ये काही सुनीते व एक एक्लॉग अशी काही काव्यरचना त्याने केली असली, तरी त्याची कीर्ती त्याच्या *Il libro del cortegiano* (१५२८, इं. भा. *द बुक ऑफ द कोर्टिअर*, १५६१) ह्या गद्यग्रंथावरच अधिष्ठित आहे. मार्च १५०७ मध्ये ऊर्बीनोच्या राजवाड्यात आदर्श दरबारी कसा असावा, ह्यासंबंधी झालेली चर्चा संवादरूपाने सांगण्याची ग्रंथकर्त्याची भूमिका आहे. १९ पुरुष आणि ४ स्त्रिया ह्या चर्चेत सहभागी आहेत. रोज संध्याकाळी, अशी चार दिवस ही चर्चा होते; म्हणून ग्रंथाची विभागणी चार खंडांत केलेली आहे. पहिल्या खंडात आदर्श दरबारी होण्यासाठी आवश्यक असलेल्या गुणांची चर्चा आहे. दुसऱ्यात मैदानी खेळ, संगीत, बुद्धिबळे इ. दरबारी मंडळींच्या मनोविनोदनाचे आदर्श प्रकार; तसेच संभाषणकला, आत्मसंयमन वगैरे संकीर्ण विषय यांचे विवेचन आहे. दरबारी स्त्री कशी असावी, याचा परामर्श तिसऱ्या खंडात असून चौथ्यात आदर्श दरबारी हा राजाशी कोणत्या प्रकारचे संबंध ठेवतो आणि प्रत्यक्ष राजाच्या अंगी कोणते गुण असले पाहिजेत हे सांगितले आहे. ईश्वरमीलनाच्या अंतिम उद्दिष्टाकडे विकसित होत जाणाऱ्या प्रेमाच्या विविध अवस्थांचेही ह्यात विवेचन आहे.

प्रबोधनकालीन इटालियन साहित्यातील एक अभिजात गद्यकृती म्हणून उपर्युक्त ग्रंथ ओळखला जातो. तत्कालीन सामाजिक, राजकीय आणि तत्त्वचिंतनात्मक विचारांचे प्रतिबिंब त्यात आढळते. यूरोपीय वाङ्‌मयातही हा ग्रंथ मान्यता पावला असून त्याचे इंग्रजी भाषांतर सर टॉमस हॉबी यांनी १५६१ मध्ये केले आहे. इतर यूरोपीय भाषांतही त्याचे अनुवाद झाले आहेत.

आहलूवालिया, राजेंद्र सिंह (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

काळपुळी : (कारबंकल). या विकारात त्वचा व त्वचेखाली असलेल्या ऊतकांत (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशीसमूहांत) तीव्र जंतुसंसर्ग झाल्यामुळे त्यांचा कोथ (रक्तप्रवाहातील अडथळ्यामुळे ऊतकांचा मृत्यू होणे) होतो व पू-रूपाने तो अनेक तोंडांवाटे बाहेर पडतो. याशिवाय ज्वर, विषरक्तता (रक्तप्रवाहात मोठ्या प्रमाणात विष भिनणे) वगैरे सार्वदेहिक लक्षणेही दिसतात. हा विकार बहुधा वयाच्या चाळिसाव्या वर्षानंतर स्त्रियांपेक्षा पुरुषांत अधिक दिसतो.

हा विकार *स्टॅफिलोकोकाय* या जंतूमुळे होतो. केशमूलामध्ये (केसाच्या मुळात) या जंतूचा प्रथम संसर्ग होतो व त्यामुळे येणारी सूज खालपर्यंत पसरून नुसता विद्रधी (पूयुक्त फोड) होण्याऐवजी त्वचा सुजून लाल व जाड होते. जंतूंच्या क्रियेमुळे कोथ व कोशिकाविलयन (कोशिकांचा नाश) झाल्यामुळे उत्पन्न होणारा पूयुक्त द्रव अनेक तोंडांनी बाहेर पडतो, तरीसुद्धा त्या भागाचा पूर्ण निचरा होत नाही व त्यामुळे रक्तात विष भिनते आणि ज्वर, अशक्तता, जंतुरक्तता (रक्तप्रवाहात मोठ्या प्रमाणावर जंतूंचे अतिक्रमण) वगैरे लक्षणे होतात. चेहरा, गाल व वरचा ओठ या भागांत काळपुळी झाल्यास मस्तिष्कातील (मेंदूतील) नीलाविवरांत संसर्ग होऊन अंतःक्लथन (वाहिनीमध्ये रक्त गोठणे) होते.

जंतुविरुद्ध प्रतिकारशक्ती कमी असलेल्या अशक्त व वृद्ध व्यक्तीत मधुमेहादी विकारांत काळपुळीचे प्रमाण अधिक सापडते. मानेचा मागला भाग, पाठ वगैरे भागांत बहुधा काळपुळी होते. काही वेळा जंतूंचा रक्तात प्रवेश होऊन त्यामुळे सर्व शरीरभर विद्रधी, ज्वर, वातादी लक्षणे दिसून येतात.

चिकित्सा : शस्त्रक्रिया करून त्वचेखाली तयार होणाऱ्या विषारी द्रवाला व नष्ट झालेल्या ऊतकांना बाहेर पडण्यास वाट करून देणे ही पहिली गोष्ट आहे. मधुमेहादी मूळ कारणांवर उपचार केले पाहिजेत. प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधांचा (उदा., पेनिसिलिनाचा) प्रथमपासून उपयोग केल्यास शस्त्रक्रियेची जरूरी पडत नाही. अतितीव्र प्रकारांत किंवा अशक्त व्यक्तीला काळपुळी मारक होऊ शकते.

कापडी, रा. सी.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : काळपुळी ही प्रमेहात विशेषतः मधुमेहात उत्पन्न होत असते. प्रमेहात वीस प्रकारच्या पिटिका उत्पन्न होतात. त्यांपैकी काळपुळी ही जालीनी पुळी होय. तिच्यात अतिशय दाह होतो व त्या पुळीस अनेक भोके असतात व तिचे स्वरूप जाळीसारखे होते.

तिच्या पूर्वरूपात वड, पिंपळ ह्यांचा काढा शेळीचे मूत्र घालून प्यायला द्यावा आणि शीर तोडून रक्त काढावे. ही पुळी केव्हाही शेकू नये. उपवास, विरेचन, वमन इ. शरीर कृश करणारे असे उपचार करावेत. धान्वन्तर घृत द्यावे. कच्च्या पुळीच्या सुजेप्रमाणे शेक वर्ज्य करून सर्व उपचार करावेत. व्रण झाल्यानंतर व्रणरोपक तेल लावावे. आरग्वधादी काढ्याने व्रण धुवावा. शालसारादी काढा शिंपडावा. पिप्पल्यादी काढा पिण्याला आणि भोजनात वापरावा व पाठादी चूर्ण मधातून चारवावे. शालसारादी लेह द्यावा. त्यात कृष्ण लोह आणि ताम्रभस्म असते. लोहारिष्ट द्यावे. बाकी चिकित्सा प्रमेहाप्रमाणे [→ परमा].

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

काळपुळी, संसर्गजन्य : (अँथ्रॅक्स). *बॅसिलस अँथ्रॅसिस* या सूक्ष्मजंतूच्या संसर्गामुळे होणाऱ्या रोगाला संसर्गजन्य काळपुळी असे म्हणतात. मेंढी, शेळी, डुक्कर, गाय वगैरे पाळीव जनावरांचा हा रोग आहे; परंतु रोगी जनावरांशी संपर्क येणाऱ्या मनुष्यांसही हा रोग होऊ शकतो. रोगाने मेलेल्या जनावरांचे केस, लोकर, त्वचा व अस्थी यांमध्ये ह्या रोगाचे जंतू असतात. त्वचेवर झालेल्या क्षतामधून वा जखमेमधून या जंतूंचा मानवी शरीरात प्रवेश होत असल्यामुळे लोकरीची कामे करणाऱ्या लोकांत या रोगाचे प्रमाण अधिक दिसते म्हणून या रोगाला ऊर्णायत रोग असेही म्हणतात.

इतिहास : हा रोग प्राचीन काळापासून माहीत आहे. *बायबलात* त्याचा उल्लेख आढळतो. तसेच होमर, हिपॉक्रटीझ, प्लिनी वगैरे प्राचीन वैद्यांच्या लेखनातही त्याचे वर्णन आहे. या रोगाच्या साथी मध्ययुगात आलेल्या होत्या आणि त्यांचे वर्णनही त्या काळातील

लेखनामध्ये आढळते. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत यूरोपाच्या दक्षिण भागात या रोगाच्या भयंकर साथी येऊन मानव आणि पशूंची अतोनात हानी झाली. जगातील सर्व देशांत हा रोग दिसून येतो.

रोगजंतू : या रोगाच्या जंतूचे प्रथम वर्णन १८४९ मध्ये रॉयर आणि डीव्हेन यांनी केले. पुढे १८७७ मध्ये रॉबर्ट कॉख यांनी त्याचे सविस्तर वर्णन केले. १८८१ साली लूई पाश्चर यांनी या जंतुविरुद्ध लस तयार केली. जंतुशास्त्राचा पायाच त्यामुळे घातला गेला. हा रोगजंतू पाच ते दहा मायक्रॉन (एक मायक्रॉन = $१०^{-३}$ मिमी.) लांब आणि एक ते १·६ मायक्रॉन जाड असतो. शरीरातून बाहेर पडल्यावर त्याचे बीजाणू स्वरूप (सूक्ष्मजंतूंची विरामी किंवा प्रतिरोधी अवस्था) तयार होते; हे बीजाणू पुष्कळ काळ व विपरीत परिस्थितीमध्ये जिवंत राहू शकतात. त्या अवस्थेमध्ये ते पुष्कळ वर्षेपर्यंतही जमिनीत सुप्तावस्थेत असू शकतात. सूर्यप्रकाशामध्ये हे नाश पावत असले, तरी सामान्य जंतुनाशक औषधांचा त्यांच्यावर परिणाम होत नाही. १२०° से. तापमानाच्या वाफेत अथवा १६०° ते १८०° से. तापमानात मात्र त्यांचा नाश होतो.

रोगप्रसार : रोगी जनावरांचे केस, लोकर, हाडे, मांस अथवा दूषित माती यांचा संपर्क होऊन क्षतांमधून हे रोगजंतू शरीरात प्रवेश करतात. दाढी करण्यासाठी वापरण्यात येणारे निर्जंतुक न केलेले ब्रश व चामड्याचे पदार्थ यांमुळे रोगप्रसार होऊ शकतो. पहिल्या महायुद्धाच्यावेळी जपानमधून आयात केलेल्या दाढी करण्याच्या ब्रशांमुळे पाश्चात्त्य राष्ट्रांच्या कित्येक सैनिकांमध्ये व नागरी प्रजेमध्ये सांसर्गिक काळपुळीच्या साथीचा प्रसार मोठ्या प्रमाणावर झाला होता.

लक्षणे : मनुष्यांत तीन प्रकारांची लक्षणे दिसतात : (१) त्वचेसंबंधी, (२) फुप्फुससंबंधी आणि (३) आंत्रांसंबंधी (आतड्यांसंबंधी).

(१) त्वचेसंबंधी लक्षणे सर्वांत जास्त प्रमाणात दिसतात. हात, दंड, खांदा, मान व पाठ यांपैकी कोठेतरी लहानशी पुळी येऊन ती आजूबाजूला वाढत जाते. ज्वर फार नसतो; ग्रस्त भागातील ⇨ *लसीका ग्रंथी* सुजतात. ही पुळी वाढत असताना तीमध्ये इतर जंतूंचा संसर्ग झाला नसल्यास तीमध्ये पू बहुधा होत नाही. पुळीभोवती शोफ (द्रवयुक्त सूज) येऊन सर्व त्वचा जाड व घट्ट होते. पुळीमधील विशिष्ट जंतूंचा रक्तामध्ये प्रवेश झाल्यास जंतुरक्तता (रक्तप्रवाहात मोठ्या प्रमाणावर जंतूंचे अतिक्रमण) होते व त्यामुळे शरीरात रक्तस्राव आणि शोफ होतो. काळपुळीच्या जंतूपासून बहिर्विषे (जंतू आपल्या शरीराबाहेर टाकत असलेली विषे) तयार होतात, परंतु त्यांच्यापासून काय विशिष्ट परिणाम होतो याबद्दल विशेष माहिती नाही.

(२) फुप्फुससंबंधीची लक्षणे बहुधा लोकर व केस यांच्यापासून वस्तू तयार करण्याच्या कारखान्यांतील कामगारांमध्ये दिसतात. कारखान्यातील धुळीमधून तरंगणारे जंतू श्वासोच्छ्‌वासाबरोबर फुप्फुसात गेल्यास फुप्फुसशोथ (फुप्फुसाची दाहयुक्त सूज) व परिफुप्फुसशोथ (फुप्फुसावरील आवरणाची दाहयुक्त सूज) यांची सर्व लक्षणे दिसतात. हा प्रकार फार मारक असतो.

(३) आंत्रांसंबंधीची लक्षणे फार कमी प्रमाणात दिसतात. चांगले शिजविले न गेलेले मांस खाण्यात आल्यास त्या मांसामधील जंतूंचा बहुधा जठररसातील अम्लामुळे नाश होतो, परंतु जर त्यांची संख्या फार असेल तर काही जंतू आंत्रात जाऊ शकतात व त्यांच्यामुळे उलट्या, पोटदुखी आणि अतिसार ही लक्षणे दिसतात. संसर्गित प्राण्यांच्या दुधातूनही हे जंतू मानवी आतड्यात प्रवेश करू शकतात.

निदान : झपाट्याने वाढत जाणाऱ्या पुळीबद्दल नेहमीच संशय असतो. त्यातही केस व लोकर या धंद्यांत काम करीत असल्याचे पूर्ववृत्त मिळाल्यास संशय बळावतो. पुळीतून सुईने रक्तरस (रक्तातील पिवळसर, न गोठणारा व पेशीरहित द्रव) शोषून घेऊन तो सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने तपासल्यास कारक जंतू सापडतो. साथींच्या दिवसांत रक्तरसाच्या विशिष्ट परीक्षेमुळेही निदानास मदत होते.

चिकित्सा : त्वरित आणि अचूक निदान करणे ही फार महत्त्वाची गोष्ट आहे. प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधांचा वेळीच उपयोग केल्यास रोगी दगावण्याचा संभव फार कमी होतो. ही औषधे उपलब्ध होण्यापूर्वी या रोगाने दगावलेल्यांचे प्रमाण शेकडा २० ते ३० असे. आता प्रतिजैव औषधांचा त्वरित उपयोग होत असल्याने ते प्रमाण शेकडा एकपर्यंत उतरले आहे.

प्रतिबंध : लोकर, केस, कातडी यांच्यापासून संसर्ग होण्याचा संभव असल्यामुळे हे पदार्थ वापरण्यापूर्वी जंतुनाशक औषधे घातलेल्या पाण्याने धुवून निर्जंतुक करणे ही फार महत्त्वाची गोष्ट आहे. कारखान्यातील धुळीपासून संरक्षण होण्यासाठी नाकातोंडावर जाळीदार कापड अथवा वायुमुखवटे (विषारी वायू शोषून घेणारे मुखवटे, रेस्पिरेटर) वापरावे.

मेंढ्या वगैरे जनावरांना प्रतिरक्षा (संसर्गापासून रक्षण) व्हावी म्हणून लूई पाश्चर यांनी एक लस तयार केली. तिचा उपयोग केल्यास त्या जनावरांना हा रोग होत नाही. बापट, श्री. ह.

पशूंतील संसर्गजन्य काळपुळी : पशूंतील या रोगाला फाशी असेही म्हणतात. मेंढ्या, शेळ्या, गाई, बैल, म्हशी, घोडे ह्यांना हा रोग विशेषेकरून होतो. मेंढ्यांमध्ये मारक स्वरूपात उद्‌भवतो. उष्ण प्रदेशात उन्हाळ्याच्या अखेरीस आणि पावसाळ्याच्या आरंभी रोग उद्‌भवतो. रोगजंतूंनी दूषित झालेले चारापाणी सेवन केल्यामुळे अगर जखमेतून जंतूंचा शरीरात प्रवेश झाल्यामुळे रोग उद्‌भवतो. तेथे त्यांची झपाट्याने वाढ होऊन जनावराला ताप येतो, ते अतिशय आजारते व थोड्याच दिवसात मरते. रोगाने मेलेले जनावर जेथे पुरले असेल तेथे रोगाचे जंतू बीजाणू स्वरूपात राहतात. हे बीजाणू ऊन, वारा यांना दाद न देता अनेक वर्षे जिवंत राहू शकतात. त्यामुळे या रोगामुळे मेलेली जनावरे पुरलेली जागा पुष्कळ दिवस रोगदूषित असते. हे बीजाणू जमिनीतील किड्यांच्या माध्यमातून वर येऊन तेथे उगवलेले गवत दूषित करतात. शिवाय अशा जमिनीतून वाहत जाणाऱ्या पाण्याबरोबर जाऊन तेथील जमीन व गवत दूषित होते. हे गवत खाल्ल्याने जनावरांना रोग होतो. ओढ्या-नाल्यांच्या काठची काही चराऊ कुरणे रोगदूषित असल्याचे आढळून आले आहे; कारण तेथे चरणारी गुरे, खेचरे, घोडी तेथील गवत खाऊन व पाणी पिऊन रोगास बळी पडलेली आहेत. पक्षी व कुत्री मेलेल्या दूषित जनावरांचे मांस व हाडे दूर नेऊन टाकतात, तसेच उंदीर, घुशी यांच्यामुळेही रोगजंतू पसरतात. रोगग्रस्त जनावर मेल्यानंतर त्याची चीरफाड करण्यास बंदी आहे. पण गैरसावधपणाने चीरफाड करीत असताना, हातांना इजा झाल्यास त्या जखमेतून रोगजंतू मानवाच्या शरीरात प्रवेश करू शकतात. रोगाचे जंतू कातडीत बरेच दिवस जिवंत राहत असल्यामुळे कातडी कमावणाऱ्या लोकांनाही हा रोग होण्याचा संभव असतो. हे सर्व अपघात टाळण्यासाठी मेलेल्या जनावरांची कातडी, केस, लोकर वगैरे परदेशात पाठविण्यापूर्वी त्यांची काळजीपूर्वक तपासणी करून, ती रोगजंतुविरहित असल्याबद्दलचा अभिप्राय तज्ञ अधिकाऱ्यांना द्यावा लागतो.

लक्षणे : गाई, म्हशी, बैल, शेळ्या, मेंढ्या वगैरे चारा खाऊन रवंथ करणारी जनावरे, रोगाने एकदम आजारतात. त्यांना ४१° ते ४२° से. ताप चढतो. जनावर थरथर कापते, चारा खाणे, रवंथ करणे, दूध देणे वगैरे बंद होते, श्वासोच्छ्‌वास जलद चालतो व रोगी बेहोष होतो. त्याला आचके येतात. गाभण जनावर गाभडते. डोळे लाल होतात, नाकाकानातून रक्त येते, रक्ताचे जुलाब होतात, मलूल होऊन पडून रहाते व थोड्याच दिवसात मरते. कधीकधी काहीही लक्षणे न आढळता जनावर सकाळी गोठ्यात एकदम मेलेलेच आढळते. काही

वेळा जनावराच्या मानेवर, पाठीवर किंवा जांघेत सूज येते. मेंढ्यांना रोग झाला म्हणजे त्या थोड्याच वेळात गरगर फिरू लागतात व एकदम मरतात. घोड्यामध्ये पोटात कळा येऊन, उठबस करणे, जमिनीवर पडून पाय झाडणे, घाम येणे, मान, मांड्या वगैरे मांसल भागांवर सूज येणे ही लक्षणे दिसतात. ही सूज प्रथम गरम व दुखरी असते पण थोड्याच अवधीत ती थंड पडते व रोगी जनावर दोनतीन दिवसांत अशक्त होऊन मृत्यू पावते. रोगाने मेलेल्या जनावराचे मांस खाऊन डुकरांनाही रोग होतो. त्यांना ताप येऊन, गळ्यावर सूज येणे, तोंडातून फेस येणे, नरडे बंद होऊन गुदमरणे अशी लक्षणे झाल्यानंतर एक ते दीड दिवसात ती मरतात. कुत्री, मांजरे व पक्षी यांनाही मेलेल्या जनावराचे मांस खाऊन रोग होतो.

मरणोत्तर तपासणी : या रोगाने मेलेल्या जनावराची चीरफाड विशेष कारणासाठी करावी लागलीच तर ती अतिशय काळजीपूर्वक करतात व भोवतालची जागा साफ करून शरीराचे सर्व अवशेष जाळून किंवा पुरून टाकतात. तपासणीमध्ये नाकातून, गुदद्वारातून व कधीकधी कान, डोळे या अवयवांतून रक्त वहाताना आढळते. ते काळे आणि पातळ असते व गोठत नाही. सर्व अंग नासलेले व पोट अतिशय फुगलेले दिसते. मृत्यूनंतर शरीराला येणारा ताठरपणा येत नाही. कातडीखालील भाग रक्ताळलेला दिसतो. विशेष लक्ष वेधणारी गोष्ट म्हणजे प्लीहा (पानथरी) फार सुजलेली, लिबलिबीत व काळसर रक्ताने माखलेली आढळते. तसेच फुप्फुस, यकृत, वृक्क (मूत्रपिंड) व इतर ग्रंथी रक्ताळलेल्या व सुजलेल्या असतात. रोगाचे स्वरूप तीव्र असते तेव्हा अशी लक्षणे आढळतात, पण रोग सौम्य असून जनावर बरेच दिवसांनंतर मेले असले, तर वरील भागांवर तांबडे डाग विखुरलेले दिसतात; प्लीहा मात्र पुष्कळ सुजलेली व रक्ताळलेली असते.

व्यवच्छेदक निदान : चांगले जनावर गोठ्यात किंवा कुरणात एकाएकी मेलेले आढळते. पुष्कळ वेळा रोगाचे स्वरूप तीव्र असते व जनावराला फऱ्या रोग किंवा गळसुजीसारखा रोग झाल्यासारखे वाटते किंवा काही विषबाधा झाल्याचा संशय येतो. मरणापूर्वी कानाच्या नीलेतून काचेवर घेतलेले रक्त सूक्ष्मदर्शकाखाली तपासले तर रोगजंतू सापडतात. मरणानंतर मात्र ते शरीरातील हृदय, यकृत व प्लीहा या अवयवांत सापडतात. रोगाबद्दलचा संशय दूर करण्यासाठी मेलेल्या जनावराचे रक्त उंदीर किंवा गिनीपिग यांना टोचल्यास ती चोवीस तासाच्या आत मेली तर रोगाची निश्चिती होते.

रोग फलानुमान : हा रोग फार घातुक असल्यामुळे मृत्युप्रमाण जास्त आहे. ज्या भागातील जनावरांना रोगप्रतिकारशक्ती आलेली असते, तेथे मृत्युप्रमाण कमी असते पण जेथे रोग एकदम उद्‌भवतो, तेथे रोगाने आजारलेली बहुतेक जनावरे म्हणजे शेकडा ९० ते १०० मृत्यू पावतात. सौम्य किंवा तीव्र स्वरूपानुसार मृत्युप्रमाण कमी अधिक असते.

चिकित्सा : पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमायसीन, टेरामायसीन, ऑरिओमायसीन ही प्रतिजैव औषधे रोग झाल्याबरोबर दिल्यास तीनचार दिवसांत रोगाला उतार पडतो. औषधाची मात्रा वयोमानाप्रमाणे टोचतात. तसेच रोगाविरुद्धचा रक्तरस नीलेत टोचतात म्हणजे चांगला उपयोग होतो. आजारी जनावरास आरामशीर जागेत निराळे ठेवून त्याची शुश्रूषा करतात. शेजारी असलेल्या जनावरांना वरील औषधे व रक्तरस थोड्या मात्रेत टोचतात म्हणजे त्यांना रोगाची बाधा होत नाही. बाकी सर्व गुरांना रोगावरील लस टोचतात म्हणजे त्यांना रोगप्रतिकारशक्ती येते.

प्रतिबंधक उपाय : रोगी जनावराच्या आजूबाजूची सर्व जनावरे दूर हलवतात व देखरेख ठेवून संशय येताच वर लिहिल्याप्रमाणे व्यवस्था करतात. मेलेल्या जनावराची विल्हेवाट फार कसोशीने करतात, कारण त्याच्या अंगातील रक्त जेथे पडेल तेथे रोगाचे बीजाणू पुष्कळ दिवस राहू शकतील. रक्ताने दूषित झालेली जागा जंतुनाशक औषधाने साफ करतात. मेलेल्या जनावराखाली आंथरलेला चारा, शेण वगैरे जिन्नस जनावराच्या मुडद्याबरोबर जाळतात किंवा जमिनीत खोल पुरून वरच्या थरावर चुनखडी टाकतात. मेलेले जनावर ज्या गाडीतून नेले असेल ती गाडीही जंतुनाशक औषधाने धुवून साफ करतात.

खळदकर, त्रिं. रं.

काळवीट : पहा एण.

काळा आजार : हा विशिष्ट प्रजीवाच्या (एकच पेशी असलेल्या जीवाच्या, प्रोटोझूनच्या) संसर्गामुळे निर्माण होणारा रोग असून त्यात प्लीहावृद्धी (पानथरीची वाढ), अनियमित ज्वर व अतीव अशक्तता असते. या रोगाला 'डमडम ताप', 'बरद्वान ताप' अशी दुसरी नावे असून भारताच्या पूर्व भागात त्याचा फार प्रसार आहे. भूमध्यसमुद्राचा किनारा, सुदान, पश्चिम व पूर्व आफ्रिका, दक्षिण रशिया, उत्तर चीन आणि ब्राझील येथेही हा रोग आढळतो. काळा आजार हे नाव मूळ भारतीय असून या नावावरून रोगाचे मारकत्व दिसून येते.

या रोगाच्या प्रजीवाला *लिशमॅनिया डोनोव्हनाय* म्हणतात. मनुष्यातील हा प्रजीव लहान, लंबगोल आकाराचा असून त्यात दोन केंद्रके (पेशीतील क्रिया नियंत्रित करणारे व गोलसर आकाराचे भाग) असतात. या रोगाचे प्रजीव ट्रिपॅनोसोमिडी या कुलातील असून त्यांना *लिशमॅनिया* असे म्हणतात. निरनिराळ्या भागांत तीन तऱ्हेचे रोग होतात. काळा आजार रोगाचा प्रजीव एका रोग्यापासून दुसऱ्या माणसास वालुमक्षिकांमार्फत पसरतो. तिच्या जठरात प्रजीवाची पूर्ण वाढ होऊन त्याला कशाभिकायुत (चाबकाच्या दोरीसारखी शेंडी असलेले) स्वरूप प्राप्त होते; नंतर तीच मक्षिका दुसऱ्या व्यक्तीस चावली की, हा प्रजीव त्या व्यक्तीच्या शरीरात प्रवेश करून त्याच्या रक्तातील एककेंद्रकीय कोशिकांमध्ये (पेशींमध्ये) जाऊन तेथे त्याचे प्रजनन होते आणि त्यामुळे रोगोत्पत्ती होते. भारतातील विशिष्ट भागातील काही व्यक्तींच्या शरीरात हे प्रजीव असतात; इतर देशांत कुत्रे, कोल्हे वगैरे प्राण्यांत हे आढळतात आणि त्यांच्यापासून रोगप्रसार होऊ शकतो. या रोगाच्या प्रजीवांची वाढ प्लीहेतील, यकृतातील व अस्थिमज्जेतील (लांब हाडांच्या पोकळीतील वाहक संयोजी पेशीसमूहातील) बृहत्कोशिकांमध्ये (मोठ्या पेशींमध्ये) होते.

हा रोग शहरापेक्षा खेडेगावात जास्त प्रमाणात आढळतो. या रोगाचा 'शैशव काळा आजार' म्हणून एक प्रकार आहे तो *लिशमॅनिया इन्फंटम* या प्रजीवामुळे होतो. हा प्रकार भूमध्यसागरीय प्रदेशात दिसून येतो.

रोगाचा परिपाककाल अनिश्चित असून तो दहा दिवसांपासून ते एक वर्षापेक्षाही जास्त असतो, बहुधा तो तीन महिने असतो.

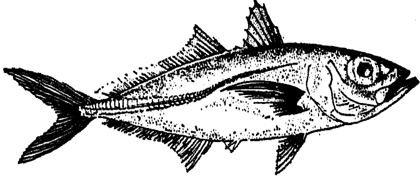
रोगाची सुरुवात अगदी हळूवारपणे होते व लवकर लक्षात येत नाही. अशक्तपणा वाढत जातो व वजन घटते. काही वेळा अतिसार होतो, घाम येतो किंवा नाकातून रक्तस्राव होतो. काहींत रोगाची सुरुवात एकाएकी होते व मग हिवतापाचा किंवा विषमज्वराचा (टायफॉइडाचा) भास होतो. वृद्धी पावलेली प्लीहा हाताला लागते. अनियमित ताप असतो. काही वेळा ताप २४ तासांत दोनतीन वेळा चढतो व उतरतो. रक्त तपासल्यास पांडुरोगाची (ॲनिमियाची) चिन्हे दिसून येतात व काही वेळा रक्तातील अनेकाकार-केंद्रकी कोशिकांत *लिशमॅनिया डोनोव्हनाय* प्रजीव दिसून येतात. उरोस्थीचा (छातीच्या हाडाचा) वेध करून त्यातील बृहत केंद्रकी श्वेतकोशिकांत (मोठे केंद्रक असलेल्या पांढऱ्या पेशींत) रोगाचे प्रजीव आढळणे हे खात्रीचे निदान होय.

चिकित्सा : ज्या भागात या रोगाचा प्रादुर्भाव असतो अशा ठिकाणी प्रतिबंधक उपाय म्हणून रोग्यांना निरोगी माणसापासून पूर्णपणे निराळे ठेवले पाहिजे. वालुमक्षिकेच्या नाशाकरिता डीडीटीच्या फवाऱ्यांचा चांगला उपयोग होतो.

या रोगावर उत्तम गुणकारी औषध म्हणजे त्रिसंयुजी (अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याचा शक्तिदर्शक अंक तीन असणारी) अँटिमनी लवणांची (उदा., अँटिमनी टार्ट्रेट) अंतःक्षेपणे (इंजेक्शने) ही होत. त्याचप्रमाणे पंचसंयुजी अँटिमनी औषधेही चांगली उपयोगी पडतात. क्वचित अँटिमनी औषधांनी बऱ्या झालेल्या १० टक्के रोग्यांना एकदोन वर्षांनंतर त्वचेवर व्रण उत्पन्न होतात. या व्रणांत रोगाचे प्रजीव सापडतात. या व्रणांवरही अँटिमनी औषधांचा उपयोग होतो. ज्या रोग्यांना अँटिमनी औषधांचा उपयोग होत नाही त्यांना पेंटामिडीन किंवा हायड्रॉक्सिस्टिल बामिडीन ही औषधे गुणकारी ठरतात. मात्र ती या प्रजीवांमुळे होणाऱ्या त्वचारोगावर उपयुक्त नसतात.

रानडे, म. आ.

काळा बांगडा : या माशाला काटबांगडा, लाबी ही नावेही आहेत. कॅरँजिडी मत्स्य कुलातील *कॅरँक्स* वंशाचा हा मासा असून सामान्य काळ्या बांगड्याचे शास्त्रीय नाव *कॅरँक्स कुमेनॉप्थॅल्मस* आहे. *कॅरँक्स* वंशाच्या बहुतेक जातींच्या माशांना हॉर्स मॅकरेल म्हणतात. तांबडा समुद्र, अरबी समुद्र, बंगालचा उपसागर, हिंदी महासागर, पश्चिम आफ्रिका व अमेरिकेच्या उष्णकटिबंधातील अटलांटिक किनारा इ. ठिकाणी हे मासे आढळतात.



काळा बांगडा

शरीर लांबोडे, जवळजवळ दंडगोलाकार व दोन्ही बाजूंनी दामटल्यासारखे असते. लांबी सु. ३० सेंमी. असते. डोक्याची लांबी एकूण लांबीच्या ⅕ व शेपटीची ⅙ असते. प्रच्छदावर (माशांच्या कल्ल्यांच्या फटींची बाह्य छिद्रे झाकणाऱ्या अस्थिमय किंवा पातळ पटलाच्या झाकणावर) बहुधा एक काळा ठिपका असतो. डोळे बरेच मोठे व पार्श्वीय (बाजूला) असतात. शरीर, छाती व गाल यांवर खवले असतात. पाठीकडचा रंग रुपेरी असून खालच्या बाजूकडे तो सोनेरी होत गेलेला असतो. पक्ष (हालचाल करण्यास वा तोल सांभाळण्यास उपयोगी पडणाऱ्या त्वचेच्या स्नायुमय घड्या, पर) सोनेरी असून त्यांवर अगदी बारीक ठिपके असतात. पृष्ठपक्ष (पाठीवरील पर) आणि गुदपक्ष यांचे विषम विभाजन होऊन त्यांचा लहान भाग (पक्षिका) अलग झालेला असतो. पुच्छपक्ष (शेपटीचे पर) बराच आतपर्यंत विभागलेला असून त्याची टोके काळी असतात. हा मासा मांसाहारी आहे.

हा मासा खुल्या समुद्रात राहणारा असून सप्टेंबर व ऑक्टोबर महिन्यांत यांचे मोठाले थवे भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यालगत येतात. तेथे हे मोठ्या प्रमाणावर पकडण्यात येतात. पकडल्यावर हे मासे खारवून व उन्हात वाळवून साठवितात. याच्या शरीरात खूप हाडे असतात व मांसही चवीला चांगले नसते.

भारतात या माशाच्या कित्येक जाती आढळतात. *कॅरँक्स ॲट्रोपस*, *कॅरँक्स काला* व *कॅरँक्स ॲफिनिस* या जाती कुलाबा जिल्ह्याच्या किनाऱ्यापाशी सापडतात आणि त्या सगळ्यांना तेथे काटबांगडा म्हणतात.

जमदाडे, जं. वि.

काळा बाजार : ज्या व्यवहारात वस्तूंच्या खरेदी-विक्रीच्या किंमती कायद्याने नियंत्रित करूनही वरच्या पातळीवर राहतात, त्याला 'काळा बाजार' म्हणतात.

काळा बाजार ही संज्ञा प्राचीनच आहे. चाणक्याच्या अर्थशास्त्रात त्याची दखल घेतलेली दिसते. रोमन साम्राज्याच्या इतिहासात काळ्या बाजाराचा उल्लेख आढळतो. आधुनिक काळात या संज्ञेचा सर्वसामान्य वापर जर्मनीत पहिल्या महायुद्धाच्या काळापासून होऊ लागला व त्याच वेळी कमाल किंमती व ⇨ *रेशनिंग* या गोष्टी प्रथम अंमलात आणल्या गेल्या. दुसऱ्या महायुद्धात बहुतेक सर्व देशांत काळा बाजार कमीजास्त प्रमाणात चालू होता. इंग्लंड, अमेरिकेसारख्या देशांतही दारू, कापड, साखर, टायर, पेट्रोल वगैरे वस्तूंचा काळा बाजार चालू होता. सिगारेटी व पेट्रोल ह्यांसारख्या दुर्मिळ वस्तूंचा काळा बाजार करणाऱ्या अमेरिकन सैनिकांना अत्यंत कडक शिक्षा देण्यात आल्या. दुसऱ्या महायुद्धानंतरही बऱ्याच देशांत काळा बाजार चालूच राहिला असून त्यात चैनीच्या वस्तूंप्रमाणे अन्नधान्यासारख्या जीवनावश्यक गोष्टींचाही समावेश होतो. परकीय चलनाचाही काळा बाजार मोठ्या प्रमाणावर होत असतो. भारतात मोठ्या प्रमाणावर काळा बाजार चालू असल्याचे सर्रास बोलले जाते व सरकारी रीत्याही त्याची थोडीबहुत कबुली देण्यात येत असते.

कोणत्याही वस्तूची किंमत निर्धारित केल्यावर ⇨ *किंमत नियंत्रणा*चे यश त्या वस्तूचा एकंदर पुरवठा, पुरवठ्याची लवचिकता व त्या वस्तूची मागणी यांवर अवलंबून असते. भाव नियंत्रित केलेल्या व वाटपपद्धतीचा अवलंब केलेल्या वस्तूंच्या पुरवठ्यावरील सरकारी नियंत्रणाच्या ढिलेपणामुळे वा अपूर्णतेमुळे काळ्या बाजाराचा प्रादुर्भाव होतो. काळा बाजार हा प्रामुख्याने कायद्याविरुद्ध वागणाऱ्यास होणाऱ्या शिक्षेचे स्वरूप, उद्योगधंद्याची स्थिती, उत्पादनावरील नियंत्रणाची अंमलबजावणी, पैशाची सीमांत उपयोगिता व अनियंत्रित बाजारपेठेचा व्याप या गोष्टींवर अवलंबून असतो. ज्या ठिकाणी वरील गोष्टींबाबत योग्य ती काळजी घेण्यात आलेली असते, तेथे काळ्या बाजाराची तीव्रता कमी असते. काही वस्तूंच्या बाबतीत बेकायदेशीर देवघेवी सिद्ध करणे अवघड असल्याने त्या वस्तूंबाबतचा काळा बाजार अधिक चालतो. उदा., शेतमालाच्या बाबतीतील काळा बाजार हुडकून काढणे व सिद्ध करणे भावनियंत्रण संस्थेला नेहमीच अवघड जाते.

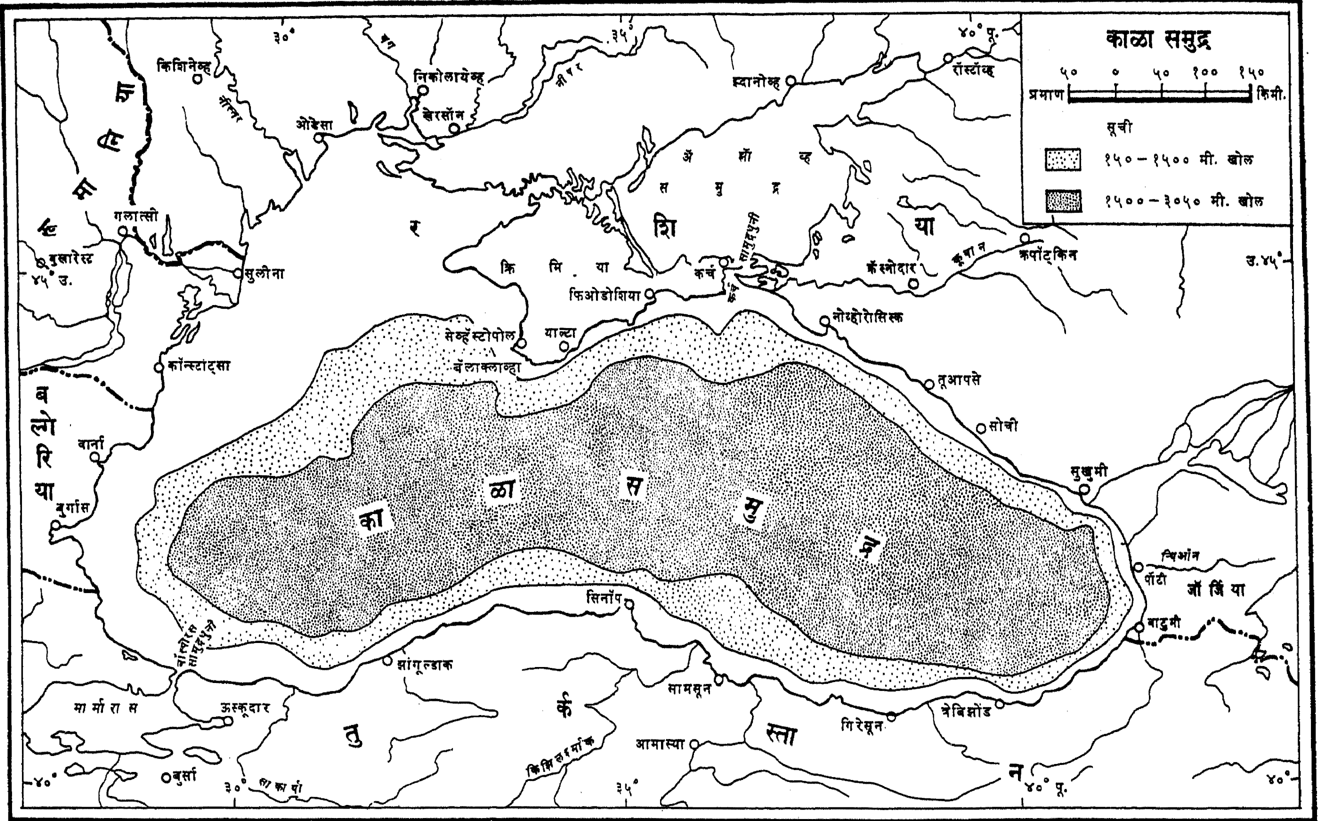
काळ्या बाजारामुळे निकृष्ट दर्जाच्या वस्तू उत्पादन करण्याची प्रवृत्ती निर्माण होते. कितीतरी अधिक किंमत मोजूनही खात्रीचा व शुद्ध स्वरूपातील माल मिळेल, ह्याची खात्री देता येत नाही. अन्नपदार्थ व औषधे ह्यांसारख्या वस्तूंच्या बाबतीतही असे होऊ लागते व ह्याने सबंध समाजजीवन धोक्यात येते. काळ्या बाजारामुळे सामाजिक मूल्यांचाच ऱ्हास होऊन एकूण समाजाचे नैतिक अधःपतन होत असते.

१९६२ सालापासून भारतामध्ये भारत संरक्षण कायद्यान्वये काळा बाजार करणाऱ्या व्यापाऱ्यांवर करडी नजर ठेवण्यात आली आहे. १९६५-६६ मध्ये कोट्यवधी रुपयांचा काळा पैसा उजेडात आला. तथापि अद्यापही काळ्या बाजाराचे नियंत्रण करण्याबाबत म्हणावे तसे यश आलेले दिसत नाही. उलट, करचुकवेगिरीचे प्रमाण वाढल्यामुळे काळ्या पैशाची अर्थव्यवस्थेवरील पकड अतोनात वाढली आहे.

संदर्भ : 1. Boulding, K. E. *A Note on the Theory of the Black Market, Canadian Journal of Economics and Political Science, Vol. XIII*, Toronto, 1947. 2. Charlesworth, H. K. *The Economics of Repressed Inflation.* London, 1956.

सुर्वे, गो. चिं.

काळा समुद्र : (यूक्साइन समुद्र; रशियन-चॉर्नोयमॉर्य; प्राचीन पाँटस किंवा पाँटसयुक्सायनस). यूरोप व आशिया यांमधील भूवेष्टित समुद्र. क्षेत्रफळ ४,६६,२०० चौ. किमी.; जास्तीत जास्त पूर्व-पश्चिम रुंदी ५२८ किमी.; दक्षिणोत्तर लांबी १,००८ किमी. आणि खोली २,२१० मी. काळ्या समुद्राच्या पूर्वेस व उत्तरेस रशिया, पश्चिमेस

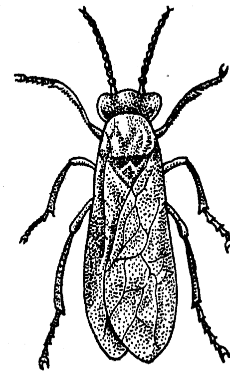


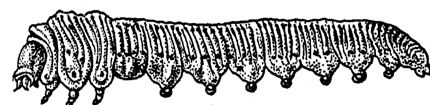
रूमानिया व बल्गेरिया आणि नैर्ऋत्येस व दक्षिणेस तुर्कस्तान आहे. ईशान्येकडे काळ्या समुद्राचाच फाटा समजला जाणारा अॅझॉव्ह समुद्र असून तो काळ्या समुद्राशी ४० किमी. लांबीच्या केर्च सामुद्रधुनीने जोडला आहे. काळ्या समुद्राचे पाणी नैर्ऋत्येकडून ३२ किमी. लांबीच्या बॉस्पोरस सामुद्रधुनीमार्गे मार्मारा समुद्रात व तेथून ४८ किमी. लांबीच्या दार्दानेल्स सामुद्रधुनीमार्गे इजीअन या भूमध्य समुद्राच्या फाट्याला मिळते. काळा समुद्र उत्तरेकडे सु. ४५ ते १५० मी. खोल असून दक्षिणेकडे तो १,५२५ मी. पर्यंत खोल होत जातो. काळ्या समुद्राचा दक्षिणेकडील आशिया मायनरचा किनारा आणि ईशान्येकडील व पूर्वेकडील कॉकेशसचा किनारा खडकाळ, डोंगरकड्यांनी युक्त आहे, तर उत्तर व वायव्येकडील किनारपट्ट्या सपाट, वालुकामय व तुटक आहेत. तेथे नद्यांच्या मुखांशी गाळ व वालुकामय दांडे आडवे आल्याने त्या भागात असंख्य दलदली निर्माण झाल्या आहेत. काळ्या समुद्राला मिळणाऱ्या प्रमुख नद्या म्हणजे डॅन्यूब, नीस्तर, बग, नीपर, न्यिऑन, चोरूख, किझिलइर्माक व साकार्या या होत. डॉन व कुबान नद्या अॅझॉव्हला मिळतात. या सर्व नद्यांचे पाणी काळ्या समुद्राला मिळाल्याने काळ्या समुद्राच्या पृष्ठभागाची क्षारता १७-१८% आहे. तथापि काळ्या समुद्रातील १९८ मीटरच्या खालील पाण्यात हायड्रोजन सल्फाइडचे प्रमाण जास्त असून त्यात जलचर आढळत नाहीत. वाऱ्यांमुळे पृष्ठभागावरील प्रवाह घड्याळकाटेविरुद्ध दिशेने वाहतात; पृष्ठभागावरील ताजे पाणी भूमध्य समुद्राकडे जाते व त्या जागी भूमध्य समुद्रातील खारे पाणी तळभागाकडून येते. पृष्ठभागाजवळ व विशेषतः उत्तरेकडील उथळ भागात हेरिंग, मॅकॅरल, पाइक, पर्च, ब्रीम आणि स्टर्जन या प्रकारची विपुल मासळी मिळते. ओडेसा, निकोलायेव्ह, खेरसॉन, सेव्हॅस्टोपोल (क्रिमियातील रशियाचा नाविक तळ), नोव्होरोसिस्क, पॉटी आणि बाटुमी ही रशियाची; त्रेबिझोंड, गिरेसून, सामसून व झांगूल्डाक ही तुर्कस्तानची; बुर्गास, स्टालिन ही बल्गेरियाची तसेच कॉन्स्टॅट्सा हे रूमानियाचे अशी काळ्या समुद्रावरील बंदरे महत्त्वाची आहेत. क्रिमिया किनाऱ्यावरील याल्टा आणि पश्चिम कॉकेशसजवळील सोची ही हवा खाण्याची प्रसिद्ध ठिकाणे होत. धान्य, लाकूड, पेट्रोलियम, सिमेंट व मँगॅनीज या काळ्या समुद्रावरील महत्त्वाच्या व्यापारवस्तू होत.

काळ्या समुद्राच्या परिसरात ग्रीकांनी इ. स. पू. आठव्या-सातव्या शतकांत वसाहती केल्याचा इतिहास आहे. इ. स. ३३० मध्ये कॉन्स्टँटिनोपल (सध्याचे इस्तंबूल) ची स्थापना झाल्यानंतर व बायझंटिन साम्राज्याच्या उदयानंतर काळ्या समुद्राला फारच महत्त्व आले; परंतु १४५३ मध्ये कॉन्स्टँटिनोपल तुर्कांकडे गेल्यापासून काळ्या समुद्राचे महत्त्व कमी झाले. उत्तरेस अथवा पूर्वेकडे रशियाला वर्षभर बर्फमुक्त बंदर नसल्याने सतराव्या शतकात पीटर द ग्रेटचे लक्ष काळ्या समुद्राकडे वळले. तेव्हापासून रशियाने आपले काळ्या समुद्रावरील वर्चस्व खूपच वाढविले आहे.

शाह, र. रू.

काळी माशी : ही कीड कोबी, फुलकोबी, मुळा, मोहरी आणि तत्सम पिकांवर आढळते. ती भारतात सर्वत्र आढळते. तिच्यामुळे मुळ्याच्या पिकाचे खूप नुकसान होते. तिचे शास्त्रीय नाव *अथॅलिया प्रॉक्झिमा* (कुल-टेन्थ्रेडिनिडी; गण-हायमेनॉप्टेरा) आहे. ती ६ मिमी. लांब व जाड असून शरीरावर काळ्या व नारिंगी खुणा असतात. तिचे पंख धुरकट असून





काळी माशी व तिची अळी

त्यांवर काळ्या शिरा स्पष्ट दिसतात. तिला पंखांच्या चार जोड्या असतात. हिची पूर्ण वाढलेली अळी काळी, गुळगुळीत व १८ मिमी. लांब असते आणि तिच्या शरीरावर पाच लांब पट्टे असतात. त्यांना धक्का लागताच त्या अंगाचे वेटोळे करून जमिनीवर मृतवत् पडून राहतात. त्या वरील पिकांची पाने खाऊन नुकसान करतात. आक्रमणाची तीव्रता जास्त असल्यास पानांच्या फक्त शिराच तेवढ्या शिल्लक राहतात.

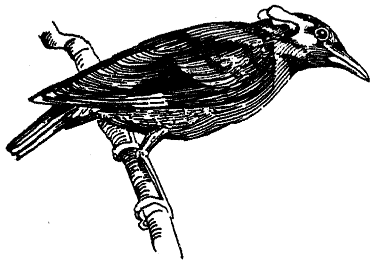
मादी पानांच्या ऊतकांत (समान रचना आणि कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांत) अंडी घालतात. साधारणतः एक आठवड्याने उबून अळ्या बाहेर पडतात. त्यांची वाढ सु. दोन आठवड्यांत पूर्ण होते व नंतर त्या जमिनीत शिरून कोषावस्थेत जातात. कोषावस्था १०–१२ दिवस टिकते. ऑक्टोबर–मार्चच्या दरम्यान ह्या किडीचा पिकांना उपद्रव होतो. एक भाग पायरेथ्रम एक हजार भाग पाण्यात मिसळून फवारल्यास ह्या किडीचे नियंत्रण होते. बोरले, सु. नि.

काळी मैना : हिला पहाडी मैना असेही म्हणतात. स्टर्निडी या पक्षिकुलात हिचा समावेश होतो. हिचे शास्त्रीय नाव *ग्रॅक्युला रिलिजिओझा* आहे. ही भारत, श्रीलंका, ब्रह्मदेश, मलाया, सुमात्रा, जावा आणि बोर्निओ येथे आढळते. भारताच्या तीन वेगवेगळ्या प्रदेशांत ही आढळते : (१) हिमालयाच्या पायथ्याच्या टेकड्यांत सु. ७६५ मी. उंचीपर्यंत अल्मोडापासून आसामपर्यंत; (२) छोटा नागपूर, ओरिसा आणि मध्य प्रदेशाचा आग्नेय भाग; (३) पश्चिम घाट, मुंबईपर्यंत.

ही साळुंकीपेक्षा मोठी व कबूतरापेक्षा लहान असते; शरीराचा रंग काळा असून त्यात हिरवट आणि जांभळ्या रंगाची तकाकी असते; पंखांवर स्पष्ट पांढरा पट्टा असतो; चोच नारिंगी आणि पाय नारिंगी पिवळ्या रंगाचे; डोक्यावर नारिंगी पिवळ्या रंगाची पिसे नसलेल्या कातडीची चकदळे (लहान चकत्या) आणि गलुली असतात. नर आणि मादी यांत फरक नसतो. यांची जोडपी, लहान टोळकी किंवा थवे असतात.

काळी मैना वृक्षवासी असून सर्व प्रकारच्या (दाट, विरळ वगैरे) अरण्यांत व जंगलांत, त्याचप्रमाणे शेतीच्या आसपासच्या झाडांवर राहते. पोपटाप्रमाणेच हे गोंगाट करणारे पक्षी आहेत. ही मैना निरनिराळ्या प्रकारचे सूर काढते. काही मंजूळ, काही घुरघुरल्यासारखे, तर काही कर्कश आणि किंचाळल्यासारखे असतात. हा एक उत्तम अनुकरण करणारा पक्षी आहे. शिकविले तर काळी मैना चांगले बोलू शकते, उच्चार फार स्पष्ट करते आणि कित्येक वाक्ये लागोपाठ सफाईने म्हणते. तिच्या या गुणामुळे पुष्कळ लोक—विशेषतः उत्तर भारतातील—हिला पिंजऱ्यात बाळगून बोलायला व वेगवेगळ्या प्रकारचे गोड सूर काढायला शिकवितात.

निरनिराळ्या जातींची लहानमोठी रानफळे आणि किडे हे यांचे भक्ष्य होय. शेवरी, पांगारा वगैरे झाडांच्या फुलातला मध यांना फार आवडतो.



काळी मैना

यांचा प्रजोत्पादनाचा काळ मार्चपासून ऑक्टोबरपर्यंत असतो. जंगलातील एखाद्या अतिशय उंच झाडावरील नैसर्गिक ढोलीत गवत, पाने आणि पिसे घालून घरटे तयार केलेले असते. ते जमिनीपासून १०–२२ मी. उंचीवर असते. मादी दोन-तीन अंडी घालते. ती गडद निळ्या रंगाची असून त्यांच्यावर तांबूस तपकिरी रंगाचे थोडे ठिपके किंवा डाग असतात. कर्वे, ज. नी.

काळे पाणी : एकेकाळच्या हद्दपारीच्या शिक्षेचे विशिष्ट नाव. भारतात काळ्या पाण्याची शिक्षा झालेल्या आरोपींना ब्रिटिश सरकार अंदमान बेटावर पाठवीत असे. तेथील पाण्याच्या रंगावरून हे नाव पडले असावे.

सुधारण्यास अशक्य असणाऱ्या गुन्हेगारांना समाजापासून दूर ठेवणे अवश्य असते; त्याचप्रमाणे दहशत बसविण्याकरिताही असल्या परावर्तक शिक्षेची गरज असते, असे या शिक्षेचे पुरस्कर्ते म्हणतात. या शिक्षेने मानवाची आरोपीसंबंधीची गर्हणीय भूमिका दिसून येते, अशी विरोधक टीका करतात. भारतात ब्रिटिश सरकारने या शिक्षेचा उपयोग देशभक्त वीर सावरकरांसारखे क्रांतिकारक आणि अडचणीचे वाटणारे राजकीय पुढारी यांना आपल्या मार्गातून दूर करण्याकरिता बव्हंशी केलेला आहे.

ज्या तत्त्वावर ही शिक्षा आधारलेली आहे, ते तत्त्व टाकाऊ व कालबाह्य झाले आहे. इंग्लंडमध्ये १८५४ सालीच ही शिक्षा बंद करण्यात आली. भारतात स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर १९५९ च्या दंडसंहिता-दुरुस्ती-अधिनियमाने ही शिक्षा बंद करण्यात आली व तिच्याऐवजी आजन्म कारावासाची तरतूद करण्यात आली. खोडबे, अच्युत

काळे, वामन गोविंद : (१० एप्रिल १८७६–२७ जानेवारी १९४६). सुविख्यात भारतीय अर्थशास्त्रज्ञ व अनेक व्यापारी संस्थांचे प्रवर्तक. सांगली येथे जन्म. प्राथमिक शिक्षण सांगलीस; माध्यमिक व महाविद्यालयीन शिक्षण पुण्यास न्यू इंग्लिश स्कूल व फर्ग्युसन महाविद्यालयात. १९०५ मध्ये एम्. ए. झाल्यावर ते डेक्कन एज्युकेशन सोसायटीचे आजीव सभासद झाले (१९०७). सेवानिवृत्त होईपर्यंत सु. वीस वर्षे ते अर्थशास्त्र व इतिहास या विषयांचे फर्ग्युसन महाविद्यालयात प्राध्यापक होते. 'कौन्सिल ऑफ स्टेट'चे सभासद (१९२१–२३), हिंदुस्थान सरकारच्या 'जकात मंडळा'चे सभासद (१९२३–२५) म्हणून त्यांनी काम केले.



वामन गोविंद काळे

काळे ह्यांनी १९३५ मध्ये *अर्थ* हे अर्थशास्त्रविषयासंबंधीचे मराठी साप्ताहिक सुरू केले. महाराष्ट्रीयांच्या आर्थिक गरजा भागविता याव्यात, म्हणून 'बँक ऑफ महाराष्ट्र'ची स्थापना करण्यात त्यांनी पुढाकार घेतला आणि त्या बँकेचे संस्थापक, अध्यक्ष व संचालक म्हणून अखेरपर्यंत काम पाहिले. ग्वाल्हेर संस्थानाचे आर्थिक सल्लागार, बनारस हिंदु विश्वविद्यालयाचे सन्माननीय प्राध्यापक, अनेक सार्वजनिक संस्था व समित्या ह्यांचे अध्यक्ष व सभासद म्हणूनही काळे ह्यांनी महाराष्ट्राची व भारताची मोठी सेवा केली.

न्यायमूर्ती रानड्यांच्या व नामदार गोखल्यांच्या शिष्यत्वाचा मान काळे ह्यांना मिळाला. त्यामुळे त्यांच्या विचारांचा पिंड उदार व अभ्यासू बनला. अध्ययन, अध्यापन व लेखन ह्या त्रयीच्या साहाय्याने त्यांनी आपल्या गुरूंची परंपरा अत्यंत उज्ज्वल रीतीने चालविली. राजकारणात ते प्रागतिक पक्षाच्या मताचे होते. अर्थशास्त्रावर त्यांनी सोळा ग्रंथ लिहिले. *ॲन इंट्रॉडक्शन टू द स्टडी ऑफ इंडियन इकॉनॉमिक्स* (१९१७) हा ग्रंथ लिहून भारतीय अर्थशास्त्रविषयक वाङ्मयाचा त्यांनी पाया घातला. ह्या ग्रंथाच्या सात आवृत्त्या निघाल्या. *गोखले अँड इकॉनॉमिक*

रिफॉर्म्स (१९१६), *इंडियाज वॉर फायनान्स अँड पोस्टवॉर प्रॉब्लेम्स* (१९१९), *करन्सी रिफॉर्म्स इन इंडिया* (१९१९), *द डॉन ऑफ मॉडर्न फायनान्स इन इंडिया* (१९२२), *इकॉनॉमिक्स ऑफ प्रोटेक्शन इन इंडिया* (१९२९), *प्रॉब्लेम्स ऑफ वर्ल्ड इकॉनॉमी* (१९३१) हे त्यांचे इंग्रजी ग्रंथ आणि *अर्थशास्त्र*, *भारतीय अर्थशास्त्र*, *बँका आणि त्यांचे व्यवहार* इ. मराठी ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत.

'इंडियन इकॉनॉमिक असोसिएशन' चे ते प्रथमपासूनच एक मोठे कार्यकर्ते होते. या संस्थेच्या *इंडियन जर्नल ऑफ इकॉनॉमिक्स* ह्या नियतकालिकाचे ते अनेक वर्षे संपादक होते. 'इंडियन इकॉनॉमिक कॉन्फरन्स' च्या म्हैसूर येथे भरलेल्या बाराव्या अधिवेशनाचे (१९१९) अध्यक्षपद त्यांनी भूषविले.

काळे हे प्रखर राष्ट्रवादी अर्थशास्त्रज्ञ होते. भारतीय अर्थशास्त्राच्या निर्मितीमध्ये काळे ह्यांचा मोठा वाटा असून त्यांचे कार्य आद्य अर्थशास्त्रज्ञाचेच समजले जाते. चलन, सरकारी अर्थकारण, व्यापार आणि जकात ह्या विषयांत त्यांची मोठी गती होती. वयाच्या सत्तराव्या वर्षी ते मरण पावले.

संदर्भ : 1. Indian Journal of Economics, *V. G. Kale Memorial Number*, Bombay, January, 1949. 2. Madan, G. R. *Economic Thinking in India*, New Delhi, 1966.

गद्रे, वि. रा.

कॉइटर, व्हालकर : (? १५३४–२ जून १५७६). डच तुलनात्मक शारीरविज्ञ. त्यांनी तुलनात्मक शारीराच्या (शारीररचनाशास्त्राच्या) अभ्यासाचा पाया घातला. त्यांचा जन्म नेदर्लंड्‌समधील ग्रोनिंगेन येथे झाला. विद्यार्थी दशेतील त्यांच्या हुषारीमुळे त्यांना फ्रान्स व इटलीतील विद्यापीठांत उच्च शिक्षण घेण्यासाठी ग्रोनिंगेन शहरातर्फे शिष्यवृत्ती देण्यात आली. १५६२ साली त्यांनी इटलीतील बोलोन्या विद्यापीठाची वैद्यकाची डॉक्टरेट मिळविली. बोलोन्या विद्यापीठात ते शस्त्रक्रियाविज्ञानाचे अधिव्याख्याते होते. धार्मिक मतभेदांमुळे त्यांना रोम आणि बोलोन्या येथे काही काळ तुरुंगवास सोसावा लागला. १५६६ मध्ये ते जर्मनीत गेले व अँबर्ग येथे १५६९ पर्यंत त्यांनी अध्यापन केले. १५६९ साली न्यूरेंबर्ग शहराचे वैद्य म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. तेथे त्यांना गुन्हेगारांच्या प्रेतांचे विच्छेदन करण्याची संधी मिळाली.

बोलोन्या येथे असताना त्यांनी मानवी शारीरासंबंधी कोष्टकरूप माहिती प्रसिद्ध केली. न्यूरेंबर्ग येथे असताना त्यांनी मानवी गर्भाच्या हाडांचा सांगाडा व सहा महिन्याच्या मुलाचा सांगाडा यांसंबंधी एक महत्त्वाचा विवेचक तुलनात्मक ग्रंथ लिहिला. त्यावरून त्यांनी अस्थींच्या विकासासंबंधी केलेला सखोल अभ्यास कळून येतो. मानवी शारीराबरोबरच त्यांनी विशेषतः बहुतेक पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांचा, उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात दोन्हीकडे वास्तव्य करणारे प्राणी), सरीसृप (सरपटणारे प्राणी), पक्षी व सस्तन प्राणी यांच्या शारीराचा विस्तृत अभ्यास केला. १५७२ साली त्यांनी कोंबडीच्या पिलाच्या विकासाचे पद्धतशीर वर्णन प्रसिद्ध केले. अशा प्रकारचे वर्णन फक्त ॲरिस्टॉटल यांनी २,००० वर्षांपूर्वी देण्याचा प्रयत्न केला होता. शारीरविषयक लेखनातील चित्रांचे महत्त्व ओळखून त्यांनी आपल्या लेखनातील चित्रे स्वतःच उत्तम रीतीने काढली होती. त्यांनी अनेक रोगांचेही वर्णन केलेले होते व १५७३ मध्ये मस्तिष्कमेरुरज्जू ज्वराचे (मेंदू व त्याच्या मागून निघालेली मज्जातंतूंची दोरी यांच्या दाहयुक्त सुजेचे) प्रथमच वर्णन केले. ते फ्रान्समधील शँपेन येथे मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

काँकर्ड : अमेरिकेच्या न्यू हँपशर राज्याची राजधानी. लोकसंख्या ३०,०२२ (१९७०). हे मेरिमॅक नदीकाठी असून लोहमार्ग, सडका, व्यापार, ग्रॅनाइट खाणी यांचे केंद्र आहे. मुद्रण हा येथील प्रमुख उद्योग असून 'काँकर्ड-कोच' हे येथे तयार होणारे वाहन सुप्रसिद्ध होते. येथे विद्युत् उपकरणे, यंत्रे, लाकूडकाम, चामड्याच्या वस्तू वगैरेंचे उत्पादन होते. राज्याचे ऐतिहासिक कागदपत्रांचे संग्रहालय, नगर भवन, सेंट पॉल हे जुने विद्यालय, रॉल्फ रमफोर्ड संस्था, मेरी बेकर एडीचे वास्तुगृह वगैरे अनेक शैक्षणिक व सांस्कृतिक संस्था येथे आहेत.

लिमये, दि. ह.

काँक्रीट : बांधकामाचे एक साहित्य. खडी व वाळू यांसारख्या कणमय पदार्थांचे पोर्टलँड सिमेंटसारख्या संयोजी पदार्थाने संयोजन करून तयार केलेल्या पदार्थास काँक्रीट म्हणतात. हल्ली सिमेंट काँक्रीट म्हणजेच काँक्रीट असे बहुधा म्हणण्यात येऊ लागले आहे. तथापि काँक्रीटमध्ये सिमेंटऐवजी दुसरा एखादा पदार्थ संयोजक म्हणून वापरल्यास अशा काँक्रीटला विशेष नाव देतात. सिमेंट व पाणी यांच्यामधील रासायनिक विक्रियेमुळे खडी आणि वाळू एकत्र संयोजिले जातात व ते मिश्रण अगदी दगडासारखे टणक आणि सामर्थ्यवान बनते. काँक्रीटच्या प्रबलित (पोलादी सळया किंवा जाळ्या घालून अधिक बलवान केलेले, रिइन्फोर्सड), पूर्वप्रतिबलित (काँक्रीटमधील सळयांना ताण देऊन नंतर त्या काँक्रीटमध्ये गाडणे, प्रीस्ट्रेस्ड) इ. अतिशय सामर्थ्यवान प्रकारांच्या साहाय्याने कोणत्याही आकाराची निर्मिती सहज सुलभतेने करता येत असल्यामुळे काँक्रीटला आधुनिक काळात स्थापत्य क्षेत्रामध्ये अनन्यसाधारण महत्त्व प्राप्त झाले आहे. हमरस्ते, पूल, धरणे, लहान मोठ्या इमारती, कृषी बांधकामे, विमानतळावरील धावपट्ट्या, नळ, बंदरे इ. अनेक लहान मोठ्या बांधकामांकरिता काँक्रीटचा उपयोग केला जात आहे.

बॅबिलोनिया, ॲसिरिया, ईजिप्त इ. विविध देशांतील लोकांनी अनेक प्रकारांचे संयोजी पदार्थ शोधून काढले व त्यांचा उपयोग करून काँक्रीट तयार करून मजबूत बांधकामे केली. इ. स. १८०० च्या सुमारास पोर्टलँड सिमेंटचा शोध लागेपर्यंत चुन्याचेच विविध प्रकार संयोजी पदार्थ म्हणून वापरले जात होते. १८२५ च्या सुमारास प्रथमतः इंग्लंडमध्ये पोर्टलँड सिमेंटचा वापर सुरू झाला. इ. स. १९०० च्या सुमारास काँक्रीटकरिता पोर्टलँड सिमेंट सर्रास वापरण्यात येऊ लागले [→ सिमेंट].

सु. १९४५ पासून, विशेषतः पूर्वप्रतिबलित काँक्रीटच्या प्रसारामुळे, दर्जेदार काँक्रीट तयार करण्याचे महत्त्व सर्वमान्य झाले आणि काँक्रीटनिर्मितीचे शास्त्र हा वास्तुशास्त्रातील अत्यंत महत्त्वाचा विभाग बनला आहे. काँक्रीटच्या घटकांची निवड व प्रमाण ठरविण्याच्या सैद्धांतिक संशोधनाबरोबरच त्या घटकांचे योग्य प्रकारे मिश्रण करणे, ते साच्यात व्यवस्थितपणे ओतणे आणि ठासून घट्ट बसविणे इ. कामांसाठी वापरावयाच्या नवनवीन पद्धतीच्या यंत्रसामग्रीसाठीही फार मोठ्या प्रमाणावर संशोधन झालेले आहे व होत आहे.

काँक्रीटचे घटक : खडी, वाळू, सिमेंट व पाणी हे काँक्रीटचे घटक होत. भारतीय मानक संस्थेने प्रमाणित केलेल्या ४·७५ मिमी. चौरस आकाराची भोके असलेल्या चाळणीतून जिचा बहुतांश (९० ते ९५ टक्के) भाग चाळला जातो ती बारीक खडी व चाळणीवर शिल्लक राहते ती जाड खडी असे खडीचे दोन ढोबळ प्रकार मानतात. नैसर्गिक वाळू किंवा दगड वा गोटे फोडून तयार केलेली बारीक कच बारीक खडी म्हणून वापरतात. नैसर्गिक गोट्यांचा किंवा गोटे वा दगड फोडून तयार केलेला मोठ्या खडीचा जाड खडीमध्ये अंतर्भाव होतो. याशिवाय श्रेणीयुक्त व समकणाकार अशाही प्रकारे खडीची वर्गवारी करतात. कोणतीही खडी तिच्यातील मोठ्यात मोठ्या कणाच्या आकारमानाप्रमाणे संबोधिली जाते. उदा., ४० मिमी. याचा अर्थ खडीतील मोठ्यात मोठ्या कणाची जास्तीत जास्त लांब बाजू ४० मिमी. आहे असा होतो. श्रेणीयुक्त खडीमध्ये तिच्या नामाभिधानात दर्शविलेल्या

आकारमानापासून विविध प्रकारच्या कमी कमी आकारमानांचे कण असतात. यामुळे लहान खडे मोठ्या खड्यांमधील पोकळीत सामावले जातात व खडीच्या सघनतेत भर पडते. समकणाकार खडीमध्ये मात्र बहुतांश कण एकाच आकारमानाचे असतात. सामान्यतः श्रेणीयुक्त खडीच कॉंक्रीटसाठी वापरतात.

खडी कठीण, सामर्थ्यवान, सघन, टिकाऊ, स्वच्छ व इतर कोणत्याही पदार्थाच्या आवरणापासून मुक्त असावी लागते. माती किंवा इतर क्षारीय संयुगे (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारी संयुगे) खडीस लपेटली असल्यास त्यांमुळे पाणी व सिमेंट यांच्यामध्ये होणाऱ्या रासायनिक विक्रियांवर प्रतिकूल परिणाम होण्याची शक्यता असते. चपट्या वा लांबट आकाराची खडी कटाक्षाने वगळतात. सामान्यतः अग्निज खडकांपासून उत्कृष्ट दर्जाची, टणक आणि रासायनिक दृष्ट्या बहुतांशी अक्रिय अशी खडी मिळते.

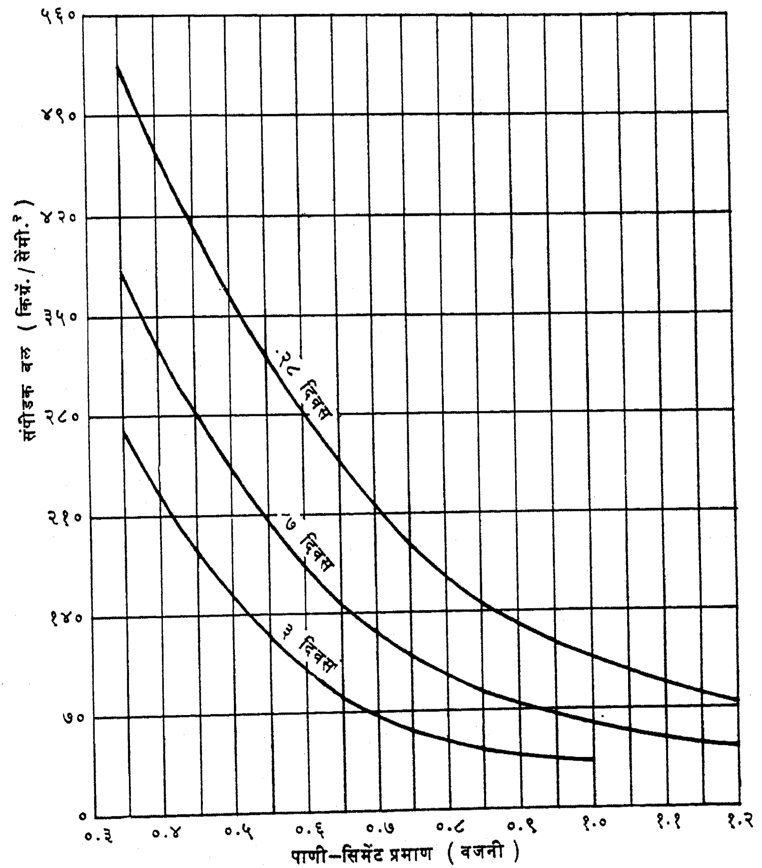
खडीची पुढील दृष्टीने तपासणी केली जाते : (१) कणमान व कणआकार; (२) विघातक द्रव्ये व कार्बनी अपद्रव्ये यांचे प्रमाण; (३) वि. गु., घनत्व, रिक्तता (पोकळी), शोषकता आणि फुगणे; (४) झीजरोधक, दाबरोधक, सामर्थ्य इ. भौतिक गुणधर्म; (५) एकजिनसीपणा; (६) विघातक द्रव्ये (सिमेंटमधील) व खडी यांमधील रासायनिक विक्रिया; (७) मूल खडकाचे भूविज्ञानाच्या दृष्टीने परीक्षण.

प्रवाल-शैल वा प्रवालीय वाळू किंवा झोतभट्टीतील (धातू तयार करण्यासाठी हवेच्या झोताचा उपयोग करणाऱ्या भट्टीतील) मळीपासून तयार केलेली खडी वगैरे प्रकारही सर्वसाधारण कॉंक्रीटसाठी वापरात आहेत. क्वचित ठिकाणी रोडेही (विटांचे तुकडेही) वापरतात. बराइट व मॅग्नेटाइट यांच्या खडीपासून तयार केलेले कॉंक्रीट अत्यंत जड असून ते अणुभट्टीच्या बांधकामात सुरक्षित आवरण म्हणून वापरतात. हलक्या वजनाच्या खडीचा वापरही दिवसेंदिवस मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. इमारतीतील कॉंक्रीटचे निरनिराळे भाग, भरीव वा पोकळ ठोकळे, पूर्वनिर्मित कॉंक्रीटचे पदार्थ इत्यादींसाठी हलक्या खडीचा उपयोग केल्यामुळे त्याचे वजन कमी होते व त्यामुळे बांधकामाच्या खर्चातही बचत होते. पमीस, लाव्हारसावरील मळी आणि अर्धवट जळलेले कोळसे हे नैसर्गिक रीत्या मिळणारे पदार्थ खडीऐवजी वापरतात. प्रक्रिया केलेल्या झोतभट्टीतील मळीपासून किंवा स्लेट, शेल, चिकणमाती व ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारे पर्लाइट, व्हर्मिक्युलाइट, डायाटमाइट, अभ्रक, राख इ. पदार्थ भाजून, फुलवून तसेच ॲस्बेस्टस भट्टीतील अवशिष्ट खंगर, फिनिल मळी यांपासूनही अशी हलक्या प्रकारची खडी तयार करतात. अशा प्रकारच्या खडीपासून तयार केलेले कॉंक्रीट विशिष्ट आकारात कापता येते. त्यात खिळेही ठोकता येतात.

स्थूल भागाच्या मानाने कॉंक्रीटमध्ये सिमेंटचे प्रमाण खूपच कमी असते. परंतु सामर्थ्याच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचा आणि अत्यंत महाग असा हा घटक आहे. सिमेंटच्या गुणवत्तेवरच अखेर कॉंक्रीटचे गुणधर्म व दर्जा अवलंबून असतात. सिमेंट वापरण्यापूर्वी त्याची सूक्ष्मता, प्राथमिक व अंतिम घट्ट होण्याचा अवधी, संकोची सामर्थ्य इ. गुणधर्म मानक संस्थेने निश्चित केलेल्या प्रमाणांनुसार आहेत याची खात्री करून घेतात. फार जुने किंवा गोळे झालेले सिमेंट त्याज्य समजतात. सर्वसाधारण उपयोगाच्या पोर्टलँड सिमेंटखेरीज सिमेंटचे इतरही काही प्रकार उपलब्ध असून विशिष्ट गरजेनुसार त्यांचा वापर करण्यात येतो. उदा., शीघ्र सामर्थ्यग्राही सिमेंट, अल्पोष्म (आवळून येताना उष्णता कमी प्रमाणात बाहेर टाकणारे) सिमेंट, रंगीत सिमेंट इत्यादी [→ सिमेंट].

कॉंक्रीटसाठी वापरावयाचे पाणी शुद्ध, स्वच्छ व रंगरहित असावे. तसेच त्यात अम्ल वा क्षारीय संयुगांचा आणि तेलकटपणाचा अंशही नसावा. सर्वसाधारणतः पिण्यास उपयुक्त असणारे पाणी याही कामास उपयुक्त ठरते. पाण्याच्या प्रमाणावर आणि शुद्धतेवर कॉंक्रीटचे सामर्थ्य बऱ्याच अंशाने अवलंबून असते.

कॉंक्रीटच्या घटकांचे मिश्रण : जास्तीत जास्त सामर्थ्य, अधिकात अधिक घनता व आवश्यक तितकी कार्यसुलभता ह्या तीन निकषांवरतीच कॉंक्रीटचा दर्जा विशेषेकरून अवलंबून असतो. इतर आवश्यक गुणधर्म या तीन प्रमुख गुणधर्मांशीच निगडित असतात. कॉंक्रीटचा दर्जा त्यातील घन घटकांच्या गुणधर्मांवर व प्रमाणावर अवलंबून असतो. तरीपण त्यातील पाणी व सिमेंट यांचे प्रमाण विशेष प्रभावी असते. खडी व वाळूभोवती सिमेंट लपेटून बसण्यासाठी व सिमेंटच्या रासायनिक विक्रियेची पूर्तता होण्यासाठी पाणी व सिमेंट ठराविक विशिष्ट प्रमाणात असावे लागते. त्यापेक्षा जास्त पाणी झाल्यास पाणी : सिमेंट गुणोत्तर वाढते व



आ. १. पाणी–सिमेंट यांच्या प्रमाणानुसार कॉंक्रीटचे सामर्थ्य

त्या प्रमाणात कॉंक्रीटचे सामर्थ्य कमी होत जाते (आ. १). हे तत्त्व प्रथमतः डी. ए. अब्राम्स यांनी १९१८ मध्ये मांडले.

कॉंक्रीटचा दुसरा अत्यावश्यक गुणधर्म म्हणजे घनता होय. घनता प्रामुख्याने स्थूलभागाच्या विशिष्ट श्रेणीयुक्त आकारमानावरच अवलंबून असते आणि घनतेमुळेच सामर्थ्य व विशेषेकरून जलाभेद्यता निर्माण होते. त्याकरिता कमीत कमी पोकळी राहील अशी श्रेणीयुक्त खडी व वाळू वापरतात. सर्वांत बारीक कणांतील पोकळी सिमेंट व पाण्याच्या मिश्रणाने भरण्यात येते.

स्थूलभागात विविध आकारमानांचे घटक कोणत्या प्रमाणात मिसळलेले आहेत, याचे विश्लेषण भारतीय मानक संस्थेने प्रमाणित केलेल्या चाळण्यांच्या साहाय्याने केले जाते. बारीक खडीच्या पृथक्करणासाठी

सात प्रमाणित चाळण्या एकावर एक ठेवण्यात येतात. या एक प्रकारच्या मनोऱ्यातील चाळण्यांची छिद्रे वरपासून खालपर्यंत क्रमाक्रमाने लहान (१० मिमी. ते १५० मायक्रॉन) आकाराची होत गेलेली असतात. प्रथम अगदी वरच्या चाळणीमध्ये खडीचा (किंवा वाळूचा) नमुना ओततात. हा मनोरा हालवून खडी चाळतात आणि प्रत्येक चाळणीवर उरलेल्या खडीचे वेगवेगळे वजन संपूर्ण खडीच्या वजनाच्या किती टक्के आहे ती टक्केवारी काढतात. जाड खडीसाठी खडीच्या मोठ्यात मोठ्या आकारमानाच्या चाळणीपासून ते ४·७५ मिमी. चाळणीपर्यंत क्रमाक्रमाने लहान आकारमानांची भोके असलेल्या प्रमाणित चाळण्या वापरतात. त्या प्रत्येक चाळणीवर उरलेल्या खडीचे वजन एकूण खडीच्या वजनाच्या किती टक्के आहे, तेही वरीलप्रमाणेच काढतात. या प्रमाणित चाळण्यांवर उरलेल्या खडीच्या टक्केवारीच्या बेरजेस शंभराने भागून येणाऱ्या संख्येस सूक्ष्मता मानांक असे संबोधितात. विविध प्रकारच्या बांधकामांस योग्य असे कॉंक्रीट बनविण्याकरिता वापरावयाच्या खडीतील बारीक व जाड आकाराच्या खडीच्या मानांकाच्या मर्यादा प्रयोगान्ती ठरविण्यात आल्या व त्यानुसार श्रेणीयुक्त खडी बनवून वापरतात.

कार्यसुलभता हा कॉंक्रीटच्या मिश्रणाचा तिसरा गुणधर्म होय. कॉंक्रीटचे मिश्रण वाहून नेणे, साच्यात ओतणे, ठासून घट्ट बसविणे आदी कामे सुलभतेने करण्यासाठी आवश्यक इतका प्रवाहीपणा त्याच्यात असावा लागतो. गुंतागुंतीच्या आकारांतील साच्यांमध्ये किंवा प्रबलनाच्या पोलादी सळयांची दाटी आहे अशा साच्यांमध्ये कॉंक्रीट सर्व भागात शिरावे म्हणून कॉंक्रीटमध्ये प्रवाहीपणा जरा जास्तच असावा लागतो. याउलट धरणांसारख्या जास्त जाडीच्या किंवा पायाभरणी वा जमिनीसारख्या विस्तृत अशा कामांसाठी अतिप्रवाही कॉंक्रीट चालत नाही. सु. दोन टक्क्यांहून कमी पोकळी राहिली की, पूर्ण घनीकरण झाले असे मानतात. कार्यसुलभतेच्या समस्येवर बरेच संशोधन होऊन शेवटी वातयुक्त कॉंक्रीटचा शोध लागला. कॉंक्रीटच्या घटकांचे मिश्रण करताना काही रासायनिक द्रव्ये कॉंक्रीटमध्ये मिसळतात किंवा अशा द्रव्यांनी युक्त असेच सिमेंट वापरतात. या द्रव्यांमुळे कॉंक्रीटमध्ये हवेचे बुडबुडे तयार होऊन ते खडीच्या कणांभोवती पाण्याबरोबरच आवरण तयार करतात व कार्यसुलभतेमध्ये वाढ करतात. सु. २·५ टक्क्यांपर्यंत हवेचे मिश्रण असले तरी मजबुतीत उणेपणा येत नाही.

जास्त कार्यसुलभता मिळविण्यासाठी व उपलब्ध खडी योग्य श्रेणीयुक्त करण्यासाठी आंतर-श्रेणीकरण ही पद्धत अवलंबितात. या पद्धतीत एकाच आकाराची समकणाकार जाडी खडी घेऊन तिच्यातील पोकळी मापतात. तिच्यात मिसळण्यासाठी उतरत्या श्रेणीयुक्त आकारमानाची बारीक खडी घेण्याऐवजी, जाड्या खडीतील पोकळीत घुसून बसू शकेल अशी एकदम लहान आकारमानाची बारीक खडी वा वाळू वापरतात. या पद्धतीमुळे दोन प्रकारांची खडी साठवावी लागते आणि एकंदरीत जाड खडीचे प्रमाण जास्त झाल्यामुळे सुलभता वाढते. मात्र या पद्धतीत कणविभक्तीकरणाचा धोका असतो.

कॉंक्रीटचा प्रवाहीपणा व कार्यसुलभता मोजण्यासाठी अवपात परीक्षा किंवा घनतांश पद्धतीचा अवलंब करतात. अवपात परिक्षणासाठी बिनबुडाच्या समच्छिन्न शंकूच्या (शंकूला छेदणाऱ्या दोन समांतर प्रतलांतील शंकूच्या भागाच्या) आकाराचे पोलादी भांडे साचा म्हणून वापरतात. त्याचा व्यास वरच्या टोकास १० सेंमी. व खाली २० सेंमी. असून उंची ३० सेंमी. असते. या साच्यात कॉंक्रीटचे मिश्रण तीन हप्त्यांत ओततात. प्रत्येक वेळी ते नीट ठासण्यात येते. नंतर साचा अलगद वर उचलतात आणि कॉंक्रीटची ढेप खाली राहते. कॉंक्रीटच्या प्रवाहीपणानुसार ढेपेची उंची खचून कमी होते. ही कमी झालेली उंची म्हणजे अवपात होय. जेवढा अवपात कमी तेवढे कॉंक्रीट घट्ट अथवा कमी प्रवाही असते. प्रयोगशाळांतून वा मोठाल्या बांधकामावर घनतांश पद्धती अवलंबितात. घनतांश = $\frac{\text{कॉंक्रीटची प्रत्यक्ष घनता}}{\text{कॉंक्रीटची सैद्धांतिक घनता}}$. विविध बांधकामांच्या अनुभवावरून व अनेक प्रयोगान्ती कोणत्या पद्धतीच्या बांधकामास किती अवपाताच्या वा घनतांशाच्या कॉंक्रीटची आवश्यकता आहे यासंबंधीचे आदर्श तक्ते तयार करण्यात आलेले आहेत. सामान्यतः अवपात परीक्षणाची पद्धतीच सोपेपणामुळे जास्त अवलंबितात.

कोणत्याही महत्त्वाच्या कॉंक्रीटच्या कामास ज्या गुणधर्मांच्या कॉंक्रीटची आवश्यकता असते तशा प्रकारच्या कॉंक्रीटचे नमुने प्रथम प्रयोगशाळेत बनवून त्यांची अवपात परीक्षा तसेच ३, ७ आणि २८ दिवसांनंतरच्या संकोची सामर्थ्याच्या परीक्षा वगैरे घेऊन त्यांतील घटकांचे आकार व प्रमाण निश्चित करतात. याशिवाय कॉंक्रीटचे काम चालू असताना ते जागेवर ओतून ठासून झाल्याबरोबर त्यातील कॉंक्रीटचे काही नमुने वारंवार काढून घेऊन त्याच्या अवपात परीक्षेवरून ते कॉंक्रीट त्या कामास योग्य होत आहे याची खात्री करतात व अवश्य तेव्हा मिश्रणात फरक करीत राहतात. काम चालू असताना होणाऱ्या हवामानातील फरकाप्रमाणे त्यातील घटकांच्या, विशेषतः पाण्याच्या प्रमाणात फरक करावे लागतात.

कॉंक्रीटचे वर्गीकरण त्याच्या अंतिम संकोची सामर्थ्याप्रमाणे करण्यात येते. भारतीय मानक संस्थेने कॉंक्रीटचे एम. १००, एम. १५०, एम. २००, एम. २५०, एम. ३००, एम. ३५० व एम. ४०० असे वर्गीकरणाचे सात प्रकार प्रमाणित केले आहेत. एम. हे अक्षर मिक्स (मिश्रण) या इंग्रजी शब्दासाठी असून पुढील आकडे कॉंक्रीटच्या प्रायोगिक ठोकळ्यांमध्ये २८ दिवसांच्या कालावधीनंतर निर्माण होणाऱ्या संकोची सामर्थ्याचे (किग्रॅ./चौ. सेंमी.) निदर्शक आहेत. अशा प्रकारे इच्छित सामर्थ्य विचारात घेऊन विविध घटकांचे प्रमाण ठरवून कॉंक्रीट बनवतात, त्या कॉंक्रीटला नियंत्रित कॉंक्रीट असे म्हणतात.

स्वेच्छ मिश्रणाच्या पद्धतीत, सिमेंट : बारीक खडी वा वाळू : जाड खडी हे घन घटक १:२:४, १:१·५:३, १:३:६ या तऱ्हेच्या प्रमाणात घेऊन त्यात अवश्य तेवढे पाणी मिसळून तयार केलेल्या कॉंक्रीटला सामान्य कॉंक्रीट म्हणतात. कमी महत्त्वाच्या कामासाठी सामान्य कॉंक्रीट वापरणे सोईस्कर व स्वस्त पडते.

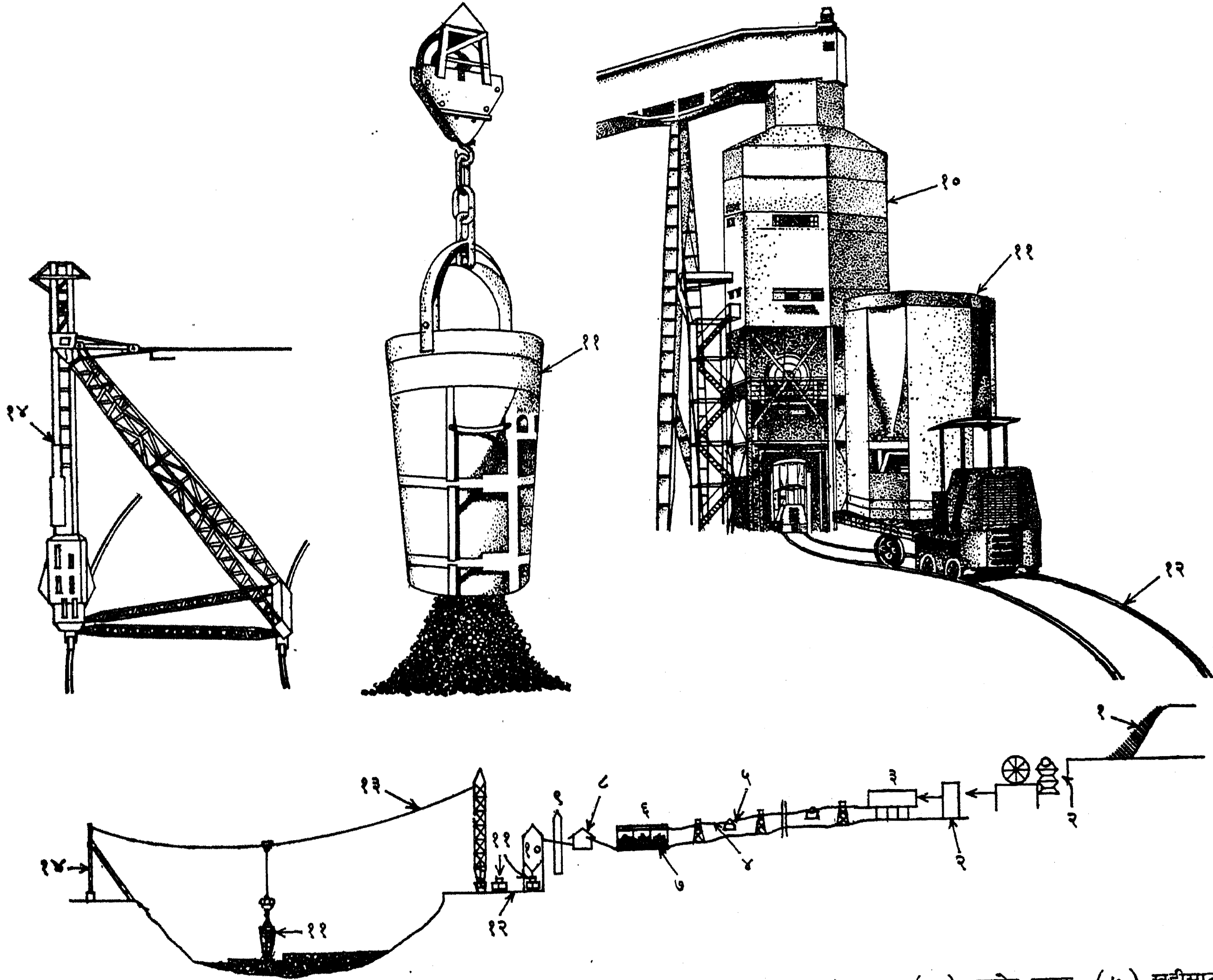
नियंत्रित वा सामान्य कॉंक्रीटचे घटक प्रमाणात मापून घेण्याच्या दोन प्रमुख पद्धती आहेत : (१) आयतनी (घनफळात्मक) आणि (२) वजनी. दोन्ही पद्धतींत सिमेंटचे पोते एकक धरतात. एका सिमेंटच्या पोत्यामध्ये सु. ०·०३५ घ. मी. इतके सिमेंट असते आणि त्याचे वजन सु. ५० किग्रॅ. असते. इतर घटक याच्या पटीत घेतात. वाळूमध्ये अल्प प्रमाणात जलांश असताना वाळूचे आयतन वाढते. साधारणतः ० ते १०० टक्के (वजनी) जलांश असताना ३० टक्क्यांपर्यंत आयतन वाढते. हाच गुणधर्म अल्प प्रमाणात खडीमध्येही असतो. यामुळे कॉंक्रीटच्या घटकांचे मिश्रण आयतनी पद्धतींनी केले, तर वाळू ३० टक्क्यांपर्यंत कमी पडते आणि वजनाप्रमाणे केल्यास केवळ १० टक्क्यांपर्यंत कमी होते. ह्या फुगण्याच्या गुणधर्मामुळे अपेक्षेपेक्षा कमी प्रमाणात वाळू मिसळली जाऊन परिणामी अधिक सिमेंट वापरले जाते. वजनी पद्धतीत घटकाच्या प्रमाणात फारशी तफावत पडत नाही म्हणून महत्त्वाच्या कामासाठी वजनी पद्धतीचा अवलंब करतात. आयतनाप्रमाणे घटक घेताना वाळू जर ओली असेल, तर त्याचे आयतन २० ते ३० टक्क्यांनी प्रमाणापेक्षा जास्त घेतात.

कॉंक्रीटच्या घटकांची वाहतूक व साठवण फार काळजीपूर्वक करावी लागते. खडी जास्त प्रमाणात फुटून बारीक झाल्यास कार्याच्या सुलभतेवर विपरीत परिणाम होतो. सिमेंटची कोठी जलाभेद्य करावी लागते.

शिवाय सिमेंटची पोती भिंतीपासून अंतर ठेवून आणि जलाभेद्य अशा जमिनीवर अगर लाकडी फळ्यांवर रचतात. धरणासारख्या मोठ्या कामांवर सुटे सिमेंट जलाभेद्य हौदातून साठवतात. सिमेंट फार काळ साठवून चालत नाही कारण हवेमुळे ते खराब होते. म्हणूनच जुने पण खराब न झालेले सिमेंट प्रथम वापरावयास काढतात. खडीसुद्धा स्वच्छ, कठीण व जलाभेद्य जमिनीवर साठवतात. मोठमोठ्या बांधकामावर खडी साठवण्यासाठी सुद्धा पोलादी पत्र्याचे मोठाले हौद वापरतात.

काँक्रीट निर्मिती : एकदा काँक्रीटच्या घटकांचे प्रमाण ठरल्यावर ते एकत्र मिसळून काँक्रीट तयार करणे ही नंतरची पायरी होय. खडी, वाळू व सिमेंट यांचे प्रमाणबद्ध ढीग कोरडे कालवून नंतर त्यावर बेताबेताने पाणी ओतून फावड्याच्या साहाय्याने मिश्रण तयार करणे सोपे व कमी खर्चाचे असते आणि म्हणून कमी महत्त्वाच्या कामासाठी ही पद्धती कमी अवधी जावा म्हणून चल मिश्रक वापरतात. मिश्रण तयार होत असता ते ओतण्याच्या जागेकडे मिश्रक वाटचाल करतो. काँक्रीट ओतण्याच्या जागी पोहोचेपर्यंत ते सतत हलत राहील असे क्षोभ मिश्रकही वापरतात. काँक्रीटचे रस्ते तयार करण्याकरिता जागेवर काँक्रीट तयार करून लगेच ते रस्त्यावर पसरणारे खास मिश्रक उपलब्ध आहेत.

ज्या ठिकाणी हजारो घन मीटर व श्रेष्ठ दर्जाच्या काँक्रीटचा वापर करावा लागतो (उदा., धरणे, रस्ते, पूल इ.) तेथे मिश्रण मोजून घेणे, कालविणे, वाहनात ओतणे वगैरे काँक्रीट तयार करण्यामध्ये अंतर्भूत असणाऱ्या सर्व क्रिया यांत्रिक रीत्या एकामागोमाग केल्या जातील अशी काँक्रीटच्या संयंत्राची जोडणी केली जाते (आ. २). काँक्रीट वाहून नेण्याची सामान्य पद्धत म्हणजे घमेली किंवा एकचाकी हातगाडीचा वापर करणे ही होय. महत्त्वाच्या आणि मोठ्या कामावर काँक्रीटची



आ. २. काँक्रीट संयंत्र : (१) दगडाची खाण, (२) खडी तयार करण्याचे यंत्र, (३) खडी भरण्याची जागा, (४) तारदोर वाहक, (५) खडीसाठी डबा, (६) खडी ओतण्याची जागा, (७) खडीचा साठा, (८) शीतलीकरण, (९) सिमेंटचे पेव, (१०) काँक्रीटचे घटक तोलून कालविण्याचे यंत्र, (११) काँक्रीट वाहक, (१२) रूळमार्ग, (१३) तारदोर मार्ग, (१४) सरकता मनोरा.

वापरतात. मोठ्या कामासाठी आणि निश्चित गुणवत्तेची हमी अवश्य असेल अशा कामासाठी मात्र काँक्रीट-मिश्रकाचा (फिरत्या पिपाच्या साहाय्याने घटक एकजीव करून काँक्रीट तयार करणाऱ्या यंत्राचा) वापर करतात. मिश्रकात सर्व मिश्रण उत्तम प्रकारे ढवळले जाऊन खडी व वाळू यांच्या संपूर्ण पृष्ठभागावर सिमेंटचा थर चढू शकतो आणि परिणामी हे सर्व घटक उत्कृष्टपणे व थोड्या वेळात निबद्ध केले जातात.

सतत काँक्रीट मिळत राहील असे अविरत मिश्रकही असतात. मिश्रण तयार करणे व ते जागेवर नेऊन ओतणे या क्रियांमध्ये कमीत वाहतूक करण्यासाठी मोठ्या आकाराची आणि ओतण्यासाठी कलती होऊ शकतील अशी निमुळत्या तोंडाची पात्रे वापरतात. ही पात्रे यारीने, मोटारगाडीवरून, रुळावरून अथवा आकाशरज्जुमार्गाने नेतात. या पात्रांचा तळ उघडझाप करता येईल असा असून ही पात्रे इच्छित ठिकाणी वाहून नेऊन ओततात अथवा पंपाच्या साहाय्याने नळातून काँक्रीट इच्छित जागी पोहोचवून ओततात. उंच जागी काँक्रीट चढविण्याकरिता उच्चालक यंत्र वापरतात.

काँक्रीट ओतणे व ठासणे : या क्रिया करताना कणविभक्तीकरण

टळेल, साच्याचे भाग व प्रबलन सरकणार नाहीत, सच्छिद्रता निर्माण होणार नाही, काँक्रीटकामाच्या विविध भागांत व्यवस्थित जोड राहील, कमीत कमी आकुंचन होऊन भेगा पडण्याचे टाळले जाईल व बांधकामास आकर्षक दर्शनीय स्वरूप प्राप्त होईल याची काळजी घ्यावी लागते. काँक्रीट ओतावयाची जागा स्वच्छ व काँक्रीटचे वजन पेलेल अशी प्रथम करून घेतात. प्रत्यक्ष जमिनीवर काँक्रीट ओतण्यापूर्वी सु. २४ तास ती ओली ठेवतात. त्यामुळे काँक्रीटमधील पाणी शोषले जात नाही. खडकांचा पृष्ठभाग अती गुळगुळीत किंवा हवेच्या परिणामांमुळे खराब झालेला असेल, तर तेवढ्या जाडीचा थर फोडून काढतात. धरणासारख्या महत्त्वाच्या बांधकामात तळ स्वच्छ करण्यासाठी अतिशय जोरदार पाण्याच्या झोताचा किंवा वालुका-क्षेपणाचा (दाबाखालील वायूच्या झोताच्या साहाय्याने वाळू वेगाने फेकण्याचा) अवलंब करतात.

काँक्रीट ओतण्याकरिता साचे व आधार लाकडी फळ्यांचे किंवा पोलादी तक्त्यांचे तयार करतात व लाकडी वासे किंवा पोलादी नळ्यांचा उपयोग भक्कम टेकू देण्याकरिता करतात. हे साचे स्वच्छ, स्थिर, समतल (एकाच पातळीत असणारे) आणि भेगारहित करून घेतात. त्यांना काँक्रीट चिकटून बसू नये म्हणून त्यांवर प्रमाणित तैल द्रव्याचे आवरण देतात. प्लॅस्टिकच्या द्रावाचा किंवा लाखेचा लेप दिलेले लाकडी तक्ते किंवा फळ्या यांचाही वापर होत आहे.

काँक्रीटच्या जुन्या आणि नव्या कामाचा जोड सांधण्यासाठी जुन्या कामाचा पृष्ठभाग जोरदार पाण्याच्या झोताचा किंवा वालुका-क्षेपणाचा अवलंब करून स्वच्छ करतात व त्यात खडबडीतपणा निर्माण करतात. नवीन काँक्रीट ओतण्यापूर्वी तो पृष्ठभाग ओला करतात. असा जोड जलाभेद्य करण्यासाठी त्याच्यात डांबर वा डांबरमिश्रित नमदा (फेल्ट) भरतात. प्रसरण व आकुंचन यांना प्रतिरोध करण्यासाठीही काही विशिष्ट अंतरावर जोड ठेवतात.

पुलांच्या आधारस्तंभासारख्या बांधकामासाठी जेव्हा काँक्रीटकाम प्रत्यक्ष पाण्यामध्ये करावे लागते, तेव्हा काँक्रीट ओतण्यासाठी मोठाले नळ, तळ उघडू शकणाऱ्या बंद बादल्या, पंप आदी साधने वापरतात वा काँक्रीट पोत्यांत भरून ती पोती पाण्यात बुडवितात. खोल पायांमध्ये काँक्रीट ओततानासुद्धा पोत्याच्या पद्धतीखेरीज याच पद्धती वापरतात.

काँक्रीटमध्ये जास्तीत जास्त घनता यावी, त्याचा आतील सळयांशी घनिष्ट बंध व्हावा, सर्व कानेकोपरे पूर्ण व व्यवस्थित भरले जावेत आणि शेवटी सपाट पृष्ठभाग तयार व्हावा यांकरिता काँक्रीट ओतल्यावर ते ठासणे आवश्यक असते. ठासण्याचे काम हाताने करताना लाकडी वा लोखंडी दांड्याने ठोसून काँक्रीट सर्व कानाकोपऱ्यांत चिणतात आणि नंतर ते धुमसतात. पृष्ठभागावर सिमेंटचा द्रव दिसू लागेपर्यंत धुमसण्याची क्रिया चालू ठेवतात. आतील पोकळी पूर्ण भरल्याचे ते निदर्शक असते.

काँक्रीट ठासण्याचे काम कंपित्राने (कंप पावणाऱ्या साधनाने) केले, तर ते हाताने केलेल्या कामापेक्षा जास्त सरस ठरते. अत्यंत जटिल आकाराच्या आणि विशेषतः लहान तोंडाच्या सांध्यातील काँक्रीट ठासण्यास कंपित्र उपयुक्त ठरते (आ. ३). कंपित्रे सामान्यतः चार प्रकारची असतात : (१) कंपन-दांडे, (२) पृष्ठ-कंपित्र, (३) बाह्य-कंपित्र आणि (४) कंपन-पाट. सामान्यतः कंपन-दांडेच वापरतात. ते सु. ०·५ – ०·७५ मी. अंतरावर काँक्रीटमध्ये सरळ उभे घुसवून ५ ते १५ सेकंद ठेवले जातात. रस्ते वा धरणासारख्या कामात पृष्ठ-कंपित्र वापरतात. त्यांच्यामुळे पृष्ठभाग जास्त सपाट व गुळगुळीत होतो. कंपन-दांडा साच्यात घालणे कठीण असते. अशा ठिकाणी बाह्य-कंपित्र साच्यांना जोडतात व साचा हलवितात. पूर्वनिर्मित काँक्रीटचे पदार्थ (उदा., कृत्रिम दगड, जाळ्या वगैरे) तयार करताना कंपन-पाट वापरून त्यावर ठेवलेले साचे हलवितात. सामान्यतः कंपित्रात प्रती मिनिटास ४,००० ते ८,००० आणि विशेष प्रसंगी १२,००० कंपने होत असतात. कंपित्रे विजेच्या किंवा संपीडित (दाबाखालील) हवेच्या प्रेरणेने चालवितात.



आ. ३. कंपन-दांडा

काँक्रीटची तराई : सिमेंट व पाणी यांच्यातील रासायनिक विक्रिया अबाधितपणे पुरी होऊन काँक्रीट पूर्णपणे आळेपर्यंत ते सतत ओले ठेवणे आवश्यक असते. सुरुवातीला काँक्रीटमध्ये मिसळलेले पाणी, हवेतील तसेच रासायनिक विक्रियेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेमुळे किंवा बाष्पीभवनाने कमी होऊ लागते. अशा वेळी जर काँक्रीटला पाण्याचा पुरवठा केला नाही, तर त्याच्या सामर्थ्यावर फारच विपरीत परिणाम होतो. यामुळे रासायनिक विक्रिया द्रुतगतीने चालू असण्याच्या प्राथमिक अवस्थेत काँक्रीटला सतत आवश्यक तितक्या पाण्याचा पुरवठा केला जातो. या क्रियेस तराई करणे असे म्हणतात. सतत आर्द्रता राखून किंवा जलाभेद्य आवरणे वापरून किंवा कॅल्शियम क्लोराइडचा उपयोग करून तराई केली जाते. लाद्या किंवा रस्ते यांसारख्या पसरट पृष्ठभागाच्या समपातळीतील काँक्रीटच्या बांधकामावर मातीचे छोटे बांध घालून सु. ५ ते ७ सेंमी. खोलीची छोटी तळी तयार करतात. त्यांच्यामध्ये पाणी कायम राखण्यात येते किंवा अशा बांधकामांवर गवत, वाळू किंवा लाकडाचा भुसा पसरून ती सतत ओली ठेवण्यात येतात. काँक्रीटच्या तुळयांना किंवा खांबांना गोणपाट किंवा कॅनव्हास गुंडाळतात व पाणी शिंपडून ते सतत ओले ठेवण्यात येते. पूर्वनिर्मित काँक्रीटचे पदार्थ हवाबंद खोलीत वाफेमध्ये ठेवतात. काँक्रीट कमीत कमी ७ ते १४ दिवसांपर्यंत सतत ओले ठेवण्यात येते आणि साधारणतः २८ दिवसांपर्यंत त्यावर दिवसातून बऱ्याच वेळा पाणी शिंपडण्यात येते. दुसऱ्या पद्धतीत पॉलिथिलीन प्लॅस्टिकचे तक्ते किंवा जलाभेद्य

कागद वापरतात. रासायनिक संयुगे वापरून कॉंक्रीटच्या पृष्ठभागावर जलाभेद्य आवरणे तयार करण्याची पद्धतही अमेरिकेत बरीच प्रचलित आहे. यामुळे कॉंक्रीटमध्ये आवश्यक तितके पाणी २८ दिवसांपर्यंत तरी सहज राहते. तिसऱ्या पद्धतीत कॉंक्रीटच्या पृष्ठभागावर कॅल्शियम क्लोराइडचे आवरण तरी देतात किंवा कॉंक्रीटमध्येच ते मिसळतात. कॅल्शियम क्लोराइड तीव्र आर्द्रताशोषक असल्यामुळे ते हवेतील आर्द्रता शोषून घेते व कॉंक्रीटला पुरविते. अर्थात त्यामुळेच ही पद्धत उष्ण-कटिबंधात फारशी उपयुक्त ठरत नाही. कॉंक्रीटमध्ये आर्द्रता राखण्याच्या दृष्टीने साच्यांच्या फळ्या वा तक्ते लवकर काढणे हे श्रेयस्कर ठरते. सामान्यतः ४ ते १२ दिवसांपर्यंत बाजूच्या फळ्या कायम ठेवतात आणि १४ते २८ दिवसांपर्यंत खाली दिलेले आधार काढीत नाहीत.

साच्यांच्या फळ्या काढल्यावर पृष्ठभागावरील अल्पसा खडबडीत-पणा झाकण्यासाठी सामान्यतः गिलाव्याचा पातळ थर देतात. परंतु सौंदर्यवर्धनाच्या दृष्टीने निरनिराळ्या प्रकारच्या खास पद्धती अवलंबि-तात. अत्यंत गुळगुळीत, खडीदर्शक, फळ्यांच्या रेषा दर्शविणारी, रंगीत आदी अनेक प्रकारांची दर्शनी रचना करतात.

कॉंक्रीटचे गुणधर्म : (१) संकोची सामर्थ्य : कॉंक्रीटचे सामर्थ्य दिवसेंदिवस वाढतच जात असते. सुरुवातीच्या दिवसांत सामर्थ्य वाढण्याचे प्रमाण व गतीही खूपच असते. बहुतांश सामर्थ्य पहिल्या २८ दिवसांत निर्माण होते. कॉंक्रीटचे १५ सेंमी. मापाचे घनाकार प्रायो-गिक ठोकळे तयार करतात. ते २८ दिवस पाण्यामध्ये ठेवतात व नंतर दाबयंत्राच्या साहाय्याने ते फुटेपर्यंत त्यांचे सामर्थ्य अजमावले जाते. कॉंक्रीटच्या सर्व गुणधर्मांमध्ये ती २८ दिवसांनंतरची संकोची साम-र्थ्याची चाचणी मूलभूत महत्त्वाची मानली जाते. त्यावरूनच कॉंक्रीटचे प्रमाणित वर्गीकरण करण्यात आलेले आहे (कोष्टक क्र. १).

(२) टिकाऊपणा : घटकांच्या गुणधर्मांवर आणि कॉंक्रीटच्या सच्छिद्रता व अपारगम्यता यांवर त्याचा टिकाऊपणा बहुतांशी अवलंबून असतो. पाणी व आर्द्रतेबरोबरच हवेतील व जमिनीतील कित्येक रासायनिक द्रव्येही शोषली जातात आणि त्यांच्या प्रक्रियेने विनाशकारक परिणाम होतात. म्हणूनच धरणे, पुलांचे आधारस्तंभ आदी ठिकाणी जास्तीत जास्त घन कॉंक्रीट वापरण्यात येते. कॉंक्रीट घन असले म्हणजे त्याची झीजही कमी होते. खडीचे यासंबंधीचे गुणधर्म आणि पाणी व सिमेंट यांचे गुणोत्तर कमी असणे यांवरही हा गुणधर्म अवलंबून आहे.

(३) आकुंचन : कॉंक्रीट आळून येत असताना त्याचे मोठ्या प्रमाणा-वर आकुंचन होते. त्यानंतर पुन्हा ओले होताना ते थोडे प्रसरणही पावते. हे आकारमानातील फरक तपमानातील बदल, हवेतील आर्द्र-तेचे कमीजास्ती होणारे प्रमाण, कॉंक्रीटवर येणारा दाब, पाणी व सिमेंट यांचे गुणोत्तर, खडीचे गुणधर्म आदी कारणांवर अवलंबून असतात. या वारंवार होणाऱ्या फरकांमुळे तडे जाणे, भेगा पडणे, सामर्थ्य कमी होणे आदी दोष निर्माण होतात.

(४) विसर्पण : कॉंक्रीट संपूर्णपणे स्थितिस्थापक नसल्यामुळेच दिलेला दाब काढल्यानंतर ते पूर्णपणे पूर्वावस्थेला येत नाही. अशा प्रकारे त्याच्या आकारमानात निर्माण झालेली प्रतिविकृती (बदल) हळूहळू वाढत जाते. अशा हळूहळू वाढत जाणाऱ्या प्रतिविकृतीला विसर्पण म्हणतात. बऱ्याच वेळा जर दाब येणे व तो दूर होणे अशा क्रियांची पुनरावृत्ती होत गेली, तर विसर्पण वाढता वाढता प्रतिविकृ-तीची अंतिम मर्यादा संपते व कॉंक्रीटचा विनाश होतो. या दृष्टीने विसर्पण वाढीसंबंधी अनेक प्रयोग करून ती कमीत कमी राहण्याच्या दृष्टीने कॉंक्रीटची रचना करतात. सिमेंटचा प्रकार व सूक्ष्मता, खडीचा प्रकार, उष्णतामान, पाणी : सिमेंट गुणोत्तर, मिश्रणाची पद्धत आणि कॉंक्रीटचे वय यांवर विसर्पण अवलंबून असते.

(५) औष्णिक संवाहकता : ही कॉंक्रीटच्या घनतेवर म्हणजेच पर्यायाने खडीच्या घनतेवर अवलंबून असते. कॉंक्रीटच्या बांधकामाची जाडी जेव्हा जास्त असते (उदा., धरण) तेव्हा कॉंक्रीट आळत अस-ताना फार प्रचंड प्रमाणावर उष्णता निर्माण होते. अशा वेळी अंतर्भाग व पृष्ठभाग यांच्यातील उष्णतेचा निचरा असमान प्रमाणात होत राहि-ल्याने विविध प्रतिबले (एकक क्षेत्रफळावरील प्रेरणा) व प्रतिविकृती निर्माण होतात. हे टाळण्यासाठी जास्त घन म्हणजेच जास्त औष्णिक संवाहक गुणधर्म असलेली खडी वापरणे आवश्यक असते. याउलट हलक्या वजनाच्या खडीपासून तयार केलेले कॉंक्रीट जास्त उष्णता प्रतिरोधक असते व म्हणूनच त्याचा निरोधक म्हणून उपयोग करतात. अमेरिकेतील ग्रँड कूली धरणाच्या किंवा पंजाबमधील भाक्रा धरणाच्या कॉंक्रीटच्या कामाच्या वेळी कॉंक्रीटमध्ये निर्माण होणारी उष्णता वाहून नेण्यासाठी शेकडो नळ्या घालून त्यातून बर्फाचे पाणी खेळविले होते. कोयना धरणावर सिमेंटखेरीज इतर घटकांचे मिश्रणापूर्वीचे तपमान उतरवून मिश्रणानंतरची उष्णतावाढ मर्यादेत ठेवली होती.

(६) अन्य गुणधर्म : ताण सामर्थ्य, श्रांती सहिष्णुता (वारंवार कमी-जास्त होणारे भार पेलण्याची क्षमता), संघात प्रतिरोधक (आघात पेलण्याचे) सामर्थ्य, बंध (पोलाद कॉंक्रीटमध्ये पकडून बसण्याचे) सामर्थ्य, स्थितिस्थापक मापांक (प्रतिबल आणि प्रतिविकृती यांचे गुणो-त्तर), अग्निरोधकता आदी गुणधर्मांचाही विचार काही विशिष्ट बांध-कामांच्या दृष्टीने महत्त्वाचा असतो. उदा., रस्त्यांसारख्या बांधकामांत सातत्याने भार येणे व निर्भार होणे यांची पुनरावृत्ती होत असते. तेथे श्रांती सहिष्णुता व ताणक्षमता यांचा प्रामुख्याने विचार करावा लागतो, तर कारखाने वगैरे ठिकाणी संघात प्रतिरोधक सामर्थ्य विचारात घ्यावे लागते.

सहस्रबुद्धे, व. द.

प्रबलित कॉंक्रीट

सिमेंट कॉंक्रीटचे ताण प्रतिबल संकोची प्रतिबलाच्या दशांशापेक्षाही कमी असते म्हणून सामान्यतः कॉंक्रीट ताण पेलू शकणार नाही असेच गृहीत धरतात. कॉंक्रीट संरचनेच्या कोणत्याही घटकावर ताण येण्याचा संभव असेल, तर अशा घटकासाठी साधे कॉंक्रीट वापरून भागत नाही. कॉंक्रीटच्या गुणधर्मातील ताण प्रतिबलाची कमतरता भरून काढण्यासाठी ताण घेऊ शकणाऱ्या प्रबलकाचा वापर करणे आवश्यक आहे. पोलादाच्या अंगी ताण प्रतिबल भरपूर असल्याने त्याचा प्रबलक म्हणून उपयोग करणे शक्य आहे, असे एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरा-र्धात आढळून आले व त्यातून प्रबलित सिमेंट कॉंक्रीटच्या रचनेचा प्रारंभ झाला. टेम्स नदीखालील बोगद्याच्या कमानीत प्रबलित कॉंक्रीट वापरण्याचा प्रयत्न १८९२ मध्ये केल्याचे आढळते. प्रबलित सिमेंट कॉंक्रीटच्या शोधाचे श्रेय झोझेफ मॉन्ये (१८२३–१९०६) या माळी-काम करणाऱ्या फ्रेंच संशोधकांना दिले जाते. त्यांना १८६७ मध्ये या शोधाचे पेटंटही मिळाले. त्यांनी पोलादी जाळ्या वापरून सिमेंटच्या कुंड्या व कुंड बनविले. प्रतिबल आणि प्रतिविकृती यांचा शास्त्रशुद्ध विचार करून कॉंक्रीटचे नमन (वाकविणारे) प्रतिबल व कर्तन प्रतिबल (काटछेदाच्या एकक क्षेत्रफळावरील कर्तन प्रेरणा) वाढविण्यासाठी त्यात पोलाद कशा प्रकाराने वापरावे याची चिकित्सा १९०० साल उलटल्यानंतर होऊ लागली व प्रबलित सिमेंट कॉंक्रीटची उपयुक्तता पटल्याने त्याचा सर्वत्र उपयोग होऊ लागला.

कॉंक्रीट व प्रबलक मिळून एकजिनसी पदार्थासारखे काम मिळण्या-करिता प्रबलकात पुढील दोन मुख्य गुणधर्म असणे आवश्यक असते. (१) प्रतिबलांचे संक्रमण नीट होण्यासाठी दोन्ही घटकांत निकट बंध असावा आणि (२) दोन्ही घटकांतील औष्णिक बदलामुळे होणारे आकुंचन व प्रसरण सारखे असावे म्हणजेच दोन्ही घटकांचे औष्णिक गुणांक सारखे असावेत. या दृष्टीने पोलाद सर्वथैव योग्य असल्याने त्याचा प्रबलक म्हणून वापर करतात.

प्रचलित सिमेंट कॉंक्रीटच्या कोणत्याही संरचनेचा अभिकल्प (आराखडा) दोन पद्धतींनी करतात. पहिली युक्त प्रतिबल (कॉंक्रीट ढासळण्याच्या भाराच्या काही अंशाने दिलेला भार) पद्धत होय. ही पद्धत सामान्यतः बहुतेक कामात वापरतात. कॉंक्रीटमध्ये निर्माण होणारी प्रतिबले कॉंक्रीटच्या स्थितिस्थापक मर्यादेपेक्षा जास्त असू नयेत या तत्त्वावर ही पद्धत आधारली आहे. या पद्धतीने केलेल्या अभिकल्पास स्थितिस्थापक अभिकल्प म्हणून ओळखतात. कॉंक्रीटवरील भारामुळे व प्रेरणांमुळे कॉंक्रीटमध्ये उत्पन्न होणारी प्रतिविकृती (या स्थितिस्थापक मर्यादेत) प्रतिबलाच्या ठराविक प्रमाणात असते. या मर्यादेपलीकडे प्रतिबले गेली, तर कॉंक्रीट थोड्याफार प्रमाणात आकार्य होऊ लागते म्हणजे कॉंक्रीटमध्ये विसर्पण भराभर सुरू होते व प्रतिबलाच्या मानाने प्रतिविकृती जास्त झपाट्याने वाढते या मर्यादेला शरण प्रतिबल म्हणतात. कॉंक्रीटवर शरण प्रतिबलापेक्षा भार आणखी वाढवीत जाऊन त्यातील प्रतिबले वाढविल्यास एका ठराविक मर्यादेनंतर कॉंक्रीट ढासळते. ही प्रतिबल मर्यादा म्हणजे अंतिम प्रतिबल होय. कॉंक्रीटची स्थितिस्थापकता नाहीशी होऊ लागण्यावेळचे प्रतिबल त्याच्या अंतिम प्रतिबलाच्या एक तृतीयांशापेक्षा किंचित जास्त असते. संरचनेमध्ये प्रमाणाबाहेर प्रतिविकृती निर्माण होणे इष्ट नसल्याने या पद्धतीत कॉंक्रीटमधील प्रतिबले अंतिम प्रतिबलाच्या एक तृतीयांशापेक्षा जास्त ठेवीत नाहीत. या मर्यादेस युक्त प्रतिबल म्हणतात. म्हणजेच कॉंक्रीटच्या सुरक्षा गुणांक (अंतिम प्रतिबल व युक्त प्रतिबल यांचे गुणोत्तर) तीन धरतात. त्याप्रमाणे पोलादाचे युक्त प्रतिबल त्याच्या शरण प्रतिबलाच्या निम्म्याने धरतात म्हणजेच पोलादाचा सुरक्षा गुणांक दोन धरतात. या सुरक्षा गुणांकानुसार येणारी प्रतिबले ही अनुज्ञात (चालण्याजोगी) प्रतिबले होत (कोष्टके क्र. १ व २). संरचनेवर येणाऱ्या भारांमुळे व प्रेरणांमुळे कॉंक्रीटच्या कोणत्याही भागात उत्पन्न होणारी प्रतिबले अनुज्ञात प्रतिबलापेक्षा जास्त होणार नाहीत, अशा तऱ्हेने या पद्धतीत अभिकल्प करतात.

कोष्टक क्र. १. कॉंक्रीटवरील अनुज्ञात प्रतिबले (किग्रॅ./चौ. सेंमी.)

कॉंक्रीटचा दर्जा	संकोची प्रतिबले: नमन	संकोची प्रतिबले: अक्षीय	कर्तन प्रतिबलामुळे येणारे तिरकस प्रतिबल	बंध प्रतिबले: सरासरी	बंध प्रतिबले: स्थानीय	नुसत्या कॉंक्रीटची काटछेदाच्या एकूण क्षेत्रफळावरील धारणाशक्ती
	σ_{cb}	σ_{c}	q	σ_{ba}	σ_{bc}	σ_{br}
एम १००	३०	२५	३	४	७	२०
एम १५०	५०	४०	५	६	१०	३०
एम २००	७०	५०	७	८	१३	४०
एम २५०	८५	६०	८	९	१५	५०
एम ३००	१००	८०	९	१०	१७	६०
एम ३५०	११५	९०	१०	११	१८	७०
एम ४००	१३०	१००	११	१२	१९	८०

(कॉंक्रीटमधील अनुज्ञात नमन ताण प्रतिबल σ_{ct} हे अनुज्ञात कर्तन प्रतिबलाइतके घेतात)

कोष्टक क्र. २. पोलादी सळयांवरील अनुज्ञात प्रतिबले

सळयांवरील प्रतिबलाचा प्रकार	अनुज्ञात प्रतिबले (किग्रॅ./चौ. सेंमी.) पोलाद दर्जा: मृदु-दर्जा	मध्यम तन्य शक्तीचे	उच्च तन्य शक्तीचे
	भारतीय मानक ४३२ व १,१३९ प्रमाणे		भारतीय मानक १,७८६ व १,१३९ प्रमाणे
ताण प्रतिबल σ_{st} सळई व्यास ४० मिमी. पर्यंत	१,४००	निश्चित शरण प्रतिबलाच्या निम्मे σ_{sy}	—
,, ,, ४० मिमी. पुढे	१,३००	वरीलप्रमाणे पण जास्तीत जास्त १,९००	—
,, ,, २० मिमी. पर्यंत	—	—	२,३००
,, ,, २० मिमी. पुढे	—	—	२,१००
संपीडित घटकातील मळसूत्री सळईवरील ताण प्रतिबल	१,०००	१,३००	१,६००
कर्तन प्रबलकामधील ताण प्रतिबल	१,४००	१,४००	१,७५०
स्तंभातील सळयांवरील संकोची प्रतिबल σ_{sc}	१,३००	१,३००	१,७५०
तुळई किंवा तक्तपोशीत कॉंक्रीटचे संकोची प्रतिबल विचारात घेतले असेल तेव्हा सळयांतील संकोची प्रतिबल	सळयांलगतच्या कॉंक्रीटमधील गणिताने येणारे प्रतिबल×मानांकीय गुणोत्तराची दीडपट		

दुसरी परम भार अभिकल्प पद्धत होय. ही पद्धत पुष्कळशा पुढारलेल्या देशांत बहुशः वापरात असून भारतातही ती आता रूढ होऊ लागली आहे. युक्त प्रतिबल पद्धत ही कॉंक्रीट किंवा पोलादातील युक्त भारांमुळे येणाऱ्या प्रतिबलांवर आधारलेली आहे, तर परम भार अभिकल्प पद्धत ही संरचनेच्या परम भार शक्तीवर आधारलेली आहे. प्रत्यक्षात संरचना किंवा तिचा घटक कोणत्या भारामुळे भंगेल हे युक्त प्रतिबल पद्धत दर्शवीत नाही त्यामुळे संरचनेचे खरे सुरक्षिततामान या पद्धतीत कळू शकत नाही. परम भार अभिकल्प पद्धतीत संरचनेची परम भार शक्ती माहीत असल्यामुळे तिचे खरे सुरक्षिततामान कळते. मात्र या पद्धतीत युक्त भारामुळे होणाऱ्या नमनाच्या प्रत्यक्ष परिस्थितीची कल्पना येत नाही. या पद्धतीत संरचनेवरील परम भार हा युक्त भाराच्या प्रकाराप्रमाणे युक्त भाराच्या वेगवेगळ्या पटींत धरतात. ही पट म्हणजे भार गुणांक होय. भारतीय मानकाप्रमाणे संरचनेवरील परम भार u हा पुढीलपैकी जास्तीत जास्त असलेला धरतात. (१) ज्या संरचनेत वाऱ्याचा अथवा भूकंपाचा परिणाम उपेक्षित धरता येईल तेथे $u = 1{\cdot}5\ DL + 2{\cdot}2\ LL$. यात DL = निश्चल भार व LL = चल भार. (२) ज्या संरचनेत वाऱ्याचा दाब WL विचारात घेण्यासारखा असेल तेथे

$$u = 1{\cdot}5\ DL + 2{\cdot}2\ LL + 0{\cdot}5\ WL$$

किंवा

$$u = 1{\cdot}5\ DL + 0{\cdot}55\ LL + 2{\cdot}2\ WL$$

यांपैकी प्रतिबलाच्या दृष्टीने क्रांतिक असणारा

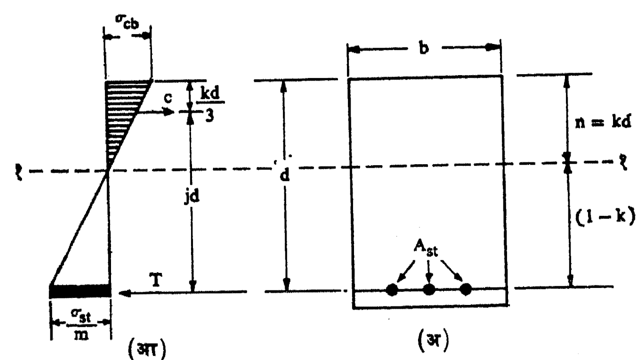
व (३) जेव्हा भूकंपीय प्रेरणा EL विचारात घेणे अवश्य असेल तेव्हा वरील समीकरणात WL च्या ऐवजी EL धरतात.

संरचनेवर वरीलप्रमाणे परम भार धरून त्याचे विश्लेषण करून संरचनेच्या प्रत्येक घटकावर येणारा भार ठरवितात व प्रत्येक घटकाचे परम भार परिबल [एखाद्या बिंदूपाशी भाराचा म्हणजे प्रेरणेचा वळविण्याचा परिणाम म्हणजेच भार गुणिले परिबलभुजा (बिंदू व भार यांमधील किमान अंतर)] त्यावर येणाऱ्या भाराइतके किंवा त्याहून जास्त होईल, असा अभिकल्प या पद्धतीत केला जातो.

ही पद्धत वापरण्याची कारणे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) ही पद्धत प्रत्यक्ष प्रयोगान्ती ठरलेल्या सिद्धांतावर आधारलेली आहे. (२) युक्त भाराच्या प्रकारानुसार त्याचा सुरक्षा गुणांक ठरविणे तर्काला जास्त धरून आहे. या पद्धतीत असे वेगवेगळे सुरक्षा गुणांक धरणे शक्य होते. युक्त प्रतिबल पद्धतीत हे शक्य नसते. (३) अक्षीय भार येणाऱ्या घटकांचा (स्तंभांचा) अभिकल्प याच पद्धतीने करणे योग्य ठरते, असे अनेक प्रयोगांवरून सिद्ध झाले असल्याने अक्षीय भार येणारा घटक परम भार पद्धतीने आणि नमन भार येणारे घटक अन्य पद्धतीने (युक्त परिबल पद्धतीने) करणे सयुक्तिक ठरत नाही.

आनमित घटक : अशा घटकांचा अभिकल्प करताना पुढील गोष्टी गृहीत धरल्या जातात : (१) अविकारी पातळीशी समांतर असलेल्या कोणत्याही पातळीवरील प्रतिविकृती अविकारी पातळीपासूनच्या तिच्या अंतराच्या सम प्रमाणात असते, (२) काँक्रीट कोणताही ताण घेत नाही आणि (३) काँक्रीटमधील प्रतिबल हे स्थितिस्थापक मर्यादेपर्यंत प्रतिविकृतीच्या सम प्रमाणात असते.

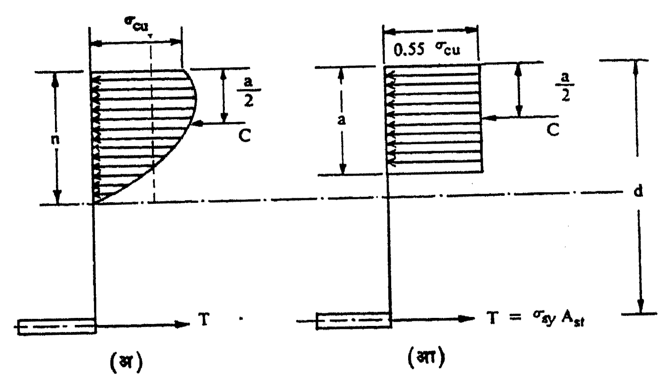
आयताकार तुळया : युक्त प्रतिबल पद्धत : या पद्धतीत नमनामुळे तुळईत येणारी प्रतिबले स्थितिस्थापक मर्यादेपेक्षा कमी ठेवण्यात येत



आ. ४. प्रतिबल वितरण – युक्त प्रतिबल पद्धत : (१ – १) – अविकारी अक्ष, c – संपीडन, T – ताण, m – स्थितिस्थापक मापांक.

असल्यामुळे तुळईच्या काटछेदावरील प्रतिबलांचे वितरण आ. ४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे होते. तुळईचे नमन सामर्थ्य काँक्रीटच्या संकोचक्षेत्रावर म्हणजेच अविकारी अक्षाच्या म्हणजे ज्या रेषेवर प्रतिबले शून्य असतात तिच्या खोलीवर (n) आणि काँक्रीट व पोलादातील अनुज्ञात प्रतिबलावर (अनुक्रमे σ_{cb} व σ_{st}) अवलंबून असते. अविकारी अक्षाची खोली, पोलादाच्या काँक्रीटशी असलेल्या शेकडा प्रमाणावर $\left(p = \frac{A_{st}}{bd} \times 100,\ A_{st}\right.$ हे सळयांच्या काटछेदाचे क्षेत्रफळ$\left.\right)$ अवलंबून असते. तुळईचे प्रतिकार परिबल $M = Rbd^2$ या समीकरणाने ठरवितात. यातील R हा प्रतिकार परिबल काढण्याचा गुणांक होय आणि तो पोलादाच्या काँक्रीटशी असलेल्या शेकडा प्रमाणावर (p वर) अवलंबून असतो. काँक्रीट व पोलादाची बलक्षमता कारणी लावण्याच्या दृष्टीने पोलादाचे शेकडा प्रमाण काँक्रीट व पोलादाच्या श्रेणीनुसार ठरवून तेवढे वापरून तुळईची लांबी व रुंदी वरील समीकरणाने ठरवितात आणि सळयांच्या काटछेदांचे क्षेत्रफळ $A_{st} = M/\sigma_{st} \cdot jd$ किंवा $A_{st} = \frac{pbd}{100}$ या समीकरणाने ठरवितात. यात jd म्हणजे परिबल भुजा होय आणि ती मुख्यतः पोलाद व काँक्रीट यांच्या श्रेणीवर आणि त्यांच्या एकमेकांशी असलेल्या प्रमाणावर अवलंबून असते.

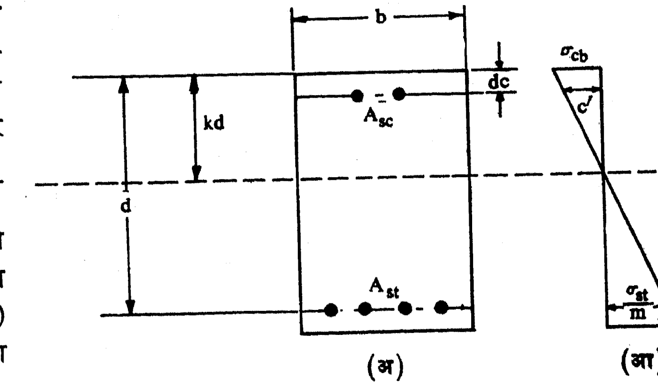
परम भार पद्धत : या पद्धतीत तुळईच्या काटछेदावरील प्रतिबलाचे वितरण आ. ५ अ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे होते, पण अभिकल्प करताना



आ. ५. प्रतिबल वितरण – परम भार पद्धत

सोयीसाठी ते आ. ५ आ प्रमाणे धरतात. तुळईचे आकारमान M_u (म्हणजे तुळईचे परम प्रतिकार परिबल) $= R_u bd^2$ व सळयांचे क्षेत्रफळ $A_{st} = \frac{pbd}{100}$ या समीकरणांनी ठरविता येते. यात R_u हा परम प्रतिकार परिबल काढण्याचा गुणांक होय व तो काँक्रीटमधील संकोच वितरणाच्या (आ. ५ आ) खोलीवर (a वर) अवलंबून असतो. a चे मूल्य पोलादाच्या काँक्रीटशी असलेल्या शेकडा प्रमाणावर अवलंबून असते. काँक्रीट फसल्याने तुळई एकाएकी मोडू नये म्हणून भारतीय मानकानुसार a चे मूल्य 0·43d पेक्षा जास्त वाढू नये म्हणून पोलादाचे काँक्रीटशी प्रमाण $0{\cdot}236\ \sigma_{cu}/\sigma_{sy}$ या मर्यादेतच ठेवले जाते. यात σ_{cu} म्हणजे काँक्रीटचे अंतिम प्रतिबल व σ_{sy} हे पोलादाचे शरण प्रतिबल होय.

संकोच प्रबलित तुळई : (आ. ६). जेव्हा तुळईची उंची व रुंदी मर्यादित ठेवणे आवश्यक असते तेव्हा संकोची प्रेरणा पेलण्यास काँक्रीटचे क्षेत्रफळ कमी पडते. तुळईच्या नमन सामर्थ्यातील ही उणीव भरून काढण्याकरिता काँक्रीटच्या दाब क्षेत्रातही पोलादी सळया घालतात त्यांस संकोची प्रबलक म्हणतात. संकोची प्रतिबल संतुलित करण्यासाठी ताणक्षेत्रातही त्या प्रमाणात अधिक सळया घालणे म्हणजेच ताण प्रबलकाचे क्षेत्रफळ वाढविणे ओघानेच आवश्यक ठरते. युक्त प्रतिबल पद्धतीत संकोची प्रबलकामधील प्रतिबल शेजारील काँक्रीटमधील संकोची प्रतिबलाच्या m पटीने घेतात, तर परम भार पद्धतीत ते σ_{sy} इतके धरले जाते. A_{sc} हे संकोची प्रबलकाचे क्षेत्रफळ आहे.



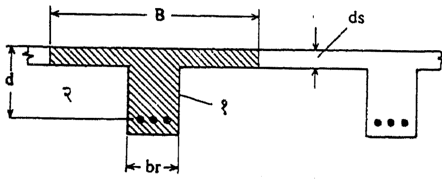
आ. ६. संकोच प्रबलित तुळई

युक्त प्रतिबल पद्धत : अशा तुळईचा अभिकल्प करताना तुळईचे मर्यादित आकारमान माहीत असते. त्यावरून त्या आकाराचे प्रतिकार परिबल $M_r = R_u bd^2$ या समीकरणाने प्रथम काढून राहिलेल्या अपेक्षित प्रतिकार परिबलासाठी $(M_{sc} = M - M_r)$ लागणाऱ्या संकोची प्रबलकाचे क्षेत्रफळ $A_{sc} = M_{sc} / (m-1)\, c' \,(d - dc)$ या समीकरणाने ठरवितात.

परम भार पद्धतीत कॉंक्रीटमधील संकोच वितरणाची आ. ५ आ मध्ये दाखविलेली खोली $a = (A_{st} - A_{sc})\, \sigma_{sy} / 0{\cdot}55 \sigma_{cu} b$ या समीकरणाने ठरवून तुळईचे परम प्रतिकार परिबल M_u पुढील समीकरणाने ठरवितात.

$$M_u = (A_{st} - A_{sc})\, \sigma_{sy} \left(d - \frac{a}{2}\right) + A_{sc} \cdot \sigma_{sy}\, (d - dc)$$

टी (T) आकाराची तुळई : कॉंक्रीटची लादी कॉंक्रीटच्या तुळईवर आधारली असता लादी व तुळई एकसंध निर्मिली जातात. अशा तऱ्हेने लादीशी एकरूप झालेल्या तुळईस टी तुळई म्हणतात (आ. ७). लादीचा जेवढा भाग तुळईत सहभागी होतो त्यास पाश म्हणतात व खालील आयताकार उभ्या भागास उभार म्हणतात. अभिकल्पाकरिता पाशाची रुंदी B पुढीलपैकी किमान मूल्याइतकी धरतात. (१) टी तुळईच्या प्रभावी झेपेचा एक तृतियांश, (२) शेजारशेजारील टी तुळयांच्या उभारांच्या मध्यांमधील अंतर किंवा (३) लादीच्या जाडीच्या बारापट + उभाराची रुंदी.



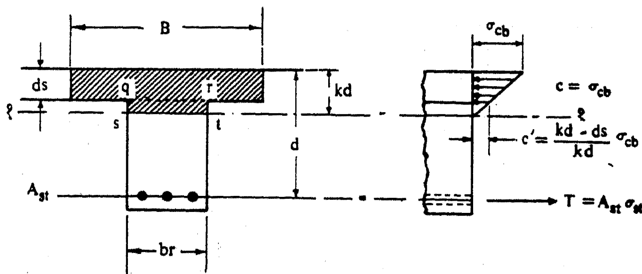
आ. ७. टी तुळई : (१) उभार, (२) पाश

युक्त प्रतिबल पद्धत : टी तुळईत अविकारी अक्ष पाशाच्या जाडी आणि रुंदीप्रमाणे पाशात किंवा उभारात असू शकतो. अक्ष पाशात पडत असल्यास पाशाच्या रुंदी इतक्या रुंदीच्या आयताकार तुळईप्रमाणे टी तुळईचा अभिकल्प केला जातो. अविकारी अक्ष उभारात पडत असल्यास टी तुळईचे प्रतिकार परिबल

$$M_r = B \cdot ds \cdot \frac{c + c'}{2} \cdot jd = A_{st} \cdot \sigma_{st} \cdot jd$$

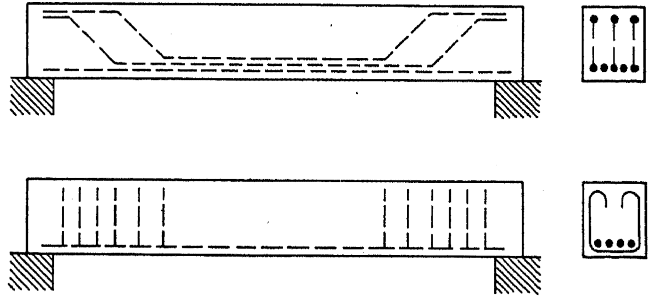
या समीकरणांनी सोडवितात (आ. ८). तुळईचे आकारमान ठरविताना तुळईची जाडी झेपेच्या $\frac{१}{१०}$ ते $\frac{१}{१५}$ इतकी व रुंदी सळयांना लागणाऱ्या जागेवरून ठरवितात. पोलादाचे क्षेत्रफळ काढताना jd चे मूल्य $d - ds/2$ इतके घेतले जाते.

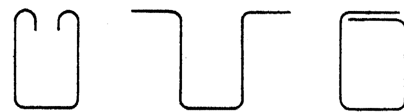
परम भार पद्धत : कॉंक्रीटमधील संकोच वितरणाची आ. ५ आ प्रमाणे खोली (a) ही पाशाच्या (लादीच्या) जाडीपेक्षा (ds पेक्षा) कमी किंवा जास्त असू शकेल. पाशाचे संकोचबल $(C_f = 0{\cdot}55\, \sigma_{cu} \cdot Bds)$ हे पोलादातील ताणबलापेक्षा $(T = A_{st} \cdot \sigma_{sy})$ जास्त असल्यास a चे मूल्य ds पेक्षा कमी होते व ते $0{\cdot}55\, \sigma_{cu} \cdot B \cdot a = A_{st} \cdot \sigma_{sy}$ या समीकरणाने व तुळईचे परम प्रतिकार परिबल $M_u = 0{\cdot}55\, \sigma_{cu} \cdot B \cdot a \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$ या समीकरणाने ठरवितात. पाशाचे संकोचबल C_f पोलादातील ताणबलापेक्षा कमी असल्यास a चे मूल्य ds पेक्षा जास्त होते व ते $0{\cdot}55\, \sigma_{cu} \cdot B \cdot ds + br\,(a - ds) = A_{st} \cdot \sigma_{sy}$ या समीकरणाने व तुळईचे परम प्रतिकार परिबल $M_u = 0{\cdot}55\, \sigma_{cu} \cdot br \cdot a \left(d - \frac{a}{2}\right) + 0{\cdot}55\, \sigma_{cu}\, (B - br)\, ds \left(d - \frac{ds}{2}\right)$ या समीकरणाने काढतात. तुळईतील पोलादाचे क्षेत्रफळ माहीत नसल्यास a चे मूल्य $0{\cdot}43d$ इतके किंवा त्यापेक्षा कमी धरतात व त्याप्रमाणे पोलादातील ताण प्रतिबल कॉंक्रीटमधील संकोचबलाइतके करण्यासाठी लागेल इतके पोलाद धरतात.



आ. ८. टी तुळईतील प्रतिबल वितरण : (१ – १) अविकारी अक्ष

कर्तन : तुळईच्या काटछेदावर येणाऱ्या Q या एकूण कर्तन प्रेरणेमुळे येणारे कर्तन प्रतिबल $q = \frac{Q}{b \cdot jd}$ या समीकरणावरून मिळते. टी आकाराच्या तुळईत b ऐवजी br धरतात. हे प्रतिबल अनुज्ञात कर्तन प्रतिबलापेक्षा जास्त असल्यास कर्तन प्रतिरोध करण्यासाठी कर्तन प्रबलक घालणे अवश्य असते. मात्र कोणत्याही परिस्थितीत वरील समीकरणावरून मिळालेले प्रतिबल अनुज्ञात कर्तन प्रतिबलाच्या चौपटीहून जास्त असता कामा नये. तसे झाल्यास तुळईचे आकारमान वाढविण्याशिवाय गत्यंतर नसते. कर्तन प्रेरणेमुळे तुळईत कर्णरेषेत ताण प्रतिबले उत्पन्न होतात. कॉंक्रीट ठराविक मर्यादेपलिकडे ताण घेण्यास असमर्थ





आ. ९. चौरस कडी व कर्णरेषेत सळया

असल्याने वरील ताणास प्रतिरोध करण्यासाठी कर्तन प्रबलक घालावे लागतात. हे पुढील दोन प्रकारे घालतात (आ. ९). (१) सळयांच्या आयताकार कड्या करून त्या उभ्या बसविणे, (२) तुळईतील ताण प्रबलकापैकी काही सळया तुळईच्या अक्षाशी ३०° किंवा ४५° चा कोन करून वाकविणे. अशा सळयांस वक्र सळया म्हणतात. तुळईतील कर्तन प्रेरणा टोकाकडे वाढत असल्याने आधाराजवळील काही भागातच कर्तन प्रतिबले अनुज्ञात प्रतिबलापेक्षा जास्त येतात. तेवढ्याच क्षेत्रात हे कर्तन प्रबलक घालणे अवश्य असते. नमनामुळे येणारा ताणही ह्या भागात कमी असल्यामुळे ताण सळयाही कमी लागतात. म्हणून ताण सळयांतील काही सळया कर्तन प्रतिरोधासाठी टोकाकडे वाकविणे शक्य होते. वक्र सळयांपेक्षा उभ्या आयताकार कड्याच कर्तन प्रतिरोधास जास्त योग्य असल्याचे अलीकडे करण्यात आलेल्या प्रयोगांवरून सिद्ध झाल्याने ताण सळया वाकवून वापरणे कमी होऊ लागले आहे. कर्तन प्रतिरोधासाठी फक्त कड्यांचा वापर केल्यास

आधाराजवळ कड्यांमधील अंतर कमी ठेवून मध्याकडे ते वाढवितात. तुळईच्या मधल्या भागात कर्तन प्रबलकाची आवश्यकता नसते तेथे सुद्धा निमित्तमात्र कड्या घालतात.

दोन कड्यांमधील अंतर $S = \frac{A_{sw} \cdot \sigma_{sw} \cdot jd}{Q_{sw}}$ या समीकरणावरून ठरवितात. यात Q_{sw} म्हणजे कड्यांचा कर्तन प्रतिरोध, σ_{sw} म्हणजे कड्यांमधील अनुज्ञात ताण प्रतिबल व A_{sw} म्हणजे कडीच्या सर्व भुजांचे एकूण क्षेत्रफळ. S हे अंतर jd पेक्षा जास्त असू नये. प्रत्यक्षात ते ४५ सेंमी. पेक्षा जास्त ठेवीत नाहीत.

वक्र सळयांचा कर्तन प्रतिरोध $Q_{ss} = A_{ss} \cdot \sigma_{ss} \cdot \sin \alpha$ या समीकरणावरून ठरवितात. यात A_{ss} म्हणजे काटछेदावरील वक्र सळयांचे एकूण क्षेत्रफळ, σ_{ss} म्हणजे अशा सळयांमधील अनुज्ञात ताण प्रतिबल व α म्हणजे तुळईच्या अक्षाशी वक्र सळयांनी केलेला कोन.

बंध : तुळईतील कोणत्याही दोन काटछेदांतील सळयांमध्ये वेगवेगळा ताण असू शकतो. ताणातील हा फरक सळयांच्या बाजूच्या कॉंक्रीटला घ्यावा लागतो. त्यामुळे कॉंक्रीट व सळयांमध्ये बंध प्रतिबले निर्माण होतात. हे बंध प्रतिबल अर्थातच ताणातील फरकावर अवलंबून असते. हा फरक त्या त्या काटछेदावरील कर्तन प्रेरणेइतका असतो.

यावरून कोणत्याही काटछेदावरील स्थानिक बंध प्रतिबल $\sigma_{bl} = \frac{Q}{jd \cdot \Sigma O}$ या समीकरणावरून मिळते, यात ΣO म्हणजे काटछेदातील सळयांच्या परिघाची बेरीज होय. हे बंध प्रतिबल अनुज्ञात प्रतिबलापेक्षा कमी असणे आवश्यक असते.

सळईतील ताण कॉंक्रीटवर पूर्णपणे जाण्यासाठी कॉंक्रीटच्या सान्निध्यात येणारी सळईची लांबी म्हणजे बंधलांबी तिच्या व्यासाच्या n पट असावी लागते. n चे मूल्य पुढील समीकरणावरून मिळते.

(१) संकोची सळयांच्या बाबतीत

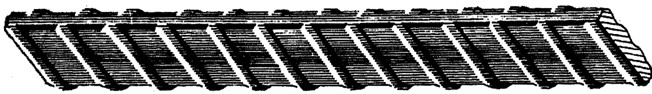
$$n = \frac{\text{सळईतील संकोची प्रतिबल}}{५ \times \text{अनुज्ञात सरासरी बंध प्रतिबल}}$$

(२) ताण सळयांच्या बाबतीत

$$n = \frac{\text{सळईतील ताणप्रतिबल}}{४ \times \text{अनुज्ञात सरासरी बंध प्रतिबल}}$$

कोणत्याही सळईची टोके आ. ९ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे वाकविणे अवश्य असते. यास आकडा म्हणतात. अवश्य असलेली बंध लांबी न मिळाल्यास दोन सळयांचा वितळजोड (वेल्डिंग) सांधा करतात.

कंगोरे असलेल्या सळया (आ. १०) वापरल्याने जास्त परिणामकारक बंध मिळतो. कारण त्यांवरील कंगोऱ्यांमुळे पकड जास्त मिळते.

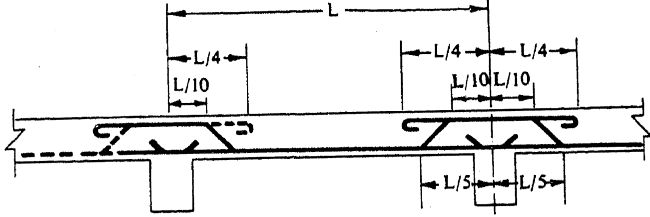


आ. १०. भारतात बनणाऱ्या कंगोरी सळया

जास्त ताणशक्तीच्या सळया कंगोऱ्याच्या असतात व परम भार अभिकल्प पद्धतीत त्याच प्रकारच्या सळया बहुतांशी वापरतात. त्यामुळे पोलाद कमी प्रमाणात लागते.

कॉंक्रीट लादी : लांबी व रुंदीच्या मानाने जाडी बरीच कमी असलेला घटक म्हणजे कॉंक्रीटची लादी होय. घरांच्या माळ्यासाठी व छपरासाठी विशेषतः ही उपयोगात आणलेली असते. जास्त रुंद असलेली ही तुळईच होय. लादीस असलेल्या आधारानुसार तिचे पुढील दोन प्रकार होतात. (१) लादी समोरासमोरच्या दोन बाजूंस फक्त आधारलेली असते तेव्हा ती फक्त एका दिशेने वाकत असल्याने ती एकदिक् वक्री लादी म्हणून ओळखली जाते, (२) लादी चारही बाजूंस किंवा तीन बाजूंस किंवा शेजारील दोन बाजूंस आधारित असेल तेव्हा ती दोन दिशांना वाकत असल्यामुळे ती द्विदिक् आधारित लादी म्हणून ओळखली जाते.

एकदिक् वक्री लादी : या लादीचा अभिकल्प साध्या तुळईच्या अभिकल्पाप्रमाणेच करतात. फक्त तुळईची रुंदी ही एकक रुंदी (सर्वसाधारणपणे एक मी.) धरली जाते व तेवढ्या रुंदीसाठी लागणारे सळयांचे प्रमाण काढून त्यावरून दोन सळयांमधील अंतर सळईच्या क्षेत्रफळाच्या प्रमाणात काढतात. ही लादी फक्त एकाच दिशेत वाकत



आ. ११. एकदिक् अखंड लादी

असली, तरी आधाराच्या समांतर अशा दुसऱ्या दिशेतसुद्धा काही सळया घालतात. या सळयांचे प्रमाण कॉंक्रीटच्या काटछेदातील क्षेत्रफळाच्या किमान ०·१५ टक्के असते. बाहेरील भाराचे वितरण सर्व दिशांस समान व्हावे व बाहेरील औष्णिक बदलामुळे होणारे प्रसरण वा आकुंचन तसेच कॉंक्रीटमधील रासायनिक विक्रियेमुळे होणारे आकुंचन आणि विसर्पण या आडव्या सळयांमुळे सम प्रमाणात होते. म्हणून त्यास वितरण प्रबलक, प्रसरणरोधी किंवा आकुंचनरोधी प्रबलकसुद्धा म्हणतात. द्विदिक् आधारित लादीची लांबी रुंदीपेक्षा दुपटीहून जास्त असल्यास तिचा अभिकल्प एकदिक् आधारित लादीप्रमाणेच करतात. कारण प्रयोगान्ती असे सिद्ध झाले आहे की, रुंदीला समांतर असलेल्या आधाराशेजारील लादीचा काही भाग सोडल्यास बाकी सर्व लादी ही बहुतांशी एकाच दिशेने वाकते. एकदिक् बहुआधारित अखंड लादीचा अभिकल्प करताना कोणत्याही झेपेमध्ये किंवा आधारावर येणारे जास्तीत जास्त परिबल विचारात घेतले जाते व प्रत्येक झेपेसाठी किंवा आधारावरील भागासाठी सळयांचे वेगवेगळे प्रमाण काढले जाते. अशा लादीत आधाराजवळील भागात ताण लादीच्या वरच्या बाजूस येत असल्याने व झेपेच्या मध्याजवळील भागात ताण खालच्या बाजूस येत असल्याने सळया मध्यभागात खालच्या बाजूस घालून आधाराजवळील भागात त्यांपैकी निम्म्या वरच्या बाजूस वळवून पुढील गाळ्याच्या $\frac{१}{४}$ भागापर्यंत नेतात (आ. ११).

द्विदिक् आधारित लादी : हिचा अभिकल्प प्रयोगसिद्ध सूत्रांच्या आधारे वेगवेगळ्या पद्धतीने करतात. त्यातील सर्वसामान्य पद्धतीनुसार लादीच्या आधाराजवळील भाग (झेपेच्या $\frac{१}{८}$ भाग) व उरलेला गाळ्याच्या मध्याजवळील भाग असे दोन कल्पून त्या भागातील दोन्ही दिशांना लागणारे प्रतिकार परिबल पुढील समीकरणांवरून काढतात.

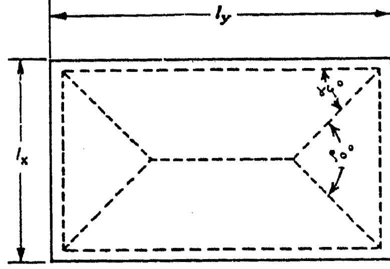
$$M_x = Z'_x \cdot w \, (l_x)^2$$
$$M_y = Z'_y \cdot w \, (l_y)^2$$

यात l_y = मोठी झेप, l_x = लहान झेप, M_x व M_y = एकक रुंदीच्या लादीचे अनुक्रमे लहान व मोठ्या झेपेच्या दिशेतील प्रतिकार परिबल, w = एकक क्षेत्रफळावरील एकूण भार, Z'_x व Z'_y = भारतीय मानक क्र. ४५६–१९६४च्या कोष्टक क्र. १५ मध्ये दिलेले गुणांक. हे गुणांक लादीच्या आधाराच्या प्रकारावर व लहान मोठ्या झेपेच्या गुणोत्तरावर अवलंबून असतात.

या समीकरणावरून मिळालेल्या प्रतिकार परिबलानुसार दोन्ही दिशांना लागणाऱ्या सळयांचे प्रमाण काढून त्याप्रमाणे सळया त्या त्या

भागात घालतात. झेपेच्या मध्यभागात त्या खालच्या बाजूस दोन्ही दिशांना घालतात, तर आधाराजवळील भागात त्या वरच्या बाजूस एकाच म्हणजे झेपेच्या दिशेने घालतात.

अशा लादीच्या चारही कोपऱ्यांतील भागांत परिपीडक (पीळ देणारी) प्रतिबले निर्माण होत असल्याने कोपऱ्याजवळ दोन्ही दिशांना झेपेच्या $\frac{1}{5}$ रुंद भागात वरच्या आणि खालच्या बाजूंस परिपीडनरोधी प्रबलक घालतात. या प्रबलनाचे प्रमाण लहान झेपेच्या मध्यभागास लागणाऱ्या सळयांच्या ७५% असते व त्या सळया शेजारशेजारील तुळयांना समांतर किंवा दोन्ही दिशांच्या कर्णरेषेत घालतात.

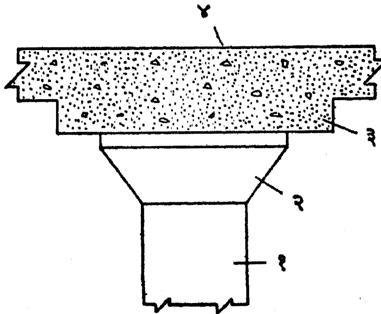


आ. १२. द्विदिक् लादीच्या तुळयांवर येणाऱ्या भारांचे वितरण.

अशा लादीला आधार देणाऱ्या तुळयांचा अभिकल्प करताना त्यांवर येणाऱ्या भाराचे वितरण आ. १२ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे धरतात.

सपाट लादी : ज्या लादीच्या आधाराकरिता तुळया नसतात पण निव्वळ खांबांवर (स्तंभांवर) आधारलेली असते तिला सपाट लादी म्हणतात. ही साधारणपणे समान जाडीची असते, मात्र खांबाजवळील काही भाग अवश्य तेथे जास्त जाडीचा ठेवतात व खांबाच्या माथ्याजवळचा आकार वाढवून स्तंभशीर्ष बनवितात व त्यावरील लादीच्या भागाची जाडी वाढवितात, त्याला तक्तपात म्हणतात (आ. १३). इतर सर्वसामान्य लादीपेक्षा यात सळया जास्त प्रमाणात लागत असल्या तरी अशा संरचनेमुळे खोल्यांची उपयुक्त उंची वाढते. या लादीच्या अभिकल्पाकरिता भारतीय मानक क्र. ४५६ मध्ये दिलेली प्रयोगसिद्ध सूत्रे भारतात वापरतात.

अशा प्रकारची लादी कोणत्याही तुळईवर आधारलेली नसल्याने ती ठराविक दिशांना न वाकता आधारित खांबांच्या मांडणीनुसार वाकते. ज्या दिशेने लादी वाकत असेल त्या दिशेने सळया घालावयाच्या असल्याने सळयांची मांडणी ही खांबाच्या मांडणीनुसार खालील चार निरनिराळ्या प्रकारांपैकी कोणत्याही प्रकारे करतात.



आ. १३. सपाट लादी : (१) स्तंभ, (२) स्तंभशीर्ष, (३) तक्तपात, (४) लादी.

(१) द्विदिक् मांडणी : खांबांना जोडणाऱ्या रेषा एकमेकींशी काटकोनात असल्या तर लादी आयताकार होते. तेथे सळया खांबांच्या दोन्ही दिशांतील रेषांशी समांतर उभ्या आडव्या घालतात. द्विदिक् आधारित लादीप्रमाणे याच्याही स्तंभभागात वरच्या बाजूस व मध्यभागात खालच्या बाजूस सळया घालतात.

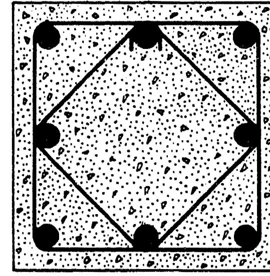
(२) चतुर्दिक् मांडणी : ही मांडणी स्तंभभागात वरीलप्रमाणेच असून मध्यभागात मात्र सळया खांबाकडील दोन्ही कर्णदिशांना घालतात.

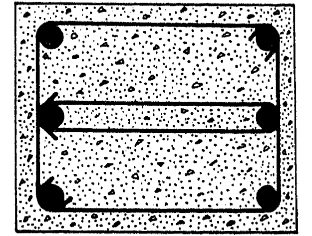
(३) त्रिदिक् मांडणी : खांबांची मांडणी त्रिकोणी असते तेथे सळया खांबांना जोडणाऱ्या रेषांना समांतर घालतात.

(४) परिघीय व अरीय मांडणी : अशा मांडणीत स्तंभभागात लादीच्या वरच्या बाजूस व मध्यभागात खालच्या बाजूस परिघीय व अरीय दिशेने सळया घालतात.

कॉँक्रीट स्तंभ : प्रामुख्याने संकोची भार घेणारा संरचनेतील घटक म्हणजे स्तंभ होय. तरीपण काही कारणाने त्यात वक्रता येण्याची म्हणजेच त्यात ताण येण्याची शक्यता असते म्हणून स्तंभात सळया घालतात. अशा प्रबलित स्तंभाशिवाय निव्वळ कॉँक्रीटचे स्तंभ फारच क्वचित वापरतात. वापरल्यास त्यांची उंची त्यांच्या किमान रुंदीच्या पाच किंवा सहा पटींपेक्षा कमी असावी लागते व त्यावर कोणत्याही प्रकारे वक्रता येईल असा भार येता कामा नये.

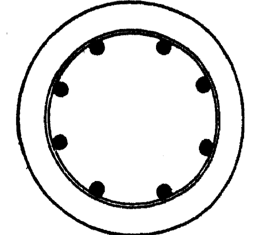
प्रबलित कॉँक्रीट स्तंभामध्ये सळया दोन प्रकाराने घालतात. (१) स्तंभाच्या अक्षास समांतर अशा उभ्या सळया व (२) उभ्या सळयांना बांधणाऱ्या आडव्या सळया. या चौकोनी किंवा वर्तुळाकार कडीच्या





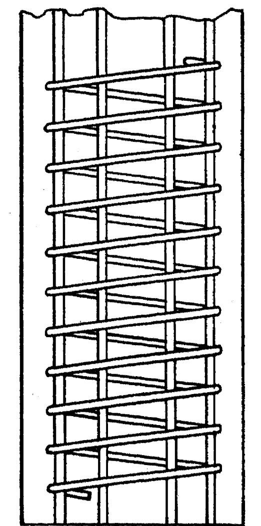
आ. १४. चौकोनी कड्या

रूपाने किंवा अखंड सर्पिलाकार सळईच्या रूपाने घालतात. वक्रतेमुळे येणारा ताण व काही अंशी सरळ येणारा भार पेलण्यासाठी उभ्या सळयांचा उपयोग होतो व त्यामुळे स्तंभाचा आकार कमी राहू शकतो. उभ्या सळया अक्षीय भारामुळे वाकू नयेत म्हणून व स्तंभाच्या गाभ्यातील कॉँक्रीट फुटून पसरू नये म्हणून त्यास बंदिस्त करण्यासाठी आडव्या सळया वापरतात. उभ्या सळया नेहमी बाहेरच्या बाजूस कॉँक्रीटचे थोडे आच्छादन राहील अशा घालतात. आडव्या सळया काही ठराविक अंतराअंतराने घालतात. दोन आडव्या सळयांमधील अंतर स्तंभाच्या किमान रुंदीपेक्षा जास्त किंवा उभ्या सळईच्या व्यासाच्या १२ पटींहून जास्त किंवा कडीच्या व्यासाच्या ४८ पटींहून जास्त असता कामा नये. वर्तुळाकार स्तंभामध्ये सर्पिलाकार अखंड सळई घालतात त्यामुळे गाभ्यातील कॉँक्रीट जास्त चांगले बंदिस्त होऊन स्तंभाचे सामर्थ्य वाढते. सामान्यतः अक्षीय भारित स्तंभासाठीच अशा सळया वापरतात.



स्तंभाच्या अभिकल्पासाठी नेहमी परम भार पद्धत वापरली जाते आणि स्तंभावर येणाऱ्या भाराच्या प्रकाराप्रमाणे निरनिराळ्या रीतीने अभिकल्प करतात.

अक्षीय भारित स्तंभ : अशा स्तंभाचे सामर्थ्य हे त्यातील कॉँक्रीटचे सामर्थ्य व प्रबलकाचे सामर्थ्य मिळून होते. या दोन्ही घटकांचे सामर्थ्य त्यांच्या काटछेदाचे क्षेत्रफळ व त्यावरील अनुज्ञात प्रतिबलांवर अवलंबून असते व ते स्तंभातील घटकांच्या प्रकारानुसार पुढील समीकरणांवरून काढतात.



आ. १५. सर्पिलाकार कडी

(अ) चौकोनी किंवा वलयाकार कड्या असलेले स्तंभ : स्तंभाचे सामर्थ्य P = कॉंक्रीटचे सामर्थ्य $\sigma_c A_c$ + प्रबलकाचे सामर्थ्य $\sigma_{sc} A_{sc}$. यात σ_c व σ_{sc} ही कॉंक्रीट व प्रबलकावरील अनुज्ञात संकोची प्रतिबले आणि A_c व A_{sc} म्हणजे कॉंक्रीट व प्रबलक यांच्या काटछेदाची क्षेत्रफळे.

(आ) सर्पिलाकार सळया असलेले स्तंभ : अशा स्तंभामध्ये कॉंक्रीट व उभ्या सळया यांच्याशिवाय सर्पिलाकार सळईचे सामर्थ्य हिशोबात घेतात. कॉंक्रीटचे सामर्थ्य काढताना सर्पिलाकार सळईने बंदिस्त झालेला कॉंक्रीटचा गाभाच फक्त विचारात घेतात. स्तंभाचे सामर्थ्य P = कॉंक्रीटच्या गाभ्याचे सामर्थ्य $\sigma_c A_k$ + प्रबलकाचे सामर्थ्य $\sigma_{sc} A_{sc}$ + सर्पिलाकार सळईमुळे वाढणारे सामर्थ्य $2\sigma_{sn} A_t$. यात σ_{sn} सर्पिलाकार सळईतील अनुज्ञात ताण प्रतिबल व A_t सर्पिलाकार सळयांचे सममूल्य क्षेत्रफळ आणि A_k गाभ्यातील कॉंक्रीटच्या काटछेदाचे क्षेत्रफळ. हे सममूल्य क्षेत्रफळ म्हणजे स्तंभाच्या एकक लांबीमधील सळयांचे एकूण घनफळ म्हणजेच एकमंडल (एका वेढ्याच्या) लांबीच्या सळईचे घनफळ भागिले दोन वलयांमधील सरळ अंतर. अशा स्तंभाचे सामर्थ्य चौकोनी किंवा वर्तुळाकार कड्या घातलेल्या स्तंभाच्या समीकरणावरूनही काढतात व त्यापैकी जास्त असलेले सामर्थ्यमूल्य ग्राह्य धरतात.

स्तंभ ठराविक मर्यादेपेक्षा उंच असल्यास तो थोड्या भाराखालीसुद्धा वाकण्याची जास्त शक्यता असते. अशा उंच स्तंभाचे सामर्थ्य त्याच्या उंचीच्या व किमान रुंदीच्या गुणोत्तराच्या प्रमाणात कमी करतात. सामर्थ्य कमी करण्याचा गुणांक $C_r = 1{\cdot}5 - L/30D$ हा आहे. यात L म्हणजे स्तंभाची उंची व D स्तंभाची किमान रुंदी होय. सर्पिलाकार सळया घातलेल्या स्तंभाच्या बाबतीत D म्हणजे कॉंक्रीटच्या गाभ्याची रुंदी धरतात.

संमिश्र स्तंभ : नळाकार लोखंडी स्तंभात कॉंक्रीट भरून किंवा इतर आकाराच्या धातूच्या स्तंभासभोवार कॉंक्रीट भरून संमिश्र स्तंभ बनवितात.

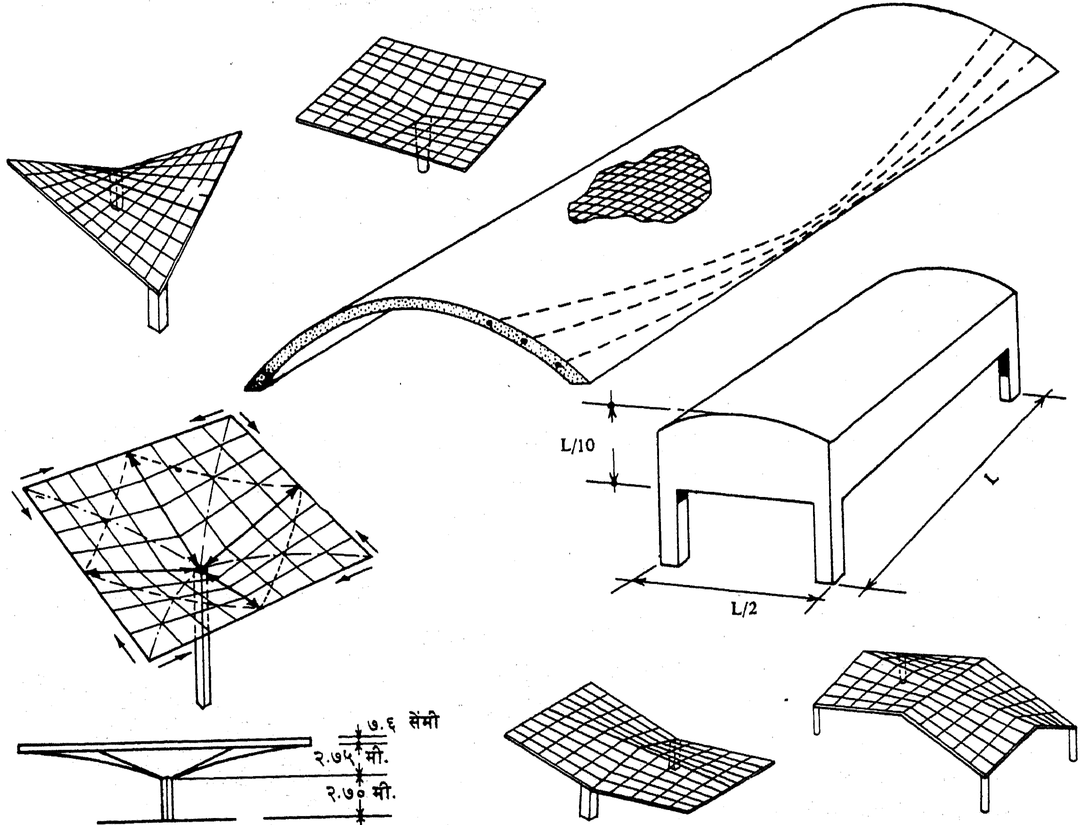
संमिश्र स्तंभाचे सामर्थ्य P = कॉंक्रीटचे सामर्थ्य $\sigma_c A_c$ + उभ्या सळयांचे सामर्थ्य $\sigma_{sc} A_{sc}$ + गाभ्यातील किंवा बाहेरील धातूचे सामर्थ्य $\sigma_m A_m$.

विकेंद्र भारित स्तंभ : स्तंभावरील उभा भार विकेंद्री असेल, तर स्तंभाच्या काही भागात ताण येतो. हा ताण प्रत्यक्ष भारामुळे येणाऱ्या संकोची भारापेक्षा कमी असल्यास स्तंभाच्या सर्व भागांवर परिणामी संकोची भारच राहतो. हा ताण संकोची भारापेक्षा जास्त असल्यास परिणामी राहणारा ताण कॉंक्रीटच्या ताणशक्तीपलीकडे गेल्यास कॉंक्रीटमध्ये भेगा पडून ते तडकते व त्यामुळे सर्व ताण सळयांवर पडतो. पहिल्या प्रकारच्या भारामुळे सर्व उभ्या सळयांमध्ये संकोची प्रतिबले निर्माण होतात, तर दुसऱ्या प्रकारच्या भारामुळे एका बाजूच्या उभ्या सळयांमध्ये ताण प्रतिबले निर्माण होतात. स्तंभात भेगा पडणार नाहीत असा स्तंभाचा अभिकल्प करतात.

स्तंभावर विकेंद्री भाराचा परिणाम हा तितक्याच अक्षीय भाराचा व विकेंद्रतेमुळे येणाऱ्या नमनाचा मिळून होतो. अशा स्तंभाचा अभिकल्प करताना अक्षीय भारामुळे येणारी सरळ प्रतिबले व नमनामुळे येणारी नमन प्रतिबले यांचे त्या त्या प्रकारच्या अनुज्ञात प्रतिबलांशी गुणोत्तर काढतात. दोन्ही गुणोत्तरांची बेरीज एकाहून जास्त असता कामा नये. म्हणजेच $\frac{\sigma'_c}{\sigma_c} + \frac{\sigma'_{cb}}{\sigma_{cb}} \leqslant 1$. गुणोत्तरांची बेरीज एकापेक्षा जास्त येत असल्यास त्याच्या अभिकल्पाकरिता कोष्टके व आलेख वापरतात. त्यांत आकारमानाचे व सळयांचे वेगवेगळे प्रमाण असलेल्या स्तंभाचे बल दिलेले असते.

कॉंक्रीटचे स्तंभ हे नेहमी त्यांवरील तुळई व लादी यांच्याशी एकसंध निगडित असल्यामुळे स्तंभ हा संपूर्ण संरचनात्मक चौकटीचा एक उभा घटक धरून संपूर्ण चौकटीवर येणाऱ्या भारांचे व प्रेरणांचे संरचनेच्या तत्त्वानुसार विश्लेषण करून त्यानुसार स्तंभामध्ये किती व कसा भार आणि प्रतिबले येतात हे ठरवून अभिकल्प करतात.

कवची छपरे : विस्तृत जागेवर मध्ये कोणताही आधार न घेता घातलेली व विस्ताराच्या मानाने कॉंक्रीटची जाडी अत्यंत कमी असलेली कॉंक्रीटची छपरे म्हणजे कवची छपरे होत. ही साधी पण शोभिवंत, मजबूत व मितखर्ची असतात. दंडगोल किंवा अपास्तीय अन्वस्तज (ज्याचे एका सहनिर्देशक प्रतलाला समांतर असलेले छेद अपास्त म्हणजे हायपरबोला व बाकीच्या प्रतलांना समांतर असलेले छेद अन्वस्त म्हणजे पॅराबोला असलेले पृष्ठ, हायपरबोलिक पॅराबोलाइड) आकाराची असतात. अपास्तीय अन्वस्तज आकारातील दुहेरी वक्रतेमुळे एकविध प्रबलित कवच तयार होते. या भूमितीय वक्र आकाराचे भाग जोडून अनेकविध आकारांची छपरे बनवितात (आ. १६). कवची छप्पर



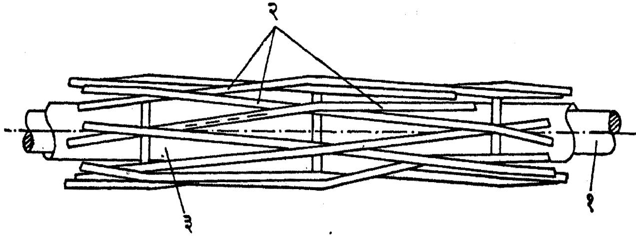
आ. १६. कवची छपरे

प्रथमतः १९२० मध्ये जर्मनीत उभारले. आता सर्व जगभर अशी छपरे बांधली जात आहेत.

कवची छपरांवर येणाऱ्या भारामुळे त्यात संकोची व कर्तन प्रतिबले उत्पन्न होतात. नमन प्रतिबले असत नाहीत म्हणून सरळ प्रेरणांनी सर्व भार आधारावर येतो. कवची छपरावर येणारे भार, प्रत्येकाच्या विशिष्ट आकारात समाविष्ट झालेल्या वक्रतेचे प्रकार व इतर अनेक अनिश्चित गोष्टींमुळे कवची छपराचे विश्लेषण किंवा अभिकल्प करणे गुंतागुंतीचे काम आहे. त्यात बरीच गृहीते धरावी लागतात. अशा छपरांचा अभिकल्प बहुशः संगणकाने (गणितकृत्ये करणाऱ्या यंत्राने) केला जातो.

पूर्वप्रतिबलित कॉंक्रीट

कॉंक्रीट कोणत्याही प्रकारचा ताण घेऊ शकत नसल्यामुळे कॉंक्रीटच्या तुळईतील अविकारी अक्षाच्या खाली ताण येणारा कॉंक्रीटचा भाग



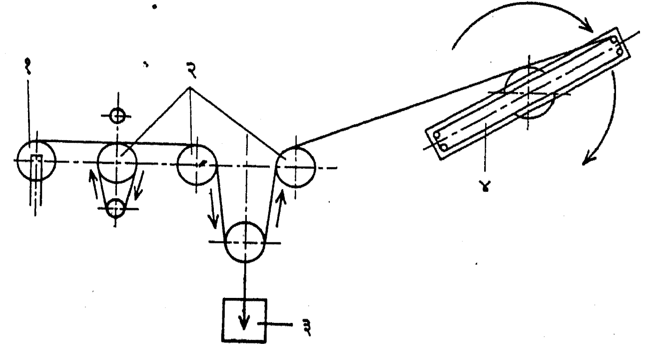
आ. १७. मळसूत्री कंडरा : (१) जाड सळई, (२) ताणलेल्या तारा, (३) पोकळ नळी.

सामर्थ्याच्या दृष्टीने निरुपयोगी असतो. तेथील ताण पोलादी सळया घेत असल्या तरी कॉंक्रीटमध्ये भेगा पडतात. तेव्हा कॉंक्रीटच्या सर्व भागांचा उपयोग व्हावा व त्यात भेगा पडू नयेत म्हणून त्यावर नंतर येणाऱ्या ताणाचे निराकरण करण्याकरिता कॉंक्रीटमध्ये ताणविरोधी म्हणजे संकोची प्रतिबल आगाऊ निर्माण करण्याची कल्पना निघाली. अशा कॉंक्रीटला पूर्वप्रतिबलित कॉंक्रीट म्हणतात. लाकडी पिंपाच्या उभ्या पट्ट्या बाहेरून लोखंडी पट्ट्यांनी आवळून दाबून धरतात, यात पूर्वप्रतिबलनाचे तत्त्व असते. पुस्तकांचा आडवा गठ्ठा उचलताना दोन्ही बाजूंनी हाताने दाबून धरून मगच व्यवस्थित उचलला जातो, यातही पूर्वप्रतिबलनाची कल्पनाच अंतर्भूत आहे. या कल्पनेचा उपयोग कॉंक्रीटसाठी करण्याचे प्रयोग एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस सुरू होऊन पूर्वप्रतिबलित कॉंक्रीट यूरोपमध्ये १९३० च्या सुमारास वापरण्यात येऊ लागले.

कॉंक्रीटची तुळई ओतताना तीमधील सळया ताणून धरल्या व ताणलेल्या स्थितीत त्यांवर कॉंक्रीटची पकड घेऊन मग सळयांवरील ताण सोडला, तर त्या पूर्वस्थितीला येऊ पहातात व त्यामुळे सभोवतालच्या कॉंक्रीटमध्ये ओढ उत्पन्न होऊन संकोची प्रतिबल निर्माण होते. बाहेरचा भार कॉंक्रीटवर येण्यापूर्वी ते अशा तऱ्हेने पूर्वप्रतिबलित करण्यासाठी एक किंवा अनेक तारा, सळया, त्यांचे एकत्र जुडगे, दोन ते सात तारांचे पेड पिळलेली केबल, सातापेक्षा जास्त तारा किंवा पिळलेल्या केबली एकत्र पिळून बनविलेलेताररज्जू वापरतात किंवा ताणलेल्या तारा जाड सळईभोवती मळसूत्री आकारात उलट्या सुलट्या गुंफून (आ. १७) वापरतात. या प्रबलकांना कंडरा म्हणतात. कंडरांना दिलेल्या ताणात विसर्पणामुळे किंवा अन्य कारणामुळे बरीच घट होते म्हणून मजबुतीस अवश्य असलेल्या ताणापेक्षा त्यांना आरंभी जास्त ताण द्यावा लागतो. त्यामुळे कंडरांकरिता जास्त तन्यशक्तीचे (ताणले जाण्याच्या क्षमतेचे) व कमी विसर्पण होणारे पोलाद वापरतात. तसेच पूर्वप्रतिबलनामुळे कॉंक्रीटमधील संकोची प्रतिबल वाढत असल्याने पूर्वप्रतिबलित कॉंक्रीटसाठी जास्त दाबसामर्थ्य असलेले कॉंक्रीट वापरतात.

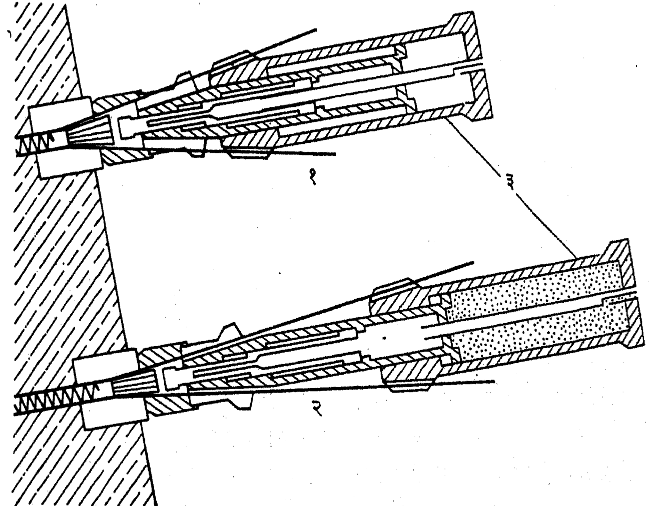
पूर्वप्रतिबल देण्याच्या पद्धती : (१) कॉंक्रीट ओतण्यापूर्वी त्यातील कंडरा अवश्य तितक्या ताणून धरतात. कॉंक्रीट आवळून आल्यावर कंडरांवरील ताण सोडतात. यास पूर्व-आतनन पद्धत म्हणतात. (२) कॉंक्रीट आवळून आल्यानंतर कंडरांना ताण देतात. यास पश्चात-आतनन पद्धत म्हणतात. या पद्धतीचे तीन प्रकार आहेत. (अ) कॉंक्रीट अगोदर ओतून ते आवळून आल्यावर त्यामध्ये ठेवलेल्या पोकळीतून कंडरा ओवून ती ताणतात व कॉंक्रीटच्या दोन्ही टोकांना, निरनिराळ्या अटकाव पद्धतींपैकी एखाद्या पद्धतीने, भक्कम अडकवितात. कंडरेच्या ओढीने दोन्ही टोके कॉंक्रीटला दोन्ही टोकांकडून दाबून धरतात. (आ) कंडरा कॉंक्रीटच्या पोटात ओवण्याऐवजी त्याच्या नजिक बाहेरच्या अंगास ठेवून ताणून दोन्ही टोकांस अडकवितात. कंडरेतील ताण काही कारणांमुळे कमीजास्त करावा लागला, तर या पद्धतीत ते शक्य होते. (इ) पोकळीतून ओवलेली कंडरा ताणल्यानंतर पोकळीत कॉंक्रीट चेचतात व ते आवळून आल्यावर कंडरा दोन्ही टोकांना अडकवितात. पोकळीतील कॉंक्रीटच्या पकडीप्रमाणे कॉंक्रीट कमीजास्त प्रतिबलित होते.

कंडरा ताणण्याच्या पद्धती : (१) समपातळीतील लहानमोठ्या चाकांवरून ओवून लोंबत्या टोकास वजन अडकवून ओढ देणे, (२) आडव्या किंवा उभ्या आसाच्या रहाटाभोवती गुंडाळून सुटे टोक ओढणे, (३) समपातळीतील अनेक चाकांवरून ओवून त्यांपैकी



आ. १८. चाकांनी ओढ देऊन कंडरा ताणण्याची पद्धती : (१) तारेचे गुंडाळे, (२) चाके, (३) वजनांनी दिलेला ताण, (४) फिरत्या दांड्याभोवती ताणलेली तार गुंडाळली जाते.

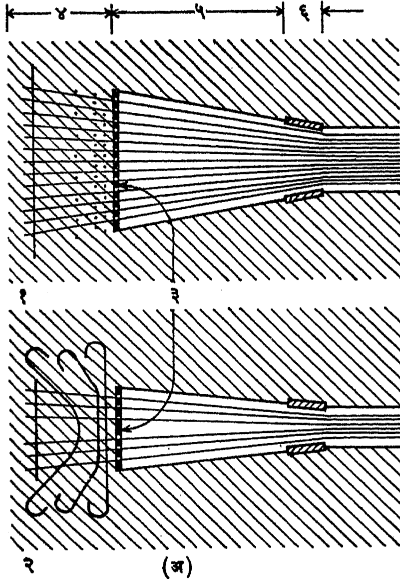
एक चाक ओढून ताण देणे (आ. १८), (४) मुद्दाम बनविलेल्या द्रवीय उत्थापकांनी (द्रवीय दाबावर चालणाऱ्या दट्ट्यांनी) ओढ देणे

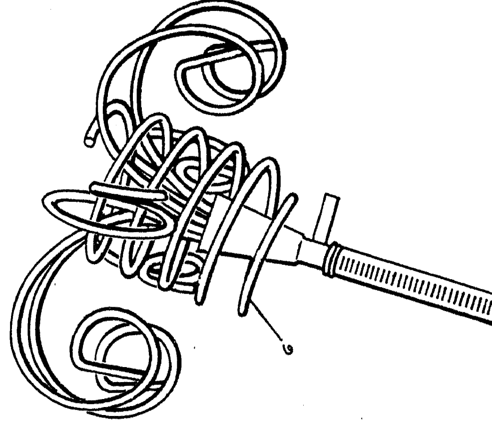


आ. १९. द्रवीय उत्थापकांनी कंडरा ताणण्याची पद्धती : (१) ताण देण्यापूर्वी, (२) ताणताना, (३) द्रवीय उत्थापक.

(आ. १९) किंवा (५) कंडरा विजेने तापवून ओढ देणे इ. तत्त्वांवर आधारलेल्या निरनिराळ्या पद्धतींनी कंडरांना ताण देतात.

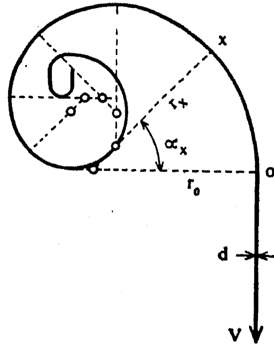
कंडरांना अटकाव : ताणलेली कंडरा दोन्ही टोकांना अडकविण्याच्या अनेक अटकाव पद्धती आहेत. कंडरांच्या जुडग्यातील कंडरा





आ. २०. कंडरांचा अटकाव : (अ) कंडरा विस्फारून, (आ) कंडराची टोके वळवून : (१) पुरोदर्शन, (२) अधोदर्शन, (३) भोके असलेली पट्टी, (४) कॉंक्रीटमध्ये जाणारा भाग, (५) विस्फार, (६) गळा, (७) मळसूत्री प्रबलन.

विस्फारून (आ. २० अ) किंवा त्यांची टोके वळवून (आ. २० आ) ती दोन्ही टोकांना कॉंक्रीटमध्ये गाडून बसवितात. कंडरांची टोके लॉगॅरिथमी सर्पिलाकार (आ. २१) वळविली तर त्यांवर येणारे अरीय दाब सर्वत्र समान राहतात. विस्फारलेली किंवा वळलेली कंडरांची टोके कॉंक्रीटमधे गाडताना टोकासमोवार मळसूत्री प्रबलन घालतात (आ. २० आ).



आ. २१. लॉगॅरिथमी सर्पिलाकार बाक : V – पूर्वप्रतिबल प्रेरणा, d – सळईचा व्यास.

प्रतिबलातील घट : कंडरांमध्ये निर्माण केलेले प्रतिबल पहिल्या काही दिवसांत कमी होत जाऊन नंतर स्थिर राहते. हे स्थिर प्रतिबल म्हणजे निर्णायक पूर्वप्रतिबल होय. घट होण्याची कारणे व त्याचे मूल्य सर्वसाधारणपणे कोष्टक क्र. ३ प्रमाणे असते.

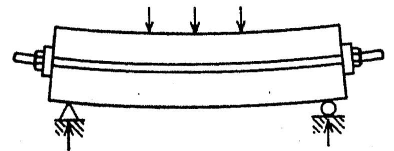
कोष्टक क्र. ३. प्रतिबलात होणारी घट

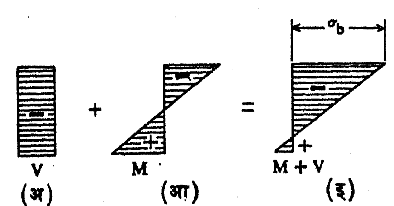
घट होण्याची कारणे	प्रतिशत घट	
	पश्चातप्रतिबलित	पूर्वप्रतिबलित
कॉंक्रीटच्या स्थितिस्थापकतेमुळे	एकामागोमाग कंडरा ताणताना अगोदर ताणलेल्यांमधील घट वाढत असते	३
कॉंक्रीटच्या आकुंचनामुळे	४	४
कॉंक्रीटमधील विसर्पणामुळे	४	७
पोलादातील शैथिल्यामुळे	३	३
घर्षणामुळे	२	–
अटकावातील स्खलन	२	–
एकूण	१५	१७

पूर्वप्रतिबलित कॉंक्रीटच्या तुळईतील प्रतिबलांचे विश्लेषण : दोन टोकांवर आधारलेल्या तुळईच्या प्रकेंद्री अक्षाच्या (काटछेदांच्या गुरुत्वमध्यातून जाणाऱ्या अक्षाच्या) जागी कंडरा घालून त्यांनी कॉंक्रीट प्रतिबलित केले, तर त्यामुळे तुळईच्या लांबीभर तिच्या प्रत्येक काटछेदावर सगळीकडे समान संकोची पूर्वदाब (V) येतो (आ. २२ अ). तुळईवर त्यानंतर भार आला की, त्यात नमन म्हणजे ताण व संकोची प्रतिबले (M) उत्पन्न होतात (आ. २२ आ) व पूर्वदाब व नमन प्रतिबलांचा दाब यांचा एकत्रित परिणाम होऊन निव्वळ संकोची प्रतिबले तळात जवळजवळ शून्य व माथ्याजवळ दुप्पट होतील (आ. २२ इ). माथ्याकडे संकोची प्रतिबलात होणारी वाढ, कॉंक्रीटच्या अनुज्ञात संकोची प्रतिबलापेक्षा जास्त झाल्यास तुळईचे सामर्थ्य कमी होते. त्यासाठी प्रतिबलित कंडरा प्रकेंद्री अक्षाच्या खाली अशा ठिकाणी घालतात की, त्यामुळे माथ्याकडे संकोची प्रतिबले कमी कमी होत जाऊन माथ्याजवळ ती अत्यंत सूक्ष्म राहतात (आ. २३ अ). नमन प्रतिबलामुळे होणाऱ्या एकत्रित परिणामामुळे (आ. २३ इ) माथ्याजवळील संकोची प्रतिबल अनुज्ञात प्रतिबलाच्या सीमेत राहते. तुळईवर तिचे स्वतःचे वजन व काही अन्य निश्चल भार कायमचे असतात. त्यांच्या नमन प्रतिबलामुळे माथ्याकडे संकोची प्रतिबले उत्पन्न होतात (आ. २४). यासाठी त्या प्रमाणात कंडरा थोडी जास्त खाली घातल्यास माथ्याकडे तितके ताण प्रतिबल उत्पन्न होऊन मूलतः असणाऱ्या संकोची प्रतिबलाचे बरेचसे निराकरण होते व तितक्या प्रमाणात नमन संकोची दाब पेलण्यास आणखी वाव राहतो.

कंडरेची जागा तुळईच्या काटछेदावरील परिबलावर अवलंबून असते. तुळईवरील परिबले मध्याकडून टोकाकडे कमीकमी होत असल्याने कंडरेचे प्रकेंद्री अक्षापासूनचे अंतर म्हणजेच पूर्वदाबाची विकेंद्रता टोकाकडे कमीकमी करून कंडरा वक्राकार घालतात.

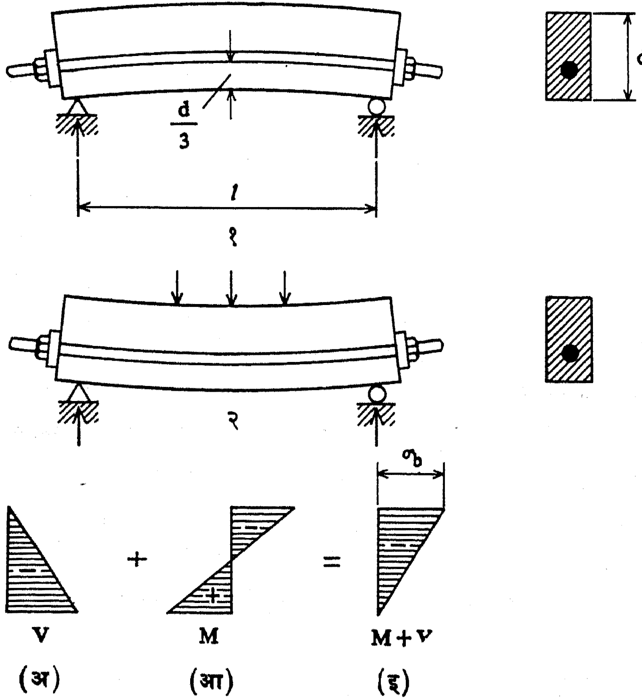
पूर्वप्रतिबलित तुळईचा अभिकल्प : कंडरा अविकारी अक्षाच्या जागी घातली तर पूर्वप्रतिबलनामुळे तुळईवर सर्वत्र संकोची प्रतिबल सम म्हणजे $-\frac{P}{A}$ (आ. २५.१) इतके राहील. कंडरा अविकारी अक्षाच्या खाली अंतरावर घातली तर त्या विकेंद्री प्रेरणेमुळे माथ्याकडील भागाकडे ताण आणि तळाकडे संकोची प्रतिबल अनुक्रमे $+ Pey_1/I$ व $- Pey_2/I$ (आ. २५.२, $I = Ar^2$) अशी होतात व कंडरा अविकारी अक्षाच्या



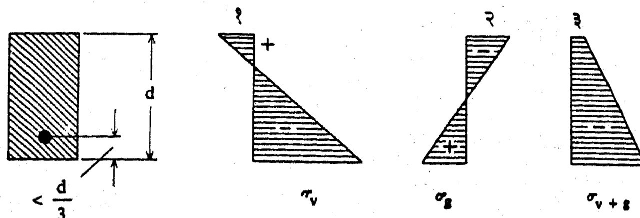


आ. २२. प्रतिबलांचे विश्लेषण : (अ) समान संकोची पूर्वदाब फक्त, (आ) नमन प्रतिबले फक्त, (इ) निष्पन्न परिणाम. $M + V \leqslant$ अनुज्ञात संकोची प्रतिबल.

जागी असता जी प्रतिबले उत्पन्न होतात त्याऐवजी $-\frac{P}{A}+\frac{Pey_1}{I}$ व $-\frac{P}{A}-\frac{Pey_2}{I}$ म्हणजेच $-\frac{P}{A}\left(1-\frac{ey_1}{r^2}\right)$ व $-\frac{P}{A}\left(1+\frac{ey_2}{r^2}\right)$ (आ. २५.३) अशी उत्पन्न होतील. तुळईचे स्वतःचे वजन व अन्य कायम स्वरूपाचे भार यांमुळे निव्वळ उत्पन्न होणारी प्रतिबले (आ. २५.४) $-\frac{M_dy_1}{I}$ व $+\frac{M_dy_2}{I}$ अशी असतात व बाहेरचे कोणतेही अन्य निश्चल भार किंवा चल भार तुळईवर येण्यापूर्वी (आ. २५.५) अनुक्रमे $-\frac{P}{A}\left(1-\frac{ey_1}{r^2}\right)-\frac{M_dy_1}{I}$ व $-\frac{P}{A}\left(1+\frac{ey_2}{r^2}\right)+\frac{M_dy_2}{I}$ अशी एकूण राहतात व ती अनुक्रमे f_t व f_c या कॉंक्रीटच्या अनुज्ञात ताण व संकोची प्रतिबलापेक्षा जास्त होणार नाहीत या प्रमाणात तुळई पूर्वप्रतिबलित करतात. तसेच बाहेरच्या अन्य भारामुळे येणाऱ्या माथ्याकडील $-\frac{M_sy_1}{I}$ या संकोची प्रतिबलामुळे

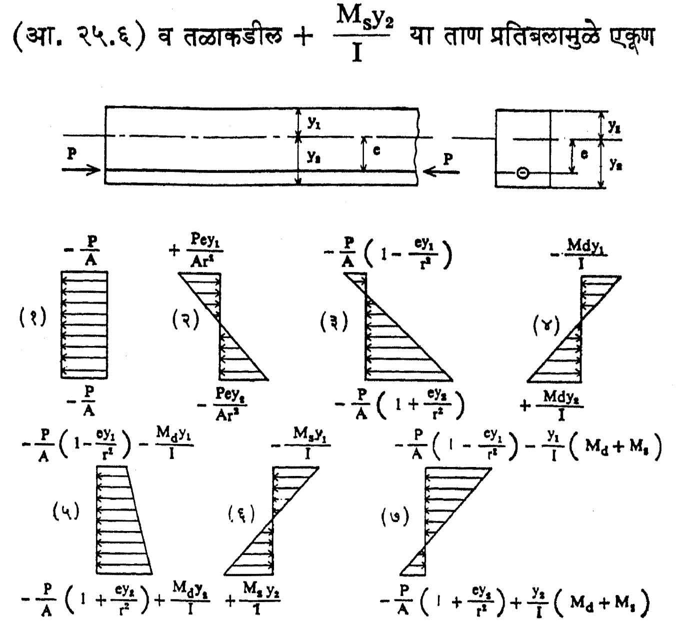


आ. २३. प्रतिबलित कंडरेचे अवश्य स्थान : (अ) पूर्वप्रतिबल फक्त, (आ) फक्त नमन परिबलामुळे, (इ) निष्पन्न परिणाम < अनुज्ञात संकोची प्रतिबल. (१) फक्त पूर्वप्रतिबलित कंडरा (तुळईचे वजन वगळून), (२) भाराखालील पूर्वप्रतिबलित तुळई.



आ. २४. प्रतिबलित कंडरेचे यथायोग्य स्थान : (१) पूर्वप्रतिबल फक्त, (२) कायम नमन प्रतिबल, (३) कायम निश्चल भार प्रतिबल.

(आ. २५.६) व तळाकडील $+\frac{M_sy_2}{I}$ या ताण प्रतिबलामुळे एकूण



आ. २५. पूर्वप्रतिबलित तुळईचा अभिकल्प

प्रतिबलात होणारे फेरफार माथ्याकडे f_c पेक्षा व तळाकडे f_t पेक्षा जास्त होऊ देत नाहीत (आ. २५.७) म्हणजेच $-\frac{P}{A}\left(1-\frac{ey_1}{r^2}\right)-\frac{M_dy_1}{I}-\frac{M_sy_1}{I}$ म्हणजेच $-\frac{P}{A}\left(1-\frac{ey_1}{r^2}\right)-\frac{y_1}{I}(M_d+M_s)\leqslant f_c$ व $-\frac{P}{A}\left(1+\frac{ey_2}{r^2}\right)+\frac{M_dy_2}{I}+\frac{M_sy_2}{I}$ म्हणजेच $-\frac{P}{A}\left(1+\frac{ey_2}{r^2}\right)+\frac{y_2}{I}(M_d+M_s)\leqslant f_t$.

ओक, भ. प्र.; कर्वे, श्री. रा.

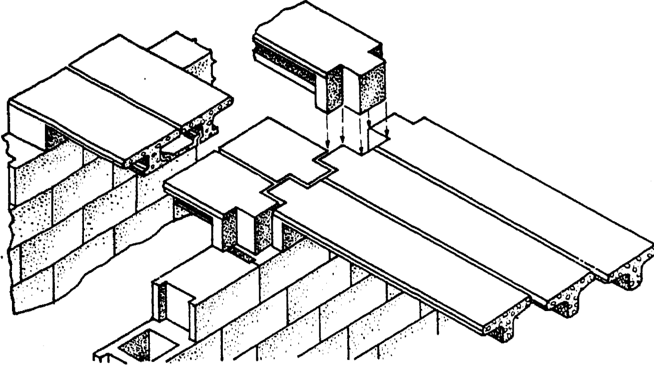
पूर्वनिर्मित कॉंक्रीट

सर्वसाधारणपणे कॉंक्रीटचे काम ज्या ठिकाणी पाहिजे असेल त्या जागेवर साचे उभारून त्यात कॉंक्रीट ओतून घटक अलग वा एकमेकांशी निगडित तयार करतात. त्याची पुन्हा हलवाहलव व्हावयाची नसते. पूर्वनिर्मित कॉंक्रीट पद्धतीत प्रत्येक कॉंक्रीटचा घटक कारखान्यात एका जागी तयार करून नियोजित जागी नेऊन जोडतात. ही पद्धत पाश्चिमात्य देशांत बरीच वर्षे वापरली जात आहे व भारतातही ह्या पद्धतीने घटक तयार करून ते वापरण्यास प्रारंभ झाला आहे. अवजड वस्तू सुलभपणे हाताळता येतील अशा साधनांमुळे व पूर्वप्रतिबलित कॉंक्रीटच्या प्रसारामुळे पूर्वनिर्मित कॉंक्रीट घटक तयार करून ते उभारणे सुलभ होऊन या पद्धतीचा वापर दिवसानुदिवस वाढत आहे.

भारतीय रेल्वेत प्लॅटफॉर्मच्या रुळांच्या कडेच्या भिंती उभारण्याकरिता विशिष्ट आकाराचे प्रबलित सिमेंट कॉंक्रीटचे ठोकळे, इतर ठिकाणच्या भिंतींकरिता खाचे असलेले खांब व त्यामध्ये बसवावयाच्या कॉंक्रीटच्या फळ्या, शिळेपाट (स्लिपर) असे पूर्वनिर्मित घटक वापरले जात आहेत. लहानमोठ्या आकाराचे उंच खांब, स्तंभिका, फरशा, पोकळ ठोकळे, जाळ्या, लहान टाक्या, कुंड्या, बाके वगैरे पूर्वनिर्मित करण्याचे कारखाने भारतात ठिकठिकाणी आहेत. पूल व इमारतीसाठी लागणाऱ्या निरनिराळ्या आकाराच्या व सामर्थ्याच्या तुळया, कड्या, पड्या, दरवाजे, खिडक्यांच्या चौकटी फक्त कामापुरत्याच हल्ली काही ठिकाणी पूर्वनिर्मित केल्या जातात.

फायदे-तोटे : कॉंक्रीटचे घटक ओतण्यास लागणारे साचे, उपधारक आणि त्यांचे टेकू यांच्या खर्चात व त्यांच्या उभारणीच्या खर्चात

बचत होते. भिंती प्रथम आडव्या ओतून नंतर त्या त्यांच्या नियोजित जागी उभारता येतात त्यामुळे भिंत जागेवर उभी ओतण्यासाठी लागणाऱ्या आधारफळ्या, त्यांचे ताण उभारण्याची व अरुंद जागेत कॉंक्रीट



आ. २६. लळ-कुसू जोड

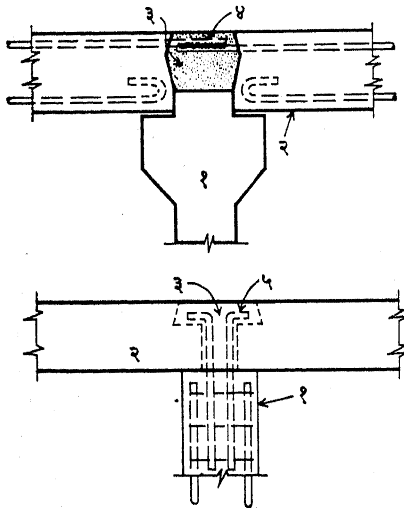
चेचून भरण्याची यातायात पडत नाही. एकाच जागी यंत्राच्या साहाय्याने निर्मिती करता येते त्यामुळे उत्तम दर्जा व एकविध (एकसारखा) आकार राखता येतो. मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादनाच्या तत्त्वाप्रमाणे खर्चात बचत होते. एकदा बनविलेला साचा जास्त वेळा काम देऊ शकतो. कारखान्याच्या वातावरणावर नियंत्रण ठेवता येते व बाहेरील हवामानातील फरकाचा संभाव्य धोका टळतो. सिमेंट आवळून येण्याकरिता अवश्य ते सर्व उपाय अमलात आणणे सोपे जाते व मजबुतीची निश्चिती येते. घटक अगोदरपासून तयार करता येतात व ते उभारल्यावर पुढील कामास त्यावर ताबडतोब सुरुवात करता येते व वेळ वाचतो. एका ठिकाणचे घटक काढून दुसऱ्या ठिकाणी वापरणे शक्य होते.

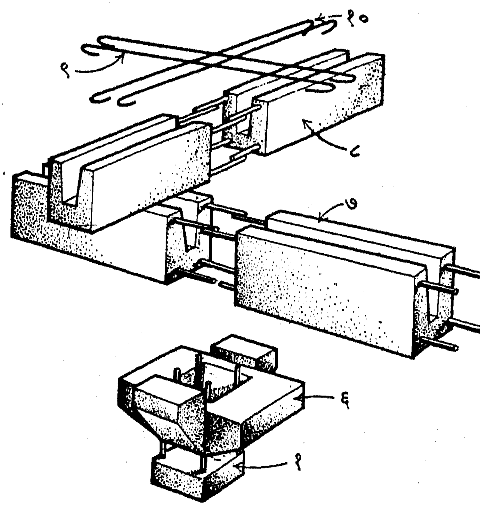
पूर्वनिर्मित कॉंक्रीटच्या घटकांबाबत थोडी अधिक दक्षता घ्यावी लागते. निरनिराळ्या घटकांचा जोड जागेवर भक्कम व्हावा म्हणून ते थोडेसे वाढत्या आकाराचे बनवितात व त्यातील काही सळया कॉंक्रीटबाहेर येतील अशा लांबीच्या ठेवाव्या लागतात. घटकाची हलवाहलव करताना उत्पन्न होणाऱ्या अतिरिक्त प्रतिबलांचा विचार त्याच्या अभिकल्पात करावा लागतो. त्यासाठी विशेष प्रबलक घातले असतील, तर त्यांस अनुसरून घटक हाताळताना त्यांना आधार देण्याच्या जागी खुणा करून ठेवतात आणि तो उभारताना जागेवर बरोबर बसविला जावा म्हणूनही प्रबलनानुसार त्याच्या कडांवर आणि बाजूंवर निर्देशन करतात. घटकाची हलवाहलव करण्यास योग्य आणि योग्य तऱ्हेची वाहने ठेवावी लागतात.

निर्मिती : पूर्वनिर्मित कॉंक्रीटमध्ये त्यातील स्थूलभागाशी पाण्याचे प्रमाण कमी ठेवतात. स्थूलभागातही खडीच्या आकारात व खडी आणि वाळू यांच्या प्रमाणात बदल करावा लागतो. वाळूचे प्रमाण वाढवितात. कुंड्या, पोकळ विटा, लहान नळ वगैरेंसारख्या वस्तूंच्या बाबतीत स्थूल भागात सिमेंट वाळूचे प्रमाण १ : ५ ते १ : ८ घेतात. खडी मुळीच घेत नाहीत. घटकाची जाडी कमी असेल व अशा अरुंदपणामुळे ठासण्या किंवा कंपित्रे वापरणे शक्य नसेल तेथे पूर्वनिर्मित पद्धतीत कोणत्या तरी प्रकारे दाब देऊन घनता आणतात व त्यामुळे ही क्रिया सोपी होते. कॉंक्रीटचे मोठाले नळ, गोलाकार खांब, स्तंभिका वगैरेंची पूर्वनिर्मिती करताना अपमध्य (मध्यापासून दूर जाणारी) प्रेरणा देतात व त्यामुळे कॉंक्रीट साच्याच्या बाजूस जोराने उडून घट्ट होते व ते जास्त घन, अपारगम्य, गुळगुळीत आणि वजनाच्या मानाने जास्त मजबूत होते.

अपमध्य प्रेरणा देण्याकरिता दोन अर्धगोल जोडून बनविलेला जाड पत्र्याचा गोलाकार साचा असतो. अवश्य ते प्रबलन गोलाकार बांधून तो प्रबलनाचा सांगाडा साच्यात समांतर बसवितात. साचा आडवा ठेवून तो यंत्राच्या साहाय्याने आडव्या आसाभोवती जोराने गरगर फिरत असताना त्यात घातलेले कॉंक्रीट प्रबलनाच्या सांगाड्यावर बिलगून बसते व अनावश्यक पाणी अलग होऊन बाहेर पडते. अपमध्य प्रेरणेमुळे व अवश्य तेवढेच पाण्याचे प्रमाण राहिल्यामुळे नळ त्वरित घन व घट्ट होतो व साच्यातून लगोलग बाहेर काढून पूर्ण आवळून येण्याकरिता पाण्याच्या टाकीत बुडवून ठेवता येतो.

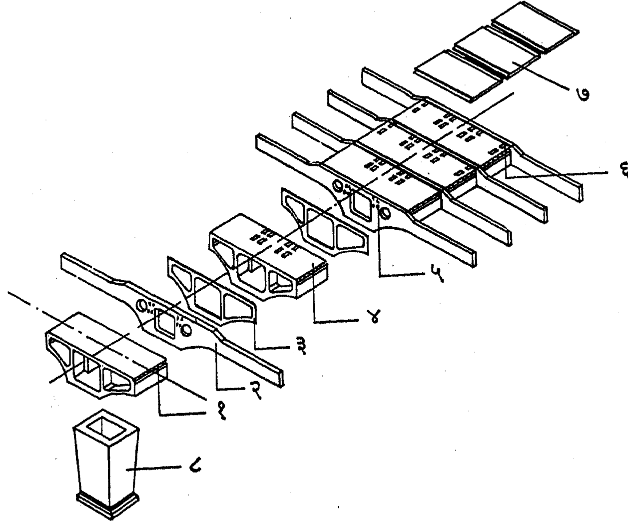
उभारणी : कारखान्यात बनविल्या जाणाऱ्या पूर्वनिर्मित कॉंक्रीटच्या कोणत्याही घटकाचा आकार आणि जास्तीत जास्त आकारमान व वजन ह्या गोष्टी ते घटक कारखान्यातून उचलून जागेवर वाहून नेणाऱ्या वाहनांच्या क्षमतेवर व मार्गावरील अडचणींच्या जागांवर अवलंबून असतात. त्यापेक्षा जास्त अवजड घटक उभारावयाचे असतात तेव्हा कारखान्यात बनलेले भाग एकमेकांस जागेवर जोडून त्यापासून ते बनवितात. निरनिराळ्या भागांचे जोड करताना जोड अवश्य तितका मजबूत करावा लागतो. अरुंद पट्ट्या पूर्वनिर्मित करून त्यांपासून लादी तयार करताना पट्ट्यांना भिंतीचा किंवा तुळईचा आधार असतो अशा ठिकाणी (आ. २६) त्याचा लळ व कुसू जोड करून तो सिमेंटने भरतात. इतर ठिकाणी जोड करण्याकरिता त्यातील प्रबलनाचासुद्धा जोड करतात व त्याकरिता सळया घटकाच्या बाहेर लांबवून उघड्या ठेवतात. या सळया वितळजोडाने जोडून त्यांच्या सभोवार घटकाच्या लांबीरुंदीचे सिमेंट घालून पुरा करून त्यांचा एकजीव करतात किंवा एका घटकातील बाहेर काढलेल्या सळया वरील घटकात मुद्दाम ठेवलेल्या भोकांत घुसवून ते सिमेंटने भरून जोड करतात किंवा दोन्ही घटकांत ठेवलेल्या गाळ्यांत स्वतंत्र सळया घालून गाळा सिमेंटने भरतात. जोड करावयाच्या काही पद्धती आ. २७ मध्ये दाखविल्या आहेत.





आ. २७. **पूर्वनिर्मित घटकांचे काही जोड :** (१) पूर्वनिर्मित स्तंभ, (२) पूर्वनिर्मित तुळई, (३) सिमेंटचा गारा, (४) वितळजोड, (५) आकडा, (६) पूर्वनिर्मित स्तंभशीर्ष, (७) मुख्य तुळई, (८) दुय्यम तुळई, (९) मुख्य तुळईत सळयांची चाल, (१०) दुय्यम तुळईत सळयांची चाल.

पूर्वनिर्मित घटक जोडून करण्यात येणाऱ्या पुलाची कल्पना आ. २८ वरून येईल. घटक जोडून होईपर्यंत खाली उपधारक व टेकू उभारतात, ते आकृतीत दाखविलेले नाहीत.



आ. २८. **पूर्वनिर्मित घटकांनी उभारावयाचा पूल :** (१) पूर्वप्रतिबलन अटकाव, (२) अर्धवहाल, (३) जागेवर भरावयाचा सांधा, (४) तुळई, (५) पूर्वप्रतिबलित केबल ओवण्याची भोके, (६) पूर्वप्रतिबलित केबल अटकाव, (७) रस्ता बनविण्याकरिता अंथरावयाच्या फरशा, (८) स्तंभ.

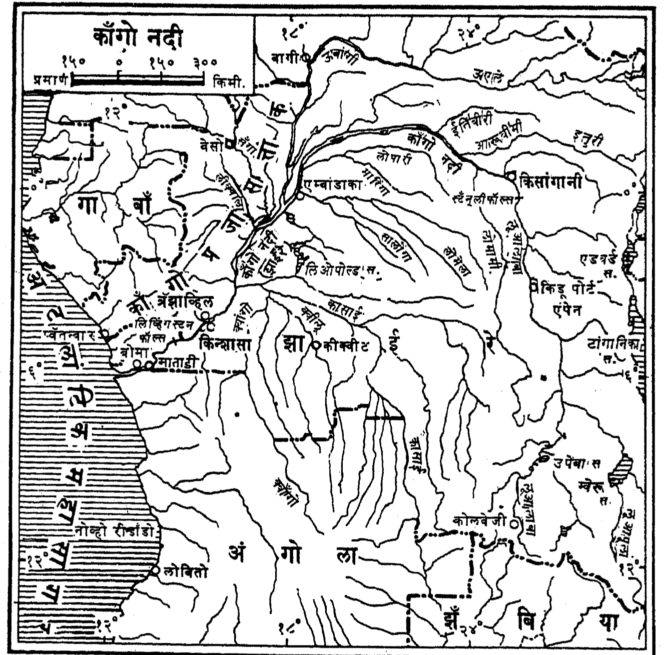
करंदीकर, रा. म.

संदर्भ : 1. Antia, K. F. *Structural Concrete*, Bombay, 1967. 2. Cernica, J. N. *Fundamentals of Reinforced Concrete*, Reading, Mass., 1964. 3. Chi, M.; Biberstein, F. A. *Theory of Prestressed Concrete*, Engelwood Cliffs, N. J., 1963. 4. Leenhandt, F. Trans. Amerongen, C. Van, *Prestressed Concrete–Design and Construction*, Berlin, 1964. 5. Orchard, D. F. *Concrete Technology, 2 Vols.*, New York, 1962. 6. Stewart, D. A. *Design and Placing of High Quality Concrete*, London, 1962. 7. Troxwell, G. E.; Davis, H. E. *Composition and Properties of Concrete*, New York, 1956. 8. Winter, G.; Urquhart, L. C.; O'Renkee, C. E.; Nilson, A. H. *Design of Concrete Structures*, New York, 1964.

कॉंगो नदी (झाईरे नदी) : विषुववृत्त दोनदा ओलांडणारी आफ्रिकेतील प्रचंड नदी. आफ्रिकेत ही लांबीला (सु. ४,३७१ किमी.) नाईलच्या खालोखाल व समुद्रात वाहून नेण्याच्या एकूण पाण्याबाबत जगात फक्त ॲमेझॉनच्या खालोखाल आहे. हिचे एकूण जलवाहनक्षेत्र सु. ४१,४४,००० चौ. किमी. आहे. ती अटलांटिक महासागरात दर सेकंदाला सरासरी सु. ४०,००० घ. मी. पाणी आणून टाकते. तिच्या खोऱ्यात मुख्यतः कॉंगो लोकशाही गणतंत्र (किन्शासा) ऊर्फ झाईरे व कॉंगो प्रजासत्ताक (ब्रॅझाव्हिल) यांचा बहुतेक सर्व प्रदेश व त्याचबरोबर झँबिया, अंगोला, कॅमेरून, मध्य आफ्रिका प्रजासत्ताक, रूआंडा, बुरूंडी व टांझानिया यांचाही काही प्रदेश येतो. विषुववृत्ताच्या दोन्ही बाजूंकडून १०० ते २०० सेंमी. पावसाच्या प्रदेशातून मोठमोठ्या उपनद्या आणि शेकडो प्रवाह यांतून निरनिराळ्या ऋतूंत येणाऱ्या पुरांचे पाणी कॉंगोला मिळत असल्यामुळे, ती नेहमी पाण्याने भरपूर भरलेली असते व मुखाकडील भागात तिच्या पातळीत फारसा फरक कधीच पडत नाही. कॉंगोच्या खोऱ्यात कटांगा भागात तांबे, कोबाल्ट, मँगॅनीज, जस्त, कथील, शिसे, सोने, युरेनियम इ. खनिजे सापडतात. अरण्यात रबर, सागवान, एबनी, मॉहॉगनी इ. वृक्षप्रकार आढळतात व खोऱ्यात केळी, कापूस, कॉफी, भुईमूग, मका इ. पिके येतात.

पहिला टप्पा : उगमाजवळील मुसोफीपासून स्टॅन्ली फॉल्सपर्यंतच्या भागात कॉंगोला लूआलाबा असे नाव आहे. १,४०० मी. उंचीवर उगम पावून ती वेगाने १,२०० मी. उंचीवर येऊन आता लागवडीखाली असलेल्या प्राचीन सरोवराच्या तळावरून पठाराच्या कडेपर्यंत जाते. तेथे तिने कोरलेल्या झिलो निदरीतून ती ७२ किमी.त ४५७ मी. खाली येते. येथील डेलकॉम्युन फॉल्स येथे मोठ्या प्रमाणावर वीज उत्पन्न केली जाते. कोरड्या ऋतूत पाणीपुरवठा व्हावा म्हणून येथे ६६ मी. उंचीचे धरण बांधून १०१ चौ. किमी.चा तलाव निर्माण केला आहे. बुकामापासून पुढे ६५० किमी. ती नौकासुलभ आहे. या सखल प्रदेशातील अनेक सरोवरे प्रवाहांनी लूआलाबाला जोडलेली आहेत. त्यांतील सर्वांत मोठ्या उपेंबा सरोवराला लूफीरा नदी मिळते. ती लिकासी (झादोव्हिल) च्या दक्षिणेस उगम पावते व कॉर्नेट फॉल्स येथे तिच्यावर वीज उत्पन्न करतात. त्यासाठी ४१० चौ. किमी.चा जलाशय तयार केलेला आहे. ती मग ३० मी. खाली येऊन बीया पर्वतातून खोल निदरीतून जाऊन उपेंबाला व पुढे लूआलाबाला मिळते. यानंतर पपायरस व तरंगणाऱ्या वनस्पतींची चकदळे यांमुळे नौकानयन कठीण झाले आहे. अंकीरोजवळ कॉंगोला पूर्वेकडून आलेली लुबुआ नदी मिळते. लुबुआ ही झँबियात मालावा व टांगानिका सरोवरांच्या दरम्यान चांबेशी नावाने उगम पावते. बँग्वीउलू सरोवराजवळून कॉंगो-झँबिया सरहद्दीवर आल्यावर ती लूआपूला नावाने उत्तराभिमुख होते. या दोन देशांची सरहद्द म्हणून ती ४८३ किमी. वाहते. जॉन्स्टन फॉल्सनंतर म्वेरू सरोवरापर्यंत तिच्यातून लहान बोटी जाऊ शकतात. या सरोवरातही पपायरस आणि पानवनस्पतींचा वाहतुकीला अडथळा होतो. नंतर लुबुआ नावाने प्रपातांवरून जाताना किआंबीच्या आधी ५० किमी. तिच्यावर भोवतीच्या खाणप्रदेशासाठी वीज उत्पादन केली जाते. चांबेशी–लूआपूला–लुबुआ–लूआलाबा हासुद्धा कॉंगोचा उगम प्रवाह मानला जातो; या दृष्टीने कॉंगोची लांबी सु. ४,७०० किमी. होते.

काबालोजवळ लूआलाबाला टांगानिका सरोवरातून आलेली लूकुगा नदी मिळते. पूर्वेकडून येणाऱ्या इतर नद्या म्हणजे लुआमा, एलिला, उलिंडी व मायको या होत. कॉंगोलोनंतर लूआलाबा १२० किमी. लांबीच्या अत्यंत खोल निदरीतून द्रुतवाहांवरून वाहते. या भागाला पाताळद्वार या अर्थाचे–गेट्स ऑफ हेल–असे नाव आहे. येथे एका पुलावरून टांगानिका सरोवराकडे लोहमार्ग जातो. यानंतर पुन्हा ११० किमी. कासोंगो व कीबोंबो यांदरम्यान नदी नौकासुलभ आहे. पुन्हा



प्रपात-द्रुतवाह पार केल्यावर किंडू-पोर्ट एंपेन पॉत्यॅव्हिलपर्यंत ३०८ किमी. नौका जाऊ शकतात. नंतर विषुववृत्त ओलांडून ९७ किमी.

अंतरात स्टॅन्ली फॉल्सच्या सात प्रपातांवरून पश्चिमेकडे मोठे वळण घेऊन नदी ६० मी. खाली येते.

दुसरा टप्पा : किसांगानी (स्टॅन्लीव्हिल) नंतर काँगो नावाने नदी संथ वाहू लागते व सु. १,६१० किमी. प्रपात–द्रुतवाहादिकांचा अडथळा न येता ६ ते १४ किमी. रुंदीच्या पात्रातून वाहत जाते. या भागात पात्रात सु. ४,००० लहान मोठी बेटे तयार झालेली आहेत. ईसांगी येथे काँगो तिच्या खोऱ्याच्या मध्यभागात येते.

हा भाग म्हणजे हजारो वर्षांपूर्वीचा एका उथळ सरोवराचा तळ होय. या १,३०० किमी. व्यासाच्या द्रोणीप्रदेशाच्या पृष्ठावरील गाळाच्या थरांखाली आर्कियन स्फटिकी खडक आहेत. लूआलाबा ही पूर्वी नाईल नदीला किंवा हिंदी महासागराला मिळत असावी. परंतु खचदरी ज्यांमुळे निर्माण झाली, त्या जमिनीच्या हालचालींमुळे ती या द्रोणीप्रदेशाकडे वळली. येथील सरोवराचे पाणीही पूर्वी चॅड सरोवरास व नंतर कॅमेरूनमधून गिनीच्या आखाताकडे जात असे. जमिनीच्या हालचालींमुळे लूअँडाचा उंच प्रदेश, कॅमेरून पर्वत आणि ऊबांगीशारी कटक निर्माण झाले. त्यामुळे काँगो सरोवराचे पाणी वाढून ते क्रिस्टल पर्वतातून खोल निदरी खोदून काँगोच्या हल्लीच्या मुखाकडे वाहू लागले. या प्राचीन सरोवराचे अवशेष म्हणजे लिओपोल्ड –२ व लुंबा सरोवर आणि अनेक दलदलीचे प्रदेश होत.

नदीने आणलेल्या गाळामुळे व डबरामुळे तिचे पात्र वारंवार बदलते व फेब्रुवारी, जुलै व ऑगस्ट महिन्यांत पाणी कमी असेल, तेव्हा निदान २ मी. पर्यंत खोलीचा मार्ग नौकांसाठी उपलब्ध ठेवण्याकरिता वारंवार गाळ उपसावा लागतो. विषुववृत्तीय घनदाट अरण्यांतून पश्चिमेकडे वाहताना काँगोला लोमामी, आरूवीमी, ईतिंबीरी व मॉंगॅला या उपनद्या मिळतात. मग काँगो दक्षिणेकडे वळते व तिला लूलाँग्गा आणि रूकी नद्या मिळतात.

एम्बांडाका (कोकिलातव्हिल) येथे पुन्हा विषुववृत्त ओलांडल्यावर काँगोला तिची सर्वांत मोठी उपनदी ऊबांगी हरेबू येथे मिळते. तीसुद्धा काँगो खोऱ्याच्या अगदी पूर्व सीमेपासून पश्चिमेकडे व शेवटी दक्षिणेकडे वाहत येऊन भरपूर पाण्याचा पुरवठा करते. तिलाही काँगो (किन्शासा) व मध्य आफ्रिका प्रजासत्ताक राज्यांतून अनेक उपनद्या येऊन मिळतात. काँगो-ऊबांगी संगमाजवळ १४ किमी. रुंदीचा त्रिभुज प्रदेश तयार झाला आहे. या भागात पुराचे पाणी काठावरून ८–१० किमी. आतपर्यंत पसरते. लुकोलेला येथे कॅमेरूनमधून आलेली सँग्गा नदी काँगो (ब्रॅझा.) मधून येऊन काँगोला मिळते. बोलोबोजवळ काँगो (ब्रॅझा.) मधील आलीमा नदी मिळते व येथून पुढे काँगो फक्त २ किमी. रुंदीच्या पात्रातून वालुकाश्माच्या उंच उंच दरडींमधून २०० किमी. वाहते. क्वामाउथ येथे तिला कटांगातून व अंगोलातून शेकडो प्रवाहांचे पाणी घेऊन आलेली कासाई नदी मिळते. यानंतर एकदम दरडी कमी होऊन काँगो स्टॅन्लीपूल या २७६ मी. उंचीवरील उथळ सरोवरात रूपांतर पावते. हे सरोवर सु. ३५ किमी. लांब व २३ किमी. रुंद असून त्यात नौकानयनासाठी बामू बेटाच्या दोहोबाजूंनी खोल मार्ग आहेत. सरोवराच्या उत्तर किनाऱ्यावर काँगो प्रजासत्ताकाची राजधानी ब्रॅझाव्हिल ही आहे, तर दक्षिण किनाऱ्यावर झाईरेची (काँगो लोकशाही गणतंत्राची) राजधानी किन्शासा (लिओपोल्डव्हिल) आहे.

तिसरा टप्पा : किन्शासा ते माताडी यांच्या दरम्यान लिव्हिंग्स्टन फॉल्स या ३२ प्रपातांच्या मालिकेवरून काँगो क्रिस्टल पर्वतातून वाट काढून ३३८ किमी. अंतरात २७५ मी. पासून समुद्रसपाटीला येते. माताडी हे अटलांटिकवरील काँगोच्या खाडीच्या शिरोभागी आहे. माताडीच्या वरच्या बाजूस ४० किमी. इंगा फॉल्स हे जगातील सर्वांत जास्त सुस जलशक्तीचे ठिकाण आहे. क्रिस्टल पर्वतातून उत्तरेकडून व दक्षिणेकडून येणाऱ्या नद्या धबधब्यांवरून येऊन काँगोला मिळतात. त्यांपैकी इंकीसीवरील सँग्गा फॉल्स येथे ब्रॅझाव्हिल व किन्शासा यांसाठी वीज निर्माण केली जाते. किन्शासा येथे २९ किमी. रुंद असलेले पात्र पुढे फक्त ५०० मी. रुंद होते. माताडी येथे खाडीच्या सुरुवातीला काँगोची खोली ३० मी. आहे. फेटिश रॉक येथे नदी एकदम सु. १८ किमी. रुंद होते; परंतु बोमा येथे येईपर्यंत इतका गाळ साठतो, की २ मी. खोलीचा जलमार्ग प्रयासाने मोकळा ठेवावा लागतो. तेथे भरतीचे पाणी फक्त ०·३ मी. चढते. खाडीमुखाजवळ बानाना हे बंदर आहे. येथे भरती सु. २ मी. येते. मुखाजवळील दक्षिणेकडील पॉइंट पेद्रो व उत्तरेकडील पॉइंट बानाना यांमध्ये नदी १० किमी. रुंद व काही ठिकाणी ४४० मी. खोल आहे. समुद्रतळावर काँगोने ३ ते १३ किमी. रुंद, १,५०० मी. खोल व समुद्रात १६० किमी. पर्यंत आत जाणारी खोल घळई खोदून काढलेली आहे. माताडी हे मध्य आफ्रिकेचे एक मोठे बंदर आहे. खाडीच्या सुरुवातीस नदीचा प्रवाह फक्त ताशी ६ किमी. पर्यंतच असतो; परंतु बऱ्याच ठिकाणी प्रवाह खळबळीचा आहे. त्यांपैकी सैतान कढई–डेव्हिल्स कॉल्ड्रन–येथे वेगाने फिरणारे अनेक लहानमोठे भोवरे आहेत. त्यामुळे पूर्वी नदीमुखातून वर जाणे दुष्कर झाले होते; आता मोठ्या आगबोटी त्यास न जुमानता मार्ग काढतात.

काँगोतून समुद्रात इतके पाणी जाते, की किनाऱ्यापासून समुद्रात ८० किमी. पर्यंत तिचे पृष्ठभागावरील गढूळ पाणी दिसून येते आणि समुद्रात ४८० किमी. पर्यंतही तिचे हिरवट रंगाचे पाणी वेगळे ओळखू येते.

वाहतूक : काँगो व तिच्या उपनद्या मिळून किवू, टांगानिका व म्वेरू सरोवरांशिवाय सु. १२,९०० किमी. जलमार्ग उपलब्ध आहे. तो या प्रदेशातील वाहतुकीस फारच उपयुक्त आहे. माताडी–किन्शासा, किसांगानी–पाँत्यॅर्व्हिल व किंडू–पोर्ट एंपेन–काँगोलो हे लोहमार्ग लिव्हिंग्स्टन फॉल्स, स्टॅन्ली फॉल्स, गेट्स ऑफ हेल इ. प्रपात व द्रुतवाह टाळून जाण्यासाठी बांधले आहेत. लूबूंबाशी–पोर्ट फ्रांक्वा हा लोहमार्गही कटांगातील खनिजे कासाई नदीमार्गे किन्शासाला पोहोचविण्यास उपयुक्त आहे. लूबूंबाशी ते अंगोलातील बेंग्वेला व लोबितो बंदरांपर्यंत जाणारा लोहमार्गही यासाठी उपयोगी पडतो. लूकूगा नदीच्या काठाकाठाने काबालो ते टांगानिका सरोवरावरील ॲल्बर्टव्हिलपर्यंत जाणारा लोहमार्ग त्या भागाला उपयोगी पडतो. तथापि काँगो खोऱ्यातील खनिजसंपत्ती, जंगलसंपत्ती व कृषिउत्पादन आणि इतर उत्पादने यांच्या वाहतुकीला जलमार्गच अधिक उपयोगी पडतात.

जलशक्ती : काँगो खोऱ्याचा बराच भाग ३०० मी. पेक्षा उंच असल्यामुळे व तेथे सु. १०० ते २०० सेंमी. पाऊस पडत असल्यामुळे जलविद्युत् उत्पादनाला हा प्रदेश फारच सोयीचा आहे. एकूण सुप्तशक्तीचा फारच थोडा भाग सध्या उपयोगात आणलेला आहे.

वनस्पती : विषुववृत्ताच्या उत्तरेस व दक्षिणेस ४° पर्यंत विषुववृत्तीय वर्षावने आढळतात. ऊबांगीच्या उत्तरेस व कासाईच्या दक्षिणेस नद्यांकाठी अरण्ये असली, तरी बहुतेक प्रदेश सॅव्हाना गवताळ प्रदेशाचा आहे. मुळांवर गाठी असलेले वनस्पतिप्रकार पुष्कळ आहेत व खोऱ्याच्या कडेच्या कोरड्या भागात बाभळीच्या जातीच्या वनस्पती आहेत. १,५०० मी. उंचीपलीकडे झाडे कमी होऊन उत्तम कुरणे आढळतात. अधिक उंचीवर बांबू व इतर वनस्पती आहेत. शेतीसाठी कॅसावा, मका वगैरे पिके पोर्तुगीजांनी दक्षिण अमेरिकेतून आणली तर ऊस, लिंबू जातीची फळे वगैरे पौर्वात्य देशांतून आणलेली आहेत.

प्राणी : काँगो खोऱ्यातील प्राणिजीवन अत्यंत समृद्ध आहे. हत्ती व बिबळ्या, हे अरण्ये व सॅव्हाना दोन्ही भागांत आहेत, तर सिंह व झेब्रा हे गवताळ प्रदेशातच आहेत. गोरिला बांबूच्या प्रदेशात आढळतो, तर चिंपँझी व इतर अनेकविध प्राणी अरण्यांत आहेत. साप, पक्षी,

कीटक हे विपुल आहेत. गेंडा, ओकापी हे आता दुर्मिळ होत आहेत. काँगो व तिच्या उपनद्या यांत सु. १,००० जातीचे मासे आढळले आहेत. सुसरी व हिप्पोही भरपूर आहेत.

समन्वेषण : काउं द्योगू याने १४८२ मध्ये काँगोचे मुख शोधून काढले. त्यानंतर १४८६ मध्ये बार्थलोम्यू डीयझ हा माताडीपर्यंत आत गेला होता. 'मोठे पाणी' या अर्थाच्या झादी या तद्देशीय नावाचे अपभ्रष्ट रूप झाईरे हे नाव नदीला दिले गेले. १५९१ मध्ये लोपेझ याने काँगोच्या डाव्या तीरावरील आपल्या प्रवासाचे वर्णन प्रसिद्ध केले. १८१६ मध्ये ब्रिटिश कॅ. टकी हा ईसांगीलापर्यंत गेला परंतु आजारी पडून तो आपल्या सहकाऱ्यांसह मृत्यू पावला. डेव्हिड लिव्हिंग्स्टन याने १८६० पूर्वीच कासाई व क्वांगो यांचे उगमप्रवाह शोधले होते. १८६८ मध्ये त्याने चांबेशी नदी व बँग्वीउलू सरोवर शोधले. १८७१ मध्ये तो लूआलाबावरील न्यांग्वे येथे पोहोचला. कॅमरनही येथपर्यंत पोहोचला होता. लूआलाबाला नाईल समजून तिचा उगमप्रवाह शोधीत असता १८७३ मध्ये लिव्हिंग्स्टन मृत्यू पावला. त्याच्याच वृत्तांतावरून इतरांनी लूआलाबा ही काँगोची मूळ नदी असावी, असे ठरविले होते. १८७६ मध्ये स्टॅन्ली झांझिबारहून न्यांग्वे येथे आला व त्याने तेथून ईसांगीलापर्यंत सु. २,५७० किमी. प्रवास ९९९ दिवस झगडून काँगोतून पुरा केला. त्याने पुढे १८८७–८९ मध्ये आरूवीमी व इतुरी नद्याही शोधिल्या. ग्रेनफेल, मॅरिनेल, स्टेअर्स, डेलकॉम्युन, बिया, फ्रांस्वा यांनीही या काळात या भागात समन्वेषण केले. येथील खनिज संपत्तीचा शोध लागल्यावर पुष्कळच तपशीलवार पाहणी होऊन नकाशेही तयार झाले. यूरोपीयांच्या या समन्वेषणाआधी हा प्रदेश अज्ञातच होता; येथील आदिवासींची माहिती बाह्य जगाला नव्हती.

कुमठेकर, ज. ब.

काँगो प्रजासत्ताक (ब्रॅझाव्हिल) : मध्य आफ्रिकेतील एक स्वतंत्र प्रजासत्ताक देश. क्षेत्रफळ ३,४२,००० चौ. किमी. लोकसंख्या १०,८९,३०० (१९७०). शेजारच्या काँगो लोकसत्ताक गणतंत्रापासून (झाईरे) हे वेगळे कळून यावे म्हणून त्यांचा उल्लेख त्यांच्या राजधान्यांसह रिपब्लिक ऑफ काँगो (ब्रॅझाव्हिल) व डेमॉक्रॅटिक रिपब्लिक ऑफ काँगो (किन्शासा) असा करतात. हे सु. ३° ४५′ उ. ते ५° द. व सु. ११° पू. ते १८° ३०′ पू. यांच्या दरम्यान असून, त्याचे दक्षिणोत्तर अंतर सु. ९४५ किमी. व पूर्वपश्चिम अंतर सु. ४२५ किमी. आहे. विषुववृत्त याच्या जवळजवळ मध्यातून जाते. याच्या उत्तरेस कॅमेरून व मध्य आफ्रिका प्रजासत्ताक, पूर्वेस व दक्षिणेस काँगो लोकसत्ताक गणतंत्र (किन्शासा), नैर्ऋत्येस अंगोलाचा काबिंदा हा तुटक प्रांत व पश्चिमेस अटलांटिक महासागर आणि गाबाँ हा देश आहे. अटलांटिकवरील याचा किनारा सु. १५० किमी. लांबीचा आहे.

भूवर्णन : हा देश म्हणजे काँगो नदीच्या विशाल खोऱ्याचा एक लहानसा भाग आहे. पूर्व सरहद्दीवरील ऊबांगी व काँगो नद्यांना लागून चतुर्थक काळातील गाळाचे मैदान आहे. ते पश्चिमेकडे उंच होत जाते व दुय्यम तांबड्या आणि तृतीयककालीन पांढऱ्या वालुकाश्माच्या सु. ७९० मी. उंचीच्या पठारात त्याचे रूपांतर होते. पश्चिमेकडे या वालुकाश्माखाली वेगवेगळ्या प्रकारचे आर्कियन गाभाखडक असल्यामुळे तेथील पृष्ठभागाचे स्वरूप फार जटिल झालेले आहे. मॉंट्स डू शैलूच्या ग्रॅनाइटांवर फ्रान्सव्हिल द्रोणीचे व मायूंबेचे वालुकाश्म, शिस्ट, चुनखडक व पिंडाश्म आहेत. शिस्टवरील दऱ्या रुंद आहेत. नियारी खोऱ्यातून अंतर्भागात प्रवेश करता येतो. त्याच्या पश्चिमेस ७३५ मी. उंचीचा ग्रॅनाइट व क्वॉर्ट्झाइट यांचा बनलेला मायूंबे गिरिपिंड आहे. तेथे नियारी निदऱ्यांतून वाहते. याच्या दक्षिणेस स्टॅन्लीपूलच्या खाली काँगो नदीला वेढून टाकणारी प्रपातयुक्त पठारकड आहे. उत्तरेस मायूंबे गिरिपिंडाच्या पश्चिमेस चिकणमातीयुक्त प्लायोसीन वालुकाश्माचे सु. ६० किमी. रुंदीचे किनारी मैदान असून, त्याच्या किनाऱ्यावरील खारकच्छांच्या दरम्यान काहीसा उंच असा एक पट्टा आहे. या देशात पेट्रोलियम, शिसे, पोटॅश, सोने, बॉक्साइट, कथिल, तांबे व युरेनियम ही खनिजे आहेत. परंतु अपुरा साठा व दळणवळणाच्या गैरसोयी यांमुळे त्यांचा पुरेपूर उपयोग करून घेता आलेला नाही. ऊबांगी-काँगोच्या काठच्या मैदानातून मोटाबा, लीक्काला, सँग्गा व आलीमा या प्रमुख नद्या वाहत येऊन त्यांना मिळतात. या नद्यांचे फाटे पुष्कळदा एकत्र मिळतात व पुन्हा दूर जातात. त्यामुळे अनेक दलदली उत्पन्न झाल्या आहेत. क्वीलू ही क्रिस्टल पर्वतात उगम पावून सु. ३२५ किमी. वाहत जाऊन अटलांटिकला मिळते. तिला सु. मध्यावर दक्षिणेकडून नियारी येऊन मिळते. नियारीवरही अनेक प्रपात आहेत.

हा देश विषुववृत्ताच्या दोन्ही बाजूंस फारतर ५° पसरलेला असल्यामुळे येथील हवामान उष्णकटिबंधीय आहे. हवा उष्ण व दमट असते. वार्षिक सरासरी तपमान २०° से. ते ३०° से. पर्यंत असते व वार्षिक सरासरी पाऊस २०० सेंमी. ते २५० सेंमी. असतो. त्यातल्या त्यात जानेवारी ते मार्च व जून ते सप्टेंबर हे महिने कमी पावसाचे असतात. पाऊस बहुधा मुसळधार, गडगडाटी, वादळी स्वरूपाचा अभिसरण पर्जन्य असतो.

विषुववृत्तीय घनदाट अरण्ये पूर्वेकडील मैदानी प्रदेशात व विषुववृत्ताच्या उत्तरेस आढळतात. नद्यांकाठच्या अरण्यात सूर्यप्रकाश जमिनीपर्यंत पोहोचू शकतो, तेथे उंच उंच वृक्ष आणि वेली यांबरोबरच खाली जमिनीवरही झुडुपे दाटीवाटीने उगवलेली असतात. मध्य आफ्रिका प्रजासत्ताकाच्या सीमेजवळ स्पष्ट कोरडा ऋतू जाणवतो. तेथे सॅव्हाना गवत उगवलेले दिसते. बाटेके या वालुकाश्मयुक्त पठारावर, मायूंबेच्या कुशीतील नियारी खोऱ्यात आणि बेंग्वेला प्रवाहामुळे सौम्य हवामान झालेल्या किनारी प्रदेशातही सॅव्हाना गवताळ प्रदेश आढळतो.

अरण्यमय भागात गोरिला, चिंपँझी व इतर वानर, साप, पक्षी, कीटक वगैरे प्राणी असतात. अरण्ये व गवताळ प्रदेश यांच्या सीमेवर जंगली हत्ती, म्हशी, ओकापी, तरस, चित्ता वगैरे प्राणी आहेत. नद्यांतून मगरी, सुसरी, हिप्पोपोटॅमस व इतर अनेक जलचर आहेत. या देशात सिंह मात्र क्वचितच दिसतो.

इतिहास : या देशातील पिग्मी लोक ऊबांगी नदीप्रदेशातून येथे आले असावेत. पंधराव्या शतकात कोंगो लोक काँगोमधून आले. टेकेनी स्टॅन्लीपूल विभाग व्यापला. ईशान्येकडे म्बोची होते. ते तटबंदीयुक्त गावांतून राहत असत. लीकाला व सँग्गा नद्यांच्या दलदलीच्या प्रदेशांत पिग्मी व इतर काही लोक राहत. या सर्व लोकांची लहान लहान राज्ये असत. तथापि पंधराव्या शतकापर्यंत बाह्य जगाला या प्रदेशाची काही माहिती नव्हती. पोर्तुगीज नाविक काउं द्योगू याने १४८२ मध्ये काँगो नदीच्या मुखाचा शोध लावला. त्यानंतर अठराव्या शतकात किनाऱ्याजवळच्या राज्यात ख्रिश्चन धर्माचा प्रसार झाला. परंतु मिशनपाठोपाठ धर्मही गेला. किनाऱ्यावरील काबिंदा, लोॲंगो व मायूंबा इ. बंदरांतून गुलामांचा व्यापार चाले. किनाऱ्यावरील राज्ये यासाठी बंदुका व लुंग्या यांच्या रूपाने कर घेत असत. एकोणिसाव्या शतकात गुलामांच्या व्यापारावर बंदी आली व त्यापाठोपाठ ही किनारी राज्येही लयास गेली. १८७७ मध्ये स्टॅन्ली हा काँगो नदीमार्गे स्टॅन्लीपूलपर्यंत आला व पुढे अतिकष्टाने प्रपातयुक्त प्रवाहातून काँगोच्या मुखापर्यंत गेला. प्येअर साव्होर्न्यां द ब्राझा हा १८७८ मध्ये ओगोवे नदीमार्गाने वर आला परंतु त्याला स्थानिक लोकांनी परत जावयास लावले; तथापि १८८० मध्ये तो स्टॅन्लीपूलपर्यंत आला व तेथील राजाशी करार करून त्याने तो मुलूख फ्रान्ससाठी मिळविला व ब्रॅझाव्हिल शहर वसविले. काँगोचे प्रपात टाळून तो नियारी-क्वीलू मार्गे प्वँतन्वारला आला

व त्याने लोअँगो आणि प्वँतन्वार शहरे व्यापिली. पोर्तुगीजांचा प्रदेश व झाईरे यांमधील हद्दी १८८५ व ८७ च्या तहांनी ठरल्या. बेल्जियन काँगोची सरहद्दही ठरली. १८९१ मध्ये फ्रेंच काँगोची वसाहत स्थापन झाली. तिला १९०३ मध्ये मध्य काँगो हे नाव मिळाले. १८९४ मध्ये कॅमेरूनशी सरहद्दी ठरल्या. १८८६ ते १८९८ पर्यंत फ्रेंच कमिशनर असलेला ब्राझा परत गेला, तो १९०५ मध्ये स्थानिक लोकांच्या पिळवणुकीची चौकशी करण्याच्या कामावर आला. १९११ च्या फ्रँको-जर्मन कराराने सँगा खोऱ्याचा भाग जर्मनांस दिला होता, परंतु पहिल्या महायुद्धामुळे तो करार रद्द झाला.

ब्रॅझाव्हिल ही १९१० मध्ये फ्रेंच विषुववृत्तीय आफ्रिकेची राजधानी झाली. फ्रान्सने या भागातील जंगम संपत्तीबाबत कंपन्यांना खूप सवलती दिल्या.

दुसऱ्या महायुद्धात येथील फेलिक्स एबू या फ्रेंच गव्हर्नर जनरलने काँगोतील लोकांचा फ्री फ्रेंच चळवळीस पाठिंबा मिळविला. आफ्रिकेत राष्ट्रवादाचा उदय होत होता. द गॉल याने गव्हर्नर जनरलशी १९४४ मध्ये ब्रॅझाव्हिल येथे चर्चा करून फ्रान्सच्या वसाहतीविषयक नवीन धोरणाचा आराखडा तयार केला. १९४६ मध्ये काँगो हा फ्रान्सचा सागरपार प्रदेश म्हणून जाहीर झाला. त्याचे प्रतिनिधी फ्रेंच पार्लमेंटमध्ये घेतले गेले व त्याला निवडलेली प्रादेशिक विधानसभा बहाल करण्यात आली. १९५८ मध्ये काँगोने फ्रेंच कम्युनिटीमध्ये स्वायत्त प्रजासत्ताक म्हणून रहावयाचे ठरविले. पुढे १५ ऑगस्ट १९६० रोजी काँगो हे संपूर्ण स्वतंत्र प्रजासत्ताक झाले.

सप्टेंबर १९६० मध्ये काँगो संयुक्त राष्ट्रांचा सदस्य झाला. स्वातंत्र्यानंतर मात्र यादवी माजली. १९६६-६७ मध्ये ब्रॅझाव्हिल येथील बैठकीत राष्ट्रीय क्रांती दलातील (नॅशनल रेव्होल्यूशनरी मूव्हमेंट—एन्. आर्. एम्.) सदस्यांत मतभेद निर्माण झाले. जानेवारी १९६६ मध्ये एन्. आर्. एम्. ने आपले संविधान जाहीर केले. या संविधानात सरकारपेक्षा पक्ष श्रेष्ठ असल्याचे तत्त्व मान्य करण्यात आले. त्याच वर्षाच्या एप्रिलमध्ये पंतप्रधान पास्काल लिसौबाने राजीनामा दिला. राजीनाम्याचे कारण अज्ञात आहे. पक्षांतर्गत कटू वादविवादानंतर पक्षाने आम्ब्रोइसे नोउमझाबाय यास नवीन सरकार स्थापण्यास आज्ञा केली. १९६३ पासूनचे हे चवथे सरकार होते. जून १९६६ मध्ये राष्ट्रीय सभेने कायदा पास करून मेजर डेव्हिड माउंटसाकेच्या आधिपत्याखाली जनतेचे राष्ट्रीय सैन्य निर्माण केले. या वेळी राष्ट्राध्यक्ष आल्फाँस मसांबा देबात आफ्रिकन बैठकीसाठी मॅलॅगॅसीमधील तानानारीव येथे गेलेले होते. जनता सैन्याने ब्रॅझाव्हिल येथे खूप धुमाकूळ घालावयास सुरुवात केली. त्यामुळे खुद्द सरकारला भाडोत्री क्यूबन सैनिकांचा आधार घ्यावा लागला. मसांबा देबात परतल्यावर त्यांचे हार्दिक स्वागत झाले. १९६६ च्या शेवटी फ्रेंच सैनिकांना देश सोडून जाण्याचा आदेश देण्यात आला, तेव्हा फ्रान्स व काँगो यांच्या संबंधांत बिघाड झाला; त्याचबरोबर साम्यवादी देशांबरोबरील संबंध घनिष्ठ होत गेले. ऑगस्ट १९६६ मध्ये चीनमधून तंत्रज्ञ रस्तेदुरुस्तीसाठी ब्रॅझाव्हिलला आले. तसेच ऑगस्ट १९६६ मध्ये पोर्तुगालने हवाई हद्दीचा भंग केल्यावरून काँगोने पोर्तुगालशी संबंध तोडले. १९६५ मध्ये अमेरिकेबरोबरचे राजकीय संबंधही तोडण्यात आले होतेच. १९६६ व १९६७ मध्ये राजकीय परिस्थिती फारच तंग झाली. मसांबा देबात याने १९६८ मध्ये मुख्य प्रधानपद स्वतःकडे घेतले. परंतु ऑगस्टमध्ये सैन्याने त्याला दूर केले. जानेवारी १९६९ पासून मारॅन न्गुआबी अध्यक्ष झाला व सध्या त्याच्याच हातात सत्ता आहे.

राज्यव्यवस्था : १९५६ मध्ये गाय मोले याच्या फ्रेंच सरकारने 'लोइ केडर' द्वारा पिग्मींसह सर्व काँगो प्रजेस प्रौढ मतदानपद्धतीनुसार मतदान हक्क दिला. त्यामुळे अंतर्गत स्वायत्ततेस प्रारंभ झाला. १९६० नंतर बरीच आफ्रिकन राष्ट्रे स्वतंत्र झाली, त्यांच्यात एकता नांदावी म्हणून संघटना निर्माण करण्याच्या प्रयत्नास चालना मिळाली. सुरुवातीस निर्माण झालेल्या अनेक संघटनांपैकी ब्रॅझाव्हिल संघटना डिसेंबर १९६० मध्ये स्थापण्यात आली. दाहोमी, अपर व्होल्टा, काँगो (ब्रॅझा.), कॅमेरून, आयव्हरी कोस्ट, मध्य आफ्रिका प्रजासत्ताक, गाबाँ, मॅलॅगॅसी, चॅड, नायजर, सेनेगल व मॉरिटेनिया ही राष्ट्रे या संघटनेची सदस्य झाली होती. परंतु १९६३ मध्ये सर्व आफ्रिकन राष्ट्रांनुमते आफ्रिका एकता संघटना (ऑर्गनायझेशन ऑफ आफ्रिकन युनिटी—ओ. ए. यू.) स्थापण्यात आली. तिचे मुख्य कार्यालय अदिस अबाबा (इथिओपिया) येथे आहे. आज देशात कौन्सिल नॅशनल द ला रेव्होल्यूशन (सी. एन्. आर्.) नावाचा एकच पक्ष अस्तित्वात आहे. सरकार या पक्षाच्या हातातील बाहुले आहे. मध्यवर्ती सत्ता पक्षात केंद्रित करण्यात येऊन साम्यवादी तत्त्वावर राज्यकारभार केला जातो. १९६३ च्या संविधानाऐवजी नवीन कायदा करून सर्व जबाबदारी सी. एन्. आर्. वर टाकलेली आहे. त्यानुसार पक्षसंघटनेचा अध्यक्ष न्गुआबी हाच राष्ट्राध्यक्ष आहे. तेरा आंतरराष्ट्रीय संघटनांच्या कचेऱ्या येथे आहेत. फ्रेंच ही राज्यभाषा आहे. ऑगस्ट १९६८ मध्ये सैन्य, पोलीस आणि नागरी संरक्षक दल एकत्रित करण्यात आली. ओ. ए. यू. च्या समान संरक्षण कराराचे हे प्रजासत्ताक सदस्य आहे. सैन्यदल १,४०० चे आहे; वायुदल सु. २०० चे आहे.

सप्टेंबर १९६८ मध्ये सर्वोच्च न्यायालय, अपील न्यायालय, सात खालची न्यायालये, तीन कामगार न्यायालये व दंडाधिकारी न्यायालये होती. नवीन सुधारणेप्रमाणे सी. एन्. आर्. ने निवडलेल्या ५० डेप्युटींपैकी नऊ व नऊ न्यायाधीश यांचे मिळून एक, नवीन क्रांतिकारी न्यायालय निर्माण केलेले आहे.

आर्थिक स्थिती : हा देश शेतीच्या बाबतीत फारसा आशादायक नाही. अवघे १०,००,००० हे. क्षेत्र लागवडीखाली आहे. बहुतेक मृदा नापीक आहे. येथील बहुतेक सर्व शेती निर्वाहशेती असून ती परंपरागत जुन्या पद्धतीने केली जाते. कसावा, केळी, रताळी, मॅनिऑक ही मुख्य पिके होतात. यांशिवाय लिंबू जातीची फळे, ताडतेल, ताडफळे, कोला, रबर, तंबाखू, कॉफी, कोको फळे, भुईमूग इत्यादींचेही उत्पादन होते. सँगा व नियारी खोऱ्यांत नगदी पिकांचे उत्पादन वाढत आहे. कापूस, साखर, तेलबिया यांच्या उत्पादनात सुधारणा करण्यात येत आहेत. आधुनिक शेतीपद्धत काही ठिकाणी वापरली जात आहे. कापूस, लिंबू जातीची फळे व त्से त्से माशीला दाद न देणारी गुरे यांबाबतचे संशोधन यशस्वी होत आहे. १९६७ मध्ये देशात २८,००० गुरे; ५०,००० शेळ्यामेंढ्या व १७,००० डुकरे होती. स्वांके येथे, मायूंबेच्या उतरणीवर, नियारी खोऱ्यात व बाटेके पठारावर कोकोची लागवड झाली आहे. सँगा नदीच्या उत्तरेकडे तेल्याताड व कॉफी यांची लागवड होत आहे. शेतमालाची वार्षिक निर्यात ६९,३०,००,००० सी. एफ्. ए. फ्रँक आहे. भरपूर पावसामुळे जलसिंचनाच्या योजनांची आवश्यकताही फारशी वाटत नाही. अरण्ये बरीच तोडली गेली असली, तरी अद्याप देशाचा ४८% भाग अरण्यांखाली आहे व निर्यात मालात लाकूड हा प्रमुख पदार्थ आहे. वनसंरक्षण व वनसंवर्धन यांकडे आता लक्ष दिले जात आहे.

मायूंबेच्या उतारावर सोन्याच्या व हिऱ्याच्या खाणी आहेत. म्फूती व मिंडौली येथे तांबे सापडते. तेथेच आता शिसेही मिळू लागले आहे. अलीकडे फॉस्फेट व तेल यांचेही उत्पादन सुरू झाले आहे. ब्रॅझाव्हिल व प्वँतन्वार येथे प्रक्रियात्मक कारखाने निघाले आहेत. ब्रॅझाव्हिलजवळच्या जोउए धबधब्यावरील वीज त्याला पुरविली जाते. क्वीलू नदीवर बंधारा घालून ९,६१,५०० किवॉ. वीज उत्पन्न करण्याची योजना आर्थिक अडचणींमुळे लांबली असली, तरी पठार विभागातील

बाटेके व नियारी विभागातील बूएन्झा येथील जलविद्युत् योजना कार्यान्वित आहेत. ब्रॅझाव्हिल व प्वँतन्वार हीच काय ती प्रमुख औद्योगिक शहरे आहेत. राष्ट्रीय उत्पन्नापैकी ११% उत्पन्न उद्योगधंद्यांपासून मिळते. सु. १०,००० औद्योगिक कामगार असून त्यांच्या संघटना साम्यवादी तत्त्वावर अस्तित्वात आल्या आहेत. कॉंगो नदीवरील मोसाका येथे माशांना धुरी देण्याचा कारखाना १९६९ मध्ये निघाला आहे. तो १५,००० कुटुंबांच्या मालकीचा आहे. प्रमुख उद्योगधंदे पामतेल, साखर, बिअर, साबण, तंबाखू हे आहेत.

१९६७ मध्ये सु. २,०२३·९ कोटी सी. एफ्. ए. फ्रँक किंमतीची आयात झाली. ती मुख्यतः फ्रान्समधून व त्याखालोखाल इतर यूरोपीय देश व बाहेरील देश यांजकडून झाली. तीत यंत्रे व उपकरणे, मोटारी व इतर वाहने, सुती कापड, पेट्रोलियम पदार्थ, लोखंड व पोलाद, वाळवलेले, खारवलेले व धुरी दिलेले मासे, कागद व त्याच्या वस्तू, दारू हे प्रमुख होते. त्या वर्षी एकूण निर्यात १,१७२·९ कोटी सी. एफ्. ए. फ्रँकची झाली. ती फ्रान्स, पश्चिम जर्मनी, बेल्जियम व लक्झेंबर्ग, नेदर्लंड्स व यू. के. या देशांकडे झाली. तीत मुख्यतः लाकूड, अनघड हिरे, अशुद्ध पेट्रोलियम, पामतेल, पामेटो हे पदार्थ होते.

देशात सी. एफ्. ए. हे फ्रँक चलन असून १,२,५,१०,२५ फ्रँकची नाणी व ५,१०,५०,१००,५००;१,००० व ५,००० फ्रँकच्या नोटा आहेत. १ अमेरिकन डॉलर = २४४ सी. एफ्. ए. फ्रँक व १ पौंड स्टर्लिंग = ५९३ सी. एफ्. ए. फ्रँक असा हुंडणावळीचा दर १९६७ मध्ये होता. १९६९ चे संतुलित अंदाजपत्रक १,५९३·९ कोटी सी. एफ्. ए. फ्रँकचे होते. देशात एक मध्यवर्ती, चार इतर व पाच परदेशी बँका आहेत. तसेच दोन वाणिज्य मंडळे व एक कामगार संघटना आहे.

देशातील वाहतूक मुख्यतः जलमार्गांनीच चालते. मैदानी प्रदेशातील नद्या पुष्कळदा नौकासुलभ असतात. ब्रॅझाव्हिल ते मध्य आफ्रिका प्रजासत्ताकाची राजधानी बांगीपर्यंत कॉंगो व ऊबांगी नद्यांतून मुख्यतः वाहतूक होते. कॉंगो (ब्रॅझा.) व कॉंगो (किन्शासा) यांत ६९० किमी. ची समाईक कॉंगो नदीची सरहद्द आहे. ब्रॅझाव्हिलनंतर समुद्रापर्यंत कॉंगोचा प्रवाह प्रपातयुक्त व बहुतांशी कॉंगो (किन्शासा) मध्ये आहे. त्यामुळे त्याचा वाहतुकीस उपयोग होत नाही. यासाठी ब्रॅझाव्हिलपासून प्वँतन्वार बंदरापर्यंतचा कॉंगो-ओशन लोहमार्ग ५१५मी. लांबीचा १९२१ ते १९३४ पर्यंत बांधून पुरा करण्यात आला. कॉंगो नदीतून आलेला माल ब्रॅझाव्हिल येथे आगगाडीत चढवून प्वँतन्वारपर्यंत नेला जातो. याचेच फाटे खाणप्रदेशात व शेजारच्या गाबाँ देशात नेलेले आहेत. देशात ११,००० किमी. लांबीचे रस्ते असून वेरवेराती (म. आ. प्र.) -वेसो-सांबोमा-ब्रॅझाव्हिल-लूडीमा ते प्वँतन्वार; लूडीमा-मोसेंदगो; डॉलिसी-कीबाँग्गू-लीब्रव्हिल (गाबाँ) हे महामार्ग फार उपयुक्त आहेत. देशात अंतर्गत हवाई वाहतूक असून ब्रॅझाव्हिलजवळ मायामाया येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. ब्रॅझाव्हिल येथे रेडिओ कॉंगो हे राष्ट्रीय व रेडिओ ब्रॅझाव्हिल हे फ्री फ्रान्सचे प्रक्षेपण केंद्र असून तेथून अनुक्रमे फ्रेंच व देशी भाषांतून आणि फ्रेंच, इंग्रजी, पोर्तुगीजमधून प्रक्षेपण होते. १९६८ मध्ये देशात ६२,००० रेडिओ परवाने आणि १,००० दूरचित्रवाणी परवाने आणि ९,००० दूरध्वनियंत्रे होती.

लोक व समाजजीवन : कॉंगोमध्ये बहुतेक लोक बांटू महाकुलात मोडणारे आहेत. त्यांच्यात असंख्य जमाती आहेत. त्यांतील महत्त्वाच्या म्हणजे कोंगो, बाटेके, म्बोची, सांघा, बान्गी, टेके व पिग्मी या होत. बान्गी व टेके मध्य कॉंगोत, कोंगो ब्रॅझाव्हिल व दक्षिण कॉंगोत किनारपट्टीजवळ आणि पिग्मी लोक उत्तरेकडील जंगलात राहतात. इतर जाती विखुरलेल्या आहेत. या जातींपैकी पिग्मी लोक फारच बुटके व जंगलात राहणारे आहेत. अलीकडे स्थाईक होण्याची चिन्हे दिसत असली तरी अजूनही बरेच लोक भटके जीवन पसंत करतात व शिकारीवर जगतात. पिग्मी लोकांचा इतर जातींतील लोकांशी संबंध आल्याने मिश्र जाती झाल्या. त्यांना पिग्मॉइड म्हणतात. पिग्मॉइड लोक पिग्मींपेक्षा थोडे उंच असतात. तथापि ते पिग्मी म्हणून चटकन ओळखू येतात. दोन्ही कॉंगोंत मिळून एकूण सु. ५०,००० ते ६०,००० पिग्मी असावेत असा अंदाज आहे.

बांटू लोकांचा रंग, पश्चिमेकडील निग्रोंइतका काळा नसतो. ते पश्चिमेकडील निग्रोंपेक्षा उंचीने कमी असतात व त्यांचे नाक सरळ असते. ओठही तितकेसे जाड नसतात. सर्वच बांटू लोक मात्र असेच असतील असे सांगता येत नाही.

बांटूंचा पुरातन धर्म म्हणजे निसर्गपूजा; परंतु यूरोपीय पाद्र्यांच्या आगमनानंतर व १४९१ मध्ये कॉंगोच्या राजाने ख्रिश्चन धर्माचा स्वीकार केल्यानंतर ख्रिश्चनांचे प्रमाण खूपच वाढले; परंतु अजूनही पुरातन धर्मपद्धती, वयात येण्यावेळचे विधी, सुंतेचा विधी वगैरे कसोशीने पाळले जातात. लग्नाच्या वेळी मुलाच्या बापाने मुलीच्या बापास हुंडा द्यावाच लागतो. शिक्षित तरुणांसही हुंडा द्यावाच लागतो, म्हणून अनेक तरुण खेड्यांतून शहरात रोजगारीसाठी येतात व पैसा जमवून गावी जातात व लग्ने करतात. त्यांना अनेक बायका करण्यास मुभा असते. त्यांतील एक मुख्य असते, परंतु इतर बायकांस सर्व बाबतींत सारखीच वागणूक द्यावयास पाहिजे असा दंडक आहे व तशी वागणूक दिलीही जाते. यामुळेच समाजात स्त्रियांना योग्य स्थान प्राप्त झालेले आहे. बहुतेक जातींत वयात येताना एक विशिष्ट समारंभ विधिपूर्वक पार पाडला जातो. याचवेळी सुंतेचा विधी करण्याचीही पद्धत अनेक जातींत आढळते. अलीकडे मुले-मुली पसंतीनुसार लग्ने करतात, परंतु रूढीप्रमाणे माता-पित्यांची संमती घ्यावीच लागते. प्रत्येक बांटू आपल्या जातीचा अभिमान बाळगतो. तो जातीसाठी सर्वस्व पणास लावू शकतो. अजूनही जादूटोण्यावर, करणीवर लोकांचा अतोनात विश्वास आहे. जादू, तावीज (तलिस्मान), गंडे-दोरे व 'जुजु'चा वापर दररोजच्या जीवनात होतो.

विसाव्या शतकापासून शहरी जीवनास सुरुवात झाल्याने जातिसंबंध ढिले पडत चालले आहेत. जीवनमानात फरक पडल्याने राहणीतही फरक पडलेला आहे; परंतु सर्वसामान्य माणसांचा जीवनप्रवाह पूर्वीसारखाच वाहात आहे. १९६३ मध्ये नॅशनल सोशल सिक्युरिटी बोर्डाने निवृत्तिवेतन योजना सुरू केली. कौटुंबिक भत्ता व कामगारांसाठी नुकसानभरपाईची योजनाही या बोर्डाने केलेली आहे. शासनातर्फे रुग्णालये व आरोग्यकेंद्रे चालविली जातात.

भाषा व साहित्य : बांटू महाकुलातील अनेक भाषा येथे बोलल्या जातात. त्याप्रमाणेच नायजर–कॉंगो महाकुलातीलही बऱ्याच भाषांचा प्रचार आहे. त्यांतल्या त्यात कि–कॉंगो, ब–कॉंगो, म्बोचींची भाषा, तसेच सांघा लोकांची भाषा व पिग्मींची भाषा मुख्यत्वेकरून जास्त प्रचारात आढळतात. परंतु कॉंगोत जितक्या जाती तितक्या भाषा आहेत. त्यामुळे एकता नांदणे कठीण जाते. संयुक्त राष्ट्रांच्या आर्थिक, शास्त्रीय व सांस्कृतिक संघटनेतर्फे १९६५ च्या 'बामाको कॉंग्रेस' मध्ये काही आफ्रिकन लिप्यांच्या एकीकरणाचा प्रस्ताव आला होता. आफ्रिकन भाषांसाठी एखाद्या संस्थेचीही गरज भासते. आज शाळेतील भाषा-माध्यमाचा सर्वांत मोठा प्रश्न कॉंगो समाजापुढे उभा आहे. लिखित साहित्यास अलीकडेच सुरुवात झाली आहे; परंतु लोकसाहित्य भरपूर प्रमाणात उपलब्ध आहे.

शिक्षण : १९६० पर्यंत देश फ्रान्सच्या आधिपत्याखाली असल्याने फ्रेंच भाषा शिकणे क्रमप्राप्तच होते. स्वातंत्र्यानंतर त्यात फरक करण्यात आला असला, तरी अजूनही फ्रेंच राष्ट्रीय भाषा आहे व त्यामुळे शिक्षित व्यक्तीस फ्रेंच अवगत असावयास हवी. अनेक कॉंगो तरुण फ्रेंच विश्वविद्यालयीन स्नातक आहेत. सध्या ब्रॅझाव्हिल येथे विश्वविद्यालय

स्थापण्यात आले आहे. प्राथमिक शाळा पुरेशा नसल्या तरी साक्षरतेचे प्रमाण वेगाने वाढत आहे. १९६५ मध्ये सरकारने सर्व खाजगी शाळा ताब्यात घेतल्या. १९६६-६७ मध्ये ८५९ प्राथमिक शाळांतून १,९४,९६८ विद्यार्थी, ५२ माध्यमिक शाळांतून १५,९३९ विद्यार्थी आणि ३३ तांत्रिक शाळांतून २,९३१ विद्यार्थी शिकत होते. देशात वृत्तपत्रनियंत्रण आहे. देशात ४ दैनिके, ८ नियतकालिके, एक देशी व तीन परदेशी वृत्तसंस्था आहेत.

कला व क्रीडा : काँगो देश कला व क्रीडा या बाबतींत अनेक आफ्रिकन देशांच्या पुढे आहे. त्यांची आनुवंशिक कला म्हणजे लाकडावरील कोरीव काम होय. अनेक जमातींत मुखवटे व धार्मिक नृत्यप्रसंगी वापरल्या जाणाऱ्या व इतर आकृत्या तयार करणारे कलाकार आहेत व अशा कलाकारांना मानाने वागविण्याचा प्रघात आहे.

अलीकडे फुटबॉल, व्हॉलीबॉल, बास्केटबॉल हे क्रीडाप्रकार व ॲथलेटिक्स लोकप्रिय असून हा देश स्पर्धांतूनही भाग घेतो. आफ्रिकन खेळांचा पहिला मेळावा ब्रॅझाव्हिल येथे १९६५ मध्ये भरला होता.

महत्त्वाची स्थळे : दोनच महत्त्वाची स्थळे आहेत. ब्रॅझाव्हिल व प्वँतन्वार (लो. १,३५,०००–१९७०). ब्रॅझाव्हिल (लो. १,७५,००० –१९७०) राजधानीचे ठिकाण असून अद्ययावत सुखसोयींनी परिपूर्ण आहे. प्वँतन्वार येथे अलीकडेच तेलाच्या उत्पादनास सुरुवात झालेली आहे. हे देशाचे प्रमुख बंदर आहे. यांशिवाय जांबाला, डॉलिसी, डँगू, एपीना, काये, मोसेंगो, वेसो ही २,५०० पेक्षा अधिक वस्तीची गावे आहेत. (चित्रपत्र ३८).

संदर्भ : 1. Boyd, Andrew; Van Rensburg, Patrick, *An Atlas of African Affairs,* London, 1965. 2. Last, G. C. *A Regional Survey of Africa*, Addis Ababa, 1964. 3. Life World Library, *Tropical Africa,* 1963.

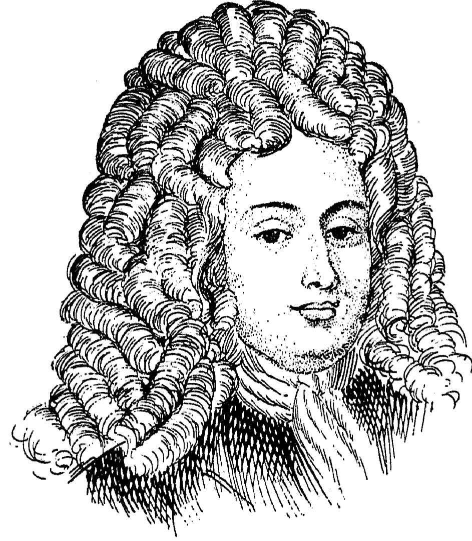
पांडे, वि. गो.; कुमठेकर, ज. ब.

काँगो लोकसत्ताक गणतंत्र : पहा झाईरे.

काँग्जबॅर : आग्नेय नॉर्वेच्या बुस्केरू (द) प्रांतातील प्रमुख शहर. लोकसंख्या १०,२२० (१९६०). हे लॅगन नदीकाठी, ऑस्लोच्या नैर्ऋत्येस ६४ किमी. आहे. ऑस्लो-स्टाव्हांगर लोहमार्गावरील हे प्रस्थानक असून आसपास चांदीच्या खाणी आहेत. येथे नॉर्वेची टांकसाळ आहे. शस्त्रास्त्रे, लाकडाचा लगदा व मद्याचे कारखाने येथील प्रमुख उद्योग असून आसमंतात जलविद्युत् निर्मिती होते. खाणमहाविद्यालय हे येथील शैक्षणिक आकर्षण असून हिवाळी खेळांचे केंद्र म्हणूनही काँग्जबॅर प्रसिद्ध आहे. जुन्या खाणींमध्ये सु. ३५० मी. खोल जाणारी वैशिष्ट्यपूर्ण रेल्वे व अठराव्या शतकातले कलापूर्ण चर्च ही प्रवाशांची आकर्षणे होत.

ओक, द. ह.

काँग्रीव्ह, विल्यम : (२४ जानेवारी १६७०–१९ जानेवारी १७२९). इंग्रज सुखात्मिकाकार. जन्म इंग्लंडमधील लीड्स शहराजवळील एका खेड्यात. शिक्षण आयर्लंड व लंडन येथे. डब्लिनच्या महाविद्यालयात असताना अग्रगण्य इंग्रज उपरोधकार ⇨ *जॉनाथन स्विफ्ट* ह्याच्याशी त्याची मैत्री जमली. १६९३ मध्ये लंडनमध्ये त्याचे पहिले नाटक, *द ओल्ड बॅचलर* प्रकाशात आले आणि अतिशय गाजले. जरी हे नाटक तत्कालीन सांकेतिक समीकरणांनुसार लिहिलेले असले, तरी त्याच्या आकर्षक शैलीमुळे व मांडणीमुळे ⇨ *ड्रायडन*-सारख्या मातबर कवीकडूनही त्याची प्रशंसा झाली. त्याच्या *लव्ह फॉर लव्ह* (१६९५) ह्या नाटकाने रंगभूमी अधिकच गाजवली. १६९७ मध्ये सुखात्मिकांच्या या सिद्धहस्त निर्मात्याने *द मोर्निंग ब्राइड* ही शोकात्मिका लिहिली. याच सुमारास लिंकन्स इन रंगमंदिराचा तो व्यवस्थापक झाला. दर वर्षी या संस्थेला नवीन नाटक पुरवावयाचे, असा त्याने करार केला होता; परंतु प्रकृती ढासळल्यामुळे तो त्याला पाळता आला नाही. १७०० साली काँग्रीव्हने आपले *द वे ऑफ द वर्ल्ड* हे नाटक प्रकाशित केले. हे नाटक त्याचे सर्वोत्कृष्ट नाटक मानले जाते आणि इंग्रजी सुखात्मिकांमध्ये त्याची पहिल्या श्रेणीत गणना होते. फ्रेंच सुखात्मिकाकार ⇨ *मोल्येर* याच्या उत्कृष्ट नाटकांबरोबर



विल्यम काँग्रीव्ह

कित्येक समीक्षक या नाटकाची तुलना करतात. (काँग्रीव्हने मोल्येरची नाटके वाचली होती व त्यांपैकी एकाचा इंग्रजी अनुवाद करण्याचाही खटाटोप केला होता). यानंतर मात्र काँग्रीव्हने आजारापायी रंगभूमीशी असलेला संबंध सोडला आणि थोडेफार तुरळक काव्यलेखन केले. १७०६ मध्ये त्याने *पिंडरिक ओड टू द क्वीन* हे काव्य 'डिस्कोर्स ऑन द पिंडरिक ओड' या वाङ्मयसमीक्षणात्मक निबंधासकट प्रसिद्ध केले. पुढे त्याची प्रकृती ढासळत गेली व दृष्टीही क्षीण होत गेली. बग्गी उलटून झालेल्या अपघातापायी तो लंडनमध्ये मरण पावला. वेस्टमिन्स्टर ॲबी येथे त्याचे दफन करण्यात आले.

इंग्रजी सुखात्मिकांच्या उत्क्रांतीत विल्यम काँग्रीव्ह हा एक महत्त्वाचा टप्पा तर मानला जातोच; पण त्याचे *द वे ऑफ द वर्ल्ड* हे नाटक इंग्रजी वाङ्मयातील सर्वोत्कृष्ट नाटकांत गणले जाते. काँग्रीव्हच्या नाटकांत तत्कालीन इंग्रजी जीवनातले सूक्ष्म बारकावे, समाजातील व्यवहारांच्या खाचाखोचा आणि व्यक्तिमत्त्वांची खास मर्मस्थाने यांच्यातून हास्य उपजवण्यात आलेले आहे. शोकात्मिकेपेक्षाही सुखात्मिकेला सभोवारच्या समाजजीवनाचे सूक्ष्म आणि कित्येकदा परस्परविरोधी तपशील सुसंघटित रीत्या एकत्र आणावे लागतात; हे मान्य केल्यास काँग्रीव्हचा वाङ्मयीन दर्जा उच्च होता, हे मान्य करावे लागेल. तसेच नाट्याचे महत्त्व रंगभूमीवरच सिद्ध होत असल्यामुळे समकालीन प्रेक्षकांना काँग्रीव्हने प्रभावित केले, ही गोष्टही महत्त्वाची ठरते. एकीकडे स्विफ्टसारखा उपहासगर्भ लेखकांचा अग्रणी आणि दुसरीकडे ड्रायडनसारखा मान्यवर कवी अशा समकालीनांनाही काँग्रीव्हचे महत्त्व वाटत होते. काँग्रीव्हच्या एका समकालीनाने इंग्रजी रंगभूमीवर येणाऱ्या नाटकांमुळे नैतिक ऱ्हासाची लक्षणे दिसत आहेत, असा सर्रास आरोप केला होता. काँग्रीव्हने त्याला प्रत्युत्तर देण्याचा प्रयत्न केला; तसेच स्वतःची प्रकृती सुखात्मिकाकाराची असूनदेखील शोकात्मिका लिहिण्याचा त्याने खटाटोप केला. या गोष्टी निव्वळ माहिती म्हणून महत्त्वाच्या मानल्या जातील. त्याचे खरे ऐतिहासिक महत्त्व सुखात्मिकाकार म्हणूनच आहे.

संदर्भ : 1. Gosse, Edmund, *The Life of William Congreve,* London, 1888. 2. Hodges, C. J. *William Congreve, the Man,* New York, 1941. 3. Perry, Henry Ten Eyck, *The Comic Spirit in*

Restoration Drama : Studies in the Comedy of Etherege, Wycherley, Congreve, Vanbrugh and Farquhar, New York, 1962. 4. Summers, M. Ed. *The Complete Works of William Congreve, 4 Vols.*, London, 1923.

चित्रे, दिलीप

काँग्रेस, इंडियन नॅशनल : भारतातील एक विद्यमान राजकीय पक्ष. स्थापना दिनांक २८ डिसेंबर १८८५. आधुनिक भारताच्या घडणीत, सगळ्यांत अधिक कामगिरी काँग्रेसने केली आहे. इंग्रजी साम्राज्यशाही सत्तेपासून भारत मुक्त व्हावा म्हणून भारतीय स्वातंत्र्याची चळवळ मुख्यतः या संघटनेच्या नेतृत्वाखाली होऊन ती सफल झाली. या संघटनेचे इंग्रजी नाव खेड्यापाड्यांपर्यंत रूढ झाले. याचे कारण तिने चालविलेली स्वातंत्र्याची चळवळ ही जनतेची चळवळ होती.

स्थापनेची पार्श्वभूमी : भारतात इंग्रजी अंमल १८५८ सालापर्यंत स्थिरावला नव्हता. ईस्ट इंडिया कंपनीची राज्यपद्धती जुलमी होती. नोकरशाही अनियंत्रितपणे हुकूमशाही गाजवत होती. राज्य व शासन स्थिर करण्यास आवश्यक असलेले धोरण अजिबात नव्हते. साम्राज्यशाही शोषणाला सामान्य जनता बळी पडली होती. ज्यांच्या हातून सत्ता हिसकावून घेतली गेली ते व ज्यांची सत्ता केव्हा हिसकली जाईल याचा नेम नव्हता, तेही चिडलेले होते. या असंतोषाचा भडका १८५७ सालच्या बंडाच्या रूपाने उडाला. ह्या बंडाला काही देशभक्त स्वातंत्र्यसंग्रामही म्हणतात. जनतेला खूष करण्यासाठी आणि मुख्यतः आपली सत्ता स्थिर करण्यासाठी ब्रिटिश राज्यकर्त्यांनी १८५८ साली राणीचा जाहीरनामा उद्‌घोषित केला. धार्मिक स्वातंत्र्याचे व परंपरागत चालीरीतींचे आणि त्याचप्रमाणे उरल्यासुरल्या देशी संस्थानिकांचे वा जहागिरींचे संरक्षण करण्याचे धोरण या जाहीरनाम्यात स्पष्ट केले. आधुनिक दळणवळणाची साधने, पश्चिमी शिक्षणपद्धती व राजकीय स्थैर्य या गोष्टींमुळे देशात शांतता नांदू लागली. नव्या जमान्यास उपयुक्त ठरणारे सरकारी नोकर तयार करणे, हाच इंग्रजी शिक्षणपद्धतीचा मुख्य हेतू होता; तरी नव्या सुशिक्षित वर्गाला यूरोपातील राजकीय विचारांचा व इतिहासाचा परिचय झाला. पश्चिमी जगातील चळवळींसारख्या चळवळी आपणही कराव्यात, असे नवशिक्षितांना वाटू लागले; कारण राजकीय स्थैर्य व शांतता प्रस्थापित होऊन अनेक दशके लोटली, तरी आर्थिक दुःस्थितीतून देश बाहेर पडत नाही, असे दिसू लागले. इंग्रजी साम्राज्याच्या संरक्षणाचा लष्करी खर्चाचा बोजा भारतावर अधिक पडू लागला. ग्रामीण उद्योग डबघाईस आले. वारंवार पडणाऱ्या अवर्षणामुळे शेतीचा धंदा कायम तोट्यात राहू लागला. शेतकरी व ग्रामीण उद्योगवाले हे कायम कर्जबाजारी झाले. शेतकऱ्यांचे उठाव होऊ लागले. सुशिक्षितांना इंग्रजी राज्य शस्त्रांच्या बळावर उखडता येणे कठीण वाटू लागले, म्हणून शांततामय चळवळीस प्रारंभ करण्याची स्फूर्ती झाली. सुशिक्षित लोक वृत्तपत्रे व शिक्षणसंस्था काढू लागले. अनियंत्रित शासनसंस्थेबद्दल अप्रीती, नव्या सामाजिक जाणिवा आणि समाजपरिवर्तनाची दृष्टी यांमुळे सुसंघटित प्रयत्न सुरू झाले. संघटित मतप्रदर्शनासाठी धार्मिक व सांप्रदायिक नसलेल्या राजकीय संघटना व संस्था परिषदांच्या द्वारे राजकीय सुधारणांची मागणी व जनतेची गाऱ्हाणी मांडू लागल्या. 'इंडियन असोसिएशन ऑफ बेंगॉल' १८५१ मध्ये डॉ. राजेंद्रलाल मित्र, रामगोपाल घोष इत्यादिकांनी स्थापली. तिचे कार्य काही काळ चालून ती बंद पडली. तिचे पुनरुज्जीवन 'इंडियन असोसिएशन ऑफ बेंगॉल प्रेसिडेन्सी' या नावाने १८७६ साली सुरेंद्रनाथ बॅनर्जींच्या नेतृत्वाखाली कलकत्ता येथे झाले. १८८१ साली मद्रासला महाजनसभा स्थापन झाली. २६ ऑगस्ट १८५२ रोजी 'बॉम्बे असोसिएशन'ची जगन्नाथ शंकरशेठ, डॉ. भाऊ दाजी इत्यादिकांनी स्थापना केली. तिचे कार्य काही वर्षांनी बंद पडले. तिचे पुनरुज्जीवन बॉम्बे प्रेसिडेन्सी असोसिएशनमध्ये ३१ जून १८८५ साली झाले. या स्थानिक प्रयत्नांना अखिल भारतव्यापी रूप १८८५ साली आले.

काँग्रेसची स्थापना : ब्रिटिश अधिकाऱ्यांतही व्हाइसरॉय लॉर्ड डफरिन, ⇨ *ए. ओ. ह्यूम*सारखे लोक यांनी भारतात सुराज्य निर्माण व्हावे, दडपलेल्या जनतेच्या असंतोषाचा भडका उडू नये, त्यांच्या अभिव्यक्तीला एक सनदशीर साधन मिळावे; हिंदी लोकांना स्वायत्ततेचे हक्क प्राप्त व्हावेत, याकरिता पुढाकार घेऊन तत्कालीन अखिल भारतीय कीर्तीच्या विचारवंत हिंदी लोकांच्या साहाय्याने मुंबई येथे २८ डिसेंबर १८८५ रोजी इंडियन नॅशनल काँग्रेसची स्थापना केली. हे पहिले काँग्रेसचे अधिवेशन मुंबई येथील गोवालिया टँकजवळील गोकुळदास तेजपाल संस्कृत पाठशाळेत दुपारी बारा वाजता भरले होते. ⇨ *फिरोजशाह मेहता*, ⇨ *दादाभाई नवरोजी*, डी. ई. वाच्छा, न्या. ⇨ *म. गो. रानडे*, बद्रुद्दीन तय्यबजी, रा. गो. भांडारकर, के. टी. तेलंग, पी. आनंद चार्लू, एस्. सुब्रह्मण्यम् अय्यर, दिवाणबहादूर रघुनाथराव, केशव पिल्ले, एन्. जी. चंदावरकर, गो. ग. आगरकर इ. मंडळींची ह्या अधिवेशनात उपस्थिती होती. श्री. डब्ल्यू. सी. बॅनर्जी हे ह्या अधिवेशनाचे अध्यक्ष होते. ह्या अधिवेशनात काँग्रेसचे संघटनासूत्र ठरविण्यात आले. धर्मभेद, वंशभेद, प्रांतभेद इ. भेदांवर मात करणारी अखिल भारतीय एकराष्ट्रीयता निर्माण करणे हे ते सूत्र होय. शासनयंत्रणेत लोकहितानुसारी सुधारणा व्हावी, त्याकरिता इंग्लंडमधील ब्रिटिश राज्यकर्त्यांशी वैचारिक दळणवळण निर्माण करावे, विधिमंडळात सरकारनियुक्त सदस्यांऐवजी लोकनिर्वाचित सदस्य असावेत, लष्करी खर्चात कपात व्हावी, सरकारी कारभारात उच्च अधिकारपदावर हिंदी लोकांची समान नियुक्ती व्हावी इ. प्रकारच्या मागण्या करण्यास ह्या पहिल्या अधिवेशनापासून प्रारंभ झाला.

स्वराज्याच्या चळवळीचे नेतृत्व : इंग्लंडमधील ब्रिटिश शासन हे एकंदरीत उदारमतवादी होते. इंग्लंडमधील सत्ताधाऱ्यांना एतद्देशीय जनतेचे प्रश्न व मागण्या समजावून सांगितल्या, तर त्यांचे मतपरिवर्तन होऊन शासनास सुधारणा करण्यास आणि जनतेच्या मागण्यांची पूर्ती करण्यास ते उद्युक्त होतील; अशी एक प्रकारची श्रद्धा एतद्देशीय नेत्यांमध्ये होती. म्हणून काँग्रेसच्या अधिवेशनावर होणारे ठराव त्यांच्याकडे पाठविले जात. एखादे वेळी शिष्टमंडळही पाठविले जाई. सरकारवर माफक रीतीने, अदबीने टीकाही करण्याचे धोरण होते. अर्जविनंत्यांच्या मार्गाने भारतीयांना ब्रिटिशांकडून राजकीय हक्क मिळू शकतील, ह्या श्रद्धेला व्हाइसरॉय लॉर्ड कर्झनच्या कारकीर्दीत धक्का बसला. कर्झनने बंगालची फाळणी करण्याचे ठरविले. त्यामुळे १९०५ सालच्या सुमारास वंगभंगाच्या विरुद्ध आंदोलन सुरू झाले. अर्जविनंत्यांपेक्षा जास्त परिणामकारक कार्यक्रम राजकीय नेत्यांनी आखला. १९०६ सालच्या कलकत्ता येथील काँग्रेसच्या अधिवेशनात दादाभाई नवरोजी यांनी अध्यक्षपदावरून एक महत्त्वाचा ठराव संमत केला. स्वराज्याचे अधिकार क्रमाने राजकीय सुधारणांद्वारे कसे प्राप्त व्हावेत, याची रूपरेषा या ठरावात निश्चित करण्यात आली. देशातील दारिद्र्याच्या निवारणाकरिता स्वदेशीचे व्रत लोकांनी स्वीकारावे, असा आदेश देण्यात आला. त्याबरोबर परकीय सरकारवर दडपण आणण्याकरिता परदेशी मालावर, विशेषतः ब्रिटिश मालावर, बहिष्कार टाकण्याचा आग्रह धरण्यात आला व सरकारी शिक्षण हे सरकारी नोकर बनवणारे शिक्षण असल्याने त्याऐवजी राष्ट्रीय शिक्षण देणाऱ्या संस्था स्थापाव्यात, अशी घोषणा करण्यात आली. तात्पर्य, स्वराज्य, स्वदेशी, बहिष्कार आणि राष्ट्रीय शिक्षण ही स्वराज्याची चतुःसूत्री म्हणून जाहीर करण्यात आली. नव्या सुशिक्षित मंडळींत ह्या चतुःसूत्रीच्या संदर्भात तीव्र मतभेद उत्पन्न होऊन नेमस्त व जहाल असे दोन गट पडले. भारतसेवक ⇨ *गो. कृ. गोखले* यांच्या नेतृत्वाखाली नेमस्त गट तयार झाला. ब्रिटिशांच्या राजनीतीवर

सामोपचाराच्या मार्गाने हिंदी जनमताचा प्रभाव पडू शकतो, असे नेमस्त गटाचे मत होते. स्वराज्याची चळवळ बहिष्कार व कायदेभंगापर्यंत गेल्याशिवाय गत्यंतर नाही, असे लो. बाळ गंगाधर टिळक यांच्या नेतृत्वाखाली तयार झालेल्या जहाल गटाचे मत होते. सशस्त्र क्रांतिवाद्यांचा मार्ग ह्या गटाला मान्य नव्हता, तरी सशस्त्र क्रांतिवाद्यांबद्दल त्यांना सहानुभूती होती. त्यामुळे नेमस्त गटाला, जहाल गटाबद्दल तो छुपा क्रांतिवादी गट आहे, अशी शंका होती. १९०७ साली सुरत येथे कॅाँग्रेसचे अधिवेशन भरले. त्या अधिवेशनात नेमस्त व जहाल अशी कायम फूट पडली. ⇨ *लो. टिळक* व त्यांचे अनुयायी कॅाँग्रेसमधून बाहेर पडल्यासारखे झाले. पहिल्या महायुद्धाच्या सुरुवातीस लो. टिळकांची मंडालेहून सुटका झाली. त्यानंतर १९१६ साली लखनौ येथे कॅाँग्रेसचे अधिवेशन भरले, तेव्हा हिंदु-मुस्लिम ऐक्याचा प्रश्न फार कठीण झाला होता. स्वराज्याच्या आंदोलनाकरिता हे ऐक्य निर्माण होऊन दृढ व्हावे, असे कॅाँग्रेसमधील हिंदू नेत्यांना वाटत होते. लो. टिळक हे ह्या अधिवेशनात प्रथम उपस्थित झाले. जहाल व नेमस्त एकत्र आले. हिंदु-मुस्लिम ऐक्याचा ⇨ *लखनौ करार* हिंदू व मुस्लिम नेत्यांमध्ये टिळकांच्या नेतृत्वाखाली ह्या अधिवेशनातच संमत करण्यात आला. डॉ. ⇨ *ॲनी बेझंट* व लोकमान्य टिळक यांनी स्वराज्याच्या चळवळीला वेग यावा, म्हणून ⇨ *होमरूल लीग* ह्याच सुमारास स्थापन केली. पूर्ण स्वराज्य मागायचे की वसाहतीच्या स्वराज्यावर समाधान मानायचे, ह्याबद्दल ह्यावेळी कॅाँग्रेसमध्ये सतत वादविवाद चालू होता. पहिले महायुद्ध संपल्यानंतर ब्रिटिशांनी मॅाँटेग्यू-चेम्सफर्ड यांचा आयोग नेमला. ह्या आयोगाने सुचविलेल्या सुधारणांबाबत भारतीय नेत्यांचे समाधान झाले नाही. असमाधानातून जनतेचा उठाव होईल, अशी भीती वाटून ब्रिटिश सरकारने रौलट आयोग नेमला व त्या आयोगाच्या सूचनेप्रमाणे दडपशाही सुलभ रीतीने करता यावी, म्हणून नवा अधिनियम तयार केला. दडपशाही सुरू झाली. निषेधाच्या सभा देशभर होऊ लागल्या. अमृतसर येथे १९१९ साली दडपशाहीचा कायदा न जुमानता वीस हजार लोकांची जालियनवाला बागेत मोठी सभा भरली, त्या सभेवर ब्रिटिश लष्करी अधिकारी जनरल डायर याच्या हुकमाने भयंकर गोळीबार करण्यात आला. शेकडो लोक मेले आणि हजारो जखमी झाले. त्यानंतर जनतेचे आंदोलन अधिक वाढले. ⇨ *म. गांधींचे* नेतृत्व १९१९ सालापासून चमकू लागले. त्यांनी असहकारितेच्या आंदोलनाचा कार्यक्रम कॅाँग्रेसच्या व्यासपीठावरून जाहीर केला. १९२० साली नागपूर येथे कॅाँग्रेसचे अभूतपूर्व अधिवेशन भरले. त्यात ⇨ *असहकारितेच्या* आंदोलनाचा ठराव प्रचंड बहुमताने संमत करण्यात आला. ह्या आंदोलनात लक्षावधी विद्यार्थ्यांनी भाग घेतला. हजारो लोकांनी सरकारी नोकऱ्या सोडल्या. वकिलांनी वकिली सोडली. लक्षावधी लोक कारागृहात डांबले गेले. हे आंदोलन दोन वर्षेपर्यंत चालले. मधल्या काळात विधिमंडळात शिरून कॅाँग्रेसच्या लोकांनी काम करावे, अशा मताचा एक गट तयार झाला. कट्टर मताचे गांधींचे अनुयायी आणि म. गांधी विधिमंडळावर बहिष्कार टाकावा, याच मताचे होते. फेरवादी गटात देशबंधू ⇨ *चित्तरंजन दास*, ⇨ *मोतीलाल नेहरू*, न. चिं. केळकर इ. मंडळी होती. त्यांनी कॅाँग्रेसांतर्गत ⇨ *स्वराज्य पक्ष* स्थापून त्याच्यामार्फत निवडणुका लढवल्या. हा पक्ष पुढे विसर्जित होऊन कॅाँग्रेस पक्षाच्या वतीनेच ह्या पक्षाची मंडळी विधिमंडळात काम करू लागली. गांधीवादी कट्टर मंडळी १९२४ ते १९२९ पर्यंत विधायक कार्यक्रमातच गुंतली होती. ह्या कालखंडात जनतेचे आंदोलन थंडावले होते. ह्या आंदोलनाला १९२९ मध्ये ब्रिटिशांनी नेमलेल्या सायमन आयोगामुळे पुन्हा प्रारंभ झाला. सायमन आयोगाच्या राजकीय सुधारणा अपुऱ्या होत्या, म्हणून जनतेच्या आंदोलनाला चालना मिळाली.

सविनय कायदेभंगाच्या आंदोलनामध्ये वरील आंदोलनाची परिणती झाली. १६ फेब्रुवारी १९३० रोजी कॅाँग्रेस कार्यकारिणीची बैठक झाली. तीत म. गांधींच्या नेतृत्वाखाली सविनय कायदेभंगाचे आंदोलन करण्याचा ठराव संमत करण्यात आला आणि तोच ठराव अहमदाबाद येथे अखिल भारतीय कॅाँग्रेस समितीची बैठक २१ मार्च १९३० रोजी होऊन मान्य करण्यात आला. ह्याच दिवशी म. गांधींची सुप्रसिद्ध दांडीयात्रा सुरू झाली. म. गांधींनी अस्पृश्यता निवारणाच्या देशव्यापी आंदोलनाची मुहूर्तमेढ रोवली. कायदेभंगाचे आंदोलन वस्तुतः १९३३ सालीच मंदावले होते. गांधींनी हे लक्षात घेऊन वरील समाजसुधारणेच्या आंदोलनाची दिशा राजकीय कार्यकर्त्यांना दाखविली. १९३५ साली ब्रिटिश सरकारने विधिमंडळाचे अधिकार वाढविले. १९३७ साली विधिमंडळाच्या १९३५ च्या कायद्यानुसार होणाऱ्या निवडणुका कॅाँग्रेसने लढवल्या; परंतु विधिमंडळात निवडून आल्यावर अधिकारग्रहण मात्र करायचे नाही, असे ठरविले. ह्या निवडणुकांमध्ये कॅाँग्रेसला भरघोस यश मिळाले, त्याबरोबर निवडणुकींच्या प्रारंभी अधिकार न घेण्याचा विचारही बदलावा लागला. ११ प्रांतांपैकी ६ प्रांतांत कॅाँग्रेसची मंत्रिमंडळे अधिकारारूढ झाली. बिनकॅाँग्रेसची मंत्रिमंडळेही हळूहळू कॅाँग्रेसच्या छायेखाली काम करण्याची तयारी दाखवू लागली. तोच १९३९ साली दुसरे जागतिक महायुद्ध सुरू झाले. ह्या युद्धात ब्रिटिशांनी भारतासही आपल्या बाजूने सामील करून घेतल्याची घोषणा केली. भारतीय नेत्यांना म्हणजे कॅाँग्रेसला न विचारता ही घोषणा केली; म्हणून कॅाँग्रेसच्या सर्व मंत्रिमंडळांनी निषेधार्थ राजीनामे दिले. १९४२ पर्यंत जनतेमध्ये असलेल्या असंतोषाला जागृत ठेवण्याकरिता म. गांधींनी वैयक्तिक सत्याग्रहाचे शांत आंदोलन सुरू केले. १४ जुलै १९४२ रोजी वर्धा येथे आणि ७ व ८ ऑगस्ट १९४२ रोजी मुंबई येथे अखिल भारतीय कॅाँग्रेस समितीचे अधिवेशन भरून जनतेच्या नव्या आंदोलनाची घोषणा करण्यात आली. याच आंदोलनास ⇨ *छोडो भारत* असे म्हणतात. हे आंदोलन १९४५ पर्यंत सुरू होते. त्यात ब्रिटिश सत्ताधाऱ्यांचे खून करण्याचा कार्यक्रम नव्हता. बाकीची घातपाताची चळवळ मात्र सुरू होती. १६ जून १९४५ रोजी अहमदनगर येथील किल्ल्यात कारावासात असलेल्या कॅाँग्रेस कार्यकारिणीच्या नेत्यांना ब्रिटिश राज्यकर्त्यांनी बंधमुक्त केले. १९४६ च्या नोव्हेंबर १ तारखेस ब्रिटिशांनी भारतीय नेत्यांच्या हाती मध्यवर्ती सरकारची सूत्रे सोपवली. त्यानंतर हिंदू व मुसलमान नेत्यांमध्ये तडजोड होऊन भारत व पाकिस्तान अशी हिंदुस्थानची फाळणी मान्य करण्यात आली.

स्वतंत्र भारत : १५ ऑगस्ट १९४७ रोजी स्वतंत्र भारत आणि स्वतंत्र पाकिस्तान अस्तित्वात आल्याची घोषणा झाली. स्वतंत्र भारताचे संविधान तयार करण्याकरिता संविधानसमिती डॉ. ⇨ *राजेंद्र प्रसाद* यांच्या अध्यक्षतेखाली स्थापन झाली. मोठे मोठे संविधानपंडित व डॉ. ⇨ *भी. रा. आंबेडकर* यांनी स्वतंत्र भारताचे लोकशाहीनिष्ठ संविधान तयार करून ते संविधानसमितीने प्रचंड बहुमताने मान्य केले. संविधानसमितीमध्ये $\frac{3}{4}$ पेक्षा अधिक बहुमत कॅाँग्रेस सदस्यांचे होते. १९६७ पर्यंत भारतातील बहुतेक प्रदेश राज्यांमध्ये कॅाँग्रेसचीच मंत्रिमंडळे अधिकारारूढ होती. त्यानंतर आठ राज्यांत कॅाँग्रेसेतर मंत्रिमंडळे अधिकारारूढ झाली. स्वराज्यप्राप्तीपासून १९७१ सालापर्यंत भारतीय संघराज्याच्या केंद्रस्थानी कॅाँग्रेसचेच मंत्रिमंडळ बहुमताच्या जोरावर अधिकारारूढ राहिले आहे.

१९५२ साली भारतीय संविधानाप्रमाणे प्रादेशिक व केंद्रीय विधिमंडळांच्या निवडणुका झाल्या. ओरिसा व केरळ सोडून बाकीच्या बहुतेक राज्यांत कॅाँग्रेस मंत्रिमंडळे अधिकारावर आल्यामुळे देशाचा आर्थिक कार्यक्रम काय असावा, याचे ध्येय व धोरण कॅाँग्रेस ह्या

राजकीय पक्षानेच प्रामुख्याने आखले. पंचवार्षिक नियोजनाचे मार्गदर्शनही प्रथमपासून काँग्रेसनेच केले. प्रथम सहकारी अर्थव्यवस्थेप्रमाणे कल्याणकारी राज्य निर्माण करण्याचा उद्देश घोषित केला. समाजवादी ध्येयवाद व लोकशाही निष्ठा ह्यांचा समन्वय साधण्याचा प्रयत्न होऊ लागला. लोकशाही समाजवाद हे अंतिम उद्दिष्ट ठरले. या उद्देशानुसार आवडी येथील काँग्रेसच्या अधिवेशनात (१९५४) समाजवादानुसारी समाजरचना हे जवळचे उद्दिष्ट जाहीर करण्यात आले. ह्या उद्दिष्टानुसार मोठ्या बँकांचे राष्ट्रीयीकरण, जमीनमालकी 'कसेल त्याची जमीन' या उद्देशानुसार बदलणे म्हणजे जमीनमालकी हक्कांमध्ये सुधारणा, आयात-निर्यात व्यापाराचे तारतम्य राखून राष्ट्रीयीकरण इ. दहा कलमी कार्यक्रम आवडीनंतरच्या काँग्रेसच्या अधिवेशनामध्ये मान्य करण्यात आला. हा कार्यक्रम मनःपूर्वक अंमलात आणण्यात अडचणी येऊ लागल्या. १९६९ साली राष्ट्रपती डॉ. ⇨ *झाकिर हुसेन* यांच्या निधनानंतर राष्ट्रपतिपदावरील निवडणुकीच्या संदर्भात काँग्रेसमधील ⇨ *मोरारजी देसाई*, निजलिंगप्पा इ. जुने नेते आणि श्रीमती ⇨ *इंदिरा गांधी*, ⇨ *यशवंतराव चव्हाण* इ. नवे नेते यांचे मतभेद उघडकीस आले. अखेरीस नोव्हेंबर १९६९ मध्ये काँग्रेसचे अध्यक्ष निजलिंगप्पा यांनी पंतप्रधान इंदिरा गांधींच्यावर शिस्तभंगाची कारवाई केल्याच्या प्रश्नावरून काँग्रेस दुभंगली. निजलिंगप्पांच्या नेतृत्वाखालील काँग्रेसचा उल्लेख संघटना व जुनी काँग्रेस आणि इंदिरा गांधींच्या नेतृत्वाखालील काँग्रेसचा उल्लेख सत्ताधारी किंवा नव काँग्रेस असा होऊ लागला.

मार्च १९७१ मध्ये संसदेच्या मध्यावधी निवडणुका घेण्यात आल्या. त्यात नव्या काँग्रेसला $\frac{2}{3}$ हून अधिक जागा मिळाल्या. संघटना काँग्रेसला केवळ १६ जागा मिळाल्या. संघटना काँग्रेसने जनसंघ, स्वतंत्र व संयुक्त समाजवादी ह्या राजकीय पक्षांशी युती करून जागा लढविल्या. प्रचंड बहुमत मिळाल्यामुळे संघराज्याच्या केंद्रस्थानी इंदिरा गांधींच्या नेतृत्वाखाली काँग्रेसपक्षाचे सरकार स्थापन झाले. नोव्हेंबर ७१ मध्ये सर्वोच्च न्यायालयाने नव काँग्रेसला अधिकृत काँग्रेसची मान्यता दिली.

पहा : भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीचा इतिहास; राजकीय पक्ष.

संदर्भ : 1. Dua, R. P. *Social Factors in the Birth and Growth of the Indian National Congress Movement,* Calcutta, 1966. 2. Kochanek, S. A. *The Congress Party of India,* Princeton, 1968. 3. Sitaramayya, Pattabhi, *History of the Indian National Congress, 2 Vols.*, Bombay, 1969.

४. गोखले, पु. पां. *काँग्रेस पक्ष*, पुणे. ५. देशपांडे, गो. आ. *काँग्रेस कथा*, पुणे, १९४६.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

काँचेर्टो : एक पश्चिमी संगीतप्रकार. काँचेर्टोसाठी केलेली संगीतरचना दीर्घ स्वरूपाची असते. स्वतंत्र वादक आणि वाद्यवृंद ह्यांचे परस्परपूरक कार्य हे काँचेर्टोचे वैशिष्ट्य. आरंभी काँचेर्टो समूहवादनासाठी लिहिला जाई. अशा काँचेर्टोस 'काँचेर्टो ग्रोसो' असे म्हणतात. व्हिव्हाल्डी, कोरेल्ली ह्यांसारख्या बरोक शैलीच्या संगीतकारांनी अशा प्रकारचे अनेक काँचेर्टो लिहिले आहेत. बाख ह्या जर्मन संगीतकाराचे 'ब्रांडनबुर्क काँचेर्टो' ह्याच प्रकारात मोडतील. आज प्रचारात असलेल्या 'सोलो काँचेर्टो' मध्ये एखाद्या विवक्षित वाद्यास व ते वाजविणाऱ्या वादकास प्रमुख स्थान असते. व्हायोलिन, पियानो, हॉर्न, फ्ल्यूट यांसारख्या विविध वाद्यांसाठी मोट्सार्ट ह्या ऑस्ट्रियन संगीतकाराने अनेक सोलो काँचेर्टो लिहिले आहेत. सोलो काँचेर्टोचा विशेष म्हणजे त्यातील कॅडेन्झा हा भाग. अठराव्या शतकातील स्वतंत्र वादक वाद्य वाजविता वाजविताच कॅडेन्झाची रचना करीत. तथापि बेथोव्हन ह्या जर्मन संगीतकारापासून काँचेर्टोतील हा भाग संगीतकार आधीच लिहून ठेवू लागले.

मोदी, सोराब (इं.); रानडे, अशोक (म.)

काँजिया टोमेंटोजा : (कुल-व्हर्बिनेसी). ही एक मोठी प्रतानारोही (तनाव्यांच्या साहाय्याने वर चढणारी) वेल मूळची ब्रह्मदेश, थायलंड, आसाम इ. प्रदेशांतील असून उत्तर भारतात बरीच लागवडीत आहे; शोभेकरिता महाराष्ट्रातही बागेत लावलेली आढळते. *अँझूरिया* नावाचा प्रकार महाराष्ट्रात विशेष लावतात; उत्तर भारतात '*ऑब्लाँगीफोलिया* हा प्रकारही अधिक आढळतो. नावाप्रमाणे *टोमेंटोजा* प्रकार अधिक लवदार असतो. याची पाने संमुख (समोरासमोर), आयत, १०–१२ × ५–१० सेंमी., वरून खरबरीत, खालून केसाळ व उठावदार शिरांची; या वेलीची निळसर पांढरी, लहान फुले केसाळ व अग्रस्थ (शेंड्यावरील) परिमंजरीवर जानेवारी–मेमध्ये येतात. छदे व छदके मोठी; प्रत्येक वल्लरीखाली तीन छदकांचे व वाटीसारखे फिकट लाल वा निळे मंडल असते. संवर्त नसराळ्यासारखा; पुष्पमुकुट नलिकाकृती [→ फूल]. इतर लक्षणे ⇨ *व्हर्बिनेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; बोंड तडकत नाही. बिया व कांड्या यांपासून नवीन लागवड करतात.

चौगले, द. सी.

काँत, ऑग्यूस्त : (१९ जानेवारी १७९८–५ सप्टेंबर १८५७). एकोणिसाव्या शतकातील एक प्रभावशाली फ्रेंच तत्त्वज्ञ. प्रत्यक्षार्थवादी तत्त्वज्ञानाचा प्रणेता आणि 'मानवतेच्या धर्मा'चा संस्थापक. दक्षिण फ्रान्समध्ये माँपेल्ये येथे जन्म. त्याच्या रोमन कॅथलिक पंथीय आईवडिलांची ईश्वरावर आणि राजावर नितांत श्रद्धा होती. परंतु काँतला वयाच्या तेराव्या वर्षीच प्रचलित धर्माचा, ईश्वराचा व राजेशाहीचा वीट आला. अलौकिक बुद्धिमत्तेविषयी त्याची विद्यार्थिदशेतच ख्याती झाली. त्या काळच्या पॅरिसमधील प्रसिद्ध पॉलिटेक्निक स्कूलमध्ये त्याचे शिक्षण झाले. तेथे त्याला विज्ञानाची गोडी लागली. तेथील पुरोगामी वैचारिक वातावरणाने त्याला प्रगतिपर विचारांची ओळख झाली व विद्यापीठांतर्गत क्रांतिकारक चळवळीत भाग घ्यावयास मिळाला. बेंजामिन फ्रँक्लिन (१७०६–१७९०) या अमेरिकन सत्पुरुषाचे उदाहरण डोळ्यापुढे ठेवून त्याने प्रतिकूल परिस्थितीतही ज्ञान मिळविण्याचा निर्धार केला आणि अतिशय काबाडकष्ट करून आपले उच्च शिक्षण पूर्ण केले.



ऑग्यूस्त काँत

सेंट सँसीमाँ (१७६०–१८२५) नावाच्या अभिजात समाजवादी विचारवंताकडे काँत खाजगी चिटणीस म्हणून सहा वर्षे राहिला. सँसीमाँशी झालेल्या चर्चेतून त्याला सामाजिक समस्यांचा शास्त्रीय दृष्टिकोनातून ऊहापोह करण्याची आणि विज्ञाननिष्ठ तत्त्वज्ञानाचा सामाजिक सुधारणेसाठी उपयोग करण्याची स्फूर्ती मिळाली.

त्याचे प्रथम कॅरोलिन मॅसिन नावाच्या अनाथ मुलीशी लग्न झाले. पण त्याचे वैवाहिक जीवन सुखी झाले नाही. त्याने अल्पावधीतच तिच्याशी घटस्फोट घेतला. आयुष्याच्या उत्तरार्धात त्याचा मादाम क्लोतील्द दे व्होक्स या विवाहित स्त्रीशी घनिष्ठ परिचय झाला. पण धार्मिक वृत्तीच्या क्लोतील्दने आपल्या हद्दपार झालेल्या नवऱ्याशी घटस्फोटही घेतला नाही, की काँतशी विवाहबाह्य शरीरसंबंधही ठेवला नाही. ती वर्षभराच्या आत मरण पावली. तिच्या नैतिक चारित्र्याचा

कॉंतच्या मनावर कायमचा प्रभाव पडला. त्याने आयुष्याच्या पूर्वार्धात विज्ञान आणि तर्कबुद्धी यांना प्राधान्य दिले; पण उत्तरार्धात मात्र भावना आणि धर्म यांना अधिक महत्त्व देऊन त्याने 'मानवतेचा धर्म' नावाचा एक नवा धर्म प्रस्थापित केला.

त्याने आपला *ए डिस्कोर्स ऑन पॉझिटिव्ह फिलॉसॉफी* हा सहा खंडांतील ग्रंथ १८३० ते १८४२ या बारा वर्षांच्या कालावधीत लिहिला आणि *ए सिस्टिम ऑफ पॉझिटिव्ह पॉलिटी* हा चार खंडांतील ग्रंथ १८५१ ते १८५४ या चार वर्षांत लिहून काढला.

पॅरिस येथे त्याचा कॅन्सरने देहान्त झाला. त्याचे पॅरिस येथील निवासस्थान जसेच्या तसे जतन करून ठेवण्यात आले आहे.

तत्त्वज्ञान : कॉंतचे तत्त्वज्ञान प्रत्यक्षार्थवादी होते. त्याच्या मते, खरे ज्ञान हे इंद्रियदत्त अनुभवापुरतेच मर्यादित असते. इंद्रियानुभवाची मर्यादा ओलांडली, की ज्ञानप्राप्ती न होता केवळ आत्मवंचनाच होते. विज्ञान हेच श्रेष्ठ प्रतीचे ज्ञान होय. इंद्रियानुभवात आढळणाऱ्या सृष्टीचे विज्ञानांनी-शास्त्रांनी निरीक्षण-प्रयोग यांच्या मदतीने मिळविलेले वस्तुनिष्ठ ज्ञान हेच खरे ज्ञान असून तेवढ्यावरच मानवाने समाधान मानले पाहिजे. दृश्य सृष्टीपलीकडच्या सद्‌वस्तूची अथवा सतत्त्वांची माहिती मिळविण्याचा सारा प्रयत्न व्यर्थ आहे. प्रत्यक्षातील वस्तूंची फक्त दृश्य स्वरूपेच मानवास ज्ञात होऊ शकतात. त्यांची मूळ स्वरूपे अथवा त्यांच्या अंतर्यामी दडलेली तत्त्वे जाणून घेणे मानवास शक्यच नसते. म्हणूनच वस्तूंच्या अंतरंगातील मूळ कारणांचा शोध लावण्याचे तत्त्ववेत्त्यांचे आजवरचे सारे प्रयत्न फोल ठरले आहेत.

विज्ञान हे निसर्गातील घटना 'का' घडून येतात, याचे स्पष्टीकरण देण्याच्या अथवा जणू निसर्गशक्तींच्या मनातील हेतू हेरण्याच्या भरीस पडत नाही. त्या घटना 'कशा' घडून येतात, एवढेच जाणून घेण्याचा ते प्रयत्न करते. त्या घटना कोणत्या ठराविक क्रमाने घडून येतात हे निरीक्षणाद्वारे जाणून घेतले, की सध्याच्या घटनांवरून पुढे कोणत्या घटना घडतील याचे भाकित करता येते.

कॉंतच्या मते, मानवी ज्ञानाच्या विकासात तीन अवस्था दाखवून देता येतात : (१) धर्मशास्त्रीय विचार अथवा देवदेवताविषयक कल्पना : या अवस्थेत माणूस निसर्गातील घटनांची निसर्गातीत अथवा दैवी कारणे देत असतो. ही धर्मशास्त्रीय विचारसरणी काष्ठपाषाणपूजा, अनेकदैवतपूजा आणि एकेश्वरभक्ती अशा तीन टप्प्यांत विकसित होते आणि अनेकत्वाकडून एकत्वाकडे वळत जाते. (२) तत्त्वमीमांसात्मक विचार अथवा परतत्त्वविषयक संकल्पना : या अवस्थेत माणूस वस्तूंची अथवा घटनांची मूळ कारणे अथवा अंतिम तत्त्वे काय असावीत, याविषयी तर्क करतो आणि निसर्गाच्या पसाऱ्यामागे मूर्त दैवतांऐवजी अमूर्त तत्त्वे पाहू लागतो. ही तत्त्वमीमांसापर विचारसरणीदेखील अनेकत्वाकडून एकत्वाकडे, अनेकतत्त्ववादाकडून एकतत्त्ववादाकडे झुकत असते. तत्त्वमीमांसात्मक विचारसरणी तर्कप्रधान असल्याकारणाने ती अनेकदा पूर्वप्रस्थापित सिद्धांतांची वैगुण्ये उघडकीला आणते आणि वैचारिक विध्वंसाला अथवा बौद्धिक संभ्रमाला कारणीभूत होते. (३) वस्तुदर्शी विज्ञान अथवा प्रत्यक्षार्थवादी विचारसरणी : या अवस्थेत माणूस निसर्गातील घटनांची वस्तुनिष्ठ वर्णने देत राहतो आणि निसर्गाचे नियम शोधून काढतो.

ज्ञानाच्या तीन अवस्थांचा हा सिद्धांत मांडून, कॉंतने धर्मशास्त्रासोबत तत्त्वमीमांसेचेही अवमूल्यन करून टाकले आणि विज्ञानाची महती वाढविली. त्याचप्रमाणे त्याने विज्ञानांचा-शास्त्रांचा उत्पत्तिक्रमही ठरवून टाकला. अर्थात वैद्यकादी व्यवहारोपयोगी शास्त्रे ही गणितादी सैद्धांतिक शास्त्रांच्या मागूनच उदयास आली. सैद्धांतिक शास्त्रांत प्रथम गणितशास्त्र उदयास आले. नंतर खगोलशास्त्र, भौतिकी, रसायनशास्त्र, जीवविज्ञान आणि सरतेशेवटी समाजशास्त्र ही क्रमशः अस्तित्वात आली. यांतील प्रत्येक पुढले शास्त्र हे आधीच्या शास्त्रावर आधारलेले असून प्रत्येक शास्त्र हे ज्ञानाच्या तीन अवस्थांच्या सिद्धांतानुसार, आधिदैविक, तत्त्वमीमांसात्मक आणि प्रत्यक्षार्थवादी अशा तीन टप्प्यांत विकसित झाले, असे कॉंतचे म्हणणे होते.

मागाहून उदयास आलेले विज्ञान हे जरी आधीच्या विज्ञानावर आधारित असले, तरी ते आधीच्या विज्ञानात सर्वस्वी विलीन करता येत नाही. वरच्या पातळीवरील विज्ञानाचा अभ्यास खालच्या पातळीवर उतरून करणे, यात उघडच तर्कदोष आहे. उदा., जीवविज्ञानीय आणि रसायनशास्त्रीय घडामोडींचे केवळ भौतिकीच्या भाषेत विवरण करणे किंवा निव्वळ भौतिकीचे तत्त्वज्ञान प्रतिपादन करणे, हे कॉंतला मंजूर नव्हते.

समाजशास्त्रही कॉंतची नवनिर्मिती होय. त्याने या नव्या शास्त्राची स्वतंत्र पायावर प्रतिष्ठापना करून त्यास इतर विज्ञानांच्या तोडीची प्रतिष्ठा मिळवून दिली. अर्थात आजच्या समाजशास्त्राचे स्वरूप कॉंतप्रणीत समाजशास्त्राहून फारच भिन्न आहे. कॉंतच्या समाजशास्त्राची व्याप्ती अतिशय विस्तृत होती. त्यात त्याने सगळे नीतिशास्त्र आणि पुष्कळसे मानसशास्त्र अंतर्भूत केले होते. शिवाय त्याने शास्त्रांची जी चढती श्रेणी ठरविली होती, तीत समाजशास्त्रास शिखराचे स्थान दिलेले होते. याचाच अर्थ असा, की या शास्त्राच्या उभारणीस आधीच्या सगळ्या शास्त्रांचा हातभार लागण्यासारखा आहे. म्हणजेच साऱ्या वैज्ञानिक ज्ञानाच्या मदतीने समाजशास्त्राची अथवा मानवाच्या सामाजिक जीवनाची रचना केली पाहिजे. धर्मशास्त्रीय आणि तत्त्वमीमांसात्मक विचारांवर उभारलेले आजवरचे समाजजीवन हे चुकीच्या पायावर उभारलेले असून, ते खरे म्हणजे भौतिकशास्त्रीय ज्ञानावर अथवा प्रत्यक्षार्थवादी विचारसरणीवर उभारणे आवश्यक आहे, असे कॉंतचे मत होते.

कॉंतच्या समाजशास्त्राचे दोन विभाग होते : (१) सामाजिक स्थितिकी : यात समाजाच्या सुस्थितीचा विचार केलेला होता. मानव हा समाजप्रिय प्राणी असून, मानवी समाज हा व्यक्तिव्यक्तींमधील 'सामाजिक करारा'तून निर्माण झालेला नाही. माणसामाणसांच्या देहमनांचे गुणधर्म मूलतः समान असून त्यांच्यात वांशिक, धार्मिक, राष्ट्रीय, भाषिक कारणांवरून पडलेले गट हे कृत्रिम, अतएव निरर्थक आहेत. सारी मानवजात एकात्म असून, मानवी समाजाचे सारे घटक परस्परांवर अवलंबून असतात आणि सामाजिक जीवनाची आर्थिक, राजकीय, औद्योगिक, सांस्कृतिक, बौद्धिक आदी अंगे परस्परसंबद्ध असतात. मानव हा मूलतः स्वार्थी असतो, हे हॉब्जचे मत चुकीचे असून मानवी स्वभावात स्वार्थपरायणतेपेक्षा सामाजिक सहसंवेदनाच अधिक बलवत्तर असते. समाजाची सुस्थिती ही प्राधान्येकरून कुटुंबसंस्थेच्या स्थैर्यावर अवलंबून असते. यास्तव विवाहबंधनांसारखी कुटुंबजीवन अबाधित राखणारी बंधने समाजाने जपली पाहिजेत. समाजाची खरी सुधारणा आंतरिक नीतिमत्ता वृद्धिंगत केल्यानेच होते. ती राज्यक्रांत्यांनी अथवा संपत्तीच्या समान वाटणीने होत नाही. उत्कृष्ट समाजरचनेत जनतेचे नैतिक मार्गदर्शन करणारा चारित्र्यसंपन्न विज्ञानवेत्त्यांचा वर्ग असलाच पाहिजे. त्याचबरोबर विज्ञाननिष्ठ समाजरचना ही शेतीप्रधान न रहाता अपरिहार्यपणे उद्योगप्रधान होऊन, औद्योगिक कारभार कार्यक्षमतेने चालविणारा कुशल उद्योगपतींचा वर्ग उदयास येतो. व्यवहारचतुर उद्योगपतींच्या हाती शासनाची सूत्रे असावीत. शासकीय सत्ता आणि औद्योगिक व्यवस्था उद्योगपतींच्या हाती, तर वैचारिक प्रभुत्व आणि नैतिक मार्गदर्शन वैज्ञानिकांच्या हाती, अशी कॉंतप्रणीत आदर्श समाजाची रचना होती. (२) सामाजिक गतिकी : यात सामाजिक स्थित्यंतराचा विचार केलेला होता. समाजजीवनाची उत्क्रांती मानवी ज्ञानाच्या उत्क्रांतीशी निगडित

असते. त्यामुळे ज्ञानाचा विकास जसा धर्मशास्त्रीय, तत्त्वमीमांसात्मक आणि वस्तुदर्शी वा प्रत्यक्षार्थवादी अशा तीन टप्प्यांतून झाला; तसेच समाजजीवनाचे स्थित्यंतरही याच तीन टप्प्यांनी झाले. पहिल्या अवस्थेत, राजा हा ईश्वराचा अवतार अथवा प्रतिनिधी आहे, या धर्मभोळ्या समजुतीसोबत मानवी समाजात सर्वत्र राजसत्ता नांदत होती. दुसऱ्या अवस्थेत राजेशाहीची वैगुण्ये आणि राजे लोकांचे दुर्गुण लोकांना कळून चुकतात. राजेशाही खिळखिळी होऊन वर्गविद्रोह सुरू होतो आणि राजकीय क्रांत्या घडून येतात. शेवटच्या अवस्थेत औद्योगिक प्रगती होऊन आर्थिक सुबत्ता आणि वैज्ञानिक ज्ञान वाढीस लागते व समाजजीवनातील अंदाधुंदी नष्ट होऊन सुव्यवस्था नांदू लागते.

मानवी जीवनाचे उन्नयन करण्यासाठी धर्म आणि नीती यांची नितांत आवश्यकता आहे, अशी काँतची धारणा होती. म्हणून त्याने 'मानवतेचा धर्म' प्रस्थापित केला. जुन्या देवदेवतांची पूजा करणे हे अंधश्रद्धेचे लक्षण असल्याकारणाने मानवाने 'मानवते' ची–बुद्धिवैभवाने आणि कलागुणांनी तळपणाऱ्या विभूतींची–पूजा करावी. मानवामानवांत दुरावा व तंटेबखेडे निर्माण करणाऱ्या प्रचलित अंधश्रद्धामय धर्मांचा त्याग करून सर्वांनी मानवताधर्माच्या झेंड्याखाली एकत्र यावे, अशी काँतची मनीषा होती; परंतु आधी बुद्धिनिष्ठ विज्ञानाचा पाठपुरावा करणाऱ्या काँतने शेवटी भावनाप्रधान धर्माची एवढी तरफदारी करावी, हे काँतच्या अनेक चाहत्यांना आत्मविसंगतच वाटले.

पहा : प्रत्यक्षार्थवाद; समाजशास्त्र.

संदर्भ : 1. Hutton, H. D. *Comte's Life and Work*, London, 1892. 2. Levy-Bruhl, Lucien; Trans. Beaumont-Klein K. de, *The Philosophy of Auguste Comte*, New York, 1903. 3. Mill, J. S. *Auguste Comte and Positivism*, London, 1865. 4. Watson, J. *Comte, Mill and Spencer*, 1899.

केळशीकर, शं. हि.

काँदीयाक, एत्येन बॉनो दे : (३० सप्टेंबर १७१५–३ ऑगस्ट १७८०). प्रबोधनकालीन फ्रेंच तत्त्ववेत्ता. त्याचा जन्म फ्रान्समधील ग्रनॉबल येथे एका कायदेपंडित घराण्यात झाला. सुरुवातीस त्याने धर्मोपदेशकाचा पेशा पतकरला; पण त्याला धर्मशास्त्रापेक्षा तत्त्वज्ञानाचे व विज्ञानाचेच आकर्षण अधिक होते. रूसो, व्हॉल्तेअर, दीद्रो इ. तत्कालीन अग्रगण्य फ्रेंच विचारवंतांशी त्याचा चांगलाच परिचय होता. १७५८ ते १७६७ ह्या काळात तो इटलीमध्ये ड्यूक ऑफ पार्माचा मुलगा फर्डिनँड याचा शिक्षक म्हणून होता. १७६८ मध्ये तो फ्रान्सला परत आला. याच वर्षी त्याची 'फ्रेंच अकादमी' वर निवड झाली. 'रॉयल अकादमी ऑफ बर्लिन' चेही त्याला सन्माननीय सदस्यत्व बहाल करण्यात आले.

काँदीयाकवर लॉक (१६३२–१७०४) आणि न्यूटन (१६४२–१७२७) या इंग्रज विचारवंतांच्या अनुभववादी व वैज्ञानिक विचारसरणीचा प्रभाव पडला. त्याने देकार्तच्या (१५९६–१६५०) उपजत कल्पना, मालब्रांशचे (१६३८–१७१५) मनःशक्तीचे मानसशास्त्र, लायप्निट्सचा (१६४६–१७१६) पूर्णैकवाद (मॉनॅडिझम) आणि स्पिनोझाचे (१६३२–१६७७) द्रव्य ह्या तत्कालीन तत्त्वमीमांसेत मान्यता पावलेल्या तत्त्वांवर विदारक टीका केली. ज्ञानसंपादनाच्या प्रक्रियेचे सखोल विश्लेषण करून त्याने सारे मानवी ज्ञान केवळ इंद्रियदत्त वेदनांपासून उत्पन्न होते, असा आपला नवा सिद्धांत प्रतिपादन केला. आपल्या सिद्धांताचे स्पष्टीकरण व समर्थन करण्यासाठी त्याने एका मानवाकार पुतळ्याची कल्पना केली. समजा, ह्या पुतळ्याच्या ठिकाणी सर्व मानवी ज्ञानेंद्रिये आहेत व एक आत्माही ह्या पुतळ्यात प्रविष्ट आहे. सुरुवातीला ही सर्व ज्ञानेंद्रिये निद्रिस्त आहेत असेही समजूया. ह्या स्थितीत त्याच्या आत्म्याला ज्ञानाचा लवलेशही असणार नाही. मग हळूहळू ह्या पुतळ्याची ज्ञानेंद्रिये एकामागून एक या क्रमाने जागृत होतात अशी कल्पना केली, तर त्याला प्राप्त होणाऱ्या इंद्रियवेदनांपासून अवधान, चिंतन, स्मृती, सुखदुःखभाव, तुलना, निर्णय, कल्पनांचे साहचर्य, इच्छा, कल्पकता इ. आपल्या परिचयाचे मानवी मनोव्यापार व अनुभव कसे प्रतीत होतील, हे काँदीयाकने विस्ताराने विशद करून सांगितले. मानवी व्यक्तीच्या मनाचा विकास ह्याच पद्धतीने होतो, असे त्याचे मत होते; तथापि त्याच्या ह्या अनुभवनिष्ठ वेदनवादाची परिणती जडवाद, निरीश्वरवाद आणि नियतिवाद यांत झाली नाही, हे विशेष होय.

काँदीयाकचा वेदनवाद फ्रेंच तत्त्वज्ञानात क्रांतिकारक ठरला. त्याने देकार्तप्रणीत चैतन्यवादाची सद्दी संपुष्टात आणली. त्याच्या मीमांसेचे लॉकच्या मीमांसेशी बरेच साम्य आहे. दोघांचीही मीमांसा वरवर पाहू जाता मानसशास्त्रीय स्वरूपाची वाटली, तरी वस्तुतः तिचे स्वरूप ज्ञानमीमांसात्मक आणि तत्त्वमीमांसात्मकच आहे. त्याच्या तत्त्वप्रणालीत विश्लेषणाचा भरपूर तपशील असला, तरी अतिसूक्ष्म घटकांची अमूर्तता, अभ्युपगमांचा स्वैर वापर, संकलनातील सुसूत्रतेचा अभाव आणि मनाच्या क्रियाशीलतेकडे त्याने केलेले दुर्लक्ष, ही वैगुण्ये तीत ठळकपणे आढळतात.

त्याचे सर्वच ग्रंथलेखन फ्रेंच भाषेत असून त्यांतील काही ग्रंथांची इंग्रजीत भाषांतरेही झाली आहेत. त्याच्या सुबोध व रेखीव शैलीतील महत्त्वपूर्ण ग्रंथांमुळे त्याला एक थोर विचारवंत म्हणून कीर्ती मिळाली. त्याचे महत्त्वाचे ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत :

Essai sur l'origine des connaissances humaines (१७४६), *Traite des systemes* (१७४९), *Traite des sensations* (१७५४), *Traite des animaux* (१७५५), *La Logique* (१७८०), *La Langue des calculs* (१७९८). त्याचे समग्र ग्रंथ १७९८ मध्ये पॅरिस येथून *Oeuvres completes de Condillac* ह्या नावाने २३ खंडांत प्रसिद्ध झाले. फ्लक्स येथे तो निधन पावला.

केळशीकर, शं. हि.

काँदे, ल्वी (दुसरा) : (८ सप्टेंबर १६२१–११ डिसेंबर १६८६). सुप्रसिद्ध फ्रेंच सेनानी. फ्रान्सच्या बूरबाँ येथील राजघराण्यात हा जन्मला. काँदे घराण्याने फ्रान्सच्या इतिहासात महत्त्वाची कामे केली असून दुसऱ्या ल्वीला 'ग्रेट काँदे' असेच म्हटले जाते. पॅरिसच्या शाही अकादमीत शिक्षण घेतल्यावर, सतराव्या वर्षीच याची बर्गंडीचा गव्हर्नर म्हणून नेमणूक झाली. यूरोपात चाललेल्या तीस वर्षांच्या युद्धात याला फ्रेंच सेनाप्रमुखत्व मिळाले. १६४३ मध्ये रॉक्रवाजवळील लढाईत याने स्पेनच्या बलाढ्य सैन्याचा पराभव करून असामान्य युद्धकौशल्य दाखविले. फ्रायबर्ग (१६४४), नॉर्दलिंगेन आणि लांस (१६४८) या युद्धांतही याला विजय मिळाला. फ्राँद या फ्रेंच राजाविरुद्धच्या बंडात सामील झाल्याबद्दल याला कैद करण्यात आले होते. १६५३–५८ या काळात हा स्पॅनिश सैन्याचा अधिकारी होता. १६५९ च्या पिरेनीज शांतता तहानंतर हा पुन्हा फ्रेंचांच्या बाजूस आला व काही महत्त्वाची युद्धे लढला.

पाटणकर, गो. वि.

काँब्रेटम कॉक्सीनियम : (लॅ. *पॉइव्हरिया कॉक्सीनिया*; कुल-काँब्रेटेसी). ही सदापर्णी शोभिवंत वेल मूळची मॅलॅगॅसी व मॉरिशस येथील असून शोभेसाठी बागेत लावतात. खोड व फांद्या बारीक; पाने लांबट, अंडाकृती व भाल्यासारखी, तळास व टोकास निमुळती, कडेने काहीशी तरंगित, गर्द हिरवी व चकचकीत; फुले लहान व भडक किरमिजी असून दाट, शोभिवंत व झुबकेदार मंजऱ्यांवर किंवा परिमंजऱ्यांवर फेब्रुवारी ते एप्रिलमध्ये येतात. संवर्त पेल्यासारखा, पाकळ्या चार, केसरदले आठ व बाहेर डोकावणारी; किंजपुट अधःस्थ [→ फूल]; फळ सपक्ष व त्यात एकच बी असते. सामान्यतः

दाब कलमांनी किंवा डोळे भरून लागवड करतात, परंतु घंटाकृती काचपात्राखाली वाळूमध्ये कोवळे कलम लावून ते प्रथम वाढविता येते. मॅलॅगॅसीमध्ये सालीपासून धागे काढतात.

पहा : कँाँब्रेटेसी; चमेली, लाल. जमदाडे, ज. वि.

कॅाँब्रेटेसी : (अर्जुन कुल). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) वनस्पतींचे एक कुल. याचा अंतर्भाव ➪ *मिर्टेलीझ* या गणात केला असून सु. २० वंश व ५०० जाती त्यात समाविष्ट आहेत. वृक्ष, क्षुपे (झुडपे) व वेली या स्वरूपात ह्या वनस्पती उष्णकटिबंध व त्यालगतच्या प्रदेशांत आढळतात. पाने साधी, चिवट, बहुधा समोरासमोर; फुले द्विलिंगी, क्वचित एकलिंगी, नियमित, सच्छद, बहुधा लहान; फुलोरा मंजरी किंवा कणिश; संवर्त अरुंद पेल्यासारखा व किंजपुटास वेढणारा; पुष्पमुकुट कधीकधी नसतो, असल्यास पाकळ्या संवर्तावर आधारलेल्या; केसरदले पाकळ्यांसमोर किंवा त्यांच्याशी एकाआड एक; किंजपुट अधःस्थ व एक कप्प्याचा; बीजके दोन ते सहा, लोंबती व अधोमुख; फुलातील सर्व मंडलांत चार-पाच दले; केसरदले कधी आठ ते दहा व दोन मंडलांत असतात [→ फूल]. फळ शुष्क, सपक्ष किंवा अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) व न तडकणारे, कोनीय, गोल किंवा लांबट, एकबीजी. बी अपुष्क (वाढणाऱ्या बीजाच्या गर्भाला अन्न पुरविणारा पेशीसमूह नसलेले).

मिर्टेसी, ऱ्हायझोफोरेसी, प्युनिकेसी, मेलॅस्टोमेसी, ऑनेग्रेसी इ. कुलांशी या कुलाचे आप्तभाव आहेत. याला 'हरीतकी कुल' असेही म्हणतात. हिरडा (हरीतकी), बेहडा, धावडा, लाल चमेली, किंजळ इ. उपयुक्त वनस्पतींचा या कुलात समावेश आहे.

पहा : मिर्टेलीझ. केळकर, शकुंतला

कॉकेन, लेनर्ड : (१८५५ – १९३४). ब्रिटिश वनस्पतिवैज्ञानिक. त्यांचा जन्म डर्बिशरमध्ये व शिक्षण मँचेस्टरमधील ओएन्स महाविद्यालयात झाले. त्यानंतर ते इंग्लंड सोडून ऑस्ट्रेलियाला आले (१८७९) आणि एका वर्षाने न्यूझीलंडमध्ये येऊन त्यांनी अध्यापनाबरोबरच शेतकी, बागाईत इ. कार्ये सुरू केली. १८९९ पासून पुढे न्यूझीलंडच्या पादपजातींसंबंधी (वनस्पतींच्या जातींसंबंधी) त्यांनी अनेक लेख व *न्यूझीलंड प्लँट्स अँड देअर स्टोरी* (१९१०, तिसरी आवृत्ती – १९२८); *व्हेजिटेशन ऑफ न्यूझीलंड* (१९२१, दुसरी आवृत्ती – १९२८) इ. ग्रंथ लिहिले. विशेषतः नैसर्गिक संकरजांच्या (दोन भिन्न वंश, जाती वा प्रकार यांच्यापासून झालेल्या संततीच्या) अस्तित्वासंबंधी त्यांनी बरेच लेखन केलेले आहे. १९१२ मध्ये त्यांना लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे फेलोपद व १९३८ मध्ये डार्विन पदक देण्यात आले. जमदाडे, ज. वि.

कॉकेशस : यूरोप व आशिया खंडांमधील पारंपरिक नैसर्गिक सरहद्द समजली जाणारी पर्वतश्रेणी. क्षेत्रफळ ४·५३ लक्ष चौ. किमी.; लांबी १,१२० किमी. (वळणांमुळे १,४४० किमी.); रुंदी ४८ ते २०८ किमी. यूरोपीय रशियाच्या दक्षिणेत हा असून आर्मेनिया, आझरबैजान व जॉर्जिया ही राज्ये आणि रशियाच्या मुख्य भूमीतील प्रदेश याने व्यापला आहे. वायव्य–आग्नेय पसरलेल्या कॉकेशसच्या पश्चिमेस काळा समुद्र, उत्तरेस मॅनिच नदीखोऱ्याचा खोलगट भाग, पूर्वेस कॅस्पियन समुद्र आणि दक्षिणेस इराण व तुर्कस्तान हे देश आहेत. कॉकेशसचा पश्चिमेकडील फाटा काळा समुद्र आणि अ‍ॅझॉव्ह यांना विभागून क्रिमिया द्वीपकल्पात गेलेला आहे. पूर्वेकडील फाटा कॅस्पियन समुद्राच्याही पूर्वेकडे इराणच्या उत्तर सरहद्दीवर गेला असून तेथे तो कोपेत दा नावाने ओळखला जातो.

कॉकेशसचे उत्तरेकडून दक्षिणेकडे सामान्यतः पुढीलप्रमाणे विभाग पडतात : सिसकॉकेशस, ग्रेटर कॉकेशस, रीओनी-कूरा नदीखोऱ्यांचा प्रदेश व लेसर कॉकेशस. नदीखोरी आणि लेसर कॉकेशस या दोहोंनी मिळून बनलेल्या प्रदेशास ट्रान्स-कॉकेशस असेही म्हटले जाते.

सिसकॉकेशसच्या मध्यभागी स्टाव्ह्रोपल हा सु. ८०० मी. उंचीचा पठारीप्रदेश असून येथून पश्चिमेकडे काळा समुद्र व पूर्वेकडे कॅस्पियन यांना मिळणाऱ्या अनेक नद्या वाहतात. स्टाव्ह्रोपलच्या पश्चिमेस कुबान नदीखोरे असून पूर्वेस कुम-टेरेक नदीखोरी आहेत; पुरेसा पाऊस, खंडांतर्गत दमट हवामान, काही भागांत उत्तम मृदा आणि मोठ्या प्रमाणावर खनिजसंपत्ती, विशेषतः खनिज तेल, असल्याने पश्चिम खोरे समृद्ध आहे तर निकस जमीन, अपुरा पाऊस इत्यादींमुळे पूर्वेकडील खोऱ्यांचा बराच भाग रुक्ष आहे.

ग्रेटर कॉकेशस सु. १,२०० किमी. लांब व १६० किमी. रुंद आहे. अल्पाइन घडामोडींमध्ये उत्थान पावलेली आणि नंतर क्षरण झालेली



कॉकेशसवरील गिर्यारोहण

ही घड्यांची पर्वतश्रेणी ग्रॅनाइट, नाइस, चुनखडी यांनी युक्त असून पूर्वी वारंवार झालेल्या ज्वालामुखींचा लाव्हा त्यावर विपुल प्रमाणात आढळतो. आता कॉकेशसमध्ये एकही जिवंत ज्वालामुखी नसला तरी दक्षिण भागात भूकंप होतात. ग्रेटर कॉकेशसचे पूर्वपश्चिम तीन भाग पडतात. अ‍ॅझॉव्ह समुद्रापासून एल्ब्रुसपर्यंत ४०० किमी. पसरलेल्या पश्चिम भागाची उंची किनाऱ्यापासून पूर्वेकडे ९०० मी. पासून ३,५०० मी. पर्यंत वाढत जाते. घनदाट अरण्ये तसेच बर्फप्रदेश, हिमनद्या व हिमोढ यांनी हा भाग व्यापलेला आहे. २,८२५ मी.वरील क्लुकॉरी खिंडीतील एक लष्करी वाहतुकीचा रस्ता आणि काळ्या समुद्रावरील पेट्रोलियम बंदर तूआप्से ते मायकॉप हा उतारभागातील रेल्वेरस्ता यांशिवाय या भागात वाहतुकीसाठी मार्ग नाहीत. एल्ब्रुस ते काझबेक शिखर हा २०० किमी. लांबीचा पट्टा ग्रेटर कॉकेशसचा मध्यभाग असून याच्या दोन समांतर रांगा आहेत. दक्षिणेकडील रांग उत्तरेकडील रांगेपेक्षा कमी उंच असूनही अनेक नद्यांची उगमस्थाने या रांगेत आहेत; उत्तर रांगेतील नद्यांनी खोल घळ्या केल्यामुळे त्यांचाही उगमप्रवाह दक्षिणेकडून आला आहे. ५,६३३ मी. उंचीचे एल्ब्रुस हे कॉकेशसमधील व यूरोपमधील सर्वोच्च शिखर आहे; एल्ब्रुस मृत ज्वालामुखी आहे. याशिवाय उश्बा (४,६९५ मी.), दिखतौ (५,२०३ मी.) शकारातौ (५,०५८ मी.), काझबेक (५,०४९ मी.) इ. शिखरे या भागात असून येथील वीस शिखरे मॉंट ब्लांकपेक्षा उंच व चढण्यास कठीण आहेत. थोडी सरोवरे, उंच कडेकपारी व नेहमी बर्फाच्छादित प्रदेश यांमुळे हा भाग अतिशय भयानक वाटतो. या भागातून १,४०० वर हिमनद्यांचा उगम होतो; दिखतौ ही १५ किमी. लांब हिमनदी सर्वांत लांब समजली जाते. जॉर्जिया राज्यातील टेरेक नदीने बनविलेली

क्रिस्तोवी खिंड (पूर्वीची डॅरिएल खिंड अथवा कॉकेशियन-आयबेरियन गेट) आणि आरॉगॉन-रीओनी नदीखोऱ्यांना जोडणारी अतिशय अवघड मॉम्यिझॉन खिंड हे दोनच या भागातून जाणारे मार्ग होत. ग्रेटर कॉकेशसचा दक्षिण उतार तीव्र असून उत्तरेकडे पायऱ्यापायऱ्यांचा उतार आणि खोल घळ्या आहेत. ग्रेटर कॉकेशसचा पूर्वेकडील भाग कखेत्यीअ व कार्तली या शाखांनी व्यापला असून त्यांची उंची पूर्वेकडे कमीकमी होत जाते. या भागाचाच उत्तरेकडील प्रदेश म्हणजे डागेस्तान असून तो सरासरी १,५०० मी. उंचीचा चुनखडीयुक्त रुक्ष प्रदेश आहे. कमी पाऊस व उष्ण हवामान यांमुळे विदारण झाल्याने येथे अनेक उंच अवघड सुळके आणि खोल, निरुंद दऱ्या बनल्या आहेत. त्यामुळे हा भाग दुर्गम बनला असून अनेक भटक्या व ठग जमातींचे ते आश्रयस्थान आहे. कॅस्पियन किनाऱ्यावरील डेर्बेंट शहराजवळ ग्रेटर कॉकेशसच्या या पूर्व भागातील एक खिंड असून ती 'आयर्न गेट' म्हणून प्रसिद्ध आहे.

ग्रेटर कॉकेशसच्या दक्षिणेस रीओनी-कुरा नद्यांनी घडविलेला कमी उंचीचा प्रदेश आहे. याच्या मध्यभागी ग्रेटर कॉकेशस व लेसर कॉकेशस यांना जोडणारा सूरामी हा जलविभाजक आहे. सूरामीच्या पश्चिमेकडे रीओनी व तिच्या उपनद्यांनी बनविलेले कोलखिडा अथवा कोल्चीस हे दलदलयुक्त खोरे असून पूर्वेकडे कुरा-आरास नद्यांची खोरी आहेत. कमी पर्जन्य आणि तीव्र उन्हाळे यांमुळे कुरा-आरास खोरी ओसाड आहेत.

लेसर कॉकेशस हा कॉकेशस पर्वतश्रेणीचा सर्वांत दक्षिणेकडील भाग असून तुर्कस्तानमध्ये पसरलेले आर्मेनियन पठार व इराणमधील एल्बर्झ पर्वत यांना लागूनच तो असल्याने त्याचे वेगळे असे वैशिष्ट्य जाणवत नाही. २,४०० ते ३,०४८ मी. उंचीच्या या रांगा असून आरागात्स हे ४,०९० मी. उंचीचे लेसर कॉकेशसमधील सर्वोच्च शिखर आहे. आर्मेनिया राज्यातील सॅव्हान सरोवर आणि आरास नदीउगम या भागातच आहे.

फार प्राचीन काळापासून मानवाने कॉकेशसमधील मार्गांचा उपयोग केल्याचे दाखले मिळतात. आजही कॉकेशस भाग हा लोक व भाषा यांचे संग्रहालय समजला जातो. जॉर्जियामधील आयबेरियन संस्कृती व आर्मेनिया-तुर्कस्तान यांमधील आर्मेनियन संस्कृती या कॉकेशस परिसरात इ. स. पूर्वीच उदयास आल्या आणि नष्ट झाल्या. रोमन-पार्थियन, बायझंटिन-अरब, ऑटोमन, पर्शियन-रशियन यांच्यामधील अडसर म्हणून कॉकेशसची प्रसिद्धी होती. ग्रीक, रोमन, अरब वर्चस्वानंतर हा बहुतेक भाग एकोणिसाव्या शतकात रशियाच्या आधिपत्याखाली आला. सोने, चांदी, मँगॅनीज, जस्त, तांबे, टंगस्टन, मॉलिब्डिनम, कोळसा, पेट्रोलियम ही कॉकेशसमधील खनिजसंपत्ती होय. उत्तम मँगॅनीजचा जगातील सर्वांत मोठा साठा जॉर्जिया राज्यात आढळतो. यांशिवाय कॉकेशसमध्ये असंख्य औषधी पाण्याचे झरे आढळतात. यूरोपातील थंड हवामान रोखून धरणारा हा भिंतीसारखा पर्वत असून हवामानातील विविधता हे कॉकेशसचे वैशिष्ट्य होय. वाळवंटी हवामानापासून थंड हवामानापर्यंत सर्व प्रकार यामध्ये आढळतात. हवामानाप्रमाणेच येथील वनस्पती व प्राणिजीवन विविध असून विपुल आहे. रशियातील सर्वांत मोठी जंगलसंपत्ती ग्रेटर कॉकेशसमध्ये आढळते, तर डागेस्तानमधील मोठा भाग संपूर्ण वृक्षविरहित आहे. उत्तरेकडील स्टेप भागात व उंच भागात गवत, कोल्चीसमध्ये दलदली कच्छ वनश्री तर हवामानानुसार निरनिराळ्या भागांत ॲश, बर्च, जूनिपर, फर, स्प्रूस, बीच, ॲस्पेन इ. वनस्पती आढळतात. कॉकेशसमधील जंगलांत अस्वल, एल्क, खोकड, मार्टीन, बॅजर, लिंक्स, लांडगा, हरिण, चित्ता, रानमेंढा हे प्राणी आढळतात. ट्रान्स-कॉकेशिया राज्यांनी जलविद्युत् व इतर योजनांद्वारा कॉकेशसचा बराच भाग उपयुक्त बनविला असून बाकू, टिफ्लिस, येरेव्हान, बाटुमी, किरोव्हाबाद, लेनिनाबाद ही कॉकेशस भागातील महत्त्वाची शहरे होत. जंगातील सर्वांत मोठा दूरदर्शक (५९५ सेंमी. व्यासाचा) कॉकेशसमधील झेलेन-चुक्सकाया येथे १९६७ साली उभारण्यात आला आहे. निसर्गातील अनेक विविध प्रकारांचे कॉकेशसमध्ये एकत्रीकरण झाले असले, तरी कॉकेशसचे रौद्र स्वरूप मानवाला अद्याप कमी करता आलेले नाही.

शाह, र. रू.

कॉकेशियन भाषासमूह : काळ्या समुद्रापासून कॅस्पियन समुद्रापर्यंत १,२०० किमी. पसरलेल्या कॉकेशस पर्वताच्या डोंगराळ भागात व त्यालगतच्या सपाट प्रदेशात बोलल्या जाणाऱ्या (तार्तर व इंडो-यूरोपियन भाषाकुटुंबातील भाषा सोडून इतर) भाषा. या भाषा बोलणारे लोक श्वेतवर्णीय, सडसडीत, तरतरीत आणि बुद्धिमान असून विविध संस्कृतींचे आहेत. या प्रदेशात १९१७ पूर्वी रशियन भाषेचे वर्चस्व स्थापन होण्याची शक्यता होती; पण प्रादेशिक व स्थानिक भाषांना उत्तेजन देण्याच्या कम्युनिस्ट राजवटीच्या धोरणाने ती आता नष्ट झालेली आहे.

उत्तरेकडील भाषा : या भाषांचे दोन गट आहेत : पूर्वेकडील व मध्यभागातील भाषा आणि पश्चिमेकडील भाषा. या दोन गटांत अनेक साम्यस्थळे आहेत. सर्वांत महत्त्वाचे म्हणजे क्रियापदाचे कर्मणी किंवा अकर्मक स्वरूप. सर्वनाम व संख्यावाचक यांत मिळतेपणा आहे. तसेच शब्दसंपत्ती व उच्चार यांतही सारखेपणा असल्याने या गटांचे नाते स्पष्ट होते. पण एकंदर भाषासमूहाच्या दृष्टीने महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे मध्यभागातील भाषांचा पूर्वेकडील व पश्चिमेकडील भाषांशी असलेला दृढ संबंध. पूर्व व पश्चिम भाषा ध्वनिरचनेच्या दृष्टीने भिन्न आहेत; शिवाय पूर्वेकडील भाषांत शब्दांचे व्याकरणदृष्ट्या जसे वर्ग पाडता येतात, तसे पश्चिमेकडील भाषांत वर्ग नाहीत. यांतील मूळ रूप कोणते, हे ठरविणे कठीण आहे.

ईशान्येकडील प्रदेश डोंगराळ असल्यामुळे त्यात भाषावैचित्र्य अधिक आहे. त्यात पुढील विभाग आहेत : (१) आवार, आन्दी, दिदो (२) काझिकुमुक (३) दार्ग्वा (४) आर्ची (५) खुरीआघुल, बुदुख, फेक व तिच्या पोटभाषा, खिनालुय, रुतुल, लाखुर (६) उदी.

उत्तरेच्या मध्यभागात (१) चेचिएन (२) इंगुश (३) बाच या भाषा आहेत.

ईशान्य भाषा व्यंजनांच्या दृष्टीने समृद्ध आहेत, तर उत्तरेच्या मध्यभागाचे भाषावैशिष्ट्य स्वरसमृद्धी हे आहे.

शब्दांचे वर्ग उत्तरेच्या मध्यभागात सहा आहेत, तर इतर भागांत तीन किंवा चार आहेत. प्रत्येक शब्दापूर्वी उपसर्ग किंवा नंतर प्रत्यय असून त्यामुळे त्याचे वाक्यातील स्थान व अर्थवैशिष्ट्य नक्की होते. उ, व हे पुरुषवाचक, इ आणि य हे स्त्रीवाचक उपसर्ग असून इतर नामांचे वर्गीकरण दर्शविणारे भिन्नभिन्न प्रत्यय आहेत. विभक्तिप्रत्यय अनेक आहेत. आवार व आन्दी या भाषांत प्रथमपुरुषाचे वर्जक व समावेशक अनेकवचन आहे. क्रियापदाला पुरुषवाचक चिन्ह नाही. वुगो याचा अर्थ 'मी आहे', 'तू आहेस', 'तो आहे' यांपैकी कोणताही होऊ शकेल.

वायव्य भागातील लोक सतराव्या-अठराव्या शतकांत इस्लामी वर्चस्वाखाली आले. त्यातले बरेच रशियन आक्रमणानंतर शेजारच्या तुर्की साम्राज्यात गेले. त्यांच्या भाषा रचनात्मक दृष्टीने जवळच्या असल्या, तरी शब्दसंग्रहाच्या दृष्टीने दूर गेलेल्या आहेत. त्यांच्यात तीन गट आहेत.

(१) चेरकेस या गटात पूर्व चेरकेस व पश्चिम चेरकेस असे पोटभाषांचे दोन विभाग आहेत. पहिल्या विभागात बोलली जाणारी

काबार्दी ही एकमेव बोली आहे. दुसऱ्या विभागातील प्रमुख बोली शापसुघ, ब्झेदुख, खाकुच, आब्खाझ, केमिरगोय, बेसलेनेघ या आहेत. चेरकेसचा सर्वांत जुना नमुना सतराव्या शतकात एका प्रवाशाने एकत्रित केलेल्या शब्दांचा व वाक्यांचा आहे. सर्व जुने साहित्य मुखपरंपरागत आहे. एकोणिसाव्या शतकापासून त्याचा संग्रह करण्याकडे अभ्यासकांचे लक्ष लागले. १९१८ नंतर या भाषेला लिखित रूप व प्रमाण व्याकरण देऊन साहित्यनिर्मितीचे प्रयत्न सुरू झाले.

(२) उबिख गटाच्या बोली १८६४ पर्यंत बोलल्या जात होत्या. आता त्या नामशेष झाल्या असून त्यांची जागा चेरकेसने घेतली आहे.

(३) आबुखाझ भाषिक लोक कॉकेशियात बरेच आहेत. तिच्या महत्त्वाच्या बोली ब्झेब, आबझुय, सामुरसाकान व आबाझा या आहेत. आबाझाला साहित्यिक दर्जाही आहे. रशियनवर आधारित लिपीतून अनेक ग्रंथ व नियतकालिके एकोणिसाव्या शतकापासून प्रसिद्ध होत आहेत. या भाषांची स्वररचना अस्थिर असून व्यंजनरचना क्लिष्ट आहे आणि त्यांच्यात संयुक्त व्यंजनांची विपुलता विशेष आढळते. नामप्रक्रियेत विभक्ती फार कमी आहेत; पण त्यांची उणीव शब्दयोगी अव्ययांनी भरून काढली आहे. धातुप्रक्रिया गुंतागुंतीची आहे.

दक्षिणेकडील भाषा : या भाषांत दोन गट असून त्यांत ⇨ *जॉर्जियन भाषे*चा समावेश होतो. कॉकेशियन भाषांपैकी अनेक शतकांपासून माहीत असलेली आणि फार पूर्वीपासून साहित्यिक दर्जा प्राप्त झालेली ती एकमेव भाषा आहे. आजूबाजूच्या प्रगत अशा इंडो-यूरोपियन व सेमिटिक भाषांचा तिच्यावर ठसा उमटलेला आहे.

(१) जॉर्जियन भाषा जॉर्जिया या सोव्हिएट प्रजासत्ताकात व काही आसपासच्या भागात बोलली जाते. या भागात कोर्तलुरी, काखुरी, प्शाउरी, तुशुरी, खेवसुरुली, ग्लिउली, इंगिलुरी, गुरुली, इमेरुली, राचुली इ. बोली आहेत. जॉर्जियनचा सर्वांत जुना पुरावा सहाव्या शतकातील आहे. त्यानंतर तीन शतकांनी मिळणाऱ्या पुराव्यापेक्षा तो भाषिक दृष्ट्या फारसा वेगळा नाही. बाराव्या शतकापासून तिच्यात श्रेष्ठ दर्जाची साहित्यरचना झालेली आहे. ती शासकीय भाषा असल्यामुळे तिचा दर्जा कधीच खाली गेला नाही. त्यामुळेच एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून तिच्यात निर्माण झालेले आधुनिक साहित्य उच्च प्रतीचे आहे. टिफ्लिस विद्यापीठात ती माध्यम म्हणून वापरली जाते.

(२) पश्चिमेकडे मेग्रेली निना, चानुरी नेला, खानुरी एना या भाषा आहेत. त्यांची स्वररचना स्थिर आणि स्पष्ट आहे. व्यंजनरचना तशीच आहे. नामप्रक्रिया सोपी पण धातुप्रक्रिया गुंतागुंतीची आहे. क्रियापदात धातूला अनेक उपसर्ग व प्रत्यय जोडून रूप बनवले जाते.

कालेलकर, ना. गो.

कॉकेशियन वंश : पहा मानववंश.

कॉक्रॉफ्ट, सर जॉन डग्लस : (२७ मे १८९७–१९ सप्टेंबर १९६७). इंग्लिश भौतिकीविज्ञ. १९५१ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म टॉडमॉर्डन येथे झाला व शिक्षण मँचेस्टर विद्यापीठात व केंब्रिज येथील सेंट जॉन महाविद्यालयात झाले. १९३९–४६ या काळात केंब्रिज विद्यापीठात ते भौतिकीचे प्राध्यापक होते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात ब्रिटनच्या हवाईसंरक्षण संशोधनाचे व कॅनडाच्या नॅशनल रिसर्च कौन्सिलच्या अणुशक्ती विभागाचे संचालक होते. १९४६ मध्ये इंग्लंडमधील हारवेल येथील अणुसंशोधन संस्थेच्या संचालकपदावर त्यांची नेमणूक झाली व तेथे त्यांनी १९५९ पर्यंत काम केले. ब्रिटिश ब्रॉडकास्टिंग कॉर्पोरेशनच्या शास्त्रीय सल्लागार समितीचे सदस्य (१९४८–५२) आणि ब्रिटनच्या संरक्षण खात्याचे शास्त्रीय सल्लागार व संरक्षण संशोधन समितीचे अध्यक्ष या पदांवर त्यांनी काम केले. १९५९ मध्ये केंब्रिज येथील चर्चिल महाविद्यालयाचे मास्टर म्हणून त्यांची नेमणूक झाली.

कॉक्रॉफ्ट यांनी १९३२ मध्ये वॉल्टन यांच्या साहाय्याने पहिला उच्च ऊर्जा कणवेगवर्धक (अणूतील कणांना उच्च ऊर्जा प्राप्त करून देणारे उपकरण) तयार केला व त्याच्या साहाय्याने लिथियमाच्या अणूंवर प्रोटॉनांचा भडिमार करून लिथियमापासून हीलियमाचे अणू तयार केले. या प्रयोगामुळे आइन्स्टाइन यांच्या ऊर्जा व वस्तुमान यांच्या सममूल्यतेच्या सिद्धांताला प्रायोगिक पुरावा मिळाला. १९३४ मध्ये कॉक्रॉफ्ट व वॉल्टन यांनी बोरॉन व कार्बन यांच्यावर प्रोटॉन व ड्यूटेरॉन यांचा वेगवर्धकाच्या साहाय्याने भडिमार केल्यास किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर फेकणारी) अणुकेंद्रे तयार होतात असे दाखविले. कृत्रिम रीत्या प्रवेगित केलेल्या (वेग वाढविलेल्या) कणांच्या साहाय्याने मूलद्रव्यांतरण (एका मूलद्रव्याचे दुसऱ्या मूलद्रव्यात रूपांतर) करण्याच्या कार्यातील मूलभूत संशोधनाकरिता कॉक्रॉफ्ट व वॉल्टन यांना १९५१ चे भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

लंडनच्या रॉयल सोसायटीच्या सदस्यत्वावर त्यांची १९३६ साली निवड झाली व १९४८ मध्ये त्यांना नाईट हा किताब मिळाला. ते केंब्रिज येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

कॉक्लँ, (बन्वा) कॉन्स्तां : (२३ जानेवारी १८४१–२७ जानेवारी १९०९). प्रसिद्ध फ्रेंच नट. कॉक्लँ एने या नावानेही ओळखला जातो. जन्म बोलोन येथे. कॉमेडी फ्रॉंके या नाट्यसंस्थेत १८६० ते १८८६ या काळात तो होता. रास्तांच्या *सिरानो* द *बर्जेराक्* (१८९८) या नाटकातील सिरानोची भूमिका त्याच्या नावाशी कायमची संलग्न झालेली आहे. सेअरा बर्नहार्ट या प्रसिद्ध नटीबरोबर त्याने अनेक नाट्यप्रयोगांत भूमिका केल्या.

कॉक्लँ हा भव्य बांध्याचा, भेदक नजरेचा, सहजगत्या बदलणाऱ्या चेहऱ्याचा आणि गंभीर व आरोहावरोहयुक्त आवाजाचा बहुढंगी नट असून मोल्येर व अन्य नाटककारांच्या नाटकांतील अभिजात विनोदी भूमिका वठविण्यात त्याचा हातखंडा असे. आधुनिक नाटकांतील अक्कडबाज विलासी तरुणांच्या भूमिकाही तो अत्यंत प्रभावी रीतीने वठवीत असे.

अभिनय आणि रंगभूमी यांविषयी त्याने लिहिलेल्या पुस्तकांपैकी *L'Art et le Comedien* (१८८०) आणि *Les Comediens, par un Comedien* (१८८२) ही विशेष उल्लेखनीय होत.

काळे, के. ना.

कॉख, रॉबर्ट (रोबेर्ट) : (११ डिसेंबर १८४३–२८ मे १९१०). जर्मन जंतुशास्त्रज्ञ. १९०५ सालच्या शरीरक्रियाविज्ञान व वैद्यक या विषयांच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. जंतुशास्त्रातील महत्त्वपूर्ण संशोधनाकरिता प्रसिद्ध. हॅनोव्हरमधील क्लाउसथाल येथे त्यांचा जन्म झाला. गॉटिंगेन विद्यापीठात शिक्षण घेऊन १८६६ मध्ये त्यांनी उच्च वैद्यकीय पदवी मिळविली. फ्रँको-जर्मन युद्धात १८७२ मध्ये वैद्य म्हणून त्यांनी कार्य केले. नंतर वोल्स्टाइन येथे वैद्यकीय व्यवसाय व त्याचबरोबर जंतूंसंबंधी संशोधनकार्य सुरू केले. त्या काळी संसर्गजन्य काळपुळी (फाशी, अँथ्रॅक्स) हा रोग मेंढ्यांमध्ये अत्यंत मारक होत असे [→ काळपुळी, संसर्गजन्य]. या रोगावर संशोधन करून कॉख यांनी तो *बॅसिलस अँथ्रॅसिस* या जंतूमुळे होतो असे सिद्ध केले. हे जंतू उंदराच्या शरीरात टोचल्यास उंदरालाही रोग होतो म्हणून रोगाचे कारण ते जंतूच होत असे त्यांनी सिद्ध केले. विशिष्ट जंतूंमुळेच विशिष्ट रोग होतो हे ठरविण्यासाठी त्यांनी काही निकष घालून दिले, ते 'कॉख यांची गृहीतके' म्हणून ओळखण्यात येतात व थोड्या फरकाने आजही प्रमाणभूत मानले जातात [→ सूक्ष्मजीवशास्त्र].

रोगजंतूचे स्वतंत्रपणे प्रचुरजनन (वारंवार गुणन होऊन नवीन पेशी उत्पन्न होणे) करण्यासाठी संवर्धन माध्यमे (प्रायोगिक रीत्या जंतू वाढविण्याचे पदार्थ) वापरण्याचे तंत्र व त्या संवर्धन माध्यमांत रक्तसदृश असे पेप्टोन, मांसार्क, मीठ, द्राक्षशर्करा (ग्लुकोज) व पाणी वापरून १८७६ साली त्यानी रोगजंतूंचे प्रचुरजनन करून दाखविले. संवर्धन माध्यमामध्ये द्रव पदार्थाप्रमाणेच घन किंवा घट्ट पदार्थ वापरणे शक्य आहे असे त्यांनी दाखविले व त्यासाठी जिलेटीन व आगर हे पदार्थ वापरणे सुरू केले. कापलेल्या बटाट्यावर वाढणाऱ्या जंतूंचे प्रचुरजनन या घन संवर्धन माध्यमावर त्यांनी केले. सूक्ष्मजंतू स्पष्ट दिसावे म्हणून रंजकद्रव्ये वापरून जंतूंना अभिरंजित करण्याची (रंजकद्रव्याने रंगविण्याची) पद्धत त्यांनीच सुरू केली. जंतूंचे संवर्धन व त्यांचा अभ्यास करण्याच्या पद्धती यांसंबंधीच्या कॉख यांच्या संशोधनाचे निष्कर्ष १८७७ मध्ये प्रसिद्ध झाले. त्याच्या पद्धती अद्यापही वापरण्यात येतात.

बर्लिनमधील वैद्यकशाळेत प्राध्यापक व स्वास्थ्य मंडळाचे सदस्य म्हणून १८८० साली आणि नंतर बर्लिन विद्यापीठात सन्मान्य प्राध्यापक व स्वास्थ्य संस्थेचे संचालक म्हणून १८८५ मध्ये त्यांची नेमणूक झाली. त्यांनी रोगसंसर्गशास्त्रात अनेक नवीन पद्धती व सुधारणा घडवून आणल्या. त्यांनी १८८२ मध्ये क्षयरोगजंतू व १८८३ मध्ये नेत्रश्लेष्मलशोथाच्या (डोळ्याच्या अस्तराच्या दाहयुक्त सुजेच्या, डोळे येणे या रोगाच्या) जंतूचा शोध लावला. १८८३ साली त्यांनी मेंढ्यांच्या संसर्गजन्य काळपुळी विरोधी लस प्रथमच तयार केली. त्याच वर्षी भारतातील कलकत्ता येथील कॉलरा संशोधन समितीचे प्रमुख म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. या रोगाच्या जंतूचा शोध लावल्याबद्दल जर्मन सरकारने त्यांना एक लक्ष मार्कची देणगी दिली.

क्षयरोगजंतूंपासून ट्युबरक्युलीन हे रोगनिदान करण्यास उपयुक्त ठरणारे द्रव्य त्यांनी १८९० च्या सुमारास तयार केले; त्याचा क्षयाच्या निदानासाठी आजही उपयोग होतो. १८९१ मध्ये त्यांच्याकरिता खास स्थापन केलेल्या बर्लिन येथील सांसर्गिक संस्थेच्या संचालकपदावर त्यांची नेमणूक झाली व त्याच पदावर त्यांनी १९०४ सालापर्यंत काम केले. १८९० ते १९०५ या काळात सार्वजनिक पाणीपुरवठा गाळून निर्जंतुक करण्याच्या पद्धती त्यांनी शोधून काढल्या, तसेच दक्षिण आफ्रिकेत जनावरांच्या बुळकांडी (रिंडरपेस्ट) रोगासंबंधी संशोधन केले.

मुंबईत १८९७ मध्ये आलेल्या प्लेगाचे निदान त्यांनी केले. हिवतापाचे कारण व उपचार शोधण्यासाठीही त्यांनी पुष्कळ प्रवास केला. १९०५–१९०७ मध्ये त्यांनी आफ्रिकेतील पुनरावर्ती (थांबून थांबून पुन्हा येणारा) ज्वर व निद्राज्वर यांचा अभ्यास करून ते रोग अनुक्रमे गोचीड व त्सेत्से माशी यांच्यामुळे पसरतात हे सिद्ध केले. या कार्याबद्दल त्यांना बर्लिन ॲकॅडेमीचे सन्मान्य सभासद करण्यात आले. त्यांनी केलेल्या संशोधनासंबंधी त्यांनी अनेक ग्रंथ लिहिले, तसेच १८६६ नंतर स्वास्थ्य आणि सांसर्गिक रोग या विषयांवरील एका मासिकाचे ते संपादक होते. त्यांचे संशोधनकार्य एकत्रित स्वरूपात १९१२ मध्ये प्रसिद्ध झाले. ते बाडेनबाडेन येथे हृदयविकारामुळे मृत्यू पावले.

कुलकर्णी, नी. बा.

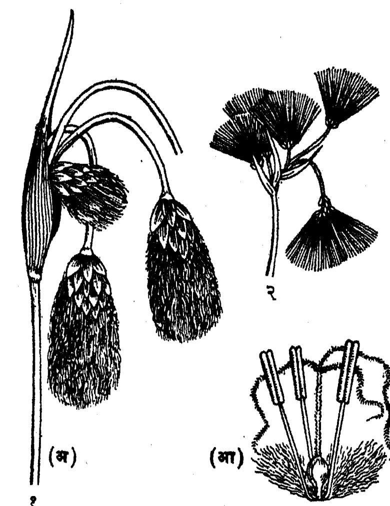
कॉझिन्त्सी, फेरेंट्स : (२७ ऑक्टोबर १७५९–२१ ऑगस्ट १८३१). हंगेरियन साहित्यिक. जन्म एर्सेमल्येन येथे एका खानदानी कुटुंबात. शिक्षण शारशपाटक येथे. जर्मन आणि फ्रेंच ह्या भाषा त्याला अवगत होत्या. पुरोगामी विचारांनी त्याचे मन भारलेले होते. वाङ्मयाविषयी त्याला पहिल्यापासूनच आस्था होती. *Magyar Museum* (१७८८) आणि *Orpheus* (१७९०) ही दोन पुरोगामी वाङ्मयीन नियतकालिके त्याने ह्याच आस्थेने काढली. शिक्षणोत्तर तो सरकारी नोकरीत शिरला. पुढे सरकारविरुद्धच्या एका कटाशी संबंध असल्याच्या आरोपावरून त्याला देहान्ताची सजा सांगण्यात आली; परंतु नंतर ती रद्द करून त्याला तुरुंगात टाकण्यात आले. तुरुंगातून सुटल्यानंतर (१८०१) त्याने आपले सारे आयुष्य हंगेरियन साहित्याच्या सेवेत घालविले.

हंगेरियन भाषेला इतर यूरोपीय भाषांचा दर्जा लाभावा आणि समर्थ वाङ्मयीन अभिव्यक्तीची क्षमता तिच्या ठायी निर्माण व्हावी ह्यासाठी त्याने आमरण धडपड केली. त्यासाठी अनेकांशी वादविवाद केले. समकालीन हंगेरियन लेखकांशी विपुल पत्रव्यवहार केला. उच्च वाङ्मयीन आदर्श प्रस्थापित करण्यासाठी त्याने स्वतःही बरेच लेखन केले. लेसिंग, गटे, क्लोपस्टोक, मोल्येर, शेक्सपिअर, मेतास्ताझ्यो ह्यांचे उत्तमोत्तम साहित्य अनुवादरूपाने त्याने हंगेरियन भाषेत आणले. कविता लिहिल्या. दीर्घकाळ वापरात न आलेले अनेक हंगेरियन शब्द त्याने आपल्या साहित्यातून पुन्हा जिवंत केले. सुनीतासारखा एक महत्त्वपूर्ण काव्यप्रकार हंगेरियन भाषेत रूढ केला. हंगेरियन लेखकांवर चिकित्सक निबंध लिहिले. हे सारे करीत असताना कडव्या विरोधाला त्याला तोंड द्यावे लागले. एकदोनदा त्याचे ग्रंथ हंगेरीत जाहीरपणे जाळण्यात आले होते. तथापि तरुणांचा मोठा अनुयायीवर्ग आपल्या हयातीतच त्याला लाभला. हंगेरियन अकादमीची स्थापना करण्यासाठी नेमलेल्या समितीत त्याचा समावेश करण्यात आला (१८२८) व त्यानंतर त्या अकादमीचा सदस्य म्हणून त्याची नियुक्तीही करण्यात आली (१८३०). आजच्या मूल्यमापनात कॉझिन्त्सीच्या स्वतःच्या लेखनाची वाङ्मयीन उंची त्याला त्याच्या हयातीत मिळालेल्या मान्यतेच्या मानाने मोठी नसली, तरी हंगेरियन भाषेची जडणघडण आणि तिच्या वाङ्मयीन शैलीचा विकास ह्यांच्या संदर्भात त्याची कामगिरी निःसंशय मोलाची आहे.

सेफालोम येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

कॉटन ग्रास : (*एरिओफोरम*). लव्हाळा, मोथा, कचेरा इ. एकदलिकित वनस्पतींच्या कुलातील [→ सायपेरेसी] ही ⇨ *ओषधी* *एरिओफोरम* या वंशातील असून इंग्रजी नावाने सुचविले असले तरी हे गवत नव्हे. ह्या वंशातील सु. २० जाती यूरोप, आशिया व उ. अमेरिका येथील समशीतोष्ण प्रदेशात व शीतकटिबंधात, पण बहुधा दलदलीच्या ठिकाणी आढळतात. एक जाती आफ्रिकेत आढळते. ह्या ओषधीय, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) व झुबक्यासारख्या असून फुले द्विलिंगी असतात. ती कणिशकावर किंवा स्तबकावर क्वचित एकटी व लोंबती असतात [→ पुष्पबंध]. परिदले लांब केसासारखी व फळास चिकटून राहतात व त्यांच्या प्रसारास मदत करतात. ह्या मऊ, लांब व रेशमी केसांचा उपयोग उशा, गिरद्या वगैरे भरण्यास व कागदनिर्मितीत करतात. हिमालयातील एका जातीच्या (ए. *कोमोजम*) केसांचा उपयोग भाबर गवताबरोबर मिसळून दोर करण्यास होतो.



कॉटन ग्रास : (१) *एरिओफोरम अंगुस्तिफोलियम*: (अ) फलधारी प्ररोह, (आ) फूल, (२) *एरिओफोरम पॉलिस्टॅकिऑना*चा फुलोरा.

अलास्कात ए. *कॅलिश्रिक्स* ही जाती रेनडियर प्राण्यास उन्हाळ्यात खाण्यास उपयोगी पडते. या वनस्पतींची इंग्रजी व शास्त्रीय नावे या लोकरीसारख्या केसांवरूनच पडली आहेत. परांडेकर, शं. आ.

कॉटन बेल्ट : अमेरिकेतील कापूस पिकविणारा पट्टा. हा सु. ३०° उ. ते ३७° उ. या भागात जेथे वार्षिक सरासरी तपमान सु. २१°–२२° से. व वार्षिक सरासरी पाऊस सु. ५० सेंमी. ते १५० सेंमी. असतो व वर्षातील निदान २०० दिवस बिनदहिवराचे मिळतात अशा भागात, अटलांटिकपासून रॉकी पर्वताच्या पायथ्यापर्यंत पसरलेला आहे. यात दक्षिण व उत्तर कॅरोलायना, ॲलाबॅमा, जॉर्जिया, मिसिसिपी, प. टेनेसी, पू. व द. आर्‌कॅन्सॉ, पू. टेक्सस, लुइझिॲना, द. ओक्लाहोमा इ. प्रदेश येतात. हा कापूस विभाग हळूहळू पश्चिमेकडे सरकत असल्याचे दिसते. कापसाव्यतिरिक्त ह्या प्रदेशात मका, गहू, तंबाखू, भुईमूग ही उत्पादने असून पशुपालनही मोठ्या प्रमाणात आहे. पश्चिमेकडील कमी पावसाच्या भागात पाणीपुरवठा करावा लागतो व सपाट भागात यंत्रांचा उपयोग शेताच्या कामी होतो. टेक्सस, मिसिसिपी व आर्‌कॅन्सॉ हे कापूस उत्पादनात आघाडीवर आहेत. अलीकडे न्यू मेक्सिको, ॲरिझोना व कॅलिफोर्निया येथेही पाणीपुरवठ्याच्या साहाय्याने कापूस पिकवितात. लिमये, दि. ह.

कॉटार : इराणच्या आखातातील एक प्रायद्वीप राज्य. क्षेत्रफळ १०,३६० चौ. किमी.; लोकसंख्या १,८०,००० (१९७१ अंदाज). सु. १६० किमी. लांब व ५६ ते ८० किमी. रुंदीच्या या द्वीपकल्पाच्या तीनही बाजूंस इराण आखात, नैर्ऋत्येस सौदी अरेबिया व दक्षिणेस संयुक्त अरब अमीर राज्ये आहेत. तथापि या दोन्ही देशांशी कॉटारच्या सरहद्दी निश्चित नाहीत. दोहा ही कॉटारची राजधानी असून तिची लोकसंख्या सु. १,२०,००० आहे.

भूवर्णन : संपूर्ण प्रदेश चुनखडी खडकांचा असून अंतर्गत भाग 'कार्स्ट' भूमिस्वरूपाचा व समुद्रसपाटीपासून सरासरी ७६ मी. उंचीचा आहे. कॉटारचा बहुतेक भूभाग खडकाळ, रेतीमिश्रित व रुक्ष आहे. मधूनमधून व विशेषेकरून समुद्रतटावर झरे व कारंज्याच्या विहिरींतून पाणी सापडते व हेच फक्त हिरवळीचे क्षेत्र बनले आहे. येथे उन्हाळ्यात अत्यंत उष्ण (३४° से.) आणि हिवाळ्यात सौम्य तपमान (१६° से.) अनुभवास येते. येथील वार्षिक सरासरी पर्जन्य ५ ते १० सेंमी. असतो पण तो भरवशाचा नाही. काटेरी झुडपे व गवतावर जगणारे उंट व अनेक प्राणी, तसेच वसंताबरोबर आगमन करणारे व शरदात पलायन करणारे पक्षी येथे वावरतात.

इतिहास : कॉटारच्या प्रागितिहासावर प्रकाश टाकणारे पुरावे येथे सापडले नाहीत. सातव्या शतकात पैगंबरांच्या हयातीत इस्लाम धर्माचा स्वीकार व या धर्मातून फुटून निघालेल्या काही लोकांचा (कार्मेथियन) मक्केवर कबजा, या कॉटारमधील महत्त्वाच्या घटना होत. बरीच वर्षे येथील शेख इराणचा मांडलिक होता. एकोणिसाव्या शतकात इराणपासून फुटून अल्‌ थाणीने आपली स्वतंत्र गादी निर्माण केली. त्याने ब्रिटिशांशी १८६८ साली संधी केल्यावर चाच्यांचा त्रास मिटला; पण नंतर कॉटारच्या सुलतानाने तुर्कस्तानचा आश्रय घेतल्यामुळे १९१३ पर्यंत राजधानीत तुर्कस्तानची महसूल कचेरी होती. १९१६ साली संयुक्त अरब अमीर राज्यांनी मान्य केलेल्या अटी कॉटारने मान्य करून ब्रिटनशी तह केला व हे ब्रिटिशांचे जवळजवळ संरक्षित राज्य बनले. १९६५ साली या घटनेविरुद्ध लोकक्षोभ शिगेला पोहोचला होता. जून १९६७ मध्ये कॉटारने इंग्लंड-अमेरिकेस तेलपुरवठाही बंद केला होता. १९६८ मध्ये ब्रिटिशांनी सैन्य काढून घेण्याची घोषणा केली. कॉटारने इतर संयुक्त अरब अमीर राज्यांबरोबर तह केला. सप्टेंबर १९७१ मध्ये कॉटारला संयुक्त राष्ट्रांचे सदस्यत्व मिळाले.

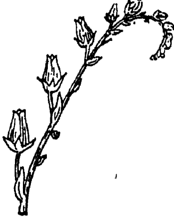
राजकीय स्थिती : कॉटारमध्ये निरंकुश राजेशाही आहे. अल्‌ थाणीनंतर त्याचा मुलगा महंमद, १९१३ मध्ये महंमदचा मुलगा अब्दुल्ला, १९४९ मध्ये अली व १९६० पासून शेख अहमद हा कॉटारचा शेख अथवा अमीर आहे. पूर्वी परदेशी नीती व बिगरमुस्लिमांच्या हक्कांचे संरक्षण ब्रिटिशांच्या स्वाधीन असे. सुलतान घराणे व ब्रिटिश प्रतिनिधी मिळून न्यायसंस्था चालविण्यात येत असे. मुस्लिमांकरिता शरीयत कायदा होता. कॉटारचा अमीर आपल्या मंत्रिमंडळाच्या साहाय्याने काम पाहतो. तेल निर्यात करणाऱ्या मध्यपूर्वेच्या देशांच्या संघटनेचा कॉटार सभासद असून अरब लीगचाही सभासद आहे.

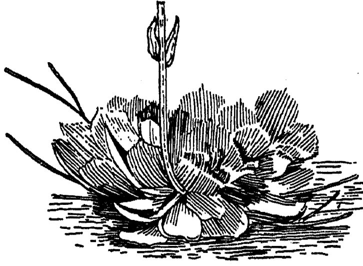
आर्थिक स्थिती : मोती काढण्याचा प्राचीन व्यवसाय, तेल उत्पादन व कल्चर मोती या व्यवसायांमुळे मागे पडला आहे. १९३९ साली तेलाचा शोध लागल्यानंतर उत्पादन वाढत गेले व १९६५ साली ९१,५८,००० मेट्रिक टन उत्पादन झाले. १९६६ पूर्वी ब्रिटन, इराक, नेदर्लंड्स व अमेरिकेतील कंपन्यांना तेल-अधिकार होते. १९६९ मध्ये इराकी व डच कंपन्यांचे कार्य चालू होते. एका जपानी कंपनीलाही परवानगी देण्यात आली होती. याशिवाय ठिकठिकाणी मासेमारी, होड्याबांधणी, खजुराची लागवड आणि पशुपालन इ. अन्य व्यवसाय आहेत. तेलावरील स्वामित्वशुल्कामुळे कॉटारची एकदम श्रीमंत राष्ट्रांत गणना होऊ लागली. अनेक चैनीच्या वस्तूंबरोबरच या पैशामुळे देशात पाणीपुरवठा, रस्ते, वीज उत्पादन, शिक्षण, समाजकल्याण, रुग्णालये, आंतरराष्ट्रीय विमानतळ व बंदरनिर्मिती अशा सोयी झाल्या. सर्व अर्थकारण राष्ट्रीय बँकेद्वारा चालते. येथे काही परदेशी बँकाही व्यवहार करतात. १९६६ पासून देशात कॉटार-दुबाई रियाल हे नाणे अंमलात होते. १९७३ पासून कॉटार रियाल अंमलात आले. १ रि. = २ शि. १ पे. हा दर आहे (१९७४). आंतरराष्ट्रीय सहकार या नात्याने कॉटार अरब देशांना आर्थिक साहाय्य करतो. १९६५ साली उभारण्यात आलेल्या संयुक्त अरब अमीर राज्यविकास निधीला कॉटार मदत करीत असतो. देशात १९६५ साली ७५० किमी. लांबीचे रस्ते होते. देशात १९६५ मध्ये सु. ८,००० मोटारी व लॉऱ्या होत्या. शहर सोडले की, वाळवंटी जमिनीवरून मोटारी जातात. दोहा येथे विमानतळ असून उम सैद उत्तम बंदर आहे. पश्चिम किनाऱ्यावरील झाकरित हे दुय्यम प्रतीचे बंदर असून बहारीनहून येथे वाहतूक चालते. १९६६ साली १० माणसांमागे एक टेलिफोन होता.

लोक व समाजजीवन : १९५९ साली १५,००० असलेली लोकसंख्या, १९६९ साली १,७०,००० झाली; यांपैकी ८०,००० लोक अल्‌ दोहा या पूर्वतटावरील राजधानीत राहतात. बहुसंख्य असलेल्या अरबी (सुन्नी) लोकांमध्ये निग्रोंच्या रक्ताचे मिश्रण आढळते याचे कारण गुलाम-व्यापार असे सांगता येईल. बहुसंख्य लोकांची भाषा पर्शियनमिश्रित अरबी असून हे पुराणमतवादी आहेत.

कॉटार येथे १९७२-७३ साली ४४ शाळांमधून ५७३ शिक्षक ११,१०० मुले शिकवीत होते. याशिवाय ४१ मुलींच्या शाळांतून ५३० शिक्षिका ८,७७४ मुलींना शिक्षित करीत होत्या. निःशुल्क शिक्षणाबरोबर स्वास्थ्यसेवादेखील निःशुल्क आहे. सार्वजनिक ग्रंथालय नाही. काही लोकांकडे व तेल कंपन्यांजवळ काही ग्रंथांचे साठे आहेत. बहारीन येथून छापून येणारी अरबी व इंग्रजी नियतकालिके सर्वत्र प्रचारात आहेत. गृहबांधणीसाठी तेल कंपन्या व शासन कमी व्याजाची कर्जे देतात. कॉटार येथे ५ दवाखाने असून १९६४ साली ४५ डॉक्टर, ८ दंतवैद्य, १०२ परिचारिका व २ औषधनिर्माते होते. या देशात पर्यटनव्यवस्था नाही. तथापि जगातील तेल उत्पादन करणारे श्रीमंत राष्ट्र म्हणून कॉटारला महत्त्व आहे. (चित्रपत्र २१). खांडवे, म. अ.

कॉटिलेडॉन : हे नाव क्रॅसुलेसी कुलातील एका फुलझाडाच्या वंशाचे असून यातील काही जातींची पाने खोलगट असल्याने त्यातील पोकळीला अनुलक्षून लिनी या वनस्पतिशास्त्रज्ञांनी हे नाव दिले आहे. यातील एकूण जाती सु. १०० असून त्या यूरोप, अमेरिका, आफ्रिका व आशिया खंडांत आढळतात. त्या जाड, मांसल, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) ⇨ *ओषधी* किंवा झुडपे असून त्यांच्या शारीरिक वैचित्र्यांमुळे (पानांचे स्वरूप, मांडणी, फुलांचा रंग, आकार इ.) त्यांना हल्ली बागेत विशेष स्थान प्राप्त झाले आहे. काही जाती कुंड्यांत किंवा वाफ्यांत फुलोऱ्याकरिता अथवा खडकमिश्रित जमिनीत लावतात. खिडक्यांतील लहान वाफ्यात व पादपगृहात (नियंत्रित परिस्थितीत वनस्पती वाढविण्याच्या काचगृहात) काही जाती विशेषेकरून शोभा देतात. यांच्या जाड व मांसल आणि केव्हा ताठर पानांचा जमिनीवरच झुबका येतो व त्यामधून विविधरंगी फुलांची मंजरी अथवा वल्लरी येते. काही जातींचे खोड सरळ उभे असून त्यावर समोरासमोर किंवा एकाआड एक, बिनदेठांची किंवा लहान देठांची गर्द किंवा भुरकट हिरवी अथवा निळसर अखंड किंवा दंतुर पाने येतात. फुले लहान, सरळ किंवा लोंबती आणि भिन्नस्वरूपी (नलिकाकृती, घंटाकृती इ.) असून त्यांतील भाग पाचांच्या गटांनी येतात. केसरदले कधी दहा व किंजदले सुटी; पाकळ्या खाली जुळलेल्या असतात [→ फूल]. पेटिकाफळात (घोसफळात) अनेक लांबट, रेषांकित व बारीक बीजे असतात.



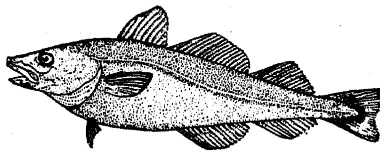


कॉटिलेडॉन

नवीन लागवड खोडाचे तुकडे वा पाने लावून करतात. साधारणपणे थंड व ओलसर जमीन यांना मानवत नाही.

परांडेकर, शं. आ.

कॉड : अस्थिमत्स्यांच्या (शरीरात हाडांचा सांगाडा असणाऱ्या माशांच्या) गॅडिडी कुलातील *गॅडस* वंशाचा हा एक महत्त्वाचा सागरी मासा आहे. उत्तर अटलांटिक महासागर, उत्तर पॅसिफिक महासागर आणि बाल्टिक समुद्रात तो आढळतो. दक्षिण गोलार्ध आणि उष्णकटिबंधात तुलनेने ते फारच थोडे आहेत. ५५–४६० मी. इतक्या खोल पाण्यात ते साधारणतः असतात, पण क्वचित समुद्राच्या पृष्ठभागावरही आढळतात. अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेले) प्राणी व लहान मासे हे त्यांचे भक्ष्य होय. कॉड मासा इतका अधाशी असतो की, मिळतील त्या वस्तूंचा तो फडशा पाडतो. विच्छेदन केले असता त्याच्या पोटात रबराचे व कातड्याचे तुकडे, दगड, गोटे, काचा इ. वस्तू सापडतात. खुद्द कॉड मासे शार्क माशांचे भक्ष्य होत. हंगामानुसार कॉड स्थलांतर करतात. उन्हाळ्यात उत्तरेकडे उथळ पाण्यात तर हिवाळ्यात दक्षिणेकडील खोल पाण्यात ते जातात.



कॉड मासा

सामान्य कॉड माशाचे शास्त्रीय नाव *गॅडस मोऱ्हुआ* आहे. त्याची लांबी ७ सेंमी. पासून १८५ सेंमी. पर्यंत असते; वजन ३–१८ किग्रॅ. असते, पण यापेक्षाही जास्त वजनाचे कॉड आढळल्याची नोंद आहे. याचे डोके मोठे असून शरीर शेपटीकडे निमुळते होत गेलेले असते; तोंड व डोळे मोठे असतात; वरचा जबडा खालच्यापेक्षा थोडा पुढे आलेला असतो; हनुवटीवर एक स्पृशा (संवेदी उपांग) असते; पार्श्वरेखा (बाजूवरील रेषा) फिक्कट असते; पृष्ठपक्ष (पाठीवरील पर म्हणजे हालचालीस अथवा तोल सांभाळण्यास उपयुक्त असणाऱ्या त्वचेच्या स्नायुमय घड्या) तीन व गुदपक्ष दोन असतात; शरीरावरील खवले लहान आणि चक्राभ असतात. कॉड मासे करड्या, हिरव्या, तपकिरी, तांबड्या अशा विविध रंगांचे असतात.

यूरोपीय कॉडची मादी उत्तर किनाऱ्याजवळ फेब्रुवारी ते एप्रिल या महिन्यांत आणि अमेरिकी कॉडची मादी ऑक्टोबर ते जूनच्या दरम्यान अंडी घालते. एक मादी वर्षात सरासरी ९० लक्ष अंडी घालते. अंडी लहान व पाण्यावर तरंगणारी असतात. १०–१५ दिवसांत अंड्यांतून पिल्ले बाहेर पडून पोहू लागतात; काही आठवड्यांनी ती खोल पाण्यात जातात. सुरुवातीला काही सेंमी. लांब असलेली ही पिल्ले वाढत जाऊन तिसऱ्या वर्षी ५०–९० सेंमी. लांब होतात.

भारतात एका जातीचा कॉड मासा आढळतो. याचे शास्त्रीय नाव *ब्रेगमॅसेरॉस मॅक्क्लेलँडाय* असे आहे. याची लांबी ७-८ सेंमी. असून पाठ हिरवट रुपेरी रंगाची असते. डोक्याचा वरचा भाग काळा असतो. पश्चिम किनाऱ्यावर रत्नागिरीपासून भडोचपर्यंत या जातीचे कित्येक हजार टन मासे दरवर्षी पकडले जातात.

कॉड मासा खाद्य आहे. खाण्याशिवाय त्याचे इतरही बरेच उपयोग आहेत. याच्या ताज्या यकृतापासून औषधी तेल काढतात. ते 'कॉड-लिव्हर ऑइल' या नावाने प्रसिद्ध असून त्यात अ आणि ड ही जीवनसत्त्वे मोठ्या प्रमाणात असतात. याच्या त्वचेपासून उत्तम सरस तयार करतात. याच्या वाताशयापासून जिलेटीन असलेला 'आयसिंग्लास' हा पदार्थ तयार करण्यात येतो. त्याचा उपयोग मद्य स्वच्छ करण्याकरिता करतात. कॉड माशांचे विविध उपयोग असल्यामुळे दरवर्षी लाखो टन कॉड मासे पकडले जाऊन ते ताजे, गोठवून किंवा खारवून व वाळवून वापरले जातात.

परांजपे, स. य.; कुलकर्णी, स. वि.

कॉनरॅड, जोसेफ : (३ डिसेंबर १८५७–३ ऑगस्ट १९२४). इंग्रजीत लेखन करणारा पोलिश कथा-कादंबरीकार. मूळ नाव टीऑडॉर यूझेफ कॉनराट कॉर्झेन्यॉव्हस्की. जन्म पोलंडमधील बरडीचेव्ह शहरी. रशियन सत्तेला विरोध केल्यामुळे त्याच्या आईवडिलांस हद्दपार करण्यात आले. हद्दपार असतानाच कॉनरॅडचे आईवडील निवर्तले व त्याच्या काकाने त्याचा प्रतिपाळ केला. क्रेको येथे त्याने शालेय शिक्षण घेतले व त्यानंतर क्रेको विद्यापीठातील एका प्राध्यापकाकडे तो खाजगी रीत्या शिकला. ह्याच प्राध्यापकाबरोबर जर्मनी, स्वित्झर्लंड, इटली ह्या देशांचा प्रवास करीत असताना त्याला समुद्राविषयी उत्कट प्रेम निर्माण झाले. परिणामतः १८७४ पासून त्याने दर्यावर्दी जीवनाचा स्वीकार केला. फ्रेंच व इंग्रजी नौदलांत त्याने वीस वर्षे नोकरी केली. ह्याच काळात त्याने इंग्रजी भाषेचा अभ्यास करून तीवर असामान्य प्रभुत्व संपादन केले. दर्यावर्दी जीवनातून निवृत्त झाल्यानंतर त्याने सर्वस्वी इंग्रजी साहित्यालाच वाहून घेतले आणि श्रेष्ठ इंग्रजी लेखकांत मानाचे स्थान मिळविले. १८८४ मध्ये त्याने इंग्लंडचे नागरिकत्व स्वीकारले. केंट परगण्यातील बिशप्सबर्न येथे तो मरण पावला.

त्याच्या कथा-कादंबऱ्यांतील घटना मनुष्यवस्तीपासून अतोनात दूर, निर्जन भूप्रदेशांत किंवा समुद्रसंचार करणाऱ्या गलबतांत घडलेल्या आहेत. समुद्राचे कॉनरॅडइतके वैविध्यपूर्ण व जिवंत चित्रण इंग्रजी कथा-कादंबऱ्यांत क्वचितच पहावयास मिळते. *अल्मायर्स फॉली* (१८९५),

ॲन आउटकास्ट ऑफ द आयलंड्स (१८९६), *द निगर ऑफ द नार्सिसस* (१८९७), *लॉर्ड जिम* (१९००), *द शॅडोलाइन* (१९१७), *द रेस्क्यू* (१९२०) ह्या कादंबऱ्या ह्या दृष्टीने लक्षणीय आहेत. तथापि 'समुद्रजीवनाचा भाष्यकार' एवढ्यापुरतेच कॉनरॅडचे महत्त्व मर्यादित नाही; कारण त्या जीवनाच्या आधारे त्याने मानवी मनांचेच खोल कप्पे उलगडून दाखविले आहेत. आपल्या व्यक्तिरेखांभोवती कठोर एकांतवासाची परिस्थिती निर्माण करून तेथे त्यांचा त्यांच्या सदसद्विवेकबुद्धीशी चालणारा झगडा कॉनरॅड परिणामकारकपणे दाखवितो (*लॉर्ड जिम*). त्यांच्या मनोविश्लेषणातून कॉनरॅडचे जीवनविषयक सखोल व व्यापक चिंतन प्रत्ययास येते; तसेच ते करीत असतानाचे त्याचे कलात्मक ताटस्थ्यही जाणवते. एखाद्या व्यक्तिरेखेवर प्रकाश टाकण्यासाठी तिच्याविषयी फक्त इतर व्यक्तिरेखांचे दृष्टिकोन नमूद करण्याच्या तंत्राचाही त्याने कौशल्याने उपयोग करून घेतलेला आहे. पंचमहाभूतात्मक सृष्टीत स्वभावतःच अशुभ आणि दुःखदायक अशी एक शक्ती वास करीत असून तिचा प्रतिकार करण्यासाठी व्यक्तीने स्वतःशी आणि समाजाशी प्रामाणिक राहिले पाहिजे, असा एक तात्त्विक दृष्टिकोन त्याच्या साहित्यात उमटलेला दिसतो. फ्रेंचांचे रचनाकौशल्य आणि स्लाव्हवंशसुलभ गांभीर्य ह्यांचे एकात्म दर्शन त्याच्या साहित्यकृतींतून घडते.



जोसेफ कॉनरॅड

उपर्युक्त कादंबऱ्यांखेरीज त्याच्या काही उल्लेखनीय कादंबऱ्या अशा : *द इन्हेरिटर्स* (१९०१, फोर्ड मॅडॉक्स ह्यूफर (फोर्ड) ह्याच्या सहकार्याने), *नोस्ट्रोमो* (१९०४), *द सिक्रेट एजंट* (१९०७), *अंडर वेस्टर्न आइज* (१९११), *चान्स* (१९१४), *व्हिक्टरी* (१९१५). 'यूथ' (१९०२), 'हार्ट ऑफ डार्कनेस' (१९०२) आणि 'टायफून' (१९०३) ह्या त्याच्या सर्वोत्कृष्ट कथा समजल्या जातात.

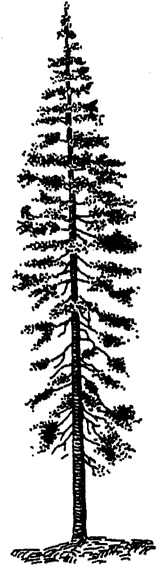
यांशिवाय *सम रेमिनिसन्सेस* (१९१२, हेच पुढे *ए पर्सनल रेकॉर्ड* ह्या नावाने प्रसिद्ध झाले) हे त्याचे आत्मचरित्रही वाचनीय झाले आहे.

संदर्भ : 1. Bradbrook, M. C. *England's Polish Genius*, London, 1941. 2. Gordan, J. D. *Joseph Conrad : The Making of a Novelist*, New York, 1941. 3. Guerard, A. J. *Conrad the Novelist*, London, 1959.

बापट, गं. वि.

कॉनिफेरेलीझ : (कॉनिफेरी). बीजी वनस्पतींपैकी प्रकटबीज वनस्पतींत या शंकुमंत (शंकूच्या आकाराचे प्रजोत्पादक इंद्रिय असलेल्या) गणातील वनस्पतींचा फार मोठा भरणा आहे व त्यांचे व्यावहारिक महत्त्वही बरेच आहे. यात पाइन, रेडवुड, स्प्रूस, देवदार, फर, सायप्रस, लार्च, जूनिपर, ॲरॉकेरिया इ. नावांनी ओळखली जाणारी इमारती लाकडासाठी प्रसिद्ध असलेली अनेक झाडे येतात. जीवाश्मांच्या (खडकातील पुरातन अवशेषांच्या) अभ्यासाने यांचे पूर्वज पुराजीव महाकल्पात (सु. ६० ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वी) होते असे आढळले. समशीतोष्ण कटिबंधातील (विशेषतः उत्तर गोलार्धातील) भागात ही झाडे सामान्यपणे ओलसर जागी आढळतात. परंतु उष्णकटिबंधात त्यांचा प्रसार समुद्रसपाटीपासून बऱ्याच उंचीवर (सु. १,२०० मी. व त्यापेक्षा अधिक उंचीवर) असतो; त्यांची मोठी जंगले असून इतर बीजी वनस्पतींच्या जंगलांपेक्षा ती निराळी दिसतात. भारतात उत्तरेस व हिमालय पर्वताच्या रांगांवर, तसेच पूर्वेस काही भागांत (आसाम, सिक्कीम, भूतान, खासी आणि नागा टेकड्या इ.) ही झाडे आहेत. निलगिरीपासून खाली दक्षिणेकडे फक्त एक जाती (*पोडोकार्पस वालिचिआनुस*) आढळते. अनुकूल प्रदेशात बागांतून शोभेकरिता ही झाडे लावतात.

या गणात ⇨ *ओषधी* नसून क्षुपे (झुडपे) व लहान मोठे वृक्ष आहेत; एकूण वंश ४८ व जाती सु. ५४० आहेत. काही वृक्ष उंचीत व आयुःकालात जगात दुसरे ठरतात. खोडाची उंची सु. ९५ मी. व व्यास १० मी. (उदा., कॅलिफोर्नियातील रेडवुड) किंवा थोडा फार अधिक असू शकतो. यांपैकी काहींचे वय ३,५००–४,००० वर्षे असावे असे मानतात. खोडावरच्या फांद्या काही जातींत सारख्या अंतरावर झुबक्यांनी उगवल्याने व क्रमाने तळापासून टोकाकडे लांबी कमी होत गेल्याने सर्व वृक्षास त्रिकोणी (पिरॅमिडासारखा) आकार येतो (आ. १). बहुधा ही झाडे सदापर्णी असून पाने सूच्याकृती (सुईसारखी), रेषाकृती किंवा लहान मोठ्या खवल्यांसारखी असतात. यांना सूचिपर्णी वृक्ष म्हणतात, पण ते तितकेसे योग्य नाही कारण सर्वांची पाने सुईसारखी नसतात. ही पाने कधी (उदा., पाइन) छोट्या फांद्यांवर (ऱ्हस्वप्ररोहांवर) झुबक्यांनी येतात. या झाडांमध्ये राळ-नलिका असून वाहक कोशिकांवर (पेशींवर) 'अनुलिप्त खाचा' (दोन वाहक कोशिकांमधील भित्तीतील पातळ व भोवताली भित्तीच्या जाड झालेल्या भागापासून तयार झालेली लोंबकळती कडी असलेले भाग) असतात. वाहिन्यांचा अभाव असतो. द्वितीयक वाढीमुळे काष्ठनिर्मिती सतत चालू राहून व्यास वाढत राहतो. या वनस्पतीत शंकू नावाची प्रजोत्पादक इंद्रिये एका किंवा दोन स्वतंत्र झाडांवर असतात. या शंकूंना फुले म्हणावे असे काहींचे मत आहे. ती एकलिंगी व बहुधा परिदलहीन (बाह्यावरणरहित) असतात व त्यांची पूर्ण वाढ होण्यास बराच काळ लागतो. प्रत्येक शंकूत एक मुख्य अक्ष असून त्यावर अनेक शुष्क व लहान मोठी छदे (ज्यांच्या बगलेत शंकू येतात अशी पाने) व शल्कपर्णे (खवली पाने) यांची सर्पिल (मळसूत्री) मांडणी असते. पुं-शंकूमध्ये परागकोश शल्कपर्णांच्या खालच्या बाजूस असतात, तर स्त्री-शंकूवर बीजके (बीजाची पूर्वावस्था) वरच्या बाजूस असून शल्के छदांच्या बगलेत असतात. परागकण हलके, बारीक, असंख्य व कधी सपक्ष (उदा., पाइन) असतात व परागण (परागसिंचन) वाऱ्याने होते; शिवाय यांच्या अनेक लहान पुं-शंकूंचे घोस असल्याने परागसंख्या आणखीच वाढते; त्या मानाने यांच्या मोठ्या स्त्री-शंकूवर बीजके फार मोजकी असून ती उघडीच असल्याने परागणात अडचण येत नाही. परागण व त्यानंतरची परागनलिकेद्वारे होणारी फलनक्रिया यांमध्ये कमीजास्त अवधी असतो; रेतुके (चल पुं-जनन कोशिका) नसतात, त्यांऐवजी फक्त पुं-प्रकल (केंद्रक) असतात. फलनानंतर स्त्री-शंकू वाढून ते काष्ठमय (उदा., पाइन) किंवा मांसल (उदा., जूनिपर) बनतात. एका बीजात अनेक गर्भ आढळतात (बहुगर्भत्व). दलिका २–१६; बीजांना बहुधा पंख असल्याने ती वाऱ्याने दूरवर नेली जातात. बीजचोल (बीजावरण) राठ किंवा कडक असते; कधी खारीसारखे प्राणी बीजांचा प्रसार करतात. बीजहीन शंकू झाडावर बरेच दिवस राहतात व पुढे तुटून पडतात.

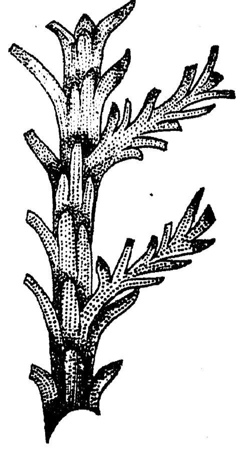


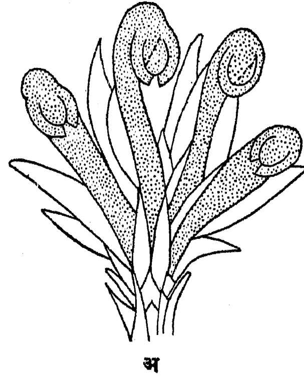
आ. १. शंकुमंत वृक्ष : (पाइन, हेमलॉक, स्प्रूस, फर, सीडार इ. वृक्षांचे सामान्य स्वरूप).

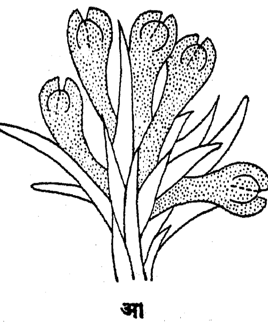
या गणामध्ये सहा कुले आहेत : (१) पाइनेसी, (२) टॅक्सोडिएसी, (३) क्युप्रेसेसी, (४) पोडोकार्पेसी, (५) सेफॅलोटॅक्सेसी,

(६) ॲरॉकॅरिएसी. टॅक्सेसी या नावाचे आणखी एक कुल आहे व त्याचा समावेश ⇨ *टॅक्सेलीझ* या निराळ्या गणात केला आहे. काही खाद्य बिया (चिलगोझा; पाइन), राळ, व्हार्निश, टर्पेंटाइन, धूप, बर्गंडी पिच, अंबर, डांबर, कॅनडा बाल्सम, उत्तम लाकूड, कागदाचा लगदा इ. उपयुक्त पदार्थ या वनस्पतींपासून मिळत असल्याने ह्या वनस्पतींना फार महत्त्व आले आहे व हे पदार्थ तयार करणारे कारखाने त्यांच्या जंगलांच्या आसपास काढलेले आहेत. केळकर, शकुंतला

वाल्चिया : पुराजीव महाकल्पात (कार्बॉनिफेरस कल्पातील म्हणजे सु. ३५ ते ३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या वरच्या खडकांपासून ते पर्मियन कल्पाच्या म्हणजे सु. २७·५ ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या खालच्या खडकांपर्यंत) आढळलेल्या शंकुमत (कॉनिफेरेलीझ) वनस्पतींच्या पर्णयुक्त फांद्यांच्या जीवाश्मांचा एक रूप-वंश. अलीकडे फ्लोरीन यांनी ⇨ *उपत्वचे*ची संरचना व बीजधारी शंकू यांच्या आधारे ह्या वंशातील चौदा जातींचा अंतर्भाव *लेबॅचिया* या वंशामध्ये व एका जातीचा समावेश *अर्नेस्टिओडेंड्रॉन*मध्ये केला आहे, यांशिवाय अकरा जातींपैकी बहुतेकांचा अंतर्भाव *वाल्चिया*तच करावा लागेल असे ते मानतात, कारण त्यांच्या त्वग्रंध्रांबाबत (त्वचेवरील सूक्ष्म छिद्रांबाबत) निश्चित माहिती उपलब्ध झालेली नाही. *लेबॅचिया*त त्वग्रंध्रांच्या चार पट्ट्यांपैकी दोन दीर्घ पट्टे खालच्या बाजूस व दोन आखूड पट्टे वरच्या बाजूस असून ह्या पट्ट्यात त्वग्रंध्रे इतस्ततः विखुरलेली असतात. *अर्नेस्टिओडेंड्रॉन*मध्ये प्रत्येक पट्ट्यात त्वग्रंध्रांची एकच रांग असते. *लेबॅचिया*ची बारीक व सुईसारखी पाने खोडाच्या पृष्ठानजीक वाढतात, तर *अर्नेस्टिओडेंड्रॉन*ची पाने ताठर व जाडजूड असून खोडाशी काटकोनात वाढतात. या वनस्पतींच्या दुभंगलेल्या पानांच्या व छदांच्या जीवाश्मास *गॉफोस्ट्रॉबस* म्हणतात. उत्तर अमेरिकेच्या मध्य व उत्तर पेनसिल्व्हेनिया येथील खडकांत *लेबॅचिया* व *वाल्चिया* ह्यांचे जीवाश्म तुरळकपणे आढळतात, परंतु पर्मियन कल्पाच्या सुरुवातीच्या थरात ते अनेक ठिकाणी भरपूर आहेत. *लेबॅचिया* व वॉल्टझिएसीतील काही वंश पर्मियन कल्पात बऱ्याच मोठ्या प्रमाणांत पसरले होते. तिन्ही वंशातील वृक्ष विद्यमान *ॲरॉकॅरिया एक्सेल्सा*-सारखे दिसत असावे [⟶ ॲरॉकॅरिया]. शंकूंचा आकार चितीय किंवा अंडाकृती फुलोऱ्यासारखा असून ते अंतिम फांद्यांवर टोकाशी असतात. पुं-केसर व बीजके भिन्न शंकूवर असतात. *वाल्चिया* (*अर्नेस्टिओडेंड्रॉन?*) *जर्मॅनिका*ची बीजके उलटी (अधोमुख) असतात. बीजधारी शंकू, केसरदलाचे शंकू, बीजे व पराग यांना अनुक्रमे *वाल्चिओस्ट्रॉबस*, *वाल्चिॲंथस*, *कॉर्डाइकार्पस* व *पोलेनाइटस* ही नावे वापरतात. शंकूंच्या व छदांच्या अंडाकृती आकारावरून 'अंडशल्काश्म' हे नाव दिलेले आढळते. बी सपाट व *कॉर्डाइकार्पस*प्रमाणे असते [⟶ कॉर्डाइटेलीझ; सायकॅडेलीझ].

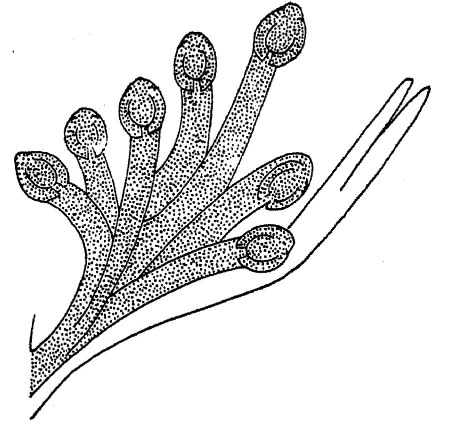

आ. २. *वाल्चिया जर्मॅनिका* : अधोमुख बीजकांचा ऱ्हस्व प्ररोह.


अ


आ

आ. ३. *वाल्चिओस्ट्रॉबस* : बीजक ऱ्हस्व प्ररोह : (अ) अधोमुख बीजके, (आ) ऊर्ध्वमुख बीजके.

वॉल्टझिया : पुराजीव महाकल्पातील पर्मियन कल्पापासून अलीकडे मध्यजीव महाकल्पातील (सु. २३–९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालातील) ट्रायासिक कल्पाच्या (सु. २३–२० कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालाच्या) शेवटापर्यंत आढळणारा एक विलुप्त शंकुमंत वंश. कॉनिफेरेलीझ गणातील ॲरॉकॅरिएसी (*ॲरॉकॅरिया*) व पायनेसी (पाइन) ह्या दोन्ही कुलांतील जातींशी या वंशाचे साम्य आढळते, तथापि यांचा समावेश वॉल्टझिएसी ह्या स्वतंत्र कुलात करण्यात आला आहे. शरीराकृती, पानांचा आकार व सर्पिल मांडणी आणि काष्ठरचना इ. लक्षणांत ॲरॉकॅरिएसीशी साम्य आहे. मध्यजीव महाकल्पात हे कुल दोन्ही गोलार्धांत भरपूर पसरलेले होते पण हल्ली फक्त दक्षिण गोलार्धात आढळते. *वॉल्टझिया*च्या शंकूतील शल्क पायनेसी कुलातल्या काही जातींप्रमाणे असतात. परंतु शंकु-शल्कावर तीन बीजे धारण करण्याचे *वॉल्टझिया*चे लक्षण सर्व विद्यमान शंकुमंतांत कोणत्याही जातीत आढळत नाही. ब्रिटिश ट्रायासिक वनस्पतींची माहिती १९१० मध्ये एल्. जे. विल्सन यांनी प्रसिद्ध केली; तीमध्ये ब्रोम्सग्रोव्ह येथील खालच्या क्यूपर थरात *वॉल्टझिया हेटेरोफिला*चा व *एक्विसीटाइट्स* यांच्या दोन जातींचा [⟶ एक्विसीटेलीझ] उल्लेख आहे.


आ. ४. *वॉल्टझिया*

पहा : ॲरॉकॅरिया; आभाळ; कौरी; गिंकोएलीझ; जूनिपर; थुजा; देवदार; पाइन; पुरावनस्पतिविज्ञान; पोडोकार्प; फर; रेडवुड; लार्च; वनस्पति, प्रकटबीज उपविभाग; सीडार; स्प्रूस; हेमलॉक.

परांडेकर, शं. आ.

संदर्भ : 1. Andrews, H. N. *Studies in Palaeobotany*, New York, 1967. 2. Arnold, C. A. *An Introduction to Palaeobotany*, New York, 1947. 3. Neaverson, E. *Stratigraphical Palaeobotany*, Oxford, 1962.

कॉन्व्हॉल्व्ह्युलेसी : (हरिणपदी कुल). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) सोलॅनेलीझ या गणातील हे एक कुल असून सु. ५० वंश व १,१०० जाती यात समाविष्ट आहेत. त्यांचा प्रसार जगातील उष्ण व समशीतोष्ण भागांत आहे. एक दोन अपवाद (उदा., *क्रेसा* वंश) सोडल्यास बहुधा सर्वच वेली आहेत; त्यांना दुधी चीक असतो. पाने साधी, एकाआड एक; फुले द्विलिंगी, नियमित, बहुधा मोठी, आकर्षक, कधी छदमंडलित व कीटक परागित (कीटकांद्वारे परागसिंचन झालेली). संदले पाच, बहुधा सुटी व सतत राहणारी; पुष्पमुकुट पाच सलग पाकळ्यांचा व घंटाकृती किंवा नसराळ्यासारखा, पुष्पदलसंबंध परिवलित; केसरदले पाकळ्यांवर आधारलेली व पाच, किंजदले दोन, जुळलेली; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ बहुधा दोन कप्प्यांचा,

वलयाकृती बिंबाने वेढलेला; बीजके एक ते चार, अधोमुखी [→ फूल]; फळ मृदू अथवा शुष्क (बोंड), बिया क्वचित केसाळ व अपुष्क (वाढणाऱ्या बीजाला पोषणद्रव्ये पुरविणारा पेशीसमूह नसलेल्या). बोरॅजिनेसी, सोलॅनेसी इ. कुलांशी या कुलाचे साम्य व आप्तभाव आहे. याला 'गंधवेलादि कुल' असेही म्हणतात. गारवेल, कामलता, समुद्रशोक, निळवेल या शोभेकरिता; रताळे, भुईकोहळा, नावळी इ. खाण्याकरिता; निशोत्तर, उंदीरकानी, मर्यादवेल इ. औषधाकरिता वापरतात. ⇨ *अमरवेल* उपद्रवकारक असते.

पहा : पुष्पदलसंबंध.

केळकर, शकुंतला

कॉन्सेंट्रेशन कँप : पहा बंधनागार.

कॉन्स्टंटीन : प्राचीन सिर्तो. अल्जीरियाच्या त्याच नावाच्या प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या २,५५,००० (१९६७). हे अल्जिअर्सच्या आग्नेयीस ३२० किमी., न्यूमेल नदीकाठी उंच खडकाळ दरडीवर, समुद्रसपाटीपासून ६५६ मी. उंचीवर वसले आहे. अल्जीरियाच्या पठारी आणि रुक्ष अंतर्भागातील उत्पादनांची ही प्रमुख बाजारपेठ आहे. नदीच्या सु. ८० मी. उंचीच्या धबधब्याजवळ एक जलविद्युत प्रकल्प उभारण्यात आला आहे. येथे कृषि-अवजारे, सिमेंट, तंबाखूच्या वस्तू, कंतानाच्या पिशव्या वगैरे उद्योग महत्त्वाचे आहेत. पिठाच्या गिरण्या, धान्यबाजार, कापड, कातडी वस्तू, लोकर, एस्पार्टो गवत, ऑलिव्ह तेल यांचाही व्यापार होतो. ६४ किमी.वर स्किकिडा हे बंदर आहे आणि १२ किमी. वर विमानतळ आहे. येथे रोमन तटबंदीचे अवशेष आहेत. न्युमिडियन, रोमन, मुस्लिम, तुर्की, फ्रेंच सत्तांतरानंतर आता हे अल्जीरियातील ५० टक्क्यांहून अधिक मुस्लिम वस्तीचे मोठे शहर आहे. ३११ च्या यादवी युद्धानंतर पहिला कॉन्स्टंटीन याने ते पुन्हा वसविले.

लिमये, दि. ह.

कॉन्स्टन्स सरोवर : (बोडेनझे). यूरोपातील प्रख्यात सरोवर. कमाल लांबी ६७·५ किमी., रुंदी १२·८ किमी., क्षेत्रफळ ५३८ चौ. किमी. व कमाल खोली २५१ मी. सरोवराच्या आग्नेयीस ऑस्ट्रिया, दक्षिणेस स्वित्झर्लंड व उत्तरेस जर्मनी असून याला लागूनच कॉन्स्टन्स, लिंडो व फ्रीड्रिक्सहाफेन ही जर्मन; ब्रेगेट्स हे ऑस्ट्रियन व रोर्शाख हे स्विस शहर आहे. वायव्य टोकावर जमिनीच्या एका लांबट पट्ट्याने कॉन्स्टन्स सरोवराचे दोन विभाग झालेले असून दक्षिण विभागाला उंटरझे व उत्तर विभागाला यूबरलिंगरझे ही नावे आहेत. यूबरलिंगरझे विभागात ऱ्हाईन नदी कॉन्स्टन्सला मिळते व उंटरझेतून बाहेर पडते. कॉन्स्टन्सच्या परिसरातील सृष्टिसौंदर्य व दूरवर दिसणारी आल्प्सची बर्फाच्छादित शिखरे यांमुळे प्रवाशांची येथे वर्दळ असते.

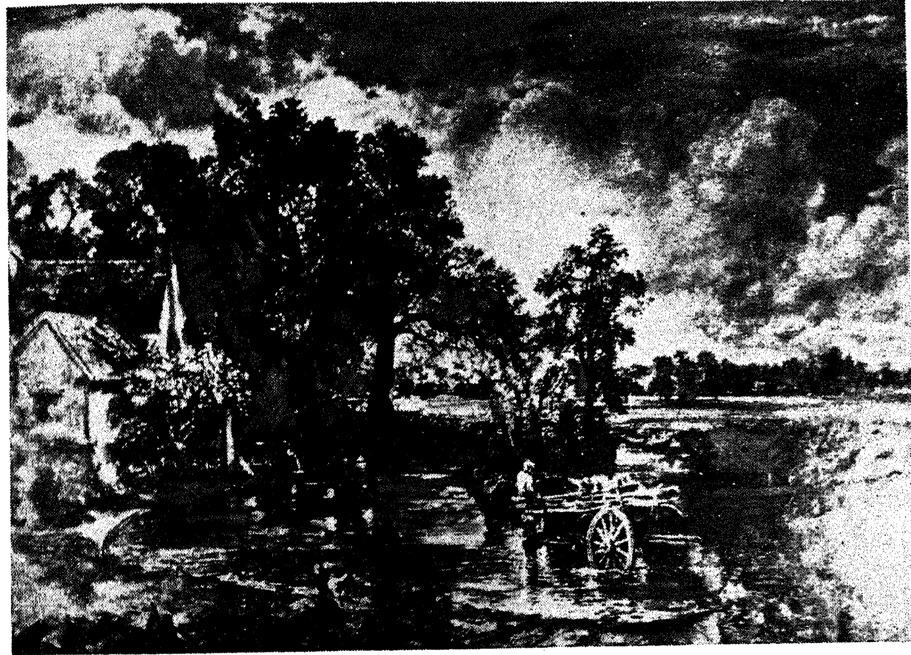
ओक, द. ह.

कॉन्स्टँटिनोपल : पहा इस्तंबूल.

कॉन्स्टांट्सा : रूमानियाचे काळ्या समुद्रावरील महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या १,६१,६२७ (१९६८). हे बुकारेस्टच्या पूर्वेस २०० किमी., डॅन्यूब नदीच्या त्रिभुजप्रदेशाच्या दक्षिणेस ९६ किमी. आहे. येथून खनिज तेल, धान्ये, लाकूड, खाद्यपदार्थ वगैरे माल निर्यात होतो. लोहमार्गाचेही हे एक केंद्र असून येथे रूमानियाचा प्रमुख नाविक व हवाई तळ आहे. विटा आणि कौले, फर्निचर, धातूंच्या वस्तू, साबण, दोरखंडे, कापड, कातडी कमावणे, फळे, मांस व धान्ये यांच्यावरील प्रक्रिया इ. उद्योग येथे आहेत. बंदरापर्यंत प्लोएस्टी या पेट्रोलियम केंद्रापासून तेलनळ आलेला असून बंदरात मोठमोठ्या गोद्या व बोटीत नळाने धान्य भरण्याच्या उंच इमारती आहेत. ख्रिस्ती, यहुदी व इस्लाम पंथीयांची येथे मोठमोठी प्रार्थनामंदिरे आहेत. बायझंटिन व रोमन अवशेष, उत्कृष्ट पुलिन, विश्रामगृहे यांसाठी हौशी प्रवासी येथे येतात.

लिमये, दि. ह.

कॉन्स्टेबल, जॉन : (११ जून १७७६–३१ मार्च १८३७). एक प्रसिद्ध इंग्रज निसर्गचित्रकार. ईस्ट बर्गहोल्ट, सफक येथे जन्म. लंडनच्या रॉयल अकॅडमीत शिक्षण. तदनंतर तेथेच स्थायिक. सफकच्या निसर्गदृश्यांनी आपणास चित्रकार बनवले; असे त्याने नमूद केले आहे. १८०२ मध्ये त्याने सफकविषयक चित्रांचे पहिले प्रदर्शन भरवले. हॅम्पस्टेड येथे त्याने ढगांच्या विविध आकारांचा खास अभ्यास केला व ते त्याच्या निसर्गचित्रांचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य ठरले. त्याच्या *'द हे वेन'*(१८२१) या चित्रास 'पॅरिस सालॉन' प्रदर्शनात पारितोषिक लाभले. दलाक्रवा या प्रख्यात फ्रेंच चित्रकारासही त्याच्या चित्रतंत्राचे काही अंशी अनुकरण करण्याचा मोह आवरला नाही. त्याच्या चित्रांचा प्रभाव 'बार्बिझाँ' संप्रदायावर व अप्रत्यक्षतः एकोणिसाव्या शतकातील फ्रेंच निसर्गचित्रणावर पडला. तसेच त्याच्या आणि त्याचा समकालीन चित्रकार टर्नर याच्या शैलीमुळे तेथे दृक्प्रत्ययवादाची बीजे पेरली गेली. निसर्गचित्रणाच्या त्याच्या नैसर्गिक शैलीमुळे अठराव्या शतकातील नव-अभिजाततावादाचे कृत्रिम संकेत मागे पडून स्वच्छंदतावादास जोरदार चालना मिळाली. कॉन्स्टेबलने निसर्गचित्रण ही निसर्गविज्ञानाचीच एक शाखा मानली जावी, असे प्रतिपादन केले. विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी त्याची चित्रे आणि कलासिद्धांत यांवर, त्यांचा कल छायाचित्रणात्मक वास्तवतेकडे आहे, अशा स्वरूपाची करीच टीका झाली. कॉन्स्टेबलच्या प्रख्यात चित्रांत *द कॉर्नफील्ड* (१८२६), *हॅम्पस्टेड हीथ* (१८२८),



हे वेन : कॉन्स्टेबलचे प्रसिद्ध निसर्गचित्र.

सॉल्झबरी कॅथीड्रल फ्रॉम द मेडोज (१८३१), *वॉटर्लू ब्रिज फ्रॉम व्हाइटहॉल स्टेअर्स* (१८३२), *द व्हॅली फार्म* (१८३५) इ. उल्लेखनीय आहेत. त्याला रॉयल अकॅडमी या संस्थेचे संपूर्ण सदस्यत्व १८२९ मध्ये मिळाले. लंडन येथे त्याचे निधन झाले. कॉन्स्टेबलचा पत्रव्यवहार सात खंडांत प्रसिद्ध झाला आहे (१९६२–६७).

संदर्भ : Reynolds, Graham, *Constable, The Natural Painter*, New York, 1965.

इनामदार, श्री. दे.

कॉन्स्यान्से, हेंड्रिक : (३ डिसेंबर १८१२ – १० सप्टेंबर १८८३). फ्लेमिश कादंबरीकार. जन्म अँटवर्प येथे. त्याचे वडील फ्रेंच आणि आई फ्लेमिश होती. शिक्षक, सैनिक, कारकून आदी अनेक व्यवसाय त्याने केले. १८३१ च्या सुमारास तो फ्रेंच स्वच्छंदतावादाने प्रभावित झाला आणि त्याने फ्रेंचमध्ये काही काव्यरचनाही केली; पण लवकरच तो कादंबरीलेखनाकडे वळला. लेखनासाठी फ्लेमिश भाषाच त्याने पसंत केली. वस्तुतः फ्लेमिश भाषा ही वाङ्मयीन अभिव्यक्तीसाठी अपात्र आहे, असे तत्कालीन सुशिक्षितांचे मत होते. तथापि आपल्या लेखनाने त्याने फ्लेमिश भाषेला वाङ्मयीन प्रतिष्ठा प्राप्त करून दिली. *In't Wonderjaar 1566* (१८३७, इं. शी. इन द यिअर ऑफ मार्व्हल्स, १५६६), *De leeuw van Vlaanderen* (१८३८, इं. शी. द लायन ऑफ फ्लँडर्स), *Jacob van Artevelde* (१८४९), *De Loteling* (१८५०, इं. शी. द कॉन्स्क्रिप्ट), *De arme edelman* (१८५१, इं. शी. द पुअर नोबलमन), *Het geluk van ryk te zyn* (१८५५, इं. शी. द हॅपिनेस ऑफ बीइंग रिच), *Benjamin van Vlaanderen* (१८८०, इं. शी. बेंजामिन ऑफ फ्लँडर्स) या त्याच्या काही कादंबऱ्या आणि *Phantazy* (१८३७, इं. शी. फँटसी) हा लघुकथासंग्रह. आरंभी त्याचा कल ऐतिहासिक कादंबऱ्या लिहिण्याकडे होता. या संदर्भात त्याची अनेकदा सर ⇨ *वॉल्टर स्कॉटशी* तुलना करण्यात येते. पुढे तो सामाजिक कादंबऱ्या लिहू लागला. त्याचे निसर्गप्रेम त्याच्या लेखनातून प्रकटले आहे. त्याच्या अनेक ग्रंथांचे अन्य यूरोपीय भाषांतून अनुवाद झाले आहेत. ब्रुसेल्स येथे तो निधन पावला.

जगताप, बापूराव

कॉपर पॉड : (इं. सोगा बार्क पेल्टोफोरम, रस्टी शील्ड बेअरर; लॅ. *पेल्टोफोरम फेरूजिनियम*; कुल-लेग्युमिनोजी). विशेषतः शोभेकरिता लावण्यात येणारा आणि सु. १२–२४ मी. उंचीचा हा सुंदर पानझडी शिंबावंत (शेंगा येणारा) वृक्ष ⇨ *गुलमोहराच्या* कुलातील (लेग्युमिनोजी, सीसॅल्पिनीऑइडी) व साधारण तसाच दिसणारा असून मूळचा श्रीलंका, अंदमान, मलेशिया व उत्तर ऑस्ट्रेलिया येथील आहे. हा भारतात सर्व मोठ्या शहरी रस्त्याच्या दुतर्फा व बागेत लावलेला आढळतो. साल गुळगुळीत व पांढरट करडी असते. याची संयुक्त पिसासारखी व दोनदा विभागलेली (द्विगुण पिच्छाकृती) गर्द हिरवी पाने डिसेंबरात झडण्यास सुरुवात होऊन फेब्रुवारीत पुन्हा नवीन पालवी येऊ लागते. फांद्यांच्या टोकांकडे, पिवळ्या मध्यम आकाराच्या फुलांच्या परिमंजऱ्या मार्च–मे पर्यंत येतात; कधी सप्टेंबर ते नोव्हेंबरात पुन्हा बहर येतो. शेंगा चपट्या व दोन्हीकडे टोकदार व ५–१०×१·८–२·५ सेंमी. असतात. बिया पिंगट व एक ते चार असतात. 'कॉपर पॉड' हे इंग्रजी नाव ताम्रवर्णी शेंगेवरून दिले आहे व काहींच्या मते तिचा आकार ढालीसारखा असल्याने लॅटिन *पेल्टोफोरम* व इंग्रजी नाव 'रस्टी शील्ड बेअरर' ही सार्थ आहेत. याचे मध्यकाष्ठ (खोड किंवा फांद्या यांच्या आतील भागातील घन व बहुधा गर्द रंगाचे लाकूड) काळसर लाल, कठीण व मजबूत आणि रसकाष्ठ (अंतर्साल व मध्यकाष्ठ यांच्या मधला मऊ भाग) हलके, फिकट, धागेदार व जाडेभरडे असून कपाटे, पेट्या इत्यादींस वापरतात. साल कातडी कमावण्यास उपयुक्त असून तिच्यापासून पिवळा रंग काढतात. पानांत ५४·७ टक्के प्रथिन असते व गुरांना ती चारा म्हणून घालतात. जावामध्ये सालीचा उपयोग आमांश, गुळण्या करणे, दंतधावन इत्यादींकरिता व नेत्ररोगात डोळे धुण्यास करतात. (चित्रपत्र ४६).

परांडेकर, शं. आ.

कॉपीराइट : पहा लेखाधिकार.

कॉप्टिक भाषा : पहा ईजिप्शियन भाषा.

कॉफी : जगभर भरपूर खप असलेले व त्यामध्ये असणाऱ्या कॅफीन या अल्कलॉइडामुळे तरतरी आणणारे, विशिष्ट चव आणि स्वाद असलेले, भाजलेल्या कॉफीच्या बियांपासून तयार करण्यात येणारे पेय; रुबिएसी कुलातील *कॉफिया* वंशातील लहान वृक्ष. कॉफीची पहिली लागवड जरी दक्षिण अरेबियात झाली असली, तरी जंगली अवस्थेतील कॉफी ही वनस्पती प्रथम आफ्रिकेतच आढळल्याने तिचे मूलस्थान आफ्रिका मानतात.

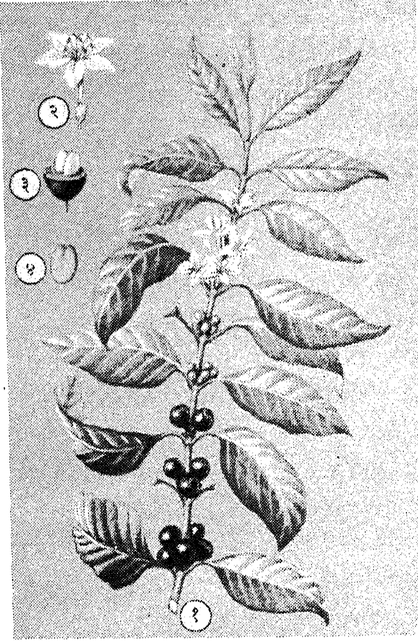
कॉफीला तुर्की भाषेत 'काहव्हेह' (Kahveh) म्हणतात, त्यावरून अरबी 'काहवाह' (Qawah, Kahvah) व या 'काहवाह'चा 'कॉफी' म्हणजे अरबी मद्य अशा अर्थाने इंग्रजीमध्ये अपभ्रंश झाला असावा. काहींच्या मते इथिओपियातील (ॲबिसिनिया) 'काफ्फा' (Kaffa) या कॉफीच्या जन्मगावाचे नाव तिला मिळाले असावे. कडवट चवीच्या तरतरी आणणाऱ्या रसाला (पेयाला) संस्कृतात 'कटु' म्हणतात. अशा पेयाला द्रविड 'कडू' म्हणत, तर याच अर्थाचा 'करूआ' हा शब्दही हिंदूंच्या वापरात आहे. काहींच्या मते या शब्दांवरूनही अरबीतील 'काहवाह' हा शब्द आला असावा. इंग्रजी कॉफी हा शब्दच भारतात त्याच अर्थाने प्रचारात आहे. भारतात कॉफीच्या फळाला 'बुंद' व तिच्या बियांना 'बुंद बीज' म्हणत असा उल्लेख सापडतो. निरनिराळ्या भाषांमध्ये कॉफीला निरनिराळी नावे आहेत. उदा., चिनी : कैफी (Kai-fey); जपानी : कीही (kehi); रशियन : कोफे (Kophe); पर्शियन : कीह्व्ही (qehve); लॅटिन : *कॉफिया* वगैरे.

कॉफीचा शोध इथिओपियात नवव्या शतकाच्या उत्तरार्धात लागला असावा. तिच्या शोधासंबंधी अनेक कथा, दंतकथा प्रसिद्ध आहेत. कॉफीमुळे तरतरी येत असल्याने ते एक उत्तेजक मादक पेय असावे आणि कुराणात अशा पेयपानावर बंदी घातलेली असल्याने ते पिणाऱ्यास कडक शासन व्हावे असे विचार जरी सनातनी कडव्या मुल्ला-मौलवींनी मांडले, तरी अरब मुस्लीमांत कॉफीचा प्रसार वाढतच गेला. पंधराव्या शतकात कॉफी इथिओपियातून अरबस्तानात आणली गेली. तेथून मक्का, मदिना, एडन, कैरो या मध्य आशियातील ठिकाणांहून ईजिप्त, तुर्कस्तानद्वारा तिचा प्रसार सोळाव्या आणि सतराव्या शतकात यूरोपात जर्मनी, फ्रान्स व इंग्लंड येथे झाला. ह्याच सुमारास कॉफीचा प्रसार जावा व इतर बेटे, डच गियाना व नंतर उष्णकटिबंधातील प्रदेशांत, उदा., ब्राझील (१७२७), जमेका (१७३०), क्यूबा (१७४८), मेक्सिको (१७९०) व हवाई बेटे (१८४०) येथे झाला.

भारतात कॉफी १६०० च्या सुमारास आणली गेली. मक्केहून आलेल्या बाबा बुढण नावाच्या एका मुसलमान फकिराने आणलेले कॉफीचे बी कर्नाटक राज्यातील चंद्रगिरी टेकड्यांवर लावण्यात आले. या लागवडीचा पुढे विस्तार होत गेला. कर्नाटकातील कॉफीच्या लागवडीखालील काही डोंगराळ भाग आजही या फकिराच्या नावाने ओळखला जातो. या मळ्यातून नेलेल्या रोपांपासून १७०० मध्ये डच ईस्ट इंडियामधील कॉफीची लागवड सुरू झाली असे म्हणतात. ब्राझीलमधील कॉफीची लागवडही गोव्यातून नेलेल्या रोपांपासून सुरू झाली असावी असे म्हणतात. दक्षिण भारतात कॉफीची लागवड सुरू होऊन दोन शतके लोटली तरी तिला म्हणावे तसे महत्त्व मिळाले नाही. १७९९ साली

ईस्ट इंडिया कंपनीने प्रयोगासाठी तेलचेरी येथे कॉफीची लागवड केली. ती यशस्वी झाल्यामुळे दक्षिण भारतातील घाटांच्या उतारावर पद्धतशीर लागवडीस प्रारंभ झाला. एका शतकाच्या अवधीत या घाटांतील जंगले तोडून उतारावरील अनेक हेक्टर क्षेत्र कॉफीच्या लागवडीखाली आणण्यात आले. १८७२ च्या सुमारास म्हणजे भारतात कॉफी आल्यापासून सु. पावणे तीनशे वर्षांनी येथून २५,००० टन कॉफी निर्यात करण्यात आली.

कॉफी (*कॉफिया अरॅबिका*) हा लहान सदापर्णी छायाप्रिय वृक्ष असून कमी उंचीच्या प्रदेशात सु. दोन मी., कधीकधी तीन-चार मी. वाढतो. अनुकूल नैसर्गिक परिस्थितीत तो सहा-सात मी. उंचही वाढतो. त्याची सामान्य लक्षणे ⇨ *रुबिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. पाने साधी, समोरासमोर, गर्द हिरवी व चकचकीत असतात. फुलातील प्रत्येक मंडलात पाच दले असतात; फुले जानेवारी ते एप्रिलच्या दरम्यान येतात. ती लहान, पांढरी आणि सुवासिक असतात. आठळी-फळ निंबोणीएवढे, गोल व शेंदरी असते. ते कधी लांबट वाटोळे असून साधारणतः १·५ सेंमी. लांब असते. प्रत्येक कॉफीच्या फळामध्ये दोन हिरवट करड्या बिया असतात. त्यांचा आकार एखाद्या कवडीसारखा असतो. या बियांची एक बाजू सपाट व दुसरी बाजू फुगीर असते. प्रत्येक बीजाची सपाट बाजू दुसऱ्या बीजाच्या सपाट बाजूस जोडलेली असते. प्रत्येक बीजावर पातळ चिवट कागदाप्रमाणे एक आवरण (अंतःकवच) असून ते सपाट बाजूकडे दुमडलेले अगर सुरकतलेले असते. दोन बियांवर चिकट, बुळबुळीत अशा पिवळट गराचे आवरण (मध्यकवच) असून तो चवीस गोड असतो. या गरावर एक जाड साल (बाह्यकवच) असते. फळ पिकल्यावर ते एका बाजूस दोन बोटांनी दाबले असता त्यातील दोन बिया दुसऱ्या बाजूने सहज बाहेर पडतात.



कॉफी (*कॉफिया अरॅबिका*) : (१) पाने, फुले व फळे यांसह फांदी; (२) फूल; (३) अर्धवट कापलेले फळ; (४) बी.

कॉफिया वंशात अनेक जाती आणि प्रकार असून त्यांपासून तयार होणाऱ्या कॉफीचा स्वाद, चव, उत्पन्न तसेच फलोत्पादनाचा काल, झाडाची रोगप्रतिकारक शक्ती वगैरे गोष्टींचा विचार करून लागवडीसाठी योग्य अशा जाती निवडल्या जातात. ह्या वंशातील *अरॅबिका*, *रोबस्टा*, *लायबेरिका* व *स्टेनोफायला* (*एक्सेलसिया*) ह्या चार जातीच जगभर विशेष लागवडीत आहेत.

कॉफिया अरॅबिका : प्रथम शोध लागलेली व पूर्वापार लागवडीत असलेली हीच जाती असून जगातील कॉफीखालील एकूण क्षेत्रापैकी सर्वांत जास्त म्हणजे ७०% इतके क्षेत्र या जातीच्या लागवडीखाली आहे. तिच्या पोटजातीचे भारतात अनेक प्रकार लावले जातात. त्यांपैकी *चिक्स*, *कूर्ग*, केंट्स हे प्रकार महत्त्वाचे आहेत. कर्नाटकातील चिकमंगळूर भागात लागवडीत असणाऱ्या *अरॅबिका*च्या प्रकाराला *चिक्स* हे नाव दिलेले आहे. याची फळे गोल आणि मोठी असतात. याच्या कॉफीला परदेशात चांगला भाव मिळतो. परंतु या प्रकारच्या झाडांना खोडकिड्यांचा फार उपद्रव होत असल्यामुळे त्याच्या खालचे क्षेत्र दिवसेंदिवस कमी होत आहे. *कूर्ग* हा *चिक्स*पासून तयार केलेला खोडकिड्यांचा प्रतिकार करू शकणारा प्रकार असून याच्या लागवडीखालीही बरेच क्षेत्र आहे. याचे फळ लांबट, हिरवट किंवा निळसर व *चिक्स*पेक्षा अधिक चपटे असते. *कूर्ग*पासून तयार केलेला केंट्स हा प्रकार सध्या भारतात लोकप्रिय आहे. हा प्रकार भरपूर उत्पन्न देणारा असून त्याचे फळ राखी रंगाचे असते.

कॉ. रोबस्टा : हिचा बेल्जियम काँगोमधून व जावातून भारतात प्रवेश झाला असावा. *अरॅबिका* आणि *लायबेरिका*पेक्षा जोराने वाढणारी, भरपूर उत्पन्न देणारी, रोगप्रतिकारक व लवकर बहार येणारी ही जाती आहे. हिच्या बियांत कॅफिनाचे प्रमाण १·५ ते २·५% असते. फळे फिकट तांबडी. ही जाती समुद्रसपाटीपासून ३०० ते ६०० मी. उंचीवर जास्त लागवडीत आहे. केळी, आंबे, नारळ यांच्यामधूनही उपपीक म्हणून लावतात. जगात ही २८% इतकी लागवडीत आहे.

कॉ. स्टेनोफायला : मूलस्थान प. आफ्रिकेतील सिएरा लिओन. झाड किरकोळ असून पाने लहान असतात. फळे लांबट असून पिकल्यावर काळी पडतात. बहार उशीरा येतो. ह्या कॉफीची लज्जत *अरॅबिका*पेक्षा चांगली असते.

कॉ. लायबेरिका : ह्या जातीचे झाड खूप उंच १२ ते १५ मी. वाढते. कमी दर्जाच्या जमिनीत, उष्ण हवामानातही वाढू शकते. उत्पन्न भरपूर असून फळे पिकल्यावर झाडावरून गळून पडत नाहीत. ह्या जातीच्या कॉफीचा स्वाद कडक असतो, पण दर्जा मात्र *अरॅबिका*पेक्षा कमी असतो. हिच्यातील कॅफिनाचे प्रमाण १·००–१·४५% असते. पानांवर रोग पडतो. ही सर्वांत कमी लागवडीत म्हणजे सु. १% इतकीच आहे.

हर्डीकर, कमला श्री.

आफ्रिकेतील अंगोला, आयव्हरी कोस्ट, इथिओपिया, न्यासालँड, टांगानिका, काँगो, घाना इ. देशांत; आशियातील मुख्यत्वे भारत, श्रीलंका व इंडोनेशिया या देशांत आणि अमेरिकेतील ब्राझील, कोलंबिया, पेरू, एक्वादोर, मेक्सिको, व्हेनेझुएला व एल् साल्वादोर या देशांत कॉफीची लागवड होते.

भारतात कर्नाटक (६१%), केरळ (२२%), तमिळनाडू (१६%) आणि आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, ओरिसा, आसाम, प. बंगाल, अंदमान-निकोबार बेटे (१%) येथे कॉफीची लागवड करण्यात येते. भारतातील कॉफीच्या लागवडीचे एकूण क्षेत्र १,३९,४७८ हे. असून त्यापैकी ८४,३६३ हे. *अरॅबिका*खाली व ५५,११५ हे. *रोबस्टा*खाली आहे. आंध्र प्रदेशातील ८१० हे. जंगल-जमीन कॉफीच्या लागवडीखाली आणण्यात येत आहे.

हवामान : ह्या पिकाकरिता लागवडीच्या वेळी उष्ण दमट हवामान, तर फळे पिकण्याच्या वेळी कोरडे हवामान लागते. या झाडांना थंडीचा कडाका सोसवत नाही. सरासरी तापमान २१° से. असावे. कमीत कमी १२° से. व जास्तीत जास्त २६° से. तापमान झाडांना सोसते. वार्षिक पर्जन्यमान १७५–२०० सेंमी. लागते. वर्षभर जर अधूनमधून पाऊस पडत असेल, तर अधिक पाऊसही चालतो पण पाण्याचा निचरा झाला पाहिजे. दीर्घकालीन अवर्षणाने पिके मरतात. कमी उंचीवर झाडांना सावलीची गरज असते. मात्र ९००–१८०० मी. उंचीवर ती चांगली वाढतात.

जमीन : जैव (सेंद्रिय) पदार्थ भरपूर असणारी, अम्ल प्रकृतीची, कमी pH मूल्याची (विद्रावाची अम्लता व क्षारता म्हणजे अल्कलायनिटी दाखविणाऱ्या मूल्याची), खोल, निचऱ्याची व कोणत्याही रंगाची

जमीन कॉफीच्या लागवडीसाठी चालते. कॉफीचे पीक चांगले येण्यासाठी लागवड करताना जमिनीची परिस्थिती व उघडी बाजू यांचा विचार करावा लागतो. दक्षिण भारतात कॉफीचे मळे दऱ्याखोऱ्यांच्या उतरणींवरील जमिनीत लावतात. डोंगरमाथ्यावरील पठारे आणि वारा घुमणाऱ्या दऱ्यांमध्ये लागवड करीत नाहीत. कारण अशा ठिकाणी सोसाट्याच्या वाऱ्याने झाडे उन्मळून पडतात व पावसाने जमिनीची धूप होते. जंगले तोडून कॉफीच्या लागवडीसाठी जमीन तयार करताना तेथील काही झाडे सावलीसाठी राखतात. कमी उंचीवर कॉफीच्या झाडांना सावलीची आवश्यकता असल्याने लागवडीबरोबरच भारतात सिल्व्हर ओक, पांगारा, आंबा, जांभूळ, काजू, फणस यांसारखी जलद वाढणारी झाडे ३·५ × ३·५ मी. एवढ्या अंतरावर लावतात. रोपे वाढल्यावर सु. १०·५ × १०·५ मी. इतक्या अंतरावरची झाडे ठेवून इतर झाडे काढून टाकतात. सावलीसाठी अल्पकाळ टिकणारी, ताग किंवा निळीच्या जातीची पिके चांगली असतात. त्यांच्या डहाळ्या गाडून हिरवळीचे खतही कॉफीच्या पिकाला देता येते.

लागवड : निरनिराळ्या देशांत कॉफीच्या झाडांच्या लागवडीच्या निरनिराळ्या पद्धती प्रचारात आहेत. काही ठिकाणी झाडांच्या फांद्यांची कलमे लावून, तर काही ठिकाणी फांद्या वाकवून त्या जमिनीत पुरून त्यांपासून वेगळी रोपे तयार करून, ती रोपे इतरत्र लावून लागवड करतात. काही ठिकाणी प्रत्यक्ष बी पेरून, तर काही ठिकाणी बियांपासून रोपे तयार करून घेऊन लावतात. भारतामध्ये शेवटी दिलेली पद्धत अधिक प्रचारात आहे.

रोपे तयार करणे : चांगल्या वाणाच्या, भरपूर उत्पन्न देणाऱ्या, निरोगी व परिपक्व अशा कॉफीच्या झाडावरच्या फळातील बी रोपे तयार करण्यासाठी निवडतात. बी निवडण्यासाठी व सुटे करण्यासाठी प्रथम पक्व फळे पायाखाली तुडवितात किंवा हातांनी कुस्करतात. तयार झालेला लगदा पाण्यात घालतात. सुटे झालेले हलके बी पाण्यावर तरंगते; असे बी चांगले नसते म्हणून पेरणीसाठी वापरीत नाहीत. पाण्याच्या तळाशी असलेल्या जड बिया काढून निथळतात व चांगल्या कोरड्या करण्यासाठी राखेत घोळतात. त्यानंतर त्या चांगल्या खळखळीत वाळवितात व त्यांच्यातून किडके वा खराब बी, खडे इ. वस्तू निवडून फेकून देतात.

रोपासाठी नवाद्याची, कसदार, झाडे नसलेली जमीन निवडतात. गादी वाफे तयार करताना जमिनीत भरपूर शेणखत मिसळतात. तसेच योग्य त्या प्रमाणात कळीचा चुना व खनिज फॉस्फेटही घालतात. पाऊस जास्त असणाऱ्या भागात वाफे उंच करतात. अन्यथा ते जमिनीच्या पातळीतच असतात. माती चांगली खोलून १५ ते २५ सेंमी. उंच, ९० सेंमी. रुंद व ६ मी. लांब असे गादी वाफे तयार करतात. दोन वाफ्यांमध्ये ५० सेंमी. इतकी जागा सोडतात. एकेक बी गोल बाजू वर करून हाताने वाफ्यात टोकतात. चांगली रोपे तयार होण्यासाठी भरपूर पाणीपुरवठा आवश्यक असतो व निचऱ्याचीही गरज असते. एका गादी वाफ्यात सु. ७,५०० बिया लावतात. बिया टोकल्यानंतर वाफ्यावर शेणखताचा हलकासा थर पसरतात. त्यावर २–२·५ सेंमी. जाडीचा भाताच्या कोंड्याचा थर पसरतात. लाकडाचा कुजलेला भुसा या कामी चांगला असतो. यासाठी केळीची पाने व सोपटे सर्वांत चांगली असतात. त्यामुळे पाणी देताना बी विस्कटत नाही. ३० ते ५० दिवसांनंतर बी उगवू लागते. ह्यावेळी वरचा कोंडा काढून टाकतात. वाढणाऱ्या रोपांना सावलीसाठी १२×७·५×१·५ मी. या मापाचा मांडव घालतात. त्यावर डहाळ्या टाकून आच्छादन करतात. रोपांचे गुरांमुळे व पाखरांमुळे नुकसान होऊ नये म्हणून विशेष काळजी घेतात. प्रत्यक्ष जमिनीत लागवडीकरिता नेण्यापूर्वी तयार झालेली ही रोपे बांबूच्या पाट्यांत अथवा टोपल्यांत बदलून लावतात. या टोपल्यांत जंगलातील पालापाचोळा ज्यात कुजलेला आहे अशी माती व शेणखताची भुकटी मिसळून भरतात. अशा रीतीने तयार केलेल्या टोपल्या मांडवाखाली ठेवून देतात. एका मांडवात सु. ५,००० टोपल्या मावतात. या टोपल्या बांबू बांधून तयार केलेल्या १×११ मी. मापाच्या एका चौकटीत बसवितात. अशा एका चौकटीत १,००० टोपल्या बसतात. एका मांडवात पाच चौकटी असतात. टोपल्यांत रोपे तयार केल्याने ती लांबवर वाहून नेता येतात व त्यांच्या मुळांना इजाही पोहोचत नाही, हा फायदा या पद्धतीत मिळतो. या टोपल्या तयार करण्याची एक विशिष्ट पद्धत आहे. टोपल्या प्रथम ४% मोरचुदाच्या विद्रावात उकळतात. नंतर त्यांच्या तळाशी फणसाची पाने आडवी उभी लावून खत-मातीचे मिश्रण भरतात व हाताने घट्ट दाबतात. टोपल्यात नुकतीच उगवून आलेली कॉफीची सु. २० सेंमी. उंचीची रोपे प्रत्येकी एक याप्रमाणे लावतात. हे काम फार काळजीपूर्वक करावे लागते. वाफ्यातून रोपे काढताना मुळांना इजा होणार नाही अशा बेतानी हळुवार आणि त्यांना मातीचा बराच भाग चिकटून येईल अशा रीतीने काढतात. मुळे कोरडी निघाल्यास ती लगेच शेणकाल्यात बुडवितात. रोपांना सकाळ-संध्याकाळ पाणी देतात. पावसाळ्यात मांडव काढून टाकतात. झाडे कायम जागी लावण्याकरिता, हलक्या प्रकारच्या जमिनीत सु. दीड मी. अंतरावर, मध्यम प्रकारच्या जमिनीत दोन मी. अंतरावर, तर उत्कृष्ट जमिनीत दोन ते तीन मी. अंतरावर सु. ४५ × ४५ × ४५ सेंमी. आकाराचे खड्डे ओळीने रांगांत खणतात. *रोबस्टा*ची रोपे लावताना, *अरॅबिका*पेक्षा खड्ड्यामध्ये जास्त अंतर सोडतात. काही वेळा रोपे १५ – १८ महिन्यांची झाल्यावर वाफ्यातून काढून एकदम खड्ड्यात लावतात. ही लागवड सामान्यतः पावसाळ्याच्या आरंभी जून-जुलैमध्ये करतात. पाऊस नसेल तर झाडांना पाणी द्यावे लागते. टोपल्यांत वाढविलेली रोपे, पावसाचा जोर कमी झाल्यावर सप्टेंबरामध्ये खड्ड्यांत लावतात. जमीन पुरेशी ओली नसल्यास अगर चिखल झालेला असल्यासही ती लावीत नाहीत. तयार केलेल्या रोपांतील अर्धवट वाढलेली, रोगट वा कमजोर रोपे फेकून देतात. निवडलेली रोपे खड्ड्यात टोपल्यांसह किंवा टोपल्यांतून काढून लावताना खत-मातीने भरून ठेवलेल्या खड्ड्याच्या मध्यभागी टोपलीच्या आकाराचा खळगा करतात. टोपलीचा तळभाग कापून व मुळाचे टोक थोडेसे छाटून टोपली खळग्यात ठेवतात. तिची एक बाजू कापून टोपली काढून घेतात. रोपाचे सोटमूळ सरळ ठेवतात, माती भोवतालच्या जमिनीच्या वर येईल अशी बुंध्याशी घालून हाताने घट्ट बसवितात. शेजारी काठी रोवून रोपाला आधार देतात. डिसेंबर-जानेवारीच्या पुढे कोरड्या हवेत झाडांना उन्हापासून संरक्षण देण्यासाठी डहाळ्यांची झाडांवरती खोपीसारखी रचना करतात. पावसाळ्यात ह्या डहाळ्या काढून टाकतात. झाडे चांगली तग धरेपर्यंत त्यांना पाणी देतात.

खते व जोपासना : ऑक्टोबर-नोव्हेंबरमध्ये रोपांच्या मुळांना धक्का लागणार नाही अशा रीतीने मधली जमीन हलवून मोकळी करतात. तण काढतात. जमीन भुसभुशीत असल्यास आणि तिच्यावर सावली असल्यास कॉफीचे पीक चांगले येते. पिकाला वरखते देणे आवश्यक असते. कॉफीसाठी खालील दोन प्रकारची खतमिश्रणे वापरतात.

संयुगाचे नाव	मिश्रण १ (किग्रॅ. मध्ये)	मिश्रण २ (किग्रॅ. मध्ये)
यूरिया	१९·८	—
रॉक फॉस्फेट (३० % P_2O_5)	२२·५	४५·०
म्युरिएट ऑफ पोटॅश (६० % पोटॅश)	१५·३	१५·३

एका वेळी कोणते तरी एकच मिश्रण वापरतात. पहिले मिश्रण दर रोपाला २·२५ ग्रॅ. तर दुसरे दर रोपाला ३·५० ग्रॅ. या प्रमाणात बुंध्यापासून २० ते २५ सेंमी. अंतरावर मातीत मिसळतात. पहिला हप्ता ऑक्टोबर-नोव्हेंबरात तर दुसरा फेब्रुवारीत देतात. लागवडीनंतर पाच-सहा महिन्यांनी झाडांचे शेंडे छाटून सु. ६० सेंमी. उंची ठेवतात. या छाटणीमुळे झाड डेरेदार बनते आणि त्याची वाढ जोरात होऊन फळे भरपूर लागतात. न छाटता झाड तसेच उंच वाढू दिल्यास फळे तोडण्यास त्रास पडतो. कॉफीच्या झाडाला सामान्यपणे तिसऱ्या वर्षापासून बहार यावयास सुरुवात होते. पण सुरुवातीचे बहार न घेता पाचव्या वर्षापासून नियमित फळे गोळा करण्यास सुरुवात करतात. *अरॅबिका*, *रोबस्टा*, *लायबेरिका* व *स्टेनोफायला* यांचा बहार अनुक्रमे सप्टेंबर ते नोव्हेंबर, नोव्हेंबर ते फेब्रुवारी, डिसेंबर ते मार्च व फेब्रुवारी ते जून या दरम्यान येतो. कॉफीची फुले नाजूक, सुंदर व सुवासिक असतात. या काळात फुलांभोवती खूप मधमाश्या गोळा होत असल्याने मधमाश्या पाळणे हाही एक जोडधंदा करता येतो. मधमाश्यांमुळे परागणाला (परागसिंचनास) मदत होते आणि त्याचबरोबर मधही मिळविता येतो. सुयोग्य परिस्थितीत वाढविलेल्या निरोगी झाडापासून पंधराव्या वर्षापासून जास्तीत जास्त उत्पन्न मिळू लागते व पन्नास वर्षांपर्यंत असे उत्पन्न मिळते. युगांडामध्ये काही झाडे ८० – १०० वर्षांपर्यंत चांगले उत्पन्न देत असल्याच्या नोंदी आहेत.

प्रत्येक झाडापासून दरसाल २·२५ किग्रॅ. फळे मिळतात. त्यांतील बियांपासून सु. ४५० ग्रॅ. कॉफी मिळते. दरसाल हेक्टरी कॉफीचे ४५०–५०० किग्रॅ. उत्पन्न मिळते. पाटील, ह. चिं.

रोग व कीड : तांबेरा : हा रोग *हेमिलिया व्हास्टाट्रिक्स* ह्या कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतीमुळे) होतो. रोगामुळे पानाच्या खालच्या बाजूवर मोठे, वाटोळे व नारिंगी ठिपके पडतात आणि त्यामुळे पाने गळू लागतात. उष्ण दमट हवेत रोग वाढतो. रोग निवारणासाठी बोर्डो मिश्रणासारखे कवकनाशक (३ : ३ : ५००) पिकावर पावसाळ्यापूर्वी आणि नंतर येईल अशा रीतीने वर्षातून तीनदा फवारतात.

काळी कूज : हा रोग उंच जागांवरील, दऱ्यांतील पिकावर जोरदार पाऊस पडल्यावर पडतो. तो *कॉर्टिकम कोलोरोगा* या कवकामुळे होतो. फांद्या, पाने व फळे कुजून गळू लागतात. गळून पडणाऱ्या पानांवर व फळांवर कवकजाल असते व ते झाडावरच अडकून राहिल्याने रोगप्रसारास मदतच होते. रोगनिवारणासाठी पावसाळ्यापूर्वी, विशेषतः एप्रिलमध्ये, बोर्डो मिश्रणासारखे कवकनाशक (२·३ : २·३ : २२५) फवारतात.

काळ्या किंवा तपकिरी ठिपक्यांचा रोग : हा रोग *सर्कोस्पोरा कॉफीकोला* या कवकामुळे होतो. पाने व फळे यांवर तपकिरी डाग दिसू लागतात. फळे आकसून त्यांची वाढ खुंटते आणि ती पिकण्यापूर्वीच झाडावरून गळून पडतात. या रोगाच्या निवारणासाठीही बोर्डो मिश्रण नेहमीच्या संहतीचे (प्रमाणाचे) फवारतात.

खोड कूज : या रोगात झाडे एकएकटी किंवा एकदम दोनतीन मेलेली आढळतात. सावलीसाठी असलेल्या झाडांच्या कुजलेल्या मुळांवरील *-हायझोक्टोनिया*सारख्या कवकांमुळे हा रोग होतो. मेलेल्या झाडाच्या मुळांवर कोळशासारख्या पण तपकिरी, माती, लहान खडे व कवकतंतू असलेल्या गाठी आढळतात. रोगनिवारणासाठी मेलेली झाडे काढून टाकून दूर फेकतात व संसर्गित झाडांचा इतर झाडांपासून मध्ये चर खणून संबंध तोडतात.

वरील रोगांशिवाय कॉफीचा आणखी एक भयंकर शत्रू म्हणजे *झायलोट्रेकस काड्रिप* हा खोडकिडा होय. खोडकिड्यांनी खराब केलेली झाडे काढून दूर जाळून किंवा पुरून टाकतात आणि ऑक्टोबरमध्ये सारी खोडे एखाद्या बोथट पात्याने अथवा खरबरीत दोराने खरडतात. *बॅलॅनोफोरा* ही जीवोपजीवी (दुसऱ्या जीवावर जगणारी) वनस्पतीही *अरॅबिका*च्या मुळांवर आढळते. तिच्यामुळे झाडाची वाढ खुंटते आणि उत्पन्नही कमी होते. अशी मुळे खणून काढून नष्ट करतात.

वर उल्लेखिलेल्या रोगांशिवाय इतरही रोग कॉफीवर पडतात. दिवसेंदिवस रोगप्रतिकारक अशा कॉफीच्या संकरज जाती तयार केल्या जात असून रोगनिवारणाच्या दृष्टीनेही योग्य ते उपाय योजण्यात येत आहेत.

मोघे, पू. गं.

बियांवरील आवरण काढण्याच्या पद्धती : कॉफीच्या फळातील दोन बियांवर असलेले पातळ, चिवट कागदासारखे आवरण (पार्चमेंट) काढून टाकल्यावर ज्या बिया राहतात त्या भाजून त्यांपासून कॉफी करतात. हे पातळ आवरण दोन पद्धतींनी काढतात. एका पद्धतीस कोरडी पद्धत व दुसरीस ओली पद्धत म्हणतात.

कोरडी पद्धत : या पद्धतीने तयार केलेल्या कॉफीला 'चेरी' किंवा 'स्थानिक' (नेटिव्ह) कॉफी म्हणतात. या पद्धतीत वाळलेल्या फळातील बिया त्यांवरील आवरणापासून अगर वाळलेला गर आणि साल यांपासून दगडाच्या अगर लाकडाच्या खलबत्त्यात अगर उखळीतून सडून मोकळ्या करतात. याकरिता बी चांगले कोरडे होईपर्यंत फळे वाळवावी लागतात. फळे पिकल्यावर अगर वाळल्यावर झाडे हलवून फळे जमिनीवर पाडतात. फळे गोळा करण्यासाठी झाडाखाली चटया अगर गोणपाट पसरतात. नंतर अशी फळे उन्हात वाळवतात. फळे जरी वरून वाळलेली दिसली, तरी आतील बी चांगले कोरडे व कठीण झाल्याशिवाय सडून मोकळे करता येत नाही. ही पद्धत सोपी असून लहान शेतकरी या पद्धतीचाच अवलंब करतात. अशी पद्धत *रोबस्टा*च्या बाबतीत सोईस्कर असते, कारण या जातीचे झाड मोठे असून झाडावरील पिकलेली फळे हाताने वेचणे कठीण असते. या जातीच्या कॉफीचा दर्जा विशेष चांगला नसतो.

ओली पद्धत : या पद्धतीने तयार केलेल्या कॉफीला 'पार्चमेंट कॉफी' म्हणतात. मोठ्या प्रमाणात लागवड असलेल्या कॉफीच्या मळ्यात ही पद्धत, विशेषतः *अरॅबिका*च्या फळांसाठी, सर्व जगभर वापरात आहे. या पद्धतीने तयार केलेली कॉफी उच्च दर्जाची असते व तिला किंमतही चांगली मिळते. या पद्धतीस भरपूर पाणी लागते आणि पुष्कळशी कामे यंत्रांच्या मदतीने केली जातात. या पद्धतीत प्रथमतः अगदी पक्व तांबूस रंगाची फळे निवडून घेतात, नंतर उरलेली व शेवटी सर्व कच्ची अथवा अर्धपक्व अशी फळे तोडून घेतात आणि ती कारखान्यात आणली जातात. कारखान्यामध्ये पाण्याचे रुंद पाट असून ते मध्यभागी असलेल्या टाकीकडे नेलेले असतात. मळ्यातून आणलेली कॉफीची फळे पाटाच्या तोंडाशी ओततात. वाहणाऱ्या पाण्याच्या साहाय्याने हलकी, खराब, तरंगणारी फळे, दगडगोटे, माती यांसारख्या वस्तू वेगळ्या केल्या जातात. एका विशिष्ट यंत्राने फळांवरील साली काढतात. नंतर फळांच्या पक्व गरापासून किण्वनाने (आंबवण्याने) बिया वेगळ्या केल्या जातात. यासाठी स्वतंत्र टाक्या असतात. यांत ओतलेली फळे अधूनमधून हलवितात. ही प्रक्रिया पुरी होण्यास सामान्यपणे १२ तास लागतात, पण काही वेळा यापेक्षाही अधिक वेळ लागतो. हवामान, तापमान इ. गोष्टींवर प्रक्रियेचा वेग अवलंबून असतो. प्रयोगांवरून असे आढळले आहे की, एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रियांना मदत करणारे प्रथिनयुक्त पदार्थ) घालून हा वेग आणखी वाढविता येतो. ही प्रक्रिया चालू असताना पाऊस आल्यास किण्वनाला वेळ लागतो, म्हणून नेहमी टाक्या छपराखाली बांधलेल्या असतात. प्रक्रिया पुरी होत आली म्हणजे एखादे फळ काढून हाताने दाबले असता गर बाजूला होऊन बिया आतल्या आत घसरतात, पण हात चिकट होत नाही. फळे जास्त वेळ पाण्यात ठेवली तर आवरण ठिसूळ होते व

बिया वाळविताना फुटते. याउलट कमी वेळ पाण्यात ठेवल्यास आवरणावर तपकिरी डाग पडतात व कॉफीचा दर्जा कमी होतो. याकरिता हे काम फार काळजीपूर्वक करावे लागते.

किण्वनानंतर फळे तुडवितात अथवा त्यांचा लगदा करतात आणि तो पाटाच्या पाण्यात धुण्यासाठी सोडतात. आवरणासह बिया वेगळ्या होतात. नंतर बिया सपाट सिमेंट काँक्रीटच्या जमिनीवर किंवा उंच केलेल्या टेबलांवर शक्य तितक्या लवकर वाळवतात. शक्यतो बिया उन्हात वाळविणे चांगले असते. सात दिवस उन्हात वाळविल्या असता बिया पूर्ण वाळतात, पण रात्री दमट हवेमुळे त्या पुन्हा ओलसर होतात. याकरिता जाळीच्या मोठमोठ्या चाळण्यांवर त्या पसरून चाळण्या एकावर एक राहतील अशा रीतीने घडवंच्यांवर ठेवतात. त्यातून गरम हवा खेळवता येईल अशी व्यवस्था केलेली असते. बी चांगले वाळले म्हणजे पातळ आवरण नखाने खरवडले जाऊ शकते. नंतर असे वाळलेले बी यंत्राने सडून पातळ व रुपेरी आवरणापासून मोकळे करतात आणि त्यांना चकाकीही आणतात. चांगले बी सतेज (चकचकीत), निळसर हिरव्या रंगाचे असते.

बियांची प्रतवारी : बिया विकण्यासाठी त्यांची प्रतवारी लावणे जरूर असते. बिया सरसकट विकण्यापेक्षा प्रतवारी लावण्याने त्यांना जास्त किंमत मिळते. बियांची प्रत त्यांची लांबी, रुंदी, जाडी, चकाकी व रंग यांवरून ठरवितात. मोठ्या प्रमाणात उत्पादन असणाऱ्या मळ्यांत बिया वेगवेगळ्या करण्याकरिता निरनिराळ्या आकाराची भोके असलेल्या चाळण्या वापरतात. *रोबस्टा*च्या बिया लहान असल्यामुळे त्यांची निराळीच प्रत लागते. काही वेळेस दोन बियांऐवजी एकच वाटोळी बी तयार होते. अशा बियांना वाटाण्या बिया (पीबेरीज) म्हणतात. त्या वेगळ्या निवडतात व त्यांना भावही चांगला मिळतो. किडक्या, काळपट, फुटक्या, तुटक्या बिया वेगळ्या काढतात. अशा बियांना कमी किंमत येते. सर्वांत उत्कृष्ट व महाग कॉफी जमेकाची 'ब्ल्यू मौंटन' होय. या बिया मोठ्या, चकचकीत असतात व त्यांवर निळसर झाक असते. भारतात *कूर्ग* व *चिक्स* हेच कॉफीचे प्रकार अधिक लोकप्रिय आहेत. कृत्रिम रीतींनी बियांवर निळसर झाक आणून त्यांचा उच्च प्रतीच्या बियांत भेसळ करण्याचा किंवा त्या तशाच विकण्याचा प्रयत्न केला जातो.

बियांची प्रतवारी करून त्या विक्रीकरिता पाठविण्यासाठी पोत्यांत अगर पिशव्यांत भरून ठेवतात. अशा पोत्यांवर कॉफीची प्रत दाखविणारा शिक्का उठविलेला असतो. ब्राझीलमध्ये कॉफी बियांची ६० किग्रॅ. वजनाची पोती भरतात. सर्वत्र हे प्रमाण वापरले जात असले, तरी काही ठिकाणी याहून जास्त म्हणजे एक क्विंटलपर्यंत वजनाची पोती भरण्याचीही प्रथा आहे. सर्वसामान्य ग्राहकांना विक्रीकरिता पाठवावयाच्या बिया भाजून, दळून व त्यांचा स्वाद कायम टिकावा म्हणून त्यांची पूड बंद डब्यांतून, पॉलिथीन पिशव्यांतून किंवा काचेच्या बरण्यांतून विक्रीकरिता पाठवितात.

बी भाजणे : बिया भाजल्याशिवाय कॉफीला चव, स्वाद वा लज्जत येत नसल्यामुळे त्या भाजाव्याच लागतात. हे काम काळजीपूर्वक करावे लागते. बिया अर्धवट भाजल्या किंवा करपविल्या तर कॉफीची सारी लज्जतच निघून जाते. कॉफीचे बी तयार झाले म्हणजे ते तव्यावर, पत्र्यावर अगर फिरत्या यंत्राच्या साहाय्याने भाजतात. प्रथम बियांतील ओलावा निघून जाऊन त्या तडकावयास लागतात. बी जास्त वेळ न भाजता थोड्याच वेळात सर्व बाजूंनी सारखे भाजले गेल्यास कॉफीचा स्वाद व चव चांगली वाढते. चांगल्या भाजलेल्या बियांच्या सपाट बाजूवर मध्यभागी एक स्वच्छ पांढरी उभी चीर दिसते. बी भाजल्यावर सोनेरी पिवळ्या रंगाचे होते. त्यास जास्त तांबूसपणा आल्यास कॉफीचा स्वाद कमी होतो. कॉफीचा स्वाद बिया भाजून त्या लगेच दळल्यास चांगला राहतो. भाजलेल्या बिया साठवून नंतर दळण्याने त्यांचा स्वाद रहात नाही.

बिया दळण्यासाठी काही देशांत अद्यापि दगडाची जाती वापरतात. काही ठिकाणी लाकडाची तळी असलेली चक्की वापरतात. मोठ्या प्रमाणावर बिया दळण्यासाठी निरनिराळ्या पद्धतींच्या हाताने फिरवावयाच्या किंवा यांत्रिक शक्तीवर चालणाऱ्या चक्क्या वापरतात.

कॉफीची चव, स्वाद वाढविण्यासाठी व विविधता आणण्यासाठी तिच्यात चिकोरीसारखे [कासनीसारखे, → कासनी] काही इतर पदार्थ मिसळतात. हे मिश्रणाचे प्रमाण अनुभवांवरून ठरवावे लागते.

विरघळणारी किंवा 'झटपट' (इन्स्टंट) कॉफी : या कॉफीचा शोध जरी सन १८६५ इतक्या पूर्वी लागला असला, तरी तिची लोकप्रियता मात्र दुसऱ्या महायुद्धानंतरच वाढली आहे. भाजून दळलेल्या कॉफीचा पाण्यातील अर्क वाळविला म्हणजे विरघळणारी किंवा झटपट कॉफी तयार होते. ती तपकिरी असून तिचे कण सुटेसुटे व एकसारख्या आकाराचे असतात. सामान्यपणे व्यापारी उत्पादनांमध्ये १००% विरघळणारी कॉफीच असते. परंतु काही वेळा इतर विरघळणारी मिश्रणेही या कॉफीत मिसळतात. चिकोरीचा वाळविलेला अर्क या कॉफीत मिसळून असे मिश्रणही विकले जाते. तथापि १००% विरघळणारी कॉफी असणारी उत्पादनेच अधिक लोकप्रिय आहेत.

कोष्टक क्र. १. कॉफीच्या बियांत आढळणारे रासायनिक घटक.

घटक	कच्ची बी %	भाजलेली बी %
हेमिसेल्युलोज	२३·००	२४·००
सेल्युलोज	१२·०७	१३·०२
लिग्नीन	५·६	५·८
वसा	११·४	११·९
राख	३·८	४·००
कॅफीन	१·२	१·३
सुक्रोज	७·३	०·३
क्लोरोजिनिक अम्ल	७·६	३·५
प्रथिने	११·६	३·१
ट्रायगोनेलाइन	१·१	०·७
अज्ञात, अद्याप न शोधलेले	१४·००	३१·७

झटपट कॉफीसाठी विशेषतः आफ्रिकन *रोबस्टा*च वापरली जाते. कारण ती सर्वाधिक विद्राव्य असून तिची किंमतही कमी असते. इतर जातीही या कॉफीसाठी वापरतात. सामान्यपणे या कॉफीसाठी बिया भाजताना त्या थोड्या अधिक भाजतात. परंतु हे प्रमाण कॉफीचा स्वाद, चव व लज्जत यांवर अवलंबून असते. 'एस्प्रेसो' या नावाने ओळखली जाणारी कडक कॉफी तयार करण्यासाठी कॉफीच्या बिया अधिक पण न करपविता भाजतात.

पाण्यातून अर्क काढतानाच तो गाळला जावा यासाठी निस्यंदक गाळणी (पर्कोलेटर) वापरतात. या निस्यंदकाचा प्रसार लक्षात घेऊन कॉफी दळताना तिची पूड जाड वा बारीक काढतात. सामान्यतः नेहमीच्या कॉफीपेक्षा हिची पूड अधिक खरबरीत जाडसर असते. अर्क काढण्यासाठी दाबाखालील गरम पाणी वा वाफ वापरतात. अर्क वाळवून त्यापासून विरघळणारी कॉफी मिळविताना तिचा स्वाद, वास, लज्जत कमी होऊ नये, सुटी एककणी पूड मिळावी, हवा तो रंग मिळावा आणि तिच्यात ३·५% पेक्षा जास्त ओलावा राहू नये, अशी काळजी घ्यावी लागते. हा अर्क वाळविण्यासाठी निरनिराळ्या पद्धती प्रचारात आहेत. अर्कातून गरम हवा खेळती ठेवून कॉफीची पूड मिळविताना तापमान २०५° ते २६०° से. इतके कमी ठेवल्यास स्वाद चांगला राहतो. ही कॉफी बंद डबे, बाटल्या किंवा मोठ्या पिशव्या

यांत भरून विक्रीकरिता पाठवितात. अशी कॉफी उघडी राहिल्यास बाष्प शोषून घेते व तिचा वास, स्वाद कमी होऊन खराब होते.

कॅफीनविरहित कॉफी : कॉफीमध्ये कॅफीन हे अल्कलॉइड असते. त्यामुळे काही लोक जरूरीपेक्षा जास्त उत्तेजित होतात व त्याचा त्यांना त्रास होत असल्यामुळे कॅफीन काढून टाकलेला कॉफीचा एक प्रकारही प्रचारात आहे. यूरोपात १९०० च्या सुमारास एका जर्मन व्यापाऱ्याने कॉफीपासून कॅफीन वेगळे काढण्याची एक पद्धत शोधून काढली. तथापि त्याने आपली पद्धत गुप्त ठेवली. नंतर १९०४ च्या सुमारास ही कॉफी तयार करण्याची मूलभूत पद्धती प्रचारात आली, ती अशी : कॅफीन काढून टाकण्यासाठी हिरव्या बिया उकळून त्यांच्यातील ओलसरपणा, वाफेच्या साहाय्याने २०% पर्यंत वाढवितात. पाण्यामुळे व उष्णतेने बियांतील कॅफीन वेगळे होते आणि वर येते. ओल्या बियांपासून ट्रायक्लोरो एथिलीन, क्लोरोफॉर्म किंवा बेंझीन यांसारख्या कार्बनी विद्रावकांच्या (विरघळविणाऱ्या पदार्थांच्या) साहाय्याने ते वेगळे केले जाते. पूर्वी भिजलेल्या बियांपासून विद्रावक वेगळा करताना बिया उकळाव्या लागत. हल्लीच्या पद्धतीत बियांचा विद्रावकाशी प्रत्यक्ष संबंध येत नसल्यामुळे वेळ वाचून प्रक्रियेचा वेगही वाढला आहे. नंतर या बिया वाळवून, भाजून दळल्यावर नेहमीसारखी कॉफी तयार होते. ह्या बियांपासून 'झटपट' कॉफीही तयार करता येते. हल्ली कॅफीन वेगळे करण्याचे सर्व काम यांत्रिक रीत्या करण्यात येते. कॅफीन काढून टाकल्यावरही कॉफीची कडवट चव तशीच राहते. या पद्धतीने मिळविलेले कॅफीन इतरत्र वापरतात.

कॉफी पेय : व्यक्तिगत आवडीप्रमाणे जरी कॉफी कडवट, गोड, कडक, सौम्य अशी तयार केली जात असली, तरी कॉफी तयार करण्याच्या काही विशिष्ट पद्धती प्रचारात आहेत. कॉफी उकळल्याने तिचा स्वाद कमी होतो. तसेच ती कपात फार काळ राहू दिल्यासही चांगली लागत नाही. चांगली कॉफी करण्यासाठी एका कपास दोन चमचे कॉफी घालून तिच्यावर उकळते पाणी ओतून ती ५–७ मिनिटे मुरू द्यावी. विरघळणारी कॉफी मुरवावी लागत नाही. नंतर तिच्यात आवडीप्रमाणे साखर, दूध घालावे. काही लोक कोरी कॉफी पितात. प्रशीतकात (थंड करण्याच्या उपकरणात, रेफ्रिजरेटरमध्ये) थंड केलेली तसेच बर्फमिश्रित कॉफी हे प्रकारही लोकप्रिय आहेत. कॉफीत वेलदोडे, जायफळ इ. पदार्थ स्वादासाठी घालण्याचाही प्रघात आहे. 'एस्प्रेसो' कॉफी तयार करण्यासाठी कॉफीच्या पुडीवर दाबाखालील वाफ किंवा उकळते पाणी सोडतात.

कॉफीचे शरीरावरील परिणाम : कॉफी प्यायल्यामुळे शरीरावर होणारे सर्वच परिणाम तिच्यात असणाऱ्या कॅफीन या अल्कलॉइडामुळेच होतात असे नाही, तथापि त्यांपैकी बहुतेक परिणाम या अल्कलॉइडामुळेच होतात. या अल्कलॉइडामुळे केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) उत्तेजित होते; उत्तेजनामुळे श्वासोच्छ्वास, रक्ताभिसरण, चयापचय (शरीरात होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी) आणि उत्सर्जन यांचा वेग वाढतो. परंतु कॅफीन शरीरात गेल्यापासून काही तासांतच त्याचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* होऊन किंवा त्याच्या काही भागाचा मिथिलनिरास होऊन (मिथिल गट काढून टाकला जाऊन) ते मूत्रातून बाहेर टाकले जाते. तसेच ते शरीरात साठूनही रहात नाही त्यामुळे त्याचे परिणाम अल्पकालीन असतात व त्यांपासून धोका नसतो. दररोज वाजवी प्रमाणात कॉफी प्यायल्यास सशक्त माणसाच्या शरीरावर कोणत्याही तऱ्हेचे अनिष्ट परिणाम होत नाहीत. काही लोकांच्या बाबतीत कॉफीमुळे बद्धकोष्ठतेसारखे विकार उद्‌भवतात, तर काहींना तिच्यामुळे जास्त तरतरी येते.

उत्पादन व व्यापार : कॉफीच्या विशिष्ट स्वादामुळे आणि कडवट चवीमुळे तिला बरीच मागणी आहे. विशेषतः अमेरिका, कॅनडा, ऑस्ट्रेलिया, इंग्लंड, जर्मनी, फ्रान्स वगैरे देशांत तर हे पेय फार लोकप्रिय आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत वर्षाला सु. ७० लक्ष किग्रॅ., तर युरोपात सु. ४·५ कोटी किग्रॅ. इतकी कॉफी खपते. आफ्रिका, आशिया व अमेरिका या खंडांतील काही देशांत १८५० सालानंतर कॉफीचे उत्पादन बरेच वाढलेले आहे. ब्राझीलमध्ये कॉफीचे उत्पादन इतके वाढले आहे की, जगातील एकूण उत्पादनापैकी एक तृतीयांशाहून अधिक कॉफी तेथे तयार होते. तेथील कॉफी हलक्या दर्जाची असते व तिच्यात केवळ अयोग्य पद्धतीने उत्पादन केल्याने माती व लाकडाचा भुसा यांची भेसळ होते. या कॉफीस कडक (हार्ड) कॉफी म्हणतात. तर चांगल्या कॉफीस (*अरॅबिका*च्या) सौम्य (माइल्ड) कॉफी म्हणतात. *रोबस्टा* जातीपासूनही सौम्य कॉफी तयार होऊ शकते.

कोष्टक क्र. २. काही प्रमुख देशांतील कॉफीचे उत्पादन (१९६९).

देश	उत्पादन (हजार टनांत)
ब्राझील	१,२८३·५
कोलंबिया	४८६·०
आयव्हरी कोस्ट	२७६·०
इथिओपिया	२०५·०
अंगोला	२०४·०
मेक्सिको	१६८·०
युगांडा	१६२·०
इंडोनेशिया	१५७·०
एल् साल्वादोर	१५०·०
भारत	७४·२
जागतिक	४,२३१·०

कॉफीचा जागतिक व्यापार बराच मोठा आहे. चांगल्या कॉफीस बरीच मागणी असते व किंमतही चांगली मिळू शकते. ज्या देशांत उत्पादन होत नाही अशा देशांत कच्ची कॉफी नेऊन साठवितात. कॉफी उत्पादन करणाऱ्या देशांत हवेतील ओलाव्यामुळे कॉफी चांगली टिकत नाही.

भारतीय कॉफी उद्योग : जवळजवळ दोन शतकांहून अधिक काळ भारतात कॉफी लागवडीत आहे. भारतीय कॉफी उद्योगात नेहमीच चढउतार होत गेले आहेत. काही काळ तर ह्या उद्योगाकडे खूपच दुर्लक्ष झाले होते. स्वातंत्र्योत्तर काळात ह्या उद्योगाकडे परकीय चलन मिळवून देणारा एक उद्योग म्हणून लक्ष वेधले गेले. ह्या दृष्टिकोनातून १९५० च्या सुमारास कॉफीच्या लागवडीस सुरुवात झाली.

कोष्टक क्र. ३. भारतीय कॉफी उत्पादन (टनांत)

वर्ष	*अरॅबिका*	*रोबस्टा*	एकूण
१९७०-७१	५८,३४८	५१,८८३	१,१०,२३१
१९७१-७२	४४,१००	२४,९००	६९,०००
१९७२-७३	६१,०००	२९,०००	९०,०००

भारतातून १९७०-७१ मध्ये ३२,१८९ टन (२५ कोटी रुपयांची), १९७१-७२ मध्ये ३५,६९५ टन (२२ कोटी रुपयांची) व १९७२-७३ मध्ये ५०,८५५ टन (३३ कोटी रुपयांची) कॉफी निर्यात झाली. भारतातून अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, कॅनडा, पूर्व व पश्चिम जर्मनी, फ्रान्स, ब्रिटन, स्वीडन, नॉर्वे, युगोस्लाव्हिया, पोलंड, रशिया, हंगेरी, मध्य पूर्वेतील देश, ऑस्ट्रेलिया इ. देशांत कॉफी निर्यात करण्यात येते. कॉफीच्या एकूण जागतिक व्यापारापैकी भारतीय कॉफीचा भाग फक्त १·२% आहे. भारत सरकारने कॉफीच्या निर्यातीवर दर क्विंटलमागे ५० रुपये कर बसविलेला आहे. या उद्योगात सु. २,३६,००० लोक गुंतलेले आहेत. देशात एकूण ५१,६६१ कॉफीचे मळे असून त्यांपैकी ४९,७९१ मळे लहान आहेत व त्यांचे प्रत्येकी क्षेत्र दहा हे. किंवा त्यापेक्षा कमी आहे. कर्नाटकात १८,४४३ लहान व १,३५१ मोठे मळे आहेत. भारतात मुख्यत्वे *अरॅबिका* व *रोबस्टा* या जातीच मोठ्या प्रमाणावर लागवडीत आहेत. निरनिराळ्या मळ्यांमध्ये सावलीसाठी संत्री, मिरी व काही ठिकाणी विशेषतः दऱ्यांमध्ये वेलदोड्याची झाडे लावतात.

भारतीय कॉफी उद्योगाच्या विकासासाठी 'भारतीय कॉफी मंडळ' (इंडियन कॉफी बोर्ड) स्थापण्यात आलेले असून त्याचे पुढील उद्देश आहेत : (१) भारतात तयार होणाऱ्या कॉफीचा देशात आणि परदेशांत खप वाढविणे, (२) कॉफी उद्योगाच्या भरभराटीसाठी कॉफीसंबंधीच्या यांत्रिक व कृषिविषयक संशोधनाला प्रोत्साहन देणे, (३) कॉफी मळ्यांच्या उत्कर्षासाठी त्यांना मदत देणे, (४) कॉफी मळ्यांतून काम करणाऱ्या कामगारांची परिस्थिती सुधारण्यासाठी, त्यांना स्थैर्य आणि नोकरीची शाश्वती मिळावी या दृष्टीने प्रयत्न करणे, (५) कॉफी कायद्यात (१९४२ चा कायदा क्र. ७) सुचविल्याप्रमाणे जादा झालेल्या कॉफी उत्पादनाची व्यवस्था लावणे.

या मंडळाचे अध्यक्षासह एकूण तेहतीस सभासद असतात. त्यांपैकी काही कॉफी मळ्यांच्या मालकांचे प्रतिनिधी, काही तमिळनाडू, केरळ व कर्नाटक या राज्यांचे प्रतिनिधी, काही कामगारांचे व काही केंद्रीय सरकारला योग्य वाटतील अशा व्यापारी संस्थांचे प्रतिनिधी या मंडळावर असतात. या मंडळाने कर्नाटकमध्ये बाळेहोनूर आणि कूर्गजवळ चेथळ्ळी येथे कॉफी संशोधन केंद्रे स्थापन केली आहेत. या ठिकाणी कॉफीच्या नवनव्या, रोगप्रतिकारक व जास्त उत्पन्न देणाऱ्या संकरज जाती शोधून काढून त्यांचा प्रसारही केला जात आहे. अशा प्रकारच्या २१ जाती आणि उपजाती या केंद्रांत लागवडीत आहेत. मंडळातर्फे *इंडियन कॉफी* हे मासिक व *जर्नल ऑफ कॉफी रिसर्च* हे त्रैमासिक प्रसिद्ध करण्यात येते.

मंडळातर्फे कॉफी मळ्यांच्या उत्कर्षासाठी नवी व आधुनिक अवजारे, यंत्रसामग्री वगैरे खरेदी करणे, नवी लागवड वगैरेंसाठी दीर्घ आणि अल्प मुदतीची कर्जे दिली जातात. या मंडळाने दहा वर्षांत जवळजवळ एक कोट रुपये कर्जरूपाने वाटले आहेत.

बर्वे, द. बा.; देशपांडे, ज. र.

संदर्भ : 1. Aiyer, Yegna Narayan, A. K., *Field Crops of India with Special Reference to Mysore*, Bangalore, 1958. 2. Haarer, A. E. *Modern Coffee Production,* London, 1962. 3. Wellman, F. L. *Coffee : Botany, Cultivation and Utilization,* London and New York, 1961.

कॉफ्का, कुर्ट : (१८ मार्च १८८६–२२ नोव्हेंबर १९४१). प्रसिद्ध जर्मन-अमेरिकन मानसशास्त्रज्ञ व व्यूह मानसशास्त्राच्या तीन प्रणेत्यांपैकी एक. त्याचा जन्म बर्लिन येथे झाला. बर्लिन विद्यापीठातून १९०८ मध्ये पीएच्. डी. झाल्यावर वुर्ट्सबर्ग, फ्रँकफुर्ट आणि गीसेन विद्यापीठांत त्याने साहाय्यक म्हणून काम केले. १९११ ते १८ पर्यंत गीसेन विद्यापीठात तो मानसशास्त्राचा अधिव्याख्याता व १९१९ ते २७ पर्यंत तेथेच साहाय्यक प्राध्यापक होता. १९२७ मध्ये त्याने जर्मनी सोडली व तो अमेरिकेत स्थायिक झाला. तेथे कॉर्नेल, इथाका आणि विस्कॉन्सिन ह्या विद्यापीठांत अध्यापन केल्यानंतर तो नॉर्दॅम्प्टन येथील स्मिथ कॉलेजात मानसशास्त्राचा प्राध्यापक झाला. तेथे तो शेवटपर्यंत होता.

त्याने ➪ *व्होल्फगांग कलर* आणि ➪ *माक्स व्हेर्थायमर* यांच्या सहकार्याने व्यूह मानसशास्त्राचा पाया घातला. मानसशास्त्रातील व्हूंट व टिचनरच्या मूलघटकवादाची प्रतिक्रिया म्हणून प्रस्तुत प्रणाली उदयास आली. तिच्यातील संवेदनासंबंधीचा व्यूहवादी दृष्टिकोन व विवेचन ही विशेष प्रसिद्ध आहेत. मानसशास्त्रातील सर्वच अभ्यासविषयांवर तिचा फार मोठा प्रभाव पडला आहे. वर्तनवादासही या प्रणालीने विरोध केला. कॉफ्काचा *Die Grundlagen der Psychischen Entwicklung; Eine Einfuhrung in die Kinderpsychologie* (१९२१) हा पहिला ग्रंथ असून त्याचेच पुढे १९२४ मध्ये इंग्रजीत *द ग्रोथ ऑफ द माइंड* ह्या नावाने भाषांतर झाले. प्रस्तुत ग्रंथात त्याने व्यूह मानसशास्त्राच्या सिद्धांतांचा ➪ *बालमानसशास्त्रात* उपयोग केला. त्यामुळे प्रस्तुत ग्रंथ अत्यंत महत्त्वाचा मानला जातो. याच ग्रंथाची पुढे स्पॅनिश, रशियन, चिनी, जपानी इ. भाषांतही भाषांतरे झालेली आहेत. त्याचा दुसरा महत्त्वाचा ग्रंथ *प्रिन्सिपल्स ऑफ गेश्टाल्ट सायकॉलॉजी* (१९३५) हा असून, त्यात त्याने मानसशास्त्रातील विविध प्रश्नांचा विस्तृत आढावा घेतला आहे व व्यूह प्रणालीचे सैद्धांतिक विवरणही केले आहे. व्यूह मानसशास्त्रातील कॉफ्काचे नेमके कर्तृत्व कोणते हे सांगणे कठीण आहे; कारण त्या प्रणालीच्या तिघाही प्रणेत्यांचा परस्परांवर अतिशय प्रभाव पडलेला असून ती प्रणाली तिघांच्याही विचारांचा परिपाक आहे. तथापि वैज्ञानिक प्रगतीची गंभीरपणे दखल घेऊनही 'अर्थपूर्णता' आणि 'मूल्य' ह्या संकल्पनांना योग्य ते स्थान दिले पाहिजे, हा कॉफ्काचा एक महत्त्वपूर्ण दृष्टिकोन उल्लेखनीय आहे. त्याच्या मते अर्थ आणि मूल्य ह्या संकल्पनांची उपेक्षा केली, तर वैज्ञानिक संशोधनास त्यामुळेच बाध येतो.

तत्त्वज्ञानाच्या दृष्टीने पाहिल्यास त्याने आपल्या दुसऱ्या ग्रंथात 'भौगोलिक परिसर' आणि 'वर्तन परिसर' असा जो भेद केला आहे, तो विशेष महत्त्वाचा आहे. तसेच 'अहं' ह्या संकल्पनेचेही त्याने पुनःस्थापन केले. कॉफ्काने आपल्या ग्रंथात उपस्थित केलेल्या अनेक समस्या आजही तत्त्वज्ञानात महत्त्वाच्या मानल्या जातात. मानसशास्त्रज्ञ म्हणून त्याचे स्थान त्याच्या समकालीनांत श्रेष्ठ मानले जाते. मानसशास्त्रातील अनेक विषयांवर त्याने विविध नियतकालिकांतून दर्जेदार निबंधही लिहिलेले आहेत. अमेरिकेतील नॉर्दॅम्प्टन येथे तो निधन पावला.

पहा : व्यूह मानसशास्त्र.

सुर्वे, भा. ग.

कॉमनवेल्थ : पहा राष्ट्रकुल.

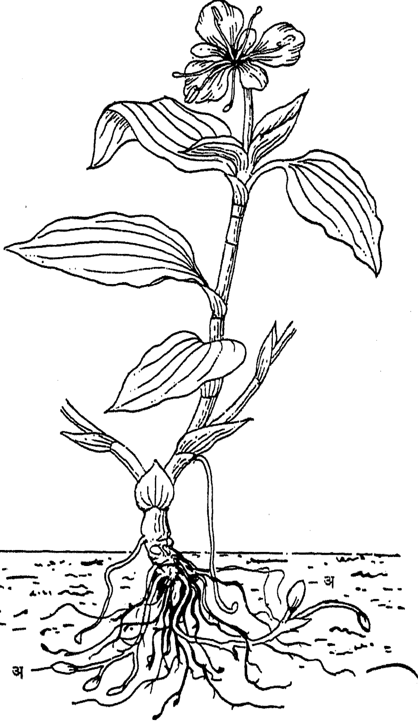
कॉमिनफॉर्म : रशियाच्या नेतृत्वाखाली १९४७ मध्ये विल्चा गोरा (पोलंड) येथे स्थापन झालेली कम्युनिस्ट पक्षांची संघटना. या संघटनेत रशिया, पूर्व यूरोपातील रशियाची अंकित राष्ट्रे, फ्रान्स व इटली या देशांतील कम्युनिस्ट पक्ष सामील झाले होते. एका अर्थाने ही संघटना कॉमिन्टर्नचाच वारसा घेऊन जन्माला आली होती. परंतु तिचे क्षेत्र व शक्ती कॉमिन्टर्नपेक्षा फारच कमी होती. दुसऱ्या महायुद्धानंतर यूरोपमध्ये निर्माण झालेल्या अस्थिर राजकीय परिस्थितीत रशियाच्या प्रभावाचे क्षेत्र वाढविणे, हा एक महत्त्वाचा उद्देश या संघटनेमागे होता. म्हणूनच ही संघटना म्हणजे रशियाचे अधिकृत आंतरराष्ट्रीय नियंत्रण केंद्र मानली जात होती. या संघटनेच्या साहाय्यानेच रशियाने चेकोस्लोव्हाकिया, पोलंड, हंगेरी आणि इतर पूर्व यूरोपीय देशांत अल्पसंख्य कम्युनिस्ट पक्षांना सत्तेवर बसविले व पूर्व यूरोप हा आपल्याच सोव्हिएट राज्यपद्धतीचा भाग आहे असे प्रतिपादन केले.

पण युगोस्लाव्हियातील कम्युनिस्ट पक्षाला रशियाचा हस्तक्षेप जाचक वाटला व तो देश कॉमिनफॉर्ममधून जून १९४८ मध्ये बाहेर पडला. स्टालिनच्या मृत्यूनंतर ख्रुश्चेव्हने १९५६ साली ही संघटना विसर्जित केली.

गर्गे, स. मा.

कॉमेलिनेसी : फुलझाडांचे (आवृतबीज, एकदलिकित) एक कुल. याचा अंतर्भाव कॉमेलिनेलीझ ह्या गणात केलेला असून याशिवाय आणखी सात कुले (ब्रोमेलिएसी, एरिओकॉलेसी, झायरिडेसी, मायाकेसी वगैरे) त्याच गणात समाविष्ट आहेत. कॉमेलिनेसी कुलात एकूण सु. ३४ वंश व ४०० जाती असून त्या बहुतेक उष्ण प्रदेशात, ओलसर ठिकाणी किंवा दलदलीत आढळतात. क्वचित आरोही (वर चढणाऱ्या) वा ➪ *अपिवनस्पती* वर्षायू किंवा बहुवर्षायू (एक किंवा अनेक वर्षे जगणाऱ्या) ➪ *ओषधी* आहेत. पाने एकाआड एक असून आवरक देठांनी खोडास वेढतात, फुलोरा एकशाखी, पानाच्या बगलेत किंवा परिमंजरीय वल्लरी; फुले द्विलिंगी, क्वचित एकलिंगी,

अरसमात्र किंवा एकसमात्र, अवकिंज, छदाने किंवा पर्णावरकाने वेढलेली, क्वचित एकटी; परिदले सहा (संवर्त व पुष्पमुकुट स्पष्ट); सहा केसरदलांपैकी काही वंध्य व इतर बहुधा तीन कार्यक्षम, किंजदले तीन व जुळलेली, किंजपुटात २-३ कप्पे, बीजक एक किंवा अधिक व सरळ [—> फूल]; फळात (बोंडात) सपुष्क (वाढणाऱ्या बियांच्या गर्भाला पोषण द्रव्ये पुरविणारा पेशीसमूह असलेल्या) बिया असून काही जातींत बंद फुले जमिनीत वाढतात. या कुलाला आर्थिक महत्त्व नाही. ⇨ ट्रॅडेस्कँशियाच्या जाती बागेत पानांच्या शोभेसाठी लावतात. कंचट (*कॉमेलिना बेंघालेंसिस*) व कोषपुष्पी (*कॉ. न्युडिफ्लोरा*) या सामान्य ओषधींचा वापर काही शारीरिक तक्रारींवर करतात. कंचट कडू, शामक, वेदनाहारक, सारक असून कोडावर उपयुक्त असते. कोषपुष्पीची पाने चुरगळून भाजणे, गळवे, खाज इत्यादींवर लावतात; व्रणावर पोटीस बांधतात. या दोन्ही जातींना 'केना' हे नाव सामान्यपणे वापरलेले आढळते.



कंचट : (अ) मुग्धपुष्प

परांडेकर, शं. आ.

कॉमोरो बेटे : हिंदी महासागरातील फ्रेंचांच्या आधिपत्याखालील ज्वालामुखी द्वीपसमूह. क्षेत्रफळ २,२४४ चौ. किमी.; लोकसंख्या २,८०,००० (१९७० अंदाज). मॅलॅगॅसीच्या वायव्येस ३२० किमी. वर मोझँबीकच्या ईशान्येस ११° ते १३° द. आणि ४३° ते ४५° ३०′ पू. यांदरम्यान ही बेटे आहेत. मायोत (क्षेत्रफळ ३७४ चौ. किमी.; लोकसंख्या ४८,०००), आंझवाँ (४२४–८०,०००), ग्रँड कॉमोरो (१,१४८–१,३२,०००) व मोएली (२९०–१२,०००) ही मोठी आणि इतर खूपशी लहान बेटे या द्वीपसमूहात मोडतात. ग्रँड कॉमोरोवर कारताला हा २,४०० मी. उंचीचा जागृत ज्वालामुखी आहे. ही बेटे डोंगराळ व जंगलयुक्त असली, तरी काही प्रदेश अतिशय सुपीक आहे. उष्ण कटिबंधात असूनही महासागरामध्येच असल्याने येथील हवामान सह्य झाले आहे. खोबरे, व्हॅनिला, सीसल, इमारती लाकूड, कॉफी, कोको, लवंगा तसेच चमेली, जाई, गवती चहा, इलांग इत्यादींची सुगंधी तेले यांची कॉमोरोमधून निर्यात होते. साखर, मद्य, लाकूडकाम व मच्छीमारी हे येथील प्रमुख उद्योग असून लोक प्रामुख्याने मुस्लिम आहेत. ते अरबी व स्वाहिली भाषा बोलतात. ग्रँड कॉमोरोवरील मोरोनी (लोकसंख्या १५,०००) हे राजधानीचे शहर आहे. १९७२ मध्ये प्राथमिक शाळांत १६,६६० आणि माध्यमिक शाळांत १,४६६ विद्यार्थी होते. १९७१ मध्ये २८३·४ कोटी सी. एफ्. ए. फ्रँक आयात व १५७·२ कोटी सी. एफ्. ए. फ्रँक निर्यात झाली. १९६८ मध्ये ५२,००० गुरे, ८४,००० शेळ्या व ५,६०० मेंढ्या होत्या. १९६९ मध्ये १०,२०० रेडिओ, ७०० किमी. सडका व १,९३० मोटारी होत्या. मोरोनी येथे विमानतळ आहे. दुसऱ्या शतकापासून ही बेटे ज्ञात असावीत. अरब व्यापारी व चाच्यांचे हे कित्येक शतके प्रमुख केंद्र होते. १८४३ मध्ये मायोतवर फ्रेंचांनी प्रथम ताबा मिळविला. १९४६ नंतर कॉमोरोस स्वायत्तता देण्यात आली. १९५८ मध्ये येथील प्रादेशिक विधिमंडळाने फ्रान्सच्या संघराज्यातच राहण्याचा निर्णय घेतला. सार्वत्रिक, प्रौढ मतदारांनी निवडलेल्या ३१ सभासदांचे येथील विधिमंडळ असून त्याला जबाबदार असणारे मंत्रिमंडळ येथील कारभार पाहते. राष्ट्रीय संसदेवर येथून दोन प्रतिनिधी निवडले जातात; तसेच सीनेटवर एक व आर्थिक-सामाजिक मंडळावर एक प्रतिनिधी निवडला जातो.

शाह, र. रू.

कॉम्पटन, आर्थर हॉली : (१० सप्टेंबर १८९२–१५ मार्च १९६२). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. १९२७ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म वूस्टर, ओहायओ येथे झाला. त्यांचे शिक्षण वूस्टर कॉलेजात आणि प्रिन्स्टन व केंब्रिज या विद्यापीठांत झाले. ते मिनेसोटा विद्यापीठात भौतिकीचे प्राध्यापक (१९१६-१७), वेस्टिंगहाऊस लँप कंपनीत भौतिकी संशोधक (१९१७–१९), केंब्रिज विद्यापीठात संशोधक फेलो (१९१९-२०), सेंट लूइस (१९२०–२३) व शिकागो (१९२३) या विद्यापीठांत भौतिकीचे प्राध्यापक होते. १९४५–५३ या काळात ते सेंट लूइस येथील वॉशिंग्टन विद्यापीठाचे कुलगुरू होते.

त्यांचे मुख्य शास्त्रीय कार्य क्ष-किरणे, फोटॉन (प्रकाशीय ऊर्जेची सर्वांत लहान राशी म्हणजे पुंज किंवा क्वांटम) व गॅमा किरणे (क्ष-किरणांपेक्षा कमी तरंगलांबीची किरणे) यांसंबंधी आहे. क्ष-किरणांच्या प्रकीर्णनामुळे (विखुरण्यामुळे) त्यांच्या तरंगलांबीत फरक पडतो, असा त्यांनी शोध लावला. या शोधाला ⇨ *कॉम्पटन परिणाम* असे म्हणतात. सी. टी. आर्. विल्सन यांच्या बरोबर कॉम्पटन यांना वरील शोधाबद्दल नोबेल पारितोषिक मिळाले. विश्वकिरणांसंबंधी (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांसंबंधी) १९३१–३३ मध्ये झालेल्या जागतिक सर्वेक्षणाचे त्यांनी मार्गदर्शन केले. १९४२ मध्ये शिकागो विद्यापीठाच्या धातुवैज्ञानिक प्रयोगशाळेचे प्रमुख असताना त्यांनी अणुबाँबसाठी लागणाऱ्या प्ल्युटोनियमाच्या निर्मितीसाठी तसेच पहिल्या स्वनियंत्रित आणवीय साखळी विक्रियेच्या [—> अणुबाँब] संशोधनाकरिता मार्गदर्शन केले.

लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे ह्यूझ पदक (१९४०), फ्रँक्लिन इन्स्टिट्यूटचे फ्रँक्लिन पदक इ. अनेक बहुमान त्यांना मिळाले. *ॲटॉमिक क्वेस्ट* (१९५६) हा त्यांचा ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहे. कॅलिफोर्नियातील बर्कली येथे ते मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

कॉम्पटन, कार्ल टेलर : (१४ सप्टेंबर १८८७–२२ जून १९५४). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. त्यांनी अणुबाँबच्या निर्मितीत महत्त्वाचे कार्य केले. आर्थर हॉली कॉम्पटन यांचे बंधू होत. त्यांचा जन्म वूस्टर, ओहायओ येथे झाला. १९१२ साली प्रिन्स्टन विद्यापीठाची डॉक्टरेट मिळविल्यानंतर त्यांनी सैन्याच्या संदेशवहन विभागात नोकरी केली. अमेरिकेच्या शेतकी खात्याचे व जनरल इलेक्ट्रिक कंपनीचे ते भौतिकीविषयक सल्लागार होते (१९२४–३०). १९३० मध्ये ते प्रिन्स्टन विद्यापीठाच्या भौतिकी विभागाचे प्रमुख व मॅसॅच्यूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीचे अध्यक्ष झाले. अमेरिकेच्या राष्ट्रीय संरक्षण संशोधन समितीच्या शास्त्रीय संशोधन आणि विकास कार्यालयाचे ते प्रमुख होते (१९४३–४६).

प्रकाशविद्युत् (प्रकाशाच्या क्रियेमुळे निर्माण होणारी विद्युत्), वर्णपटविज्ञान आणि भौतिकीतील इतर काही विभागांत त्यांनी संशोधन केले. दुसऱ्या महायुद्धात व त्यानंतर त्यांनी अणुबाँब, रडार, रॉकेट आणि क्षेपणास्त्रे यांच्या विकासात महत्त्वाची कामगिरी केली.

अणुबाँबच्या परिणामांचे मूल्यमापन करण्यासाठी १९४६ साली नेमण्यात आलेल्या समितीचे व १९४८ मध्ये अमेरिकेच्या संरक्षण खात्याच्या संशोधन व विकास मंडळाचे ते अध्यक्ष होते. ते न्यूयॉर्क येथे मृत्यू पावले.

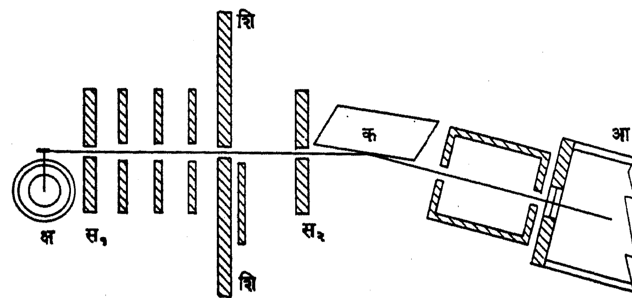
भदे, व. ग.

कॉम्पटन परिणाम : इलेक्ट्रॉनवरून क्ष-किरणांचे अथवा गॅमा किरणांचे प्रकीर्णन (विखुरणे) झाले असता प्रकीर्णित किरणांची तरंगलांबी वाढलेली दिसून येते; या आविष्काराला कॉम्पटन परिणाम असे म्हणतात. हा परिणाम आर्थर हॉली कॉम्पटन यांना क्ष-किरणांच्या प्रयोगाच्या संबंधात १९२२ साली प्रथम आढळला व सैद्धांतिक रीत्या त्यांनी आणि त्याचवेळी स्वतंत्रपणे डेबाय यांनी तो सिद्ध केला म्हणून यूरोपमध्ये तो कॉम्पटन-डेबाय परिणाम म्हणूनही ओळखला जातो. प्रकीर्णन-कोनावर कॉम्पटन परिणाम अवलंबून असतो म्हणून तो ⇨ *रामन परिणामा*हून भिन्न आहे. कॉम्पटन परिणामात तरंगलांबीत फरक होत असल्याने तो रॅली परिणामाहूनही (प्रकाशाच्या तरंगलांबीपेक्षा लहान असलेल्या कणांमुळे होणाऱ्या प्रकीर्णनाच्या रॅली यांनी शोधून काढलेल्या परिणामाहूनही) भिन्न आहे.

आइन्स्टाइन यांच्या प्रकाशविद्युत् परिणामाप्रमाणेच (विद्युत् निरोधित संवाहकावर प्रकाश पाडला असता त्या संवाहकाचा ऋण विद्युत् भार नाहीसा होणे वा त्याला धन विद्युत् भार प्राप्त होणे या परिणामाप्रमाणेच) या कॉम्पटन परिणामामुळे असे निश्चित झाले की, प्रारणाच्या (तरंगरूपी ऊर्जेच्या) सर्वांगीण स्पष्टीकरणाच्या दृष्टीने एकटा तरंग-सिद्धांत पुरेसा नाही, तर यासाठी प्रारणाचे दुसरे स्वरूप म्हणजे प्रारण हे ऊर्जापुंजांचे (क्वांटमांचे) बनलेले असते, हेही विचारात घ्यावयास हवे. शिवाय या परिणामाचे आणखी एक महत्त्व असे आहे की, त्यावरून व त्यासारख्या इतर आविष्कारांवरून हायझेनबेर्क यांना स्वतःचे ⇨ *अनिश्चिततेचे तत्त्व* मांडता आले.

प्रायोगिक व सैद्धांतिक स्पष्टीकरण : कार्बनासारख्या हलक्या मूलद्रव्याचा स्फटिक प्रकीर्णक म्हणून वापरला असता, आपाती (पडणाऱ्या) क्ष-किरणांच्या दिशेशी कोणताही θ हा कोन करून होणाऱ्या दिशेकडील प्रकीर्णनात कॉम्पटन परिणाम आढळतो. यासंबंधीची प्रायोगिक रचना आ. १ मध्ये आणि घडणारा परिणाम आ. २ मध्ये दाखविला आहे.

क्ष-किरणांची एक अरुंद शलाका (आ. १) स₁, स₂ या दोन रेखाछिद्रांतून जाऊन क या स्फटिकावर पडते व तेथे क्ष-किरणांचे प्रकीर्णन घडून, ते प्रकीर्णित किरण आयनीकरण (विद्युत् भारित अणू वा रेणू तयार करणाऱ्या) कोठीत शिरतात किंवा छायाचित्रण काचेवर पडतात. आकृती प्रतलास (पातळीस) प्रलंब अशा अक्षाभोवती क हा स्फटिक काही विशिष्ट कोनातून फिरविल्यास छायाचित्रण काचेवर वर्णपट उमटतो. वर्णपटावरून असे दिसून येते की, क्ष-अगर गॅमा-किरणांच्या

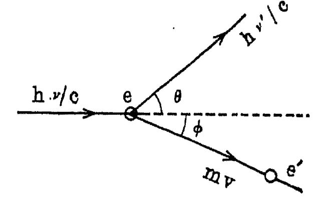


आ. १. कॉम्पटन परिणाम : प्रायोगिक रचना. क्ष – क्ष-किरण नलिका; शि – शिशाची पेटी; स₁, स₂ – रेखाछिद्रे; क – स्फटिक; आ – आयनीकरण कोठी.

(क्ष-किरणांहून कमी तरंगलांबी असलेल्या किरणांच्या) कोणत्याही विशिष्ट ν कंप्रतेच्या (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनसंख्येच्या) व λ तरंगलांबीच्या प्रारणामुळे λ' या वाढलेल्या तरंगलांबीची (कंप्रता ν') रेषा मिळते व या दोन तरंगलांब्यांतील फरक $(\lambda' - \lambda)$ म्हणजेच कॉम्पटन बदल, समी. (१) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे प्रकीर्णन कोन θ बरोबर वाढत जातो.

$$\lambda' - \lambda = \triangle\lambda = \frac{c}{\nu'} - \frac{c}{\nu} = \frac{h}{m_o c}(1 - \cos\theta)$$
$$= 0{\cdot}0242\ (1 - \cos\theta) \quad \ldots \quad \ldots \quad (१)$$

या समीकरणात c हा प्रकाशवेग असून m_o हे स्थिर इलेक्ट्रॉनाचे वस्तुमान आहे व h हा प्लांक विश्वस्थिरांक आहे. क्ष-किरणरूपी फोटॉन (प्रकाशीय ऊर्जेची सर्वांत लहान राशी म्हणजे पुंज किंवा क्वांटम) व स्फटिकातील इलेक्ट्रॉन e यांच्या टकरीस ऊर्जा आणि संवेग (वस्तुमान गुणिले वेग) यांच्या अक्षय्यतेचा सिद्धांत लागू करून हे समीकरण सिद्ध करता येते; तसे करताना फोटॉनांसही संवेग असतो असे गृहीत धरावे लागते आणि या संवेगाचे मूल्य $p = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$ या समीकरणाने दिले जाते. समी. (१) ची सिद्धता पुढे थोडक्यात दर्शविली आहे.



आ. २. कॉम्पटन परिणाम : e = इलेक्ट्रॉन (मूळ स्थिती), e' = प्रकीर्णित इलेक्ट्रॉन.

प्रकीर्णित इलेक्ट्रॉनाचा (आ. २) वेग v समजल्यास व प्रकीर्णित फोटॉन आणि इलेक्ट्रॉन यांच्या प्रकीर्णनानंतरच्या दिशा मूळ फोटॉनाच्या दिशेशी अनुक्रमे θ व ϕ हे कोन करतात असे समजल्यास ऊर्जेच्या अक्षय्यतेचा परिणाम म्हणून

$$h\nu + m_o c^2 = mc^2 + h\nu' \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (२)$$

हे समीकरण मिळते; mc^2 ही इलेक्ट्रॉनाची टकरीनंतरची ऊर्जा आहे. तसेच संवेगाच्या अक्षय्यतेच्या तत्त्वानुसार त्याच्या घटकासंबंधी पुढील समीकरण मिळते.

$$\left.\begin{array}{l} h\nu/c = (h\nu'/c)\cos\theta + P_e\cos\phi \\ (h\nu'/c)\sin\theta = P_e\sin\phi \end{array}\right\} \quad \ldots \quad \ldots \quad (३)$$

यात P_e हा इलेक्ट्रॉनाचा टकरीनंतरचा संवेग आहे ($P_e = m\,v$). या (२) व (३) समीकरणांवरून गणितकृत्य करता समी. (१) मिळते. टकरीमुळे प्राप्त झालेल्या ऊर्जेमुळे इलेक्ट्रॉन अणूमधून बाहेर फेकला जातो. अशा इलेक्ट्रॉनास कॉम्पटन इलेक्ट्रॉन अथवा प्रतिक्षेप (मागे उलटलेला) इलेक्ट्रॉन म्हणतात. वरील उपपत्तीत इलेक्ट्रॉनाचे अणूशी बंधन करणाऱ्या प्रेरणा विचारात घेतलेल्या नाहीत, हे येथे लक्षात घेणे आवश्यक आहे. याचे कारण असे की, हलक्या अणूमध्ये अणूच्या बाहेरील कक्षांतील इलेक्ट्रॉनांची बंधन-ऊर्जा क्ष-किरणाच्या ऊर्जेच्या मानाने फार थोडी व म्हणून उपेक्षणीय मानता येते. याच्याच बरोबर उलट परिस्थिती दृश्य प्रकाशाचा ऊर्जाकण वापरल्यास असते व म्हणून दृश्य प्रकाश किरण हे कॉम्पटन परिणाम दाखवीत नाहीत. कॉम्पटन यांच्या स्वतःच्या व नंतर ड्यूमाँड व कर्कपॅट्रिक यांच्या प्रयोगांनी समी. (१) ची सत्यता सिद्ध झाली. या प्रयोगांत आढळलेला कॉम्पटन परिणाम अनेक टकरींमुळे घडून आलेला 'सरासरी परिणाम' होता व त्यावरून एकच एक टकरीमुळे होणाऱ्या संवेगबदलाबद्दल काहीच माहिती मिळू शकली नाही. पण ती माहिती विल्सन बाष्पकोठी (विल्सन यांनी शोधून काढलेली आर्द्र हवायुक्त कोठी) वापरून मिळणाऱ्या पथांच्या छायाचित्रांवरून मिळू शकते (या कोठीत उच्च

वेगयुक्त कण व हवेचे रेणू यांच्या टकरींमुळे निर्माण झालेल्या आयनांवर जलबिंदू साचून कणांचा मार्ग छायाचित्रित करता येतो). गायगर व बेटे यांनी गणिताच्या साहाय्याने प्रकीर्णित फोटॉन आणि प्रतिक्षेप इलेक्ट्रॉन एकाच वेळी निर्माण होतात हे दाखवून दिले. समी. (१) मध्ये दिलेले $\triangle\lambda$ चे मूल्य, इलेक्ट्रॉनास द ब्रॉग्ली यांचे द्रव्यतरंग (अणू, रेणू किंवा इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन वगैरे सूक्ष्म द्रव्यकणांना तरंगांप्रमाणे असलेले) गुणधर्म लागू करून तरंग यामिकीच्या (द्रव्यतरंगांना लागू पडणाऱ्या प्रेरणाविज्ञानाच्या) साहाय्यानेही मिळू शकते.

रूढ भौतिकीनुसार प्रारणाचे प्रकीर्णन सर्व दिशांना सारखे व्हावयास हवे (म्हणजे आपाती प्रारणाच्या आणि त्याविरुद्ध अशा दिशांस सममित असे प्रकीर्णनाचे वितरण असावे) व प्रारणाची तरंगलांबी बदलू नये असे जे. जे. टॉमसन यांनी प्रतिपादिले होते; पण प्रखर क्ष-किरण व गॅमा किरण यांच्याबाबतीत ऊर्जाकणांची संख्या व ऊर्जा ही प्रारणाच्या आपाती दिशेकडे अधिक असतात व मूळच्या कणाची ऊर्जा वाढेल त्या प्रमाणात त्या अधिकाधिक होत जातात. म्हणून वितरण असममित होते. क्लाइन व निशिना यांनी ⇨ *सापेक्षता सिध्दांता*वर आधारलेल्या डिरॅक यांच्या तरंग यामिकीच्या समीकरणानुसार केलेले वितरणाचे प्रतिपादन सर्वांत जास्त यशस्वी ठरले आहे.

विशिष्ट कोन करून होणाऱ्या प्रकीर्णित प्रारणांच्या तीव्रता गणिताने काढता येतात; अशा प्रकारे गणितक्रियेने काढलेली मूल्ये प्रायोगिक मूल्यांशी फोटॉनांच्या ऊर्जामूल्यांच्या विस्तृत भागात जुळती येतात. या संबंधात हॉफस्टॅडर व मॅकिंटायर यांनी आणि १९५२ मध्ये फोएलकर तसेच कोएन्सगेन यांनी उच्च ऊर्जा असलेले ऊर्जाकण वापरून केलेल्या प्रयोगांचा विशेष उल्लेख करावयास हवा.

कॉम्पटन प्रकीर्णनात सर्वसाधारणपणे एकच ऊर्जाकण प्रकीर्णित होत असला, तरी क्वचित दोन ऊर्जाकणांचेही प्रकीर्णन होऊ शकते. या घटनेची शक्यता सापेक्षतेवर आधारलेल्या ⇨ *पुंजयामिकी*ने आधीच दर्शविली होती. समी. (१) स्थापन करताना अणूमधील इलेक्ट्रॉन सुरुवातीस स्थिर आहेत असे गृहीत धरले होते, परंतु ते स्थिर नसून अणुगर्भाभोवती स्वतःच्या कक्षांत वेगाने भ्रमण करीत असतात आणि म्हणून सुरुवातीस त्यांस संवेग असतो असे मानावयास हवे. ड्यूमॉंड व कर्कपॅट्रिक यांच्या मते या घटनेमुळे कॉम्पटन-तरंगलांबी बदलावर आणखी एक बदल अध्यारोपित होतो (लादला जातो). या दुसऱ्या बदलास डॉप्लर बदल म्हणता येईल व त्याच्यामुळे इलेक्ट्रॉनाच्या मूळ संवेगाच्या दिशेप्रमाणे कॉम्पटन बदल रुंदावेल अगर बारीक होईल. ही गोष्ट सत्य आहे असे तत्संबंधीच्या वर्णपटरेषा तपासताना ड्यूमॉंड व कर्कपॅट्रिक यांस आढळून आले. अणूमधील इलेक्ट्रॉन एकसारखे वेगाने भ्रमण करीत असतात, या गोष्टीचा हा अप्रत्यक्ष पुरावाच मानता येईल.

अनुप्रयोग : प्रायोगिक भौतिकीतील एक अवघड समस्या म्हणजे एकच तरंगलांबी व ऊर्जा असलेले गॅमा किरण प्राप्त करून घेणे व प्रयोगाच्या जरूरीप्रमाणे ते ऊर्जामूल्य बदलून आपणास हवे असलेले निरनिराळ्या ऊर्जामूल्यांचे (व तत्तुल्य तरंगलांबीचे) गॅमा किरण मिळविणे ही होय. ही बदलती ऊर्जामूल्ये का लागतात हे पुढील उदाहरणावरून स्पष्ट होईल : १० Mev पेक्षा (Mev म्हणजे मिलियन इलेक्ट्रॉन व्होल्ट, ऊर्जेचे एक एकक) कमी ऊर्जा असलेल्या गॅमा किरणांचा उपयोग अणूतील बद्ध इलेक्ट्रॉनांना क्षोभित करून अणुगर्भाच्या रचनेचा अभ्यास करण्याकडे होतो; सु. १० ते १५० Mev ऊर्जा असलेल्या गॅमा किरणांचा उपयोग अणुगर्भीय विक्रिया घडवून आणण्याकडे, तर १५० Mev पेक्षा अधिक ऊर्जा असलेल्या गॅमा किरणांचा उपयोग त्यांचा पदार्थावर मारा करून मूलकणांच्या उत्पत्तीचा अभ्यास करण्याकडे होतो. अशा बदलत्या ऊर्जा टॅंडन व मॅकिंटायर यांनी ॲल्युमिनियमाचा पत्रा प्रकीर्णक म्हणून वापरून व त्यावरून गॅमा किरणांचे प्रकीर्णन करून मिळविल्या. यासाठी कोबाल्ट (६०) या किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण उत्सर्जित करणाऱ्या) पदार्थापासून निघणारे गॅमा किरण त्यांनी वापरले आणि त्यांची मूळची ऊर्जा कॉम्पटन प्रकीर्णनाने कमी केली. प्रकीर्णन कोन बदलता ठेवून प्रकीर्णित गॅमा किरणांची ऊर्जा बदलती ठेवली. ॲल्युमिनियम प्रकीर्णकाचा आकार असा ठेवला की, त्यावरून प्रकीर्णित गॅमा किरण लक्ष्यावर संकेंद्रित (एका बिंदूत एकत्रित) करता येतील. अणुगर्भीय विक्रियकापासून निर्माण झालेले गॅमा किरणही कॉम्पटन प्रकीर्णनाचा उपयोग करून काही प्रयोगशाळांमध्ये शास्त्रज्ञांनी वापरले आहेत. याच पद्धतीचा उपयोग रिचर्ड मिलबर्न यांनी ध्रुवित (विशिष्ट प्रतलात कंपन पावत असलेल्या) गॅमा किरणांची शलाका मिळविण्याकडे केला. अशा तऱ्हेने ही पद्धत म्हणजे शास्त्रज्ञांस उपलब्ध झालेले एक उपयुक्त हत्यारच ठरले आहे.

आतापर्यंत इलेक्ट्रॉनांमुळे घडणारे फोटॉनांच्या (गॅमा किरणांच्या) प्रकीर्णनाचे वर्णन झाले; तथापि इतर मूलकणांशी, उदा., प्रोटॉनांशी, फोटॉनांची याच तऱ्हेची क्रिया घडून येण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. किंबहुना कॉम्पटन परिणामाप्रमाणे प्रोटॉनांकडून प्रकीर्णित झालेले फोटॉन उच्च ऊर्जा भौतिकीच्या प्रयोगात आढळले आहेत. प्रोटॉनाचे वस्तुमान इलेक्ट्रॉनाच्या वस्तुमानापेक्षा बरेच मोठे असल्याने, त्यास इलेक्ट्रॉनापेक्षा बराच कमी संवेग प्राप्त होतो आणि कॉम्पटन-तरंगलांबी बदलही त्याच मानाने लहान असतो.

वरील विवेचनावरून प्रारण व द्रव्य यांमधील परस्परक्रियेचा नीट उलगडा होण्यास कॉम्पटन प्रकीर्णनाचे अमोल साहाय्य झाले, हे स्पष्ट होईल.

संदर्भ : 1. Compton, A. H.; Allison, S. K. *X-rays in Theory and Experiment*, New York, 1960. 2. Kaplan, I. *Nuclear Physics*, Tokyo, 1964. 3. Richtmeyer, F. K.; Kennard, E. H. *Introduction to Modern Physics*, Tokyo, 1964.

भावे, श्री. द.

कॉरिंथ : ग्रीसमधील कॉरिंथिया प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या २०,७७३ (१९७१). हे अथेन्सच्या पश्चिमेस सु. ६४ किमी. वर एका आखातावर वसले आहे. प्राचीन ग्रीसमधील कॉरिंथ हे समृद्ध व्यापारी शहर होते. सध्याचे कॉरिंथ हे नवे शहर असून प्राचीन कॉरिंथच्या नैर्ऋत्येस आहे. १८५८ मधील भूकंपात कॉरिंथ नष्ट झाले, ते पुन्हा वसविण्यात आले, परंतु तेही १९२८ च्या भूकंपात उद्‌ध्वस्त झाले. सध्याचे कॉरिंथ उत्तम बंदर, दळणवळणाचे केंद्र आणि मद्य व रेझिन यांचे व्यापारी केंद्र म्हणून प्रसिद्ध आहे.

इ. स. पू. आठव्या-सातव्या शतकांत कॉरिंथ नगरराज्याने सभोवतालच्या सागरी प्रदेशावर स्वामित्व प्रस्थापिले होते आणि सिराक्यूस, कॉर्फ्यू, पॉटिडेईआ आणि ॲपोलोनिया ह्या प्रदेशांत त्याने वसाहती स्थापल्या होत्या. मृत्पात्रे व जहाजबांधणी ह्या धंद्यांत ते खूपच प्रगतिपथावर होते. त्यांच्या वैभवाचा उल्लेख होमरने आपल्या काव्यात केला आहे. अथेन्स तुल्यबल असल्यामुळे कॉरिंथचे शत्रू, तथापि कॉरिंथियन युद्धाच्या वेळी (इ. स. पू. ३९५–३८७) स्पार्टाविरुद्ध कॉरिंथने अथेन्सचे साहाय्य घेतले. पेरीॲंडरच्या नेतृत्वाखाली कॉरिंथने अनन्यसाधारण प्रगती केली. पुढे कॉरिंथवर मॅसिडोनिया (इ. स. पू. ३८८), रोम (इ. स. पू. १४६) इत्यादींचे हल्ले झाले. ज्यूलियस सीझरने (इ. स. पू. ४४) उद्‌ध्वस्त झालेले कॉरिंथ पुन्हा वसविले. सेंट पॉलने तेथे चर्च स्थापन केले. ऑगस्टसने ते ॲकीया प्रांताचे राजधानीचे ठिकाण केले. तथापि १,३०० वर्षे व्यापारउदिमात पुढारलेले कॉरिंथ १२०४ नंतर अवनतीस लागले व लॅटिन, तुर्की आदी अंमलांखाली याची पीछेहाट झाली. उत्खननातील अवशेषांत अपोलो देवतेचे मंदिर व बाजार (ॲगोरा) ह्यांचे अवशेष महत्त्वपूर्ण आहेत.

देशपांडे, सु. र.

कॉरिनिबॅक्टिरिएसी : सूक्ष्मजंतूंच्या यूबॅक्टिरिएलीझ या गणातील तेरा कुलांपैकी हे एक कुल आहे. या कुलातील सूक्ष्मजंतूंचे आकार खंडित, गदाकृती शलाका (दंडाच्या आकाराच्या), क्वचित लांब तंतुयुक्त, गोलाकार किंवा अनियमित असतात. बहुतेक सूक्ष्मजंतू अचल असून काही चल असतात. कशाभिका (हालचालीस उपयुक्त असणाऱ्या दोरीसारख्या संरचना) टोकावर किंवा बाजूस असतात. बहुतेक सूक्ष्मजंतू ग्रॅम-रंजक व्यक्त (ग्रॅम यांच्या रंजक क्रियेने तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून राहणारे) असतात, पण काही ग्रॅम-रंजक चलही (ग्रॅम रंजकक्रिया काही वेळा होणारे आणि काही वेळा न होणारे) असतात. कोशिकांमध्ये (पेशींमध्ये) कधीकधी समाभिवर्णी (सारख्या रंगाचे) कण आढळतात. त्यांत रंगद्रव्य आढळल्यास ते पिवळसर करडे किंवा नारिंगी असते. त्यांच्यात जिलेटिनाचे पचन होते, तसेच नायट्रोजननिरासामुळे (नायट्रोजन काढून टाकण्यामुळे) नायट्रेटाचे नायट्राइट होते. हे सूक्ष्मजंतू वायुजीवी (हवेच्या सान्निध्यात वाढणारे), सूक्ष्मवायुजीवी किंवा अवायुजीवी असतात. त्यांच्यामुळे मानव, प्राणी व वनस्पती यांना रोग होतात. काही सूक्ष्मजंतू दुग्धपदार्थ, मृदा, धूलिकण किंवा कुजलेले पदार्थ यांत आढळतात.

या कुलातील सूक्ष्मजंतूंचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे करतात. (१) प्राणी व वनस्पती यांत रोग उत्पन्न करणारे व (२) कुजलेल्या पदार्थांवर आणि मृत जीवांवर वाढणारे. पहिल्या प्रकारात *कॉरिनिबॅक्टिरियम*, *लिस्टेरिया* व *एरिसिपेलोथ्रिक्स* हे वंश येतात. यांपैकी पहिल्या दोन वंशांचे सूक्ष्मजंतू वायुजीवी व अवायुजीवी असून त्यांचे विभाजक भाग वक्र असल्याने विविध आकारांच्या शलाकांची निर्मिती होते. तिसऱ्या वंशाचे सूक्ष्मजंतू सूक्ष्मवायुजीवी, शलाकाकार किंवा तंतुयुक्त व अचल असतात. दुसऱ्या प्रकारात *मायकोबॅक्टिरियम*, *सेल्युलोमोनस* व *आर्थ्रोबॅक्टर* हे वंश येतात.

कॉरिनिबॅक्टिरियम : या वंशातील सूक्ष्मजंतूंमुळे वनस्पती, मानव व प्राणी यांना रोग होतात. हे सूक्ष्मजंतू गदाकार, समाभिवर्णी कण असलेले, ग्रॅम-रंजक व्यक्त किंवा चल, वायुजीवी, सूक्ष्मवायुजीवी किंवा अवायुजीवी असतात. विभाजनाने कोशिकांचे वलयीभवन होऊन V, K व N या इंग्रजी अक्षरांच्या आकारांचे किंवा अनियमित आकारांचे सूक्ष्मजंतू तयार होतात. ते कार्बोहायड्रेटांपासून अम्लांचे उत्पादन करतात. या वंशातील काही सूक्ष्मजंतू मृदेत, पाण्यात किंवा दुग्धपदार्थांत आढळतात.

कॉरिनिबॅक्टिरियम डिप्थेरी या सूक्ष्मजंतूमुळे मनुष्याला घटसर्प हा रोग होतो. हे सूक्ष्मजंतू वक्र किंवा शलाकाकार, अचल, ग्रॅम-रंजक व्यक्त आहेत. त्यांच्यापासून बाह्यविष (जंतू आपल्या शरीराबाहेर टाकीत असलेले विष) तयार होते. त्यांचे विष रक्तात भिनल्यास मृत्यू येतो. सूक्ष्मजंतू-प्रतिविष (जंतुविरुद्धची लस) मुलांना टोचल्यास त्यांच्यात रोगप्रतिकारशक्ती निर्माण होते [→ घटसर्प].

या वंशातील काही सूक्ष्मजंतूंमुळे मेंढ्यांना लसीका ग्रंथिशोथ [लसीका ग्रंथींची दाहयुक्त सूज, → लसीका तंत्र], शिंगरांना पूयरक्तता (रक्तात सूक्ष्मजंतूचा संसर्ग झाल्यामुळे शरीराला निरनिराळ्या भागांत पूयुक्त गळवे होणे), डुकरांना ग्रैवलसीका गाठी (मानेतील लसीकेच्या गाठी), गाईम्हशींना मूत्रमार्गाचे विकार होतात. वनस्पतींना विशेषतः टोमॅटोवर खैरा रोग; लसूणघासावर, गव्हावर व बटाट्यावर बांगडी रोग इ. रोग होतात.

लिस्टेरिया : या वंशातील सूक्ष्मजंतूंमुळे मानवांना व नियततापी (ज्यांच्या शरीराचे तापमान परिसरापेक्षा जास्त व स्थिर असते अशा) प्राण्यांना रोग होतात. ते वायुजीवी, लघुशलाकाकार असून चल आहेत. कशाभिका शलाकेभोवती असतात. *लिस्टेरिया मोनोसायटोजिनीस* या सूक्ष्मजंतूमुळे 'मोनोसायटोसीस' (मोठ्या एककेंद्रकी पांढऱ्या कोशिकांचे रक्तातील प्रमाण वाढणे) हा रोग होतो.

एरिसिपेलोथ्रिक्स : या वंशातील सूक्ष्मजंतू सूक्ष्मवायुजीवी असून ते शलाकाकार, लांब, अनियमित तंतुमय असतात. ते अचल आहेत. *एरिसिपेलोथ्रिक्स इन्सिडीओसा (=ह्रुसिओपॅथी)* या सूक्ष्मजंतूमुळे डुकरांना व मानवांना धावरे हा रोग होतो.

मायकोबॅक्टिरियम : या वंशातील सूक्ष्मजंतू दुग्धपदार्थांत आढळतात. ते अचल असून उच्च तापमान प्रतिकारक आहेत. त्यांच्यामुळे कार्बोहायड्रेटापासून अम्ल निर्मिती कमी प्रमाणात होते.

सेल्युलोमोनस : या वंशातील सूक्ष्मजंतू मृदेत आढळतात. ते चल किंवा अचल आहेत. त्यांच्यामुळे सेल्युलोजाचे अपघटन (लहान रेणूंत रूपांतर) होते.

आर्थ्रोबॅक्टर : या वंशातील सूक्ष्मजंतू मृदेत आढळतात. ते अचल असून त्यांची वाढ होताना ते ग्रॅम-रंजक अव्यक्त असतात, पण पूर्ण वाढीनंतर ग्रॅम-रंजक व्यक्त होतात. ते लांब, फुगीर, शाखायुक्त व पूर्ण वाढीनंतर आखूड व गोलाकार असतात. त्यांच्यामुळे कार्बोहायड्रेटापासून अल्प प्रमाणात अम्ल निर्मिती होते. ते सेल्युलोजाचे अपघटन करू शकत नाहीत.

पहा : सूक्ष्मजीवशास्त्र.

संदर्भ : 1. Burrows, W. *Textbook of Microbiology*, London and Philadelphia, 1965. 2. Frobisher, M. *Fundamentals of Microbiology*, Tokyo, 1961. 3. Salle, A. J. *Fundamental Principles of Bacteriology*, New York, 1961.

कुलकर्णी, नी. बा.

कॉरी, कार्ल फर्डिनंड : (५ डिसेंबर १८९६–); **कॉरी, गर्टी थेरेसा (रॅडनिझ) :** (१५ ऑगस्ट १८९६–२६ ऑक्टोबर १९५७). अमेरिकन जीवरसायनशास्त्रज्ञ दांपत्य. अर्जेंटिनातील शरीरक्रियावैज्ञानिक बर्नार्ड ए. हौसे (ऊसाय) व कॉरी दांपत्य यांना १९४७ चे शरीरक्रियाविज्ञान व वैद्यक विषयातील नोबेल पारितोषिक विभागून मिळाले.

कार्ल व गर्टी या दोघांचाही जन्म झेकोस्लोव्हाकियातील प्राग येथे झाला. तेथील जर्मन विद्यापीठात दोघेही सहविद्यार्थी होते. पहिला संशोधनविषयक लेख दोघांनी मिळून विद्यार्थीदशेतच लिहिला. १९२० मध्ये दोघांनाही प्राग विद्यापीठाची एम्. डी. पदवी मिळाली व त्याच वर्षी ते विवाहबद्ध झाले. नंतर ते व्हिएन्ना येथे गेले. तेथील ग्राझ विद्यापीठात औषधिक्रियाविज्ञान विभागात कार्ल कार्य करू लागले. एका बालरोग रुग्णालयात गर्टी यांना काम मिळाले. १९२२ मध्ये हे दांपत्य अमेरिकेस गेले व त्यांना १९२८ मध्ये अमेरिकन नागरिकत्व मिळाले. १९२२–१९३१ पर्यंत बफेलो येथील मारक रोगांच्या अभ्यासाकरिता काढलेल्या खास संस्थेत दोघेही काम करीत होते. १९३१ मध्ये दोघांनाही सेंट लूइस येथील वॉशिंग्टन औषधिशास्त्र शिक्षणशाळेत जीवरसायनशास्त्र या विषयाचे प्राध्यापक म्हणून नोकरी मिळाली. कार्ल १९४७ मध्ये या विभागाचे प्रमुख बनले.

कॉरी दांपत्याने कार्बोहायड्रेट चयापचयाबद्दल (शरीरात सतत घडणाऱ्या भौतिक-रासायनिक घडामोडींबद्दल) महत्त्वाचे शोध लाविले. द्राक्षशर्करेपासून (ग्लुकोजापासून) मधुजन (ग्लायकोजेन) व मधुजनापासून द्राक्षशर्करा तयार होण्याची विक्रिया शरीरात कशी होते ते त्यांनी सप्रमाण दाखविले. या विक्रियेच्या मधल्या टप्प्यात 'ग्लुकोज-१-फॉस्फेट' तयार होते, ते त्यांनी अलग करून दाखविले. याच पदार्थास 'कॉरी एस्टर' म्हणतात. द्राक्षशर्करा-मधुजन ही विक्रिया परिवर्तनीय (उलट सुलट घडणारी) असून ती एंझाइमांच्या (जीवरासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांच्या)

साहाय्याने तीन टप्प्यांत होते. कॉरी दांपत्याने ही विक्रिया प्रयोगशाळेत शरीराबाहेर करून दाखविली. स्नायू ऊतकांत (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांत) मधुजनापासून दुग्धाम्ल (लॅक्टिक अम्ल) तयार होते. रक्तप्रवाहातून ते यकृताकडे नेले जाते. तेथे ➩ *ऑक्सिडीभवनामुळे* ह्या अम्लाचे कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी बनते किंवा पुन्हा मधुजन बनते. ही प्रक्रिया 'कॉरी चक्र' म्हणून ओळखली जाते.

कार्बोहायड्रेट चयापचयाचा अभ्यास करीत असताना कॉरी दांपत्याला प्रक्रियेच्या प्रत्येक टप्पा पूर्ण करण्याकरिता विशिष्ट प्रथिन एंझाइमाची जरूरी असते असे आढळले. 'फॉस्फोरिलेझ' नावाच्या अशाच एंझाइमाकडे त्यांनी अधिक लक्ष पुरविले. मधुजनाचे ग्लुकोज-१-फॉस्फेटमध्ये रूपांतर करण्याकरिता याच एंझाइमाची जरूरी असते. या चयापचयावर प्रवर्तकही (वाहिनीरहित ग्रंथींपासून स्रवणारे व रक्तात एकदम मिसळणारे पदार्थही, हॉर्मोने) परिणाम करतात, हेही कॉरी दांपत्याने सिद्ध केले.

कॉरी दांपत्याने दोघांनी मिळून आणि एकेकट्याने असे एकूण २०० पेक्षा जास्त शास्त्रीय निबंध लिहिले आहेत. दोघेही नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सभासद म्हणून निवडले गेले होते. नोबेल पारितोषिकाशिवाय त्यांना अनेक पदके व बक्षिसे मिळाली आहेत. गर्टी कॉरी ह्या सेंट लूइस येथे मृत्यू पावल्या.

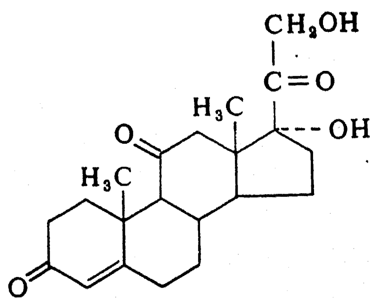
कानिटकर, बा. मो.

कॉर्क : आयरिश प्रजासत्ताकाच्या दक्षिणेकडील कॉर्क परगण्यातील प्रमुख शहर. लोकसंख्या १,२८,२३५ (१९७१). हे ली नदीच्या मुखाजवळ डब्लिनच्या नैर्ऋत्येस २१६ किमी. असून अटलांटिकपासून २४ किमी. आत आहे. येथून दुग्धपदार्थ, जनावरे, धान्य, कापड, मासळी इत्यादींची निर्यात होते. हे औद्योगिक शहर असून येथे मोटारी, रबराचे पदार्थ, रंग, रसायने, कातडी सामान, मद्ये इत्यादींचे उत्पादन होते. सातव्या शतकात स्थापन झालेल्या ह्या शहराने आयरच्या इतिहासातील अनेक स्थित्यंतरे अनुभवली आहेत. युनिव्हर्सिटी कॉलेज; साहित्य, विज्ञान व कृषी यांच्या शिक्षणसंस्था व कार्नेगी ग्रंथालय या येथील प्रमुख संस्था असून शहराजवळील घोड्यांच्या शर्यतीचे मैदान प्रसिद्ध आहे. जगातील पहिले शीडनौकाविहारमंडळ (यॉट क्लब) १७२० मध्ये येथे स्थापन झाले.

ओक, द. ह.

कॉर्टिसोन : अधिवृक्क ग्रंथींच्या [→ अधिवृक्क ग्रंथि] बाह्यकापासून स्रवणाऱ्या अनेक हॉर्मोनांपैकी [वाहिनीरहित ग्रंथींपासून स्रवणाऱ्या व रक्तात एकदम मिसळणाऱ्या पदार्थांपासून, → हॉर्मोने] एका हॉर्मोनास कॉर्टिसोन म्हणतात.

कॉर्टिसोनाचे रासायनिक सूत्र $C_{21}H_{28}O_5$ असे असून त्याची संरचना खालीलप्रमाणे आहे.



कॉर्टिसोन

कॉर्टिसोनाशिवाय कॉर्टिसोल, कॉर्टिकोस्टेरॉन, अल्डोस्टेरॉन इ. हॉर्मोनेही अधिवृक्क ग्रंथींतून स्रवतात आणि त्या सर्वांना कॉर्टिकोस्टेरॉइडे असे म्हणतात [→ स्टेरॉल व स्टेरॉइडे]. कॉर्टिकोस्टेरॉइडे संश्लेषणाने (कृत्रिम रीत्या) बनविता येतात. डी-ऑक्सिकोलिक अम्लापासून मोठ्या प्रमाणात तयार करण्याची जुनी पद्धत अजूनही सुधारून वापरली जाते. या प्रक्रियेत काही वनस्पतींच्या अर्कांवर सूक्ष्मजंतूंची प्रक्रिया केली जाते. या अर्कांमध्ये स्टेरॉइडांचे पूर्वद्रव्ये (स्टेरॉइडे ज्याच्यापासून तयार होतात असे पदार्थ) असतात. १९५१ मध्ये कॉर्टिसोनाचे संपूर्ण संश्लेषण करण्यात यश आले.

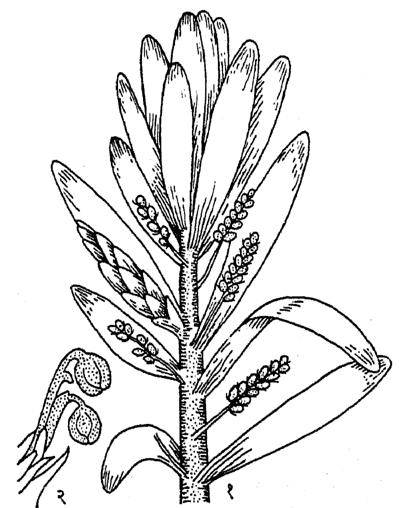
कॉर्टिसोनाचे स्फटिक रंगहीन असून त्याचा वितळबिंदू २१५° से. आहे. याच तापमानाला त्याचे अपघटन (लहान रेणूंत रूपांतर होते). बाजारात मिळणारे २१-मोनोॲसिटेट हे त्याचे रूप १४५° से.ला वितळते व त्याचे १५३° से.ला पुनर्स्फटिकीभवन होते व ते पुन्हा वितळते.

कॉर्टिसोन व तत्सम संयुगे यांचा कार्बोहायड्रेट, प्रथिन आणि वसा (स्निग्ध पदार्थ) यांच्या चयापचयावर (शरीरात सतत घडणाऱ्या भौतिक-रासायनिक घडामोडींवर) परिणाम होतो. ही सर्व संयुगे यकृतातील ग्लायकोजेनाचा साठा वाढवितात म्हणून त्यांना ग्लुकोकॉर्टिकॉइडे असेही म्हणतात. कॉर्टिसोन मूत्रपिंडावर परिणाम करते. त्यामुळे क्षार (अल्कली) व पाणी हे शरीराबाहेर टाकले न जाता त्यांचा शरीरात संचय होतो. अनेक रोगांमध्ये होणारा शोथ (दाहयुक्त सूज) कॉर्टिसोनामुळे थांबतो. या गुणधर्मामुळे ते एक प्रभावी औषध बनले आहे. अधिवृक्क ग्रंथींच्या स्रावाच्या न्यूनतेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या रोगांवर (उदा., ॲडिसन रोग) कॉर्टिसोन एक प्रभावी व पर्यायी औषध आहे. संधिवात, विशिष्ट ॲलर्जी, दमा, डोळ्यांचे व त्वचेचे रोग इ. रोगांत कॉर्टिसोन उपयुक्त ठरले आहे. या रोगांची कारणे कॉर्टिसोन नाहीशी करू शकत नाही, पण त्यांमधील शोथांवर परिणाम करून रोगांचा जोर कमी करते. कॉर्टिसोन जितके प्रभावी औषध आहे तितकेच त्याचे दुष्परिणामही जोरदार असतात. ते फार काळ देत राहिल्यास रक्तदाब वाढणे, मधुमेहात तीव्रता वाढणे, सूक्ष्मजंतूंमुळे होणाऱ्या काही सांसर्गिक रोगांचा जोर वाढणे, लहान मुलांमध्ये वाढ रोखली जाणे इ. दुष्परिणाम आढळून येतात. वैद्यकीय सल्ल्याशिवाय त्याचा वापर करणे धोकादायक असते.

मिठारी, भू. चिं.; भालेराव, य. त्र्यं.

कॉर्डाइट : पहा स्फोटक द्रव्ये.

कॉर्डाइटेलीझ : पुराजीव महाकल्पातील (सु. ६०–२४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) जीवाश्मरूप (अवशेषरूप) प्रकटबीज उपविभागातील [→ वनस्पति, प्रकटबीज उपविभाग] वनस्पतींचा एक गण. ह्यांचे जीवाश्म यूरोप, अमेरिका आणि आशिया खंडांत कार्बॉनिफेरस व पर्मियन (अनुक्रमे सु. ३५–३१ व २७·५–२४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) खडकांत सापडतात. यांच्या अनेक जाती असून त्यांचा समावेश पिटिएसी, पोरोझीलेसी व कॉर्डाइटेसी या तीन कुलांत केला आहे. पहिल्या दोन्हींच्या फक्त शाकीय भागांचेच (वाढ व पोषण या कार्यांशी संबंधित असलेल्या भागांचेच) जीवाश्म उत्तम स्थितीत आढळतात. कॉर्डाइटेसीतील वंश त्या काळातील जंगलांत प्रमुख असून त्या वृक्षांची उंची सु. ३० मी. व दिसावयास हल्लीच्या शंकुमंत



कॉर्डाइटेलीझ : (१) *कॉर्डाइटस*. फांदीवर पाने व फुलोरे; (२) *कॉर्डाएंथस*. बीजकासह गुरुबीजुकपर्णे.

(शंकूच्या आकाराचे प्रजोत्पादक इंद्रिय असलेल्या, कॉनिफर) वनस्पती-प्रमाणे होते [→ कॉनिफेरेलीझ]. फांद्या खोडाच्या वरच्या भागावर; पाने साधी, रेखाकृती किंवा जिभेसारखी व सिराविन्यास (शिरांची मांडणी) द्विशाखी होता. शंकू (*कॉर्डाएंथस*) लहान फांद्यांवर असून पुं-शंकू व स्त्री-शंकू भिन्न होते. शंकूमध्ये ऱ्हस्व प्ररोह (छोट्या फांद्या) आणि त्या प्रत्येकात बरीचशी शल्के (खवले) असून पुं-शंकूमध्ये टोकावरील काही शल्कांवर परागकोश व तसेच स्त्री-शंकूमध्ये बीजके (बीजाची पूर्वावस्था) होती. या स्त्री-शंकूच्या अभ्यासामुळे शंकुमंतांच्या शंकूंचा विकास कसा झाला असावा हे समजण्यास मदत होते. बिया (*कार्डिओकार्पस*) चपट्या, बदामासारख्या असून त्यांचे बाहेरचे आवरण मऊ व आतील भाग कठीण होता. या वनस्पतींचे कॉनिफेरेलीझ व ⇨ *गिंकोएलीझ* या गणांशी फार निकटचे संबंध असून त्यांना या दोन्हींचे पैतृकस्थान मानले आहे. या तीन गणांचा मिळून प्रकटबीज वनस्पतींचा कॉनिफेरोफायटा हा एक महत्त्वाचा जातिविकसित उपवर्ग ओळखला जातो.

क्ऱ्हाडपांडे, द. गो.

डॅडोझायलॉन : पुराजीव महाकल्पात आढळणाऱ्या काही वनस्पतींच्या काष्ठजीवाश्मांना हे नाव दिले आहे. कॉर्डाइटेलीझ गणातील *कॉर्डाइटस* वंशात ह्या वंशाचा अंतर्भाव केला गेलेला आहे. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यानंतर डॉसन यांनी पूर्व अमेरिका व कॅनडातील अनेक काष्ठजीवाश्मांचे वर्णन *डॅडोझायलॉन* या सदराखाली केले; त्यांपैकी कित्येक कॉर्डाइटीय आणि इतर काही इतर वंशातले आहेत. पुराजीव महाकल्पातील कॉर्डाइटीय प्रकारच्या काष्ठाच्या तुकड्यांना *डॅडोझायलॉन* म्हणण्याची प्रथा पडली आहे. ह्या वंशात अनेक जाती असून त्यांपैकी *डॅ. इंडिकम*, *डॅ. बेंगॉलेन्स* व *डॅ. रेसिनोजम* या भारतातील जाती पूर्व गोंडवनी खडकांत सापडतात. सर्वच जाती खोडातील काष्ठांचे प्रकार असून त्या काष्ठातील वाहिकांवर (पाण्याचे वहन करणाऱ्या व काष्ठात आढळणाऱ्या तीक्ष्ण टोकांच्या लांबट घटकांवर) खाचांच्या एक ते तीन रांगा असतात; तसेच ह्या खोडातील भेंडात [भोवताली वाहक पेशीसमूह असलेल्या मुख्यत्वे मृदूतकीय पेशींच्या दंडगोलात, → भेंड] पडदे असावेत. काहींमध्ये वृद्धिवलये [→ शारीर, वनस्पतींचे] आढळतात; उदा., फॉकलंड बेटातील जाती. त्या पर्मियन हिमकालानंतरच्या होत्या. *डॅ. रोमिंजेरियानम* (मध्य पेनसिल्व्हेनियन, सु. ३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) व *डॅ. डुरलसेन्स* ह्या जातींच्या काष्ठांत वलये नाहीत, कारण त्या कोळशाच्या थरातील आहेत. *डॅडोझायलॉना*चा प्रसार फार मोठा होता.

पहा : पुरावनस्पतिविज्ञान.

संदर्भ : 1. Andrews, H. N. *Studies in Palaeobotany*, New York, 1967.

परांडेकर, शं. आ.

कॉर्डिएराइट : (इओलाइट, डायक्रोआइट). खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, आखूड प्रचिन; चांगले स्फटिक विरळाच आढळतात. (110) किंवा (130) या पृष्ठांवरील यमलनामुळे (जुळ्या स्फटिकांमुळे) स्फटिक छद्मषट्कोणीय दिसतात [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यतः खडकात रुतलेल्या कणांच्या व संपुंजित स्वरूपात आढळते. पाटन : (010) अस्पष्ट [→ पाटन]. किंचित बदल झाल्यावर स्फटिकात (001) ला समांतर अशी विभाजनतले दिसतात. भंजन काहीसे शंखाभ. ठिसूळ. कठिनता ७–७·५. वि. गु. २·६०–२·६६. पारदर्शक ते दुधी काचेसारखे पारभासी. रंग सामान्यतः निळ्या रंगाच्या छटांचा; कधीकधी जांभळा आणि क्वचित रंगहीन, उदी किंवा करडा. रा. सं. $Mg_2Al_4Si_5O_{18}$. सामान्यपणे Mg च्या जागी Fe^{2+} व Mn आणि Al च्या जागी Fe^{3+} येऊ शकते. कधीकधी यात Ca व (OH) हेही असतात. ॲल्युमिनियमयुक्त खडकांच्या मध्यम ते उच्च प्रतीच्या रूपांतरणाने व कधीकधी प्रत्यक्ष अग्निज क्रियेनेही कॉर्डिएराइट तयार होते. हवेत साध्या उघड्या पडण्यानेही कॉर्डिएराइट लगेच बदलत असल्यामुळे ते बदललेल्या स्वरूपातच सापडते. हे पट्टिताश्म, सुभाजा, हॉर्नफेल्स, ग्रॅनाइट, ॲंडेसाइट, डेसाइट, रायोलाइट इ. खडकांत गौण खनिज म्हणून आढळते. श्रीलंका, बव्हेरिया, फिनलंड, ग्रीनलंड व मॅलॅगॅसी या प्रदेशांत कॉर्डिएराइट सापडते. भारतात बस्तर, तमिळनाडू, कर्नाटक इ. भागांत कॉर्डिएराइटयुक्त पट्टिताश्म व सुभाजा आढळतात. कॉर्डिएराइटाचे चांगल्या रंगाचे व पारदर्शक स्फटिक रत्ने म्हणून वापरतात. ते श्रीलंकेमध्ये सापडतात. कॉर्डिएर ह्या फ्रेंच भूवैज्ञानिकांच्या नावावरून कॉर्डिएराइट हे नाव दिले गेले; जांभळ्या रंगावरून इओलाइट आणि प्रकाशीय द्विवर्णी (दोन दिशांनी पाहिल्यास वेगवेगळे दोन रंग दर्शविण्याच्या) गुणधर्मावरून डायक्रोआइट ही नावे याला दिली गेली आहेत.

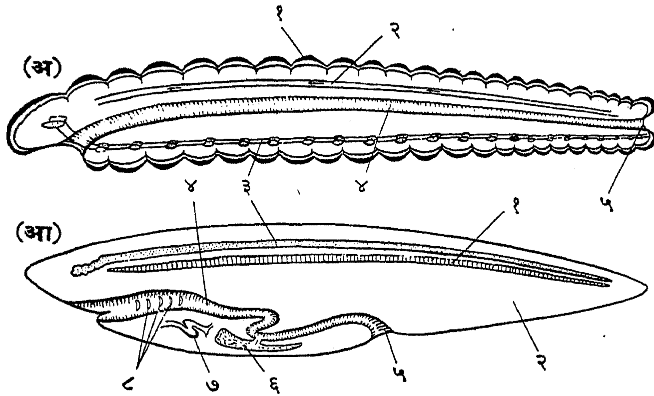
ठाकूर, अ. ना.

कॉर्डेटा : (रज्जुमान संघ). बहुकोशिक (ज्यांचे शरीर अनेक पेशींचे बनले आहे अशा) प्राण्यांचे अनेक संघ (फायलम) पाडलेले आहेत. कॉर्डेटा (रज्जुमान संघ म्हणजे पृष्ठरज्जू असलेल्या प्राण्यांचा संघ) हा एक बहुकोशिक प्राण्यांचा संघ असून त्यात कायम स्वरूपाची किंवा अल्पस्थायी पृष्ठरज्जू असणाऱ्या सर्व प्राण्यांचा समावेश केलेला आहे.

रज्जुमान संघाची बरीच लक्षणे – उदा., तीन आद्यस्तर (बहुकोशिकी प्राण्यांच्या विकासात उत्पन्न होणारे मूळ स्तर), द्विपार्श्व सममिती (ज्या स्थितीत प्राण्याच्या शरीराचे फक्त एकाच पातळीतून केलेल्या विभाजनाने दोन सारखे अर्धे भाग करता येतात ती स्थिती), समखंडता (शरीराचे खंड जवळपास सारखे असणे), पूर्ण पचनमार्ग इ. – अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांतही स्पष्टपणे दिसून येतात. पुष्कळ अपृष्ठवंशी प्राण्यांप्रमाणेच रज्जुमानांमध्येही हृदय आणि संवृत (ज्यात रक्त फक्त रक्तवाहिन्यांतूनच वाहते) परिवहन तंत्र (रुधिराभिसरण संस्था) असते. तथापि, इतर कोणत्याही प्राणिसमूहात न आढळणारी पुढील तीन अनन्यसाधारण लक्षणे रज्जुमान संघातील प्राण्यांमध्ये आढळतात : (१) पृष्ठरज्जू. सर्व रज्जुमान प्राण्यांच्या भ्रूणावस्थेत तंत्रिकारज्जूच्या (मज्जारज्जूच्या) खाली व आद्यांत्राच्या (मूळ आतड्याच्या) वर एक श्लेषी (जेलीसारख्या पदार्थाची) किंवा उपास्थिमय (कूर्चायुक्त) आधार-शलाका उत्पन्न होते तिला पृष्ठरज्जू म्हणतात. यूरोकॉर्डेटा (पुच्छ-रज्जुमान) उपसंघात ती फक्त डिंभाच्या (भ्रूणानंतरच्या स्वतंत्रपणे जगणाऱ्या आणि प्रौढाशी साम्य नसणाऱ्या क्रियाशील पूर्व अवस्थेच्या) पुच्छात असते. सेफॅलोकॉर्डेटा (शीर्ष-रज्जुमान) उपसंघात आणि इतर सर्व वरच्या दर्जाच्या प्राण्यांत ती शीर्षप्रदेशापासून मागे पुच्छात शिरलेली असते. लँप्री आणि ॲंफिऑक्सस यांत शरीराला आधार देण्याकरिता सर्व आयुष्यभर ती असते. मासे, उभयचर (जल व स्थलवासी प्राणी), सरीसृप (सरपटणारे प्राणी), पक्षी आणि स्तनी प्राणी यांत नंतर पृष्ठरज्जूच्या जागी अथवा तिच्याभोवती खंडयुत विन्यास (मांडणी) असलेल्या पृष्ठवंशाच्या कशेरुका (मणके) तयार होतात. (२) तंत्रिकारज्जू. सर्व रज्जुमानांमध्ये पृष्ठीय नलिकाकार तंत्रिका तंत्र असते आणि सर्व प्रकारांमध्ये ते आयुष्यभर टिकून असते. तंत्रिका रज्जू भ्रूणाच्या वरच्या पृष्ठावर तयार होते. पृष्ठीय बाह्यत्वचा दुमडली जाऊन दुमडी एकमेकींना मिळतात आणि त्यामुळे नळीसारखी तंत्रिकारज्जू तयार होते. नंतर ही तंत्रिका-रज्जू पृष्ठापासून अलग होऊन खाली जाते. यूरोकॉर्डेटांच्या डिंभात आणि ॲंफिऑक्सस (सेफॅलोकॉर्डेटा) मध्ये तंत्रिकारज्जूचे पुढचे टोक किंचित मोठे होऊन मेंदूची पूर्वचिन्हे दिसतात, पण सर्व पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये हे टोक जाड आणि मोठे होऊन त्याला घड्या पडतात आणि मेंदू तयार होतो. (३) क्लोम-दरणे. सर्व रज्जुमानांच्या आयुष्यातील एखाद्या तरी अवस्थेत ग्रसनी (घशाच्या) प्रदेशात क्लोम-दरणांच्या

(श्वासोच्छ्‌वासाच्या इंद्रियाकडे म्हणजे कल्ल्यांकडे जाणाऱ्या चिरांसारख्या प्रवेशमार्गांच्या) जोड्या असतात. काही प्राण्यांत क्लोम-दरणे फक्त भ्रूणावस्थेतच असतात, पण माशांसारख्या जलचरात ती आयुष्यभर कार्यक्षम असतात. माशांच्या तोंडातून पाणी आत जाते आणि ते क्लोम-दरणांमधून बाहेर पडताना क्लोमतंतूंवरून वहात जाते व या ठिकाणी वायूंची अदलाबदल होते. बेडूक, भेक आणि सॅलॅमँडर या उभयचर प्राण्यांना डिंभावस्थेत क्लोम असतात, पण प्रौढावस्थेत हे प्राणी वायुश्वासी असल्यामुळे त्यांचे क्लोम आणि क्लोम-दरणे नाहीशी होतात. सरीसृप, पक्षी आणि स्तनी प्राणी फुप्फुसांनी श्वासोच्छ्‌वास करतात. या प्राण्यांच्या भ्रूणावस्थेत क्लोम-दरणांच्या जोड्या असतात, पण त्या लवकरच बंद होतात.

पृष्ठरज्जूविषयी सांगावयाचे तर इतर कोणत्याही संघामध्ये ती अथवा तिच्या समान संरचना आढळत नाही. अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या विविध



आ. १. अरज्जुमान व रज्जुमान प्राण्यांच्या संरचनेतील मूलभूत फरक : (अ) अरज्जुमान : (१) बाह्यकंकाल, (२) स्पंदनशील पृष्ठीय रुधिर-वाहिका, (३) तंत्रिकारज्जू, (४) पचन-नलिका, (५) गुदद्वार. (आ) रज्जुमान : (१) पृष्ठरज्जू, (२) गुदपश्च पुच्छ, (३) तंत्रिकारज्जू, (४) आहारनाल, (५) गुदद्वार, (६) यकृत, (७) हृदय, (८) क्लोम-दरणे.

संघांत अनुदैर्घ्य (उभी) तंत्रिकारज्जू आढळते (उदा., ॲनेलिडा व आर्थ्रोपोडा संघ), पण ही रज्जू भरीव असून नेहमी प्राण्याच्या अधर (खालच्या) पृष्ठाजवळ असते. पाण्यात राहणाऱ्या विविध प्राण्यांना श्वसनाकरिता क्लोम असतात, पण क्लोम-दरणांनी बाहेर उघडणाऱ्या रज्जूमानांच्या क्लोमांसारखे त्यांचे स्वरूप नसते. परंतु यापेक्षाही महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे खालच्या दर्जाच्या रज्जूमानांमध्ये अन्न गोळा करण्याकरिता या यंत्रणेचा उपयोग होतो. ग्रसनीत येणारे पाणी तेथे गाळले जाऊन अन्नकण ग्रसनीतच राहतात व तेथून आंत्रात जातात आणि पाणी क्लोम-दरणांमधून बाहेर पडते.

रज्जुमानांची उत्पत्ती : रज्जुमानांची उत्पत्ती कशा रीतीने झाली याविषयी खात्रीलायक पुरावा अद्याप मिळालेला नाही. त्यांची उत्पत्ती आणि संबंध यांच्याविषयी एकमत नाही. प्राण्यांचे जीवाश्म (अवशेष) प्रथम कँब्रियन (सु. ६०–५१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) खडकांत सर्वसाधारणपणे आढळतात, पण त्यात रज्जुमानांचे अवशेष मुळीच आढळलेले नाहीत. बहुतकरून आद्य रज्जुमानांचे शरीर मृदू असावे आणि त्यात सुरक्षित राहण्यासारखे कठीण भाग नसावेत म्हणूनच त्यांचे अवशेष आढळत नसावेत. सिल्युरियन (सु. ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) आणि ऑर्डोव्हिसियन (सु. ४९–४४ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील मासे हे पहिले पृष्ठवंशी प्राणी होत. यानंतर पुढे पृष्ठवंशी प्राण्यांचे जीवाश्म मुबलक आढळू लागले आणि निरनिराळ्या थरांत आढळणाऱ्या त्यांच्या जीवाश्मांच्या अभ्यासावरून हल्लीच्या मत्स्य, उभयचर, सरीसृप, पक्षी व स्तनी या पाच वर्गांच्या संभाव्य उत्पत्तीचा उलगडा झाला आणि त्यांचा क्रमविकास (उत्क्रांती) कसा होत गेला याचीही माहिती मिळाली. या जीवाश्मांच्या अभ्यासाने पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या वर्गीकरणाला महत्त्वाची मदत झाली.

कनिष्ठ प्रतीचे रज्जुमान आणि काही अपृष्ठवंशी प्राणी यांत कित्येक बाबतींत साम्य आढळल्यावरून रज्जुमानांच्या उत्पत्तीविषयी कित्येक कल्पना पुढे मांडण्यात आल्या, त्या पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) ॲनेलिड उपपत्ती : वलयी (ॲनेलिड) आणि रज्जुमान हे दोन्हीही द्विपार्श्व सममित व सखंड असून त्यांच्यात खंडयुत उत्सर्जनांगे, मोठी देहगुहा, तंत्रिकारज्जू आणि अनुदैर्घ्य रुधिर-वाहिका (रक्तवाहिन्या) असतात. वलयी प्राण्याला जर उलटा केला (खालची बाजू वर केली), तर त्याची तंत्रिकारज्जू पचनमार्गाच्या वर येईल आणि रक्तप्रवाहाचा मार्ग रज्जुमानांच्यासारखा होईल. तथापि, मुख रज्जुमानांच्या मुखापेक्षा वेगळ्या ठिकाणी म्हणजे वरच्या पृष्ठावर असेल व इतर उत्तराधर संबंधात बदल होईल. यांशिवाय पृष्ठरज्जू किंवा क्लोम-दरणे सूचित करणाऱ्या कोणत्याही संरचना वलयींमध्ये आढळत नाहीत.

(२) ॲरॅक्निड उपपत्ती : पुराजीव महाकल्पातील (सु. ६०–२४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) यूरिप्टेरिड या आर्थ्रोपोडा संघाच्या अष्टपाद वर्गातील (ॲरॅक्निडा) लुप्त प्राण्याचे रज्जुमानांपैकी पूर्व ऑस्ट्रॅकोडर्मशी साम्य दिसून येते; दोहोंचाही पृष्ठभाग बाह्यकंकालाने (बाह्य सांगाड्याने) झाकलेला असतो. पण रज्जुमानांना संधिपादांच्यासारखी उपांगे (अवयव) नसतात व त्यांची तंत्रिकारज्जू पृष्ठीय असते. यांशिवाय आणखीही काही महत्त्वाचे फरक या दोहोंत आहेत.

(३) एकायनोडर्म उपपत्ती : एकायनोडर्माटातील (कंटकचर्म संघ) ऑरिक्युलॅरिया डिंभ आणि हेमिकॉर्डेटा (सामि-रज्जुमान) उपसंघातील बॅलॅनोग्लॉससस‌ारख्या प्राण्यांचा टॉर्नोरिया डिंभ [→ डिंभ] हे दोन्हीही सूक्ष्म आणि पारदर्शक असतात; दोहोंच्याही शरीरावर पक्ष्माभिकामय (हालचाल करणाऱ्या केसांसारख्या रचनायुक्त) बाह्य पट्टे असतात आणि देहगुहांची संख्याही सारखीच असते; दोहोंच्या शरीरावर पृष्ठीय छिद्र असते. या उपपत्तीप्रमाणे पूर्वजपरंपरेचा क्रम पुढे दिल्याप्रमाणे असू शकेल : ऑरिक्युलॅरिया डिंभापासून हेमिकॉर्डेट डिंभ; याच्यापासून यूरोकॉर्डेट डिंभ; याच्यापासून ॲंफिऑक्सस आणि ॲंफिऑक्ससपासून ऑस्ट्रॅकोडर्म.

अलीकडील जीवरसायनशास्त्रीय आणि रक्तरसशास्त्रीय परीक्षांवरून एकायनोडर्म हे रज्जुमानांचे निकट संबंधी आहेत असा पुरावा मिळाला आहे. त्यावरून वरील दोन्ही संघांचा एकच पूर्वज असावा असे प्राणिशास्त्रज्ञांचे मत आहे.

वरील मतप्रणालीला जीवाश्मांचा निर्णायक पुरावा मात्र मिळालेला नाही.

रज्जुमान संघाचे वर्गीकरण : रज्जुमान संघाचे पुढे दिल्याप्रमाणे चार उपसंघ केलेले आहेत.

रज्जुमान संघ : उपसंघ १. हेमिकॉर्डेटा (सामि-रज्जुमान). उपसंघ २. यूरोकॉर्डेटा (पुच्छ-रज्जुमान). उपसंघ ३. सेफॅलोकॉर्डेटा (शीर्ष-रज्जुमान). उपसंघ ४. पृष्ठवंशी (कर्परी).

रज्जुमान संघातील हेमिकॉर्डेटा हे निकृष्ट दर्जाचे आहेत असे सामान्यतः समजले जाते. या प्राण्यांत आढळणारी पृष्ठरज्जू ही खरी पृष्ठरज्जू नाही असे काही प्राणिशास्त्रज्ञांचे मत असल्यामुळे त्यांनी तिला 'मुखरज्जू' असे नाव दिले आहे. या कारणाकरिता सदरहू प्राणिशास्त्रज्ञ हेमिकॉर्डेटा हा स्वतंत्र संघ मानतात. येथे हेमिकॉर्डेटा हा कॉर्डेटा संघाचा (रज्जुमान संघाचा) एक उपसंघ मानलेला आहे.

पृष्ठवंशी उपसंघामध्ये पुढील वर्गांचा समावेश होतो.

वर्ग १. सायक्लोस्टोमाटा (गोलमुख वर्ग).

वर्ग २. काँड्रिक्थीज (उपास्थिमत्स्य वर्ग, ज्या माशांचा सांगाडा फक्त उपास्थींचा असतो अशा माशांचा वर्ग).

वर्ग ३. ऑस्टेइक्थीज (अस्थिमत्स्य वर्ग, हाडांचा सांगाडा असणाऱ्या माशांचा वर्ग).

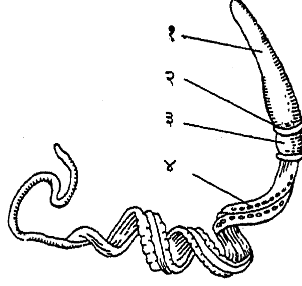
वर्ग ४. अँफिबिया (उभयचर वर्ग).

वर्ग ५. रेप्टिलिया (सरीसृप वर्ग).

वर्ग ६. एव्हीज (पक्षी वर्ग).

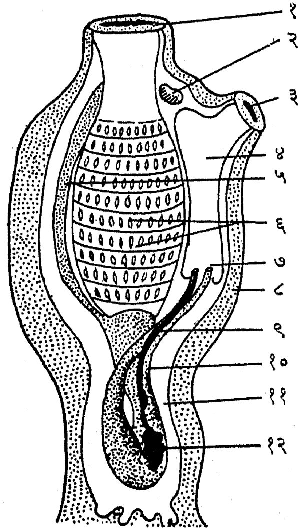
वर्ग ७. मॅमॅलिया (स्तनी वर्ग).

(१) हेमिकॉर्डेटा (सामि-रज्जुमान) उपसंघ : या उपसंघातील प्राणी सर्व रज्जुमानांमध्ये अतिशय आद्य आहेत. हे समुद्रात राहणारे व कृमिसदृश असून शरीराचे शुंड (सोंड), गळपट्टी व धड असे तीन भाग असतात. मुख गळपट्टीच्या लगेच पुढे अधर पृष्ठावर असते. आहारनालाच्या (मुख ते गुदा-पर्यंतच्या अन्नमार्गाच्या) पृष्ठभित्ती-पासून एक अंधनलिका (टोकाशी बंद असलेली नळी) निघून पुढे गळपट्टीत गेलेली असते; हीच यांची पृष्ठरज्जू होय. धडाच्या अग्र भागात पार्श्व क्लोम-दरणांच्या जोड्या असतात. या उपसंघात एंटरोन्यूस्टा, टेरोब्रँकिया आणि ग्रॅप्टोझोआ हे तीन वर्ग आहेत.



आ. २. बॅलॅनोग्लॉसस : (१) शुंड, (२) मुख, (३) गळपट्टी, (४) क्लोम-दरणे.

(अ) एंटरोन्यूस्टा : हे कृमिसदृश असून त्यांना क्लोम-दरणांच्या पुष्कळ जोड्या असतात; उदा., बॅलॅनोग्लॉसस. (आ) टेरोब्रँकिया : खोल किंवा उथळ समुद्रात राहणारे सूक्ष्म प्राणी; क्लोम-दरणे मुळीच नसतात किंवा एकच जोडी असते; उदा., ऱ्हॅब्डोप्ल्यूरा, सेफॅलोडिस्कस. (इ) ग्रॅप्टोझोआ : ग्रॅप्टोलाइट्स. जीवाश्मांचा वर्ग. हे प्राणी निवहजीवी (वसाहती करून राहणारे) आणि शाखित होते; त्यांच्या देहांकुरांवर (आडव्या खोडासारख्या संरचनांवर) कायटिनमय चोल (कठीण बाह्य आच्छादन) असे; ते उत्तर कँब्रियनापासून पूर्व डेव्होनियन कालात होते; त्यांच्या उत्कर्षाचा काल ऑर्डोव्हिसियन हा होता [→ हेमिकॉर्डेटा].

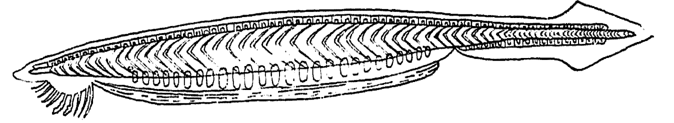


आ. ३. साध्या चोलधारीची आंतरिक रचना : (१) मुखद्वार, (२) गुच्छिका, (३) परिग्रसनी-रंध्र, (४) परिग्रसनी-गुहा, (५) एंडोस्टाइल, (६) ग्रसनी, (७) गुदद्वार, (८) चोल, (९) जनन-वाहिनी, (१०) आंत्र, (११) प्रावार (देहभित्ती), (१२) जनन ग्रंथी.

(२) यूरोकॉर्डेटा (पुच्छ-रज्जुमान) उपसंघ : या उपसंघाला ट्युनिकेटा (चोलधारी) असेही नाव आहे. या उपसंघातील सगळे प्राणी समुद्रात राहणारे आहेत. त्यांचे शरीर कोशसदृश आवरणाने (याला चोल म्हणतात) वेढलेले असते. काहींच्या विकासात डिंभावस्था असते. या डिंभाच्या पुच्छात अनुदैर्घ्य पृष्ठरज्जू असते. यांच्या रक्तात रंगहीन रुधिरकोशिका बऱ्याच असतात, पण त्याखेरीज व्हॅनेडियमाची वेगवेगळी ऑक्साइडे असलेल्या थोड्या हिरव्या, निळ्या आणि नारिंगी कोशिका असतात.

यूरोकॉर्डेटा उपसंघाचे लार्व्हासिया, ॲसिडियासिया व थॅलिॲसिया असे तीन वर्ग आहेत. (अ) लार्व्हासिया : या वर्गातील प्राणी सूक्ष्म व भैकेरांसारखे (बेडकाच्या डिंभांसारखे) दिसणारे असतात; चोल अस्थायी (तात्पुरता) असतो; क्लोम-दरणांची एकच जोडी असते; पृष्ठरज्जू स्थायी (कायम) असते; उदा., ऑइकोप्ल्यूरा, ॲपेंडिक्युलारिया. (आ) ॲसिडियासिया : या वर्गातील प्राणी एकेकटे किंवा निवहजीवी असून स्थानबद्ध असतात; चोलात विखुरलेले स्नायू असतात; क्लोम-दरणे पुष्कळ असतात; उदा., हर्डमानिया, सायोना, क्लॅव्हेलिना. (इ) थॅलिॲसिया : चोलात स्नायूंचे वर्तुळाकृती पट्टे असतात; या वर्गातील प्राणी अतिपरिवर्तित असतात; उदा., साल्पा, डोलिओलम [→ यूरोकॉर्डेटा].

(३) सेफॅलोकॉर्डेटा (शीर्ष-रज्जुमान) उपसंघ : या उपसंघातील प्राणी समुद्राच्या उथळ पाण्यात वाळूत बिळे करून राहतात, पण शरीराचे अग्र टोक वाळूच्या वर पाण्यात असते; पृष्ठरज्जू शरीराच्या वरच्या भागात तुंडाच्या टोकापासून शेपटीच्या टोकापर्यंत गेलेली असते. तंत्रिकारज्जू पृष्ठरज्जूच्या वर असून तितकीच लांब असते; पृष्ठरज्जू व तंत्रिकारज्जू स्थायी असतात; स्नायू समखंडी (सारखे खंड पडलेले) असतात; ग्रसनी मोठी असून तिच्यावर पुष्कळ क्लोम-दरणे असतात; देहगुहा मोठी व खंडयुक्त असते; शीर्ष, मेंदू व जबडे नसतात. या उपसंघात लेप्टोकार्डिआय हा एकच वर्ग असून त्याची लक्षणे वरीलप्रमाणेच आहेत. उदा., अँफिऑक्सस [→ अँफिऑक्सस; सेफॅलोकॉर्डेटा].



आ. ४. अँफिऑक्सस : सबंध प्राण्याचे पार्श्व दृश्य

(४) पृष्ठवंशी उपसंघ : या उपसंघातील सर्व प्राण्यांना पृष्ठवंश अथवा पाठीचा कणा असतो; या सर्वांना मोठा मेंदू असून तो मस्तिष्ककोशात अथवा कर्परात (मेंदूला वेढणाऱ्या कवटीच्या भागात) असतो; पृष्ठरज्जूची जागा कशेरुकांनी बनलेल्या अक्षीय पृष्ठवंशाने घेतलेली असते आणि त्यामुळे शरीराला मजबुती येते; मेंदूच्या मागे पृष्ठवंशातून गेलेली मेरुरज्जू (मेंदूला लागून त्याच्या मागे असलेला नळीसारखा तंत्रिकारज्जूचा भाग) असते; प्रारूपिक (नमुनेदार) पृष्ठवंशी प्राण्याला शीर्ष, मान, धड, उपांगांच्या दोन जोड्या आणि पुच्छ असते. या उपसंघाच्या विविध वर्गांत संरचना आणि शरीरक्रिया यांच्या दृष्टीने सर्व अंग-संहतींमध्ये क्रमिक प्रगती झालेली दिसून येते. पृष्ठवंशी उपसंघ हा अतिशय महत्त्वाचा असल्यामुळे त्याच्या लक्षणांचा थोडा जास्त तपशील पुढे दिला आहे.

(क) शरीरावरील त्वचा, बाह्यत्वचा आणि चर्म (बाह्यत्वचेच्या खालचे स्तर) यांची बनलेली असते; बहुतेक माशांच्या शरीरावर खवले असतात; सरीसृपांच्या अंगावर खवले, पक्ष्यांच्या अंगावर पिसे आणि स्तनींच्या अंगावर केस असतात; पिसे आणि केस निरोधक असतात.

(ख) संधियुक्त आंतर कंकाल (सांगाडा) असतो. खालच्या प्रतीच्या पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये तो उपास्थींचा तर वरच्या दर्जाच्या प्राणिसमूहांमध्ये अस्थिमय असतो. शरीराला आकार देणे, विविध अंगांना आधार देऊन त्यांचे संरक्षण करणे हे कंकालाचे कार्य असते. त्याचप्रमाणे कंकालावर असलेल्या स्नायूंच्या आकुंचनामुळे कंकालाच्या भागांची हालचाल होते व यामुळे चलन शक्य होते. कर्परात मेंदू असतो. कर्पराला युग्मित संपुट (पिशवीसारखे आवरण) जोडलेले असून त्यात विशिष्ट ज्ञानेंद्रिये असतात. ग्रसनी-चापांच्या एका मालिकेने क्लोमक्षेत्राला आधार दिलेला असतो. काही चापांपासून जबडे

आणि इतर काहींपासून शीर्षप्रदेशातील इतर संरचना बनतात. पृष्ठवंश कर्पराच्या बुडापासून शेपटीच्या टोकापर्यंत पसरलेला असतो. अवयवांच्या दोन जोड्या असून त्या मेखलांच्या (कड्यांच्या) मार्फत पृष्ठवंशाला जोडलेल्या असतात.

(ग) आहारनाल पृष्ठवंशाच्या खाली असून मुख शरीराच्या अग्र टोकाकडे आणि गुदद्वार धडाच्या मागच्या टोकावर असते. मुखात जीभ आणि बहुधा दात असतात. यकृत व अग्निपिंड या दोन पचन ग्रंथी असून त्यांचा स्राव वाहिन्यांमधून आंत्रात जातो.

(घ) खालच्या दर्जाच्या पृष्ठवंशी प्राण्यांचे श्वसन क्लोमांनी आणि भूचर प्राण्यांचे फुप्फुसांनी होते.

(च) परिवहन तंत्र संवृत (बंद) प्रकाराचे असून त्यात हृदय, रोहिण्या (हृदयापासून शरीराच्या भागांना रक्त नेणाऱ्या वाहिन्या), केशिका (अतिशय पातळ भित्ती असणाऱ्या सूक्ष्म वाहिन्या) आणि शिरा यांचा समावेश होतो. हृदय आहारनालाच्या खाली असून ते प्राणी ज्या वर्गातील असेल त्याप्रमाणे द्विकोष्ठ, त्रिकोष्ठ किंवा चतुर्कोष्ठ असते. रक्ताच्या प्लाविकेत (ज्यात रुधिरकोशिका लटकत असतात अशा रक्तातील पाण्यासारख्या पातळ द्रव पदार्थात) पांढऱ्या रुधिरकोशिका आणि तांबड्या रुधिरकोशिका असतात; तांबड्या रुधिरकोशिकांत हीमोग्लोबिन (लाल रंग उत्पन्न करणारे लोहयुक्त प्रथिन) हे श्वसनरंजक (ज्याच्या द्वारा प्राण्याच्या शरीरातील ऊतकांना म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहांना ऑक्सिजनाचा पुरेसा पुरवठा होतो तो रक्तात असणारा पदार्थ) असते. लसीकावाहिकांचे (ऊतकांकडून रक्तात जाणाऱ्या आणि रक्तद्रवाशी साम्य असलेला द्रव पदार्थ नेणाऱ्या वाहिन्यांचे) तंत्र असते.

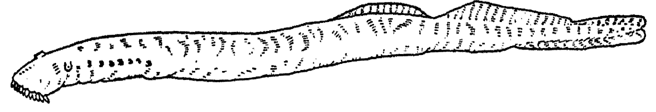
(छ) वृक्क (मूत्रपिंड) उत्सर्जनाचे (निरुपयोगी पदार्थ बाहेर टाकण्याचे) कार्य करतात; त्यांची एक जोडी असते; खालच्या दर्जाच्या पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये ते खंडयुक्त असून देहगुहा आणि रक्त या दोहोंमधून क्षेप्यद्रव्ये (निरुपयोगी पदार्थ) गोळा करून वाहिन्यांमधून बाहेर सोडतात; उच्च दर्जाच्या पृष्ठवंशींमध्ये ते खंडयुक्त नसून फक्त रक्तातून क्षेप्यद्रव्ये गोळा करतात; मूत्रवाहिन्या गुदद्वाराजवळ किंवा अवस्करात (ज्यात आंत्र, जननवाहिन्या आणि मूत्रवाहिन्या उघडतात अशा शरीराच्या मागच्या टोकाकडे असणाऱ्या समाईक कोष्ठात) उघडतात; काहींमध्ये मूत्राशय असतो.

(ज) मेंदू जास्त गुंतागुंतीचा असतो; संरचना आणि कार्य या दोन्ही दृष्टींनी मेंदूचे निरनिराळे भाग पडलेले असतात. उच्च प्रतीच्या पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये प्रमस्तिष्क-गोलार्ध (मेंदूचा अग्र भाग) आणि निमस्तिष्क (मेंदूचा मागचा भाग) मोठे होतात; मस्तिष्क तंत्रिकांच्या (मेंदूपासून निघणाऱ्या तंत्रिकांच्या) १०–१२ जोड्या असतात व त्या संवेदी आणि प्रेरक क्रिया पार पाडतात; मेरुरज्जूपासून मैरव तंत्रिका तंतूंच्या तंत्राने) आंतरांगांच्या अनैच्छिक क्रियांचे नियंत्रण होते. (अनैच्छिक स्नायू व ग्रंथी यांना तंत्रिकांचा पुरवठा करणाऱ्या प्रेरक तंत्रिकातंतूंच्या तंत्राने) आंतरांगांच्या अनैच्छिक क्रियांचे नियंत्रण होते.

(झ) पृष्ठवंशी प्राण्याच्या शरीरात कित्येक अंतःस्रावी ग्रंथी (ज्यांचा स्राव नेण्याकरिता वाहिन्या नसल्यामुळे तो रक्तात एकदम मिसळतो अशा ग्रंथी) असतात; यांचे स्राव अथवा प्रवर्तके (उत्तेजक स्राव, हॉर्मोने) रक्तातून शरीरात निरनिराळ्या ठिकाणी जातात व शरीराच्या विविध क्रिया, वाढ आणि जनन यांचे नियंत्रण करतात.

(ट) लिंगे बहुधा भिन्न असतात; प्रत्येक प्राण्यात जनन ग्रंथींची एक जोडी असते. या ग्रंथींत तयार झालेली युग्मके (जनन-कोशिका म्हणजे शुक्राणू व अंडाणू) वाहिन्यांमधून बाहेर पडतात.

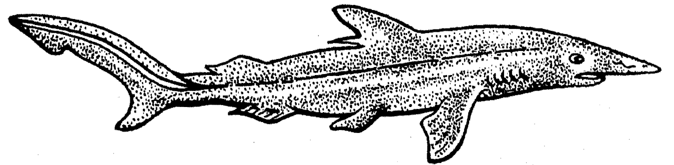
वर्ग १. सायक्लोस्टोमाटा (गोलमुख वर्ग) : जिवंत पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये गोलमुख हे अत्यंत आद्य प्राणी होत. सिल्युरियन आणि डेव्होनियन (सु. ४०–३६·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील मत्स्यसदृश कवचान्वित ऑस्ट्रॅकोडर्म यांचे जवळचे संबंधी होते. या वर्गातील काही प्राणी समुद्रात तर काही गोड्या पाण्यात राहणारे आहेत.



आ. ५. लँप्री (*पेट्रोमायझॉन मॅरिनस*)

गोलमुखांचे शरीर दंडगोलाकार, सडपातळ व लांब असते. त्वचा मृदू आणि गुळगुळीत असून तिच्यात पुष्कळ एककोशिक श्लेष्मग्रंथी (एक प्रकारचा गिळगिळीत पदार्थ स्रवणाऱ्या ग्रंथी) असतात. खवले, जबडे आणि पक्षांच्या (हालचालीस वा तोल सांभाळण्यास उपयुक्त असणाऱ्या त्वचेच्या स्नायुमय घड्यांच्या, परांच्या) जोड्या नसतात. मध्य-पक्ष असून त्यांना उपास्थिमय अरांनी (कंटकांनी) आधार दिलेला असतो. मुख अधर पृष्ठावर असून वाटोळे व चूषी (चोखू शकणारे) असते; त्याच्या काठावर मांसल संस्पर्शक (स्पर्शज्ञान, पकडणे, चिकटणे इ. कार्यांकरिता उपयोगी पडणारी लांब तंतुसदृश इंद्रिये) अथवा पिंडिका (मृदू ऊतकाचे लहान उंचवटे) असतात. नासा-कोश (नाकाची पोकळी) एकच व मध्य असतो. करोटी (कवटी) आणि ग्रसनी-चाप उपास्थिमय असतात. पृष्ठरज्जू स्थायी असते. तंत्रिकारज्जू अल्पवर्धित तंत्रिका-चापांनी वेढलेली असते. हृदयात एक अलिंद (अग्र कोष्ठ) आणि एक निलय (मुख्य संकोचशील कोष्ठ) असतो. क्लोमक्षेत्रात अनेक महारोहिणी-चाप (अधर महारोहिणीपासून निघालेली वाहिकांच्या जोड्यांची मालिका) असतात. रक्तात पांढऱ्या रुधिरकोशिका आणि वाटोळ्या, केंद्रकित तांबड्या रुधिरकोशिका असतात. ग्रसनीजवळ असलेल्या पिशवीसारख्या पार्श्वकोष्ठात (बाजूला असणाऱ्या कोठडीत) क्लोमांच्या ६–१४ जोड्या असतात. हे प्राणी अनियततापी (ज्यांच्या शरीराचे तापमान परिसराच्या तापमानाप्रमाणे बदलते असे प्राणी) असतात. वृक्क दोन असून त्यांच्या वाहिन्या जनन-मूत्रकोटराच्या (जनन व मूत्र वाहिन्या ज्यात उघडतात त्या खळग्याच्या) मार्गाने बाहेर उघडतात. मेंदूचे निरनिराळे भाग पडलेले असून मस्तिष्क तंत्रिकांच्या ८ किंवा १० जोड्या असतात. श्रवणेंद्रियात एक किंवा दोन अर्धवर्तुलाकृती नलिका असतात. जनन ग्रंथी मोठी व एकच असून तिला युग्मक-वाहिनी नसते. अंड्यांचे निषेचन (फलन) बाहेर होते. उदा., लँप्री (*पेट्रोमायझॉन मॅरिनस*) [→ लँप्री; सायक्लोस्टोम].

वर्ग २. कॉँड्रिक्थीज (उपास्थिमत्स्य वर्ग) : या वर्गाला एलॅस्मोब्रँकिआय व सिलॅकिआय ही नावेही आहेत. या वर्गातील माशांच्या शरीरातील सांगाडा उपास्थींचा असतो. हा एक प्राचीन वर्ग असून

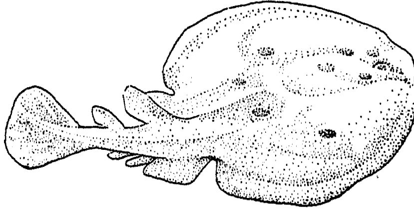


आ. ६. कॉँड्रिक्थीज (उपास्थिमत्स्य) : शार्क (मुशी)

यांच्या अवशेषांचे जीवाश्म विपुल आढळतात. या वर्गात शार्क, रे, कायमीरा इ. माशांचा समावेश होतो. गोड्या पाण्यात राहणाऱ्या शार्क माशांच्या काही जाती वगळल्यास सर्व समुद्रात राहणारे आहेत. हे सर्व हिंस्र आहेत.

उपास्थिमत्स्यांची त्वचा चिवट असून पट्टाभ (तकटासारख्या) शल्कांनी आच्छादिलेली असते. मध्य आणि युग्मित पक्ष असतात.

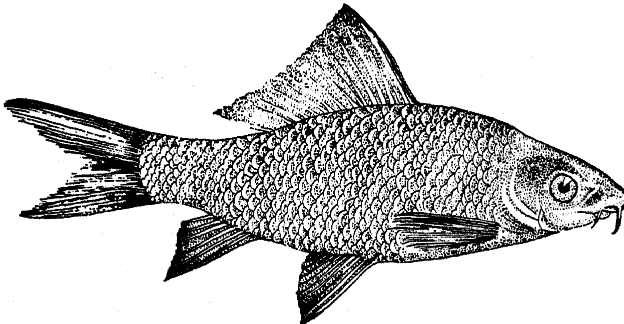
श्रोणि-पक्षांच्या मध्ये आलिंगक (मैथुनाच्या वेळी उपयोगी पडणाऱ्या दंडाच्या आकारासारख्या संरचना) असतात. मुख अधर पृष्ठावर असते. दात पुष्कळ असून त्यांच्या टोकांवर दंतवल्काचे (दातावरील कॅल्शियममय बाह्य स्तराचे) टोपण असते. नासारंध्रे (नाकपुडीची भोके) एक किंवा दोन असतात आणि त्यांचा मुखगुहेशी काही संबंध नसतो. खालचा आणि वरचा असे दोन्ही जबडे असतात. आंत्रात सर्पिल (मळसूत्राकार) कपाट (झडप) असते. कंकाल उपास्थिमय असून कर्पराला युग्मित संवेदी संपुट जोडलेले असतात. पृष्ठरज्जू स्थायी असते. कशेरुका पुष्कळ असून पूर्ण आणि अलग अलग असतात. हृदय एक अलिंद आणि एक निलय यांचे बनलेले असून त्यात फक्त शिरा-रुधिर (ऑक्सिजनाचे प्रमाण पुष्कळच कमी असलेले रक्त) असते. शिरा-कोटर (ज्यात शिरांत वाहणारे रक्त गोळा होते व जो अलिंदात उघडतो तो सगळ्यांत मागचा हृदयाचा कप्पा) आणि महारोहिणी शंकू (निलय व महारोहिणी यांच्या मधला शंकूसारखा भाग) असतो. महारोहिणीचापांच्या कित्येक जोड्या असतात. तांबड्या रुधिरकोशिका केंद्रकित (केंद्रके असलेल्या) आणि अंडाकृती असतात. श्वसनाकरिता पटलित (पातळ पत्रे असलेल्या) क्लोमांच्या ५–७ जोड्या असतात. वाताशय नसतो. श्वासरंध्र पृष्ठभागावर उघडते. हे प्राणी अनियततापी असतात. लिंगे भिन्न असतात. जनन ग्रंथी प्रारुपिकतया (नमुनेदारपणे) युग्मित (जोडीने) असतात. युग्मकवाहिन्या अवस्करात उघडतात. निषेचन आंतरिक (शरीराच्या आत होणारे) असते. हे प्राणी अंडज किंवा अंड-जरायुज (मातेच्या गर्भाशयात फुटणारी अंडी उत्पन्न करणारे) आहेत. भ्रूणकला (भ्रूणाभोवती उत्पन्न होणारी पातळ पटले) नसतात. रूपांतरण नसते. उदा., मुशी, पाकट.



आ. ७. कॉंड्रिक्थीज (उपास्थिमत्स्य) : रे (पाकट).

वर्ग ३. ऑस्टेइक्थीज (अस्थिमत्स्य वर्ग) : ज्यांच्या शरीरात अस्थी असतात अशा सर्व माशांचा या वर्गात समावेश होतो. यांचे शरीर सामान्यतः तर्कूच्या आकाराचे असते; कंकाल अस्थिमय असून शरीर चर्मशल्कांनी (बाह्यत्वचेच्या खालील स्तरापासून निघणाऱ्या खवल्यांनी) आच्छादिलेले असते. हे सर्व प्रकारच्या पाण्यात (गोडे, खारे, मचूळ वगैरे) राहतात. फार प्राचीन काळापासून मनुष्य खाद्य म्हणून माशांचा उपयोग करीत आला आहे.

त्वचेत चर्मशल्क असून श्लेष्म ग्रंथीही असतात. युग्मित पक्ष आणि



आ. ८. **एक अस्थिमत्स्य–कानोशी** (*लेबिओ कॅल्बासू*)

मध्य पक्ष असून त्यांना उपास्थि-अरांनी अथवा अस्थि-अरांनी आधार दिलेला असतो. मुख सामान्यतः अग्र टोकावर असून त्यात दात असतात. जबडे करोटीशी सांधलेले असतात. घ्राणकोश (घ्राणेंद्रिये ज्यात असतात तो कोश) दोन असतात. डोळे मोठे पण पापण्या नसतात. कंकाल वेगवेगळ्या अस्थींचा बनलेला असतो. कशेरुका पुष्कळ असून स्पष्टपणे वेगवेगळ्या असतात. पुच्छ बहुधा समपाली (दोन्ही पाळी जवळजवळ सारख्या असणारा पुच्छ-पक्ष) असते. पृष्ठरज्जूचे अवशेष पुष्कळदा टिकून राहतात. एक अलिंद व एक निलय यांचे हृदय बनलेले असते; शिरा-कोटर आणि महारोहिणी-शंकू असतो. हृदयात फक्त शिरा-रुधिर असते. महारोहिणी-चापांच्या चार जोड्या असतात. तांबड्या रुधिरकोशिका केंद्रकित आणि अंडाकृती असतात. ग्रसनीच्या दोन्ही बाजूंना एकेक कोष्ठ असून त्यात अस्थिमय क्लोम-चापांवर क्लोमांच्या जोड्या असतात व त्या प्रच्छदाने (क्लोमांवरच्या झाकणाने) झाकलेल्या असतात. बहुधा वाताशय असतो. मेंदूची विशेष वाढ झालेली असून मस्तिष्क-तंत्रिकांच्या दहा जोड्या असतात. लिंगे भिन्न असतात. जनन ग्रंथी प्रारूपिकतया दोन असतात. अस्थिमत्स्य सामान्यतः अंडज असतात; पण काही अंड-जरायुज तर काही जरायुज (पिल्लांना जन्म देणारे) असतात. निषेचन बाह्य असते. भ्रूणकला नसतात. कधीकधी पिल्ले प्रौढांसारखी मुळीच नसतात.

वर्ग ४. ॲंफिबिया (उभयचर वर्ग) : पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या इतर वर्गांशी तुलना करता आधुनिक उभयचर थोडे आहेत आणि आहेत ते विशेष महत्त्वाचे नाहीत. पाण्यातून जमिनीवर येणारे हे पहिलेच प्राणी असून निदान एकेकाळी तरी त्यांच्याखेरीज जमिनीवर हिंडणारे दुसरे प्राणी नव्हते. पण आज त्यांच्याच वंशजांनी–सरीसृप, पक्षी आणि स्तनी – महत्त्वाच्या दृष्टीने त्यांना मागे टाकले आहे.

आ. ९. ॲंबिस्टोमा (उभयचर)

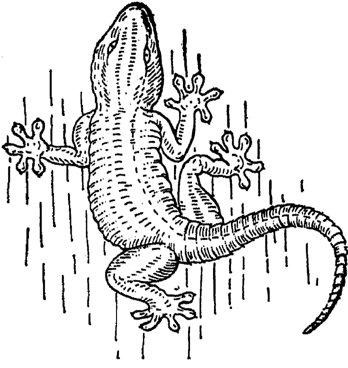
उभयचरांच्या जीवाश्मांशी तुलना केल्यास आधुनिक उभयचरांची संख्या सापेक्षतया कमी आहे.

या वर्गातील प्राणी अनियततापी असून ते पाण्याच्या आसपास, दमट जागी किंवा गोड्या पाण्यात आढळतात. खारे पाणी त्यांना मारक असल्यामुळे ते समुद्रात केव्हाही आढळत नाहीत. त्वचा ओलसर असते. फुप्फुसे श्वसनेंद्रिये म्हणून विशेष कार्यक्षम नसल्यामुळे त्वचेचा श्वसनांग म्हणून उपयोग होतो. त्वचेवर खवले किंवा केस नसतात. डिंभावस्थेत क्लोम नेहमी असतात; काहींच्या प्रौढदशेतही ते टिकून राहतात. प्रौढांमध्ये फुप्फुसे असतात. हृदय त्रिकोष्ठ (दोन अलिंद, एक निलय) असते. शिरा-कोटर असते. अवस्कर आणि मूत्राशय असतात. बाह्यकर्ण नसल्यामुळे कर्णपटल (कानातला पडदा) उघडे असते. पंचांगुल (प्रत्येकी पाच बोटे असणाऱ्या) पादांच्या दोन जोड्या असतात. पाण्यात राहणाऱ्या प्राण्यांच्या पायांची बोटे पातळ त्वचेने जोडलेली असतात. बोटांवर नखर नसतात. लिंगे भिन्न असतात. उदा., बेडूक, भेक, सॅलॅमँडर [–> उभयचर वर्ग].

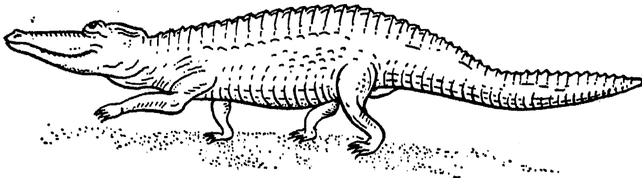
वर्ग ५. रेप्टिलिया (सरीसृप वर्ग) : या वर्गातील प्राण्यांची कित्येक महत्त्वाच्या बाबतींत उभयचरांपेक्षा जास्त प्रगती झालेली आहे. बहुतेक सरीसृप भूचर असून जमिनीवर राहण्याकरिता त्यांचे अनुकूलन झालेले आहे. काही पाण्यात राहणारेही आहेत. या वर्गात सरडे, साप, कासवे, मगर इत्यादींचा समावेश होतो. सरीसृप अनियततापी आहेत.

त्वचा शुष्क असून तिच्यावर बाह्यत्वचीय शृंगमय (केराटिन नावाच्या एका प्रकारच्या प्रथिनापासून बनलेले) शल्क अथवा अस्थिमय पट्ट असतात. पंचांगुल पादांच्या दोन जोड्या असून बोटांवर नखर असतात. काही सरड्यांचे पाद फार लहान असतात, तर काही सरड्यांत व सापात ते मुळीच नसतात. समुद्रातील कासवांचे पाय वल्ह्यांसारखे असतात. कंकाल पूर्णपणे अस्थिमय असतो. पश्चकपालास्थिकंद

(पश्चकपालास्थीवरील पुढे आलेला अस्थीचा वाटोळा फुगीर भाग) एकच असतो. बरगड्या असतात. श्वसन फुप्फुसांच्या द्वारे होते. पाणकासवांमध्ये अवस्करश्वसन (अवस्करामार्फत होणारे श्वसन) आढळते. हृदयात दोन अलिंद आणि अंशतः विभागलेला एक निलय असतो; नक्र गणातील (मगरीच्या गणातील) प्राण्यांच्या निलयाचे पूर्णपणे दोन भाग पडलेले असतात. महारोहिणी-चापांची एकच जोडी असते. तांबड्या रुधिरकोशिका अंडाकृती, केंद्रकित व उभयोत्तल (दोन्ही बाजूंनी बहिर्गोल) असतात. करोटी (डोक्याची कवटी) उभयचरांच्या करोटीपेक्षा लांब असून मस्तिष्क-तंत्रिकांच्या बारा जोड्या असतात. मैथुनांग (मैथुनाकरिता उपयोगी पडणारे इंद्रिय) असते. निषेचन आंतरिक असते. अंडी मोठी असून त्यांत पुष्कळ पीतक (अंड्यांत असलेले निर्जीव पोषक द्रव्य) असते; त्यांच्यावर चामट किंवा कॅल्शियममय कवच असते. सरीसृप सामान्यतः अंडी घालतात पण काही सरडे आणि साप अंड-जरायुज असतात. विकासात भ्रूणकला (उल्व, जरायू, पीतक-कोश आणि अपरापोषिका) असतात [→ भ्रूणविज्ञान]. डिंभावस्था व रूपांतरण नसते. उदा., कासव, सरडा, साप इत्यादी [→ सरीसृप वर्ग].



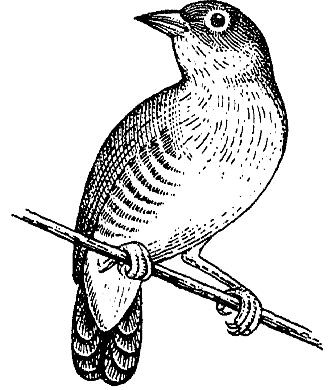
आ. १०. सरीसृपांचा एक नमुना : पाल.



आ. ११. सरीसृपांचा एक नमुना : ॲलिगेटर

वर्ग ६. एव्हीज (पक्षी वर्ग) : अंगावरील पिसे आणि हवेत उडण्याची क्षमता या दोन लक्षणांमुळे पक्षी सहज ओळखता येतात. इतर कोणत्याही प्राण्यांमध्ये पिसे आढळत नाहीत. बहुतेक पक्षी दिनचर असल्यामुळे सहज दृष्टीस पडतात. त्यांचे विविध रंग आणि आवाज माणसाचे मन आकर्षित करून घेतात.

पक्षी नियततापी (ज्यांच्या शरीराचे तापमान परिसराच्या तापमानापेक्षा स्पष्टपणे उच्च व स्थिर असते असे) प्राणी असून उड्डाणाकरिता त्यांच्या शरीराचे अनुकूलन झालेले असते. हे अनेक प्रकारे अतिविशेषित प्राणी आहेत. शरीर पिसांनी झाकलेले असून उडण्याच्या कामी आणि शरीराचे उच्च तापमान कायम टिकविण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो. त्वचा पातळ आणि शुष्क असते. अवयवांच्या दोन जोड्या असून पुढच्या जोडीच्या परिवर्तनाने उडण्याकरिता उपयोगी पडणाऱ्या पंखांची जोडी बनलेली असते. अवयवांच्या मागच्या जोडीचे चालण्याकरिता, धावण्याकरिता, पोहण्याकरिता व उंच जागी (तारेवर, झाडांच्या डहाळीवर वगैरे ठिकाणी) बसण्याकरिता अनुकूलन झालेले असते. पश्च पाद मोठे आणि मजबूत असून प्रत्येकावर चार बोटे असतात. नडगी आणि बोटे यांवर शृंगित (केराटिनयुक्त) त्वचेचे आवरण असते. बोटांवर नखर (नख्या) असतात. कंकाल वजनाला हलका पण मजबूत व पूर्णपणे अस्थिभूत (हाडांचा बनलेला) असतो. चोच शृंगी असते. आधुनिक पक्ष्यांना दात नसतात. कर्परगुहा (मेंदू असलेली पोकळी) मोठी असते. पश्चकपालास्थिकंद एकच असतो. श्रोणीचे (ढुंगणाच्या हाडांचे) पुष्कळ कशेरुकांशी सायुज्यन (एकत्रीकरण) झालेले असते. उरोस्थी मोठी असून सामान्यतः तिच्या मध्यावर कणा असतो. पुच्छ-कशेरुका थोड्या व दबलेल्या असतात. फुप्फुसे घट्ट व बरगड्यांना चिकटलेली असतात. फुप्फुसांपासून अतिशय पातळ भित्ती असलेले वायु-कोश निघून ते आंतरांगांच्या मध्ये असणाऱ्या जागांत शिरलेले असतात. कूजित्र (पक्ष्याचे ध्वनियंत्र) श्वासनालाच्या बुडाशी असते. हृदय दोन अलिंद आणि दोन निलय यांचे बनलेले असते. महारोहिणी-चाप फक्त उजव्या बाजूलाच असतो. तांबड्या रुधिरकोशिका केंद्रकित, उभयोत्तल व अंडाकृती असतात. मूत्राशय नसतो. मस्तिष्कतंत्रिकांच्या बारा जोड्या असतात. पक्ष्याच्या मादीला बहुधा फक्त डाव्या बाजूचा अंडाशय व अंडवाहिनी असते. निषेचन आंतरिक असते. मादी नेहमी अंडी घालते. अंडी मोठी असून त्यांत पीतकाचा बराच साठा असतो. अंड्याचे कवच कठीण व कॅल्शियममय असते. अंड्याच्या आत भ्रूणाचा विकास होत असताना उल्व, जरायू, पीतक-कोश आणि अपरापोषिका या भ्रूणकला असतात. नर व मादी पिल्लांची जोपासना करतात.

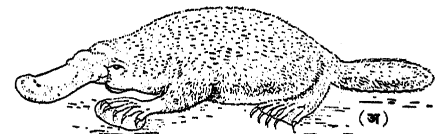


आ. १२. पक्षी – हिरवी मुनिया

पक्षी वर्गाचे दोन उपवर्ग केलेले आहेत : (१) आर्किऑर्निथीज (आद्यविहंग-उपवर्ग) आणि (२) निओर्निथीज (नवविहंग-उपवर्ग). पहिल्या उपवर्गात सरीसृपांची लक्षणे ज्यांत स्पष्ट दिसतात अशा सर्व लुप्त (निर्वंश झालेल्या) पक्ष्यांचा समावेश केलेला आहे; उदा., आर्किऑप्टेरिक्स. दुसऱ्या उपवर्गात सर्व आधुनिक पक्ष्यांचा अंतर्भाव होतो [→ पक्षि वर्ग].

वर्ग ७. मॅमेलिया (स्तनी वर्ग) : स्तनी वर्ग हा प्राणिसृष्टीतील सर्वोच्च वर्ग आहे. उंदीर, ससा, मांजर, कुत्रा, माकड, हरिण, गाय, घोडा, उंट, हत्ती, देवमासा, माणूस इ. अनेक प्राणी या वर्गातील आहेत. सर्वांच्या अंगावर केस असतात. स्तनी वर्गातील सर्व प्राणी नियततापी असतात. मादीच्या स्तनग्रंथींमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या दुधावर पिल्लांचे पोषण होते. या वर्गातील प्राण्यांमध्ये पिल्लांच्या पालनपोषणाच्या जाणिवेची चांगलीच प्रगती झालेली असून माणसात तर ती कळसाला पोहोचलेली आहे. ध्रुवप्रदेश, समशीतोष्ण व उष्णकटिबंध, समुद्र, घनदाट अरण्य आणि रखरखीत वाळवंट अशा सर्व ठिकाणी विविध सस्तन प्राणी राहतात. बहुतेक दिनचर





आ. १३. स्तनी वर्गातील काही प्राणी : (अ) अंडज स्तनी उपवर्गातील 'डकबिल'; (आ) शिशुधानस्तनी उपवर्गातील वॉलबी.

आहेत पण काही निशाचर असल्यामुळे क्वचितच दिसतात.

शरीरावर दाट किंवा विरळ केस असून ठराविक काळाने त्यांचे निर्मोचन होते (गळून पडतात). त्वचेमध्ये स्नेहग्रंथी (ज्यांच्या स्त्रावाने चरबी उत्पन्न होते अशा ग्रंथी), स्वेदग्रंथी (घामाच्या ग्रंथी), गंधग्रंथी व स्तनग्रंथी असतात. पश्चकपालास्थिकंद दोन असतात. मानेमध्ये सात कशेरुका असतात. शेपूट लांब असून हलविता येते. दोन्ही जबड्यांत दात असून ते गर्तिकांमध्ये (खळग्यांत) घट्ट बसविलेले असतात. अन्नाचा प्रकार आणि ते खाण्याची रीत यांना अनुसरून दातांचे विभेदन (वेगवेगळे प्रकार होणे) झालेले असते. जीभ हलविता येते. डोळ्यांच्या पापण्या हलविता येतात. कानांना बाह्य, मांसल कर्णपाली (कानाच्या पाळी) असतात. उपांगांच्या दोन जोड्या असतात. प्रत्येक पायावर पाच बोटे असतात. चालणे, धावणे, वर चढणे, जमिनीत बिळे करणे, पोहणे इ. कामांकरिता पायांचे अनुकूलन झालेले असते. बोटांवर शृंगी नखर, नखे किंवा खूर असतात. पुष्कळदा तळपायावर मांसल गाद्या असतात. एका पूर्ण स्नायुमय मध्यपटलाने वक्षगुहा (छातीची गुहा) उदरगुहेपासून (पोटाच्या गुहेपासून) अलग झालेली असते. वक्षगुहेत हृदय आणि फुप्फुसे असतात. हृदय दोन अलिंद व दोन निलय यांचे बनलेले असते. फक्त डावा महारोहिणीचाप असतो. तांबड्या रुधिरकोशिका सामान्यतः वाटोळ्या व अकेंद्रकित असतात. मूत्राशय असतो. मेंदू अतिविकसित असून प्रमस्तिष्क आणि निमस्तिष्क ही दोन्ही मोठी असतात. मस्तिष्कतंत्रिकांच्या बारा जोड्या असतात. नराचे वृषण (जनन ग्रंथी) सामान्यतः उदराबाहेर असलेल्या मुष्कात (वृषण जिच्यात असतात त्या उदराबाहेर लोंबणाऱ्या पिशवीत) असतात. शिश्न (मैथुनेंद्रिय) असते. निषेचन आंतरिक असते. अंडी सामान्यतः सूक्ष्म असून त्यांच्यावर कवच नसते. मादीच्या गर्भाशयात निषेचित अंड्यांची वाढ होते. उल्ब, जरायू आणि अपरापोषिका या भ्रूणकला असतात. अपरेने (वारेने) भ्रूण गर्भाशयाला जोडलेला असतो. भ्रूणाचे पोषण आणि श्वसन अपरेच्या द्वारे होते. जन्मानंतर पिल्लांचे पोषण स्तनात उत्पन्न होणाऱ्या दुधावर होते.

स्तनी वर्गाचे प्रोटोथेरिया (अंडजस्तनी), मेटॅथेरिया (शिशुधानस्तनी) आणि यूथेरिया (जरायुस्तनी) असे तीन उपवर्ग केलेले आहेत [→ स्तनि वर्ग].

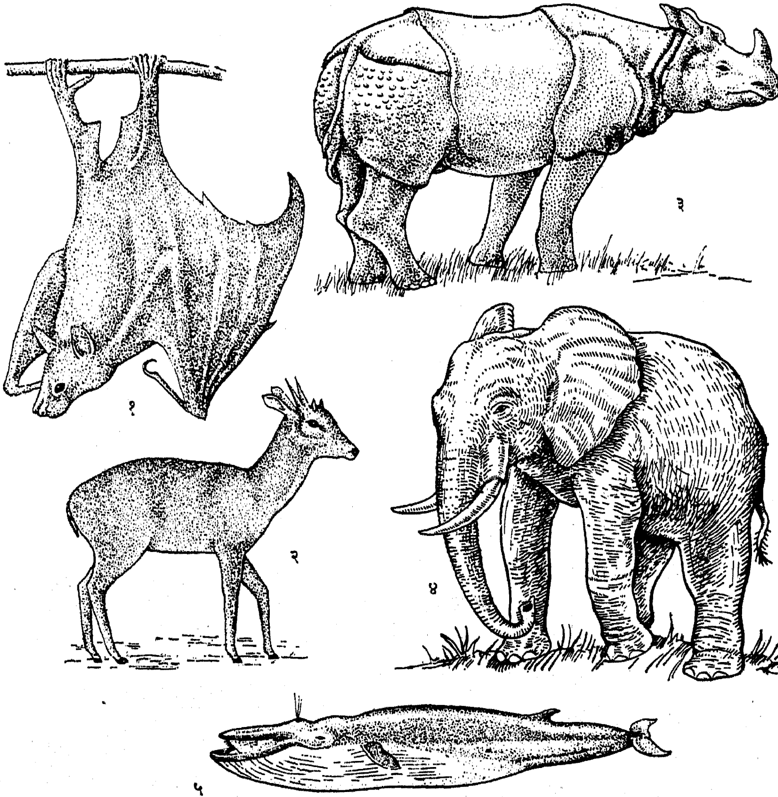
संदर्भ : 1. Barrington, E. J. W. *The Biology of Hemichordata and Protochordata,* San Francisco, 1965. 2. Young, C. Z. *The Life of Vertebrates,* Oxford, 1962. 3. Weichert, C. K. *Anatomy of the Chordates,* New York, 1965.

कर्वे, ज. नी.

कॉर्दोव्हा – १ : अर्जेंटिनाच्या मध्यभागातील कॉर्दोव्हा प्रांताची राजधानी व देशातील एक मोठे उद्योग केंद्र. लोकसंख्या ५,८९,००० (१९६०). हे प्रिमेरो नदीकाठी, ब्वेनस एअरीझच्या ६४४ किमी. वायव्येस, निसर्गरम्य कॉर्दोव्हा डोंगराच्या पायथ्याशी आणि पँपासच्या समृद्ध गवताळ व कृषिप्रधान प्रदेशासन्निध वसले आहे. कॉर्दोव्हाजवळच प्रिमेरो नदीवर धरण व जलविद्युत् केंद्र असून दक्षिण अमेरिकेत ते मोठ्यांपैकी एक मानतात. या धरणामुळे कॉर्दोव्हाच्या आसमंतातील प्रदेश समृद्ध झाला असल्याने कॉर्दोव्हा शेतमाल, गुरे इत्यादींची बाजारपेठ तर बनली आहेच, परंतु विविध स्वयंचलित यंत्रे, वाहने, शेतीची अवजारे, कापड, कातडी वस्तू, काच, अन्नप्रक्रिया इत्यादींच्या कारखानदारीमुळे कॉर्दोव्हास औद्योगिक दृष्ट्याही महत्त्व आले आहे. येथे १६१३ साली स्थापन झालेले विद्यापीठ आहे. संग्रहालये, वेधशाळा, नाट्यगृहे व स्पॅनिश धर्तीचे जुने वास्तुशिल्प ही येथील सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये आहेत.

शाह, र. रू.

कॉर्दोव्हा – २ : दक्षिण स्पेनमधील ऐतिहासिक टुमदार शहर व कॉर्दोव्हा प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या २,३५,६३२ (१९७०). दक्षिण स्पेनची प्रमुख नदी ग्वॉदलक्विवर हिच्या उजव्या तीरावर, कॉर्दोव्हा पर्वतपायथ्याशी आणि माद्रिदच्या ३२० किमी. दक्षिणेकडे हे वसले आहे. रोमन काळात हे भरभराटलेले शहर असून तेव्हापासूनच हे बुद्धिमंतांचे आगर समजले जाई. आठव्या शतकात इस्लाम अनुयायी मूरांच्या ताब्यात हे गेले. ७५६ – १०३१ पर्यंत उमय्या शाखेतील अमीरांचे (व नंतर खलीफांचे) हे प्रमुख ठाणे होते. मूरांच्या कारकीर्दीत हे एक वैभवशाली नगर आणि कलासंस्कृतीचे माहेरघर बनले. मूर कलेचे अवशेष असलेल्या त्यावेळच्या अनेक वास्तू – शेकडो स्तंभ, प्रार्थनामंदिरे व इतर सभागृहे, क्षमेचे द्वार इ.– अद्यापही कॉर्दोव्हाची मानचिन्हे म्हणून जपून ठेवल्या आहेत. त्यावेळची एक मशीद मूर वास्तुकलेची सर्वोत्कृष्ट कलाकृती म्हणून जगन्मान्य असून मूरांचा अल् काझार राजवाडा व ज्यूंचे सिनेगॉग प्रसिद्ध आहेत. बाराव्या शतकानंतर शहराचे वैभव कमी झाले, तरी ग्वॉदलक्विवरच्या समृद्ध खोऱ्यात वसल्याने ते मागे पडले नाही. अरुंद, वेडेवाकडे व दगडांनी बांधलेले रस्ते, जुनी घरे यांमुळे आजही कॉर्दोव्हाचे मूर शहराचे स्वरूप दिसते. १६ कमानींच्या, २२० मी. लांबीच्या आणि दगडांनी बांधलेल्या मूरकालीन पुलापलीकडे नवीन कॉर्दोव्हा वाढले असून तेथे साखर शुद्धीकरण, मद्य, लाकूडकाम, सोन्याचांदीच्या वस्तू, धातुकाम, यंत्रे, रसायने, सिमेंट, चिनी मातीची भांडी, फरशा, खेळणी, अन्नपदार्थ, साबण, कातडीकाम इ. उद्योग चालतात. 'कॉर्दोव्हा कातडी'



आ. १४. **स्तनी वर्गातील काही प्राणी :** जरायुस्तनी उपवर्गातील काही प्राणी : (१) वटवाघूळ, (२) चौशिंगा, (३) गेंडा, (४) हत्ती, (५) देवमासा.

पूर्वीपासूनच मुलायमपणासाठी प्रसिद्ध असून येथील सोन्याचांदीच्या वस्तू यूरोपभर विख्यात आहेत. आसमंतात शिशाच्या व कोळशाच्या



कॉर्दोव्हा : एक दृश्य.

खाणी असून धान्य, ऑलिव्ह, द्राक्षे व भाजीपाला यांकरिता कॉर्दोव्हा व्यापारी पेठ समजली जाते. शाह, र. रू.

कॉर्नफ्लॉवर : (इं. ब्ल्यू बॉटल, बॅचलर्स बटन, फ्रेंच पिंक; लॅ. *सेंटॉरिया सायनस*; कुल-कंपॉझिटी). बागेत शोभेकरिता सामान्यपणे लावली जाणारी फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) ही वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ओषधी [→ ओषधि] मूळची आग्नेय यूरोपातील असून सर्वत्र आढळते. उंची ६०–९० सेंमी.; कोवळेपणी पांढरट लवदार; पाने लांबट, अरुंद, कधी पिसासारखी थोडी विभागलेली. फुलोरे (स्तबक) निळे, जांभळे, लालसर किंवा पांढरे व लांब दांड्यावर असून छदे अरुंद व त्यांवर कडेने आखूड दाते असतात; किरण-पुष्पके मोठी, वंध्य व नलिकाकृती; बिंब-पुष्पके लहान नलिकाकृती व द्विलिंगी असतात. केसरदले स्पर्शग्राही असून कीटकाच्या स्पर्शाने आकुंचन पावतात व पराग केसरनलिकेबाहेर येतात [→ पुष्पबंध; फूल]. हे पराग नंतर कीटकांच्या शरीरास चिकटल्याने दुसऱ्या फुलाकडे नेले जातात [→ परागण]. फुलांचा उपयोग तुरे, पुष्पपात्रे, गृहशोभा इत्यादींकरिता सर्रास करतात. हे जर्मनीचे राष्ट्रीय पुष्प आहे. *सें. मोश्टा* (स्वीट सुलतान) ही विविधरंगी व सुगंधी फुलांच्या प्रकारांची जाती बागेत लोकप्रिय आहे. कॉर्नफ्लॉवरचे बी सप्टेंबर-ऑक्टोबरमध्ये (कमी पावसाच्या प्रदेशात जून-जुलैत) पेरतात. डोंगराळ भागांत मार्च-एप्रिलमध्ये आणि ऑगस्ट ते ऑक्टोबरात पेरणी करतात. सामान्यपणे ३ – ३½ महिन्यांत फुले येतात. भरपूर सूर्यप्रकाश व चांगली खतावलेली जमीन असल्यास वाढ चांगली होते. या झाडावर क्वचित भुरी रोग पडतो, त्यावर गंधक भुकटीची उपाययोजना करतात.

*सें. सायनस*ची फुले स्तंभक (आकुंचन करणारी) असून डोळे आल्यास वेदना कमी करण्यास वापरतात. तसेच ती उत्तेजक, पौष्टिक व आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारी) असतात. *सें. कॅलिस-टापा*ची पाने अरब लोक डोकेदुखीवर वाटून लावतात. यूरोपात मुळांचे चूर्ण भगंदर व अश्मरीवर (खड्यावर) वापरतात, मद्यातून बीजांचे चूर्ण मुतखड्यावर देतात. (चित्रपत्र ४७).

पहा : कंपॉझिटी. परांडेकर, शं. आ.

कॉर्न बेल्ट : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील ओहायओ, इंडियाना, इलिनॉय, आयोवा, मॉँटॅना, कॅनझस, नेब्रॅस्का, साउथ डकोटा, मिनेसोटा ह्या राज्यांतील मका पिकविणाऱ्या प्रदेशात रूढ झालेली संज्ञा. मक्याच्या लागवडीला अत्यंत पोषक असे हवामान व मृदा या पट्ट्यात आढळते. ह्या मक्यावर डुकरे व गुरे यांचे पोषण केले जाते. म्हणून हा प्रदेश समृद्ध झाला आहे. आता या पट्ट्यात सोयाबीन व काही इतर शेतीउत्पन्नेही काढतात. लिमये, दि. ह.

कॉर्नवॉलिस, लॉर्ड चार्ल्स : (३१ डिसेंबर १७३८–५ ऑक्टोबर १८०५). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानचा १७८६ ते १७९३ व १८०५ ह्या काळातील गव्हर्नर जनरल. याने यूरोपात उत्तम सेनापती व मुत्सद्दी म्हणून लौकिक मिळविला होता. त्याचा जन्म लंडन येथे झाला. ईटन व क्लेअर महाविद्यालयांत (केंब्रिज विद्यापीठ) शिक्षण घेऊन १७५७ मध्ये तो सैन्यात दाखल झाला. जर्मनीत लेफ्टनंट कर्नल (१७५८–६२) व अमेरिकेतील स्वातंत्र्ययुद्धात (१७७६) मेजर जनरल या हुद्यांवर त्याने काम केले. तिथे त्याचा १७८१ मध्ये पराभव झाला. मात्र त्याच्यावर प्रधान मंडळाचा पूर्ण विश्वास होता. कॉर्नवॉलिस हिंदुस्थानात आला, त्यावेळी त्याला मुलकी आणि लष्करी अधिकार मिळाले, याशिवाय कौन्सिलचे मनाविरुद्ध स्वतःच्याजबाबदारीवर हुकूम देण्याचा आणि वेळप्रसंगी प्रमुख सेनापतीचे काम करण्याचा विशेष अधिकार पिटच्या कायद्याने त्यास मिळाला होता. यावेळी चहूंकडून इंग्रजांची इभ्रत खालावत चालली होती व इंग्रजांना एतद्देशीय शत्रूंशी मुकाबला देणे प्राप्त होते. महादजी शिंदे याने दिल्ली दरबारी आपली सत्ता बसविली होती; तर टिपू सुलतान इंग्रजांविरुद्ध नेपोलियनशी पत्रव्यवहार करीत होता व फ्रेंचांशी संधान बांधीत होता. नाना फडणीसाने निजामाशी सख्य करून टिपूने बळकावलेला मराठ्यांचा प्रदेश सोडविण्याची खटपट सुरू केली. याच वेळी फ्रेंचांनीही मराठे, टिपू वगैरेंच्या मार्फत इंग्रजांवर चढाई सुरू केली. तेव्हा कॉर्नवॉलिसने टिपूविरुद्ध निजामाची बाजू घेतली. याच वेळी त्रावणकोर व कोचीन ह्या संस्थानांमध्ये बेबनाव उत्पन्न झाला. इंग्रजांनी त्रावणकोरची व टिपूने कोचीनची बाजू घेतली.

टिपूचा पाडाव करण्याकरता कॉर्नवॉलिसने इंग्रज, निजाम व मराठे यांच्यात १७९० मध्ये तह घडवून आणला. हा तह कॉर्नवॉलिसच्या मुत्सद्देगिरीचा एक उत्कृष्ट नमुना म्हणावा लागेल. टिपूविरुद्ध १७९१ मध्ये कॉर्नवॉलिसने स्वतःकडे सेनापतिपद घेऊन श्रीरंगपट्टणवर चाल केली. मराठ्यांच्या मदतीने त्याने टिपूचा पराभव केला. त्यानंतर कॉर्नवॉलिसने १७९२ मध्ये टिपूशी तह केला. या तहाने कूर्ग प्रांत इंग्रजांस मिळाला. मलप्रभा व तुंगभद्रा ह्यांमधील सुपीक मुलूख मराठ्यांना मिळाला. मात्र टिपूच्या युद्धाखेरीज एतद्देशीयांच्या प्रकरणात कॉर्नवॉलिसने हस्तक्षेप केला नाही. टिपूच्या तात्पुरता बंदोबस्त झाल्यानंतर त्याने कंपनीच्या कारभारात लक्ष घातले आणि अनेक सुधारणा केल्या. कायमधाऱ्याची पद्धती, न्यायव्यवस्थेची संघटना आणि सनदी नोकरांचा प्रश्न या तीन क्षेत्रांतील कॉर्नवॉलिसची कामगिरी उल्लेखनीय आहे. बंगाल, बिहार व बनारस हे प्रांत इंग्रजांच्या ताब्यात आल्यानंतर हेस्टिंग्जने सुरू केलेल्या मक्तेदारीच्या पद्धतीमुळे वसुलाच्या उत्पन्नात निश्चितपणा



लॉर्ड चार्ल्स कॉर्नवॉलिस

राहिला नव्हता. कॉर्नवॉलिसचा ओढा जमीनदारांकडे होता. त्याने पाच वर्षांची सरासरी काढून, जुन्या जमीनदारांच्या जमीनदाऱ्या चालू ठेवल्या. पुढे तीच सरासरी १७९३ मध्ये कायम करून कायमधाऱ्याची पद्धती चालू ठेवली. परंतु या पद्धतीमुळे कॉर्नवॉलिसवर बरीच उलटसुलट टीका झाली. कॉर्नवॉलिसने दिवाणी व फौजदारी न्यायपद्धतीत सुधारणा केली. कलेक्टरकडे मुलकी काम ठेवून दिवाणी व फौजदारी कामाकरिता स्वतंत्र न्यायाधीश नेमले. प्रत्येक जिल्ह्यात न्यायालये स्थापून, अपीलांसाठी पाटणा, मुर्शिदाबाद, डाक्का व कलकत्ता येथे प्रांतिक न्यायालये स्थापण्यात आली. या सर्वांवर एक मुख्य सदर दिवाणी अदालत, गव्हर्नर जनरल व त्याचे कौन्सिल यांची योजना करण्यात आली. याशिवाय किरकोळ न्यायदानासाठी लघुवाद न्यायालये स्थापण्यात आली. या व्यवस्थेत न्यायदानाच्या कामात एतद्देशीयांच्या ऐवजी इंग्रज अधिकारीच नेमण्याचे कॉर्नवॉलिसचे धोरण होते. ह्यास कॉर्नवॉलिस संहिता असे म्हणतात.

कंपनीच्या नोकरांनी खासगी व्यापार करू नये, म्हणून नोकरांचे पगार त्याने वाढवून दिले व त्यांस भक्कम पेन्शन ठरवून देऊन लाचलुचपतीला आणि त्यांच्या खासगी व्यापाराला आळा घातला. मुलकी व दिवाणी नोकरांना पगार व कामे ठरवून देण्यात आली. मात्र एतद्देशीयांना उच्च नोकरीवर किंवा इतरत्र मुळीच नेमू नये, अशी त्याची विचारसरणी होती. १७९३ मध्ये कॉर्नवॉलिसला 'मार्क्विस' ही पदवी देण्यात आली. तो परत इंग्लंडला गेला. १७९८ ते १८०१ पर्यंत तो आयर्लंडमध्ये व्हाइसरॉय व कमांडर-इन-चीफ या हुद्यांवर काम करीत होता. त्याच वेळी त्याने तेथील बंडाळी मोडून काढली. १८०५ मध्ये कॉर्नवॉलिस पुन्हा गव्हर्नर जनरल म्हणून हिंदुस्थानात आला. पूर्वीचे चढाऊ धोरण सोडून युक्तीने त्याने हिंदी सत्ताधीशांशी चाललेली युद्धे आवरली. पण पुढे तीन महिन्यातच तो गाझीपूर येथे वयाच्या सदुसष्टाव्या वर्षी मरण पावला.

कॉर्नवॉलिस प्रामाणिक कार्यकर्ता, मुत्सद्दी व कुशल सेनापती होता. त्याने कंपनीच्या प्रशासनातील उणिवा भरून काढून ब्रिटिश राजसत्तेच्या अंतर्गत राज्यव्यवस्थेचा पाया घातला, असे म्हणण्यास हरकत नाही.

संदर्भ : 1. Oswell, G. D. *Sketches of Rulers of India, Vol. III*, Oxford, 1908. 2. Seton-Karr, W. S. *The Marquess Cornwallis and the Consolidation of British Rule, Vol. IX*, Oxford, 1890.

गोखले, कमल

कॉर्निश साहित्य : कॉर्निश ही कॉर्नवॉलमध्ये राहणाऱ्या लोकांची एके काळची भाषा. ही भाषा इंडो-यूरोपियनच्या केल्टिक समूहाच्या ब्रायथॉनिक शाखेची. तिचा शेवटचा भाषिक इ. स. १७७७ मध्ये मरण पावला. म्हणजे जवळजवळ दोनशे वर्षांपूर्वी ती मृतभाषा बनली.

उपलब्ध कॉर्निश साहित्य फारसे नाही. अगदी आरंभीच्या कॉर्निश साहित्यात काही लॅटिन ग्रंथांवर स्पष्टीकरणवजा लिहिलेल्या टीपा, ॲल्फ्रिकच्या लॅटिन-ॲंग्लो-सॅक्सन शब्दसंग्रहावर आधारलेला बाराव्या शतकातील एक शब्दसंग्रह ह्यांचा समावेश होतो. सु. चौदाव्या शतकाच्या अखेरीस लिहिल्या गेलेल्या एका साहित्यकृतीच्या ४१ ओळी उपलब्ध आहेत. त्याचे एकंदर स्वरूप नाट्यात्म असून पतीशी कसे वागावे, ह्यासंबंधीचा एका मुलीला केलेला उपदेश त्यात आहे. *Pascon Agan Arluth* (पंधरावे शतक, इं. शी. द पॅशन ऑफ अवर लॉर्ड) हे २५९ कडव्यांचे कथाकाव्य उल्लेखनीय आहे. चार शुभवार्तांवर (गॉस्पेल्स) ते मुख्यतः आधारलेले असून निकोडीमसच्या शुभवार्तेसारख्या अनधिकृत सामग्रीचाही त्यासाठी उपयोग करून घेण्यात आलेला आहे. *Ordinalia* ही रहस्यनाटकांची (मिस्टरी प्ले‌ज) एक त्रयी. *Origo Mundi* (२,८४६ ओळी), *Passio Domini* (३,२४२ ओळी) आणि *Ressurectio Domini* (२,६४६ ओळी) ही ह्या त्रयीतील तीन नाटके (त्यांचे इं. शी. क्रिएशन, पॅशन आणि रेसरेक्शन). दोन हस्तलिखितांमध्ये ती उपलब्ध आहेत. त्यांतील एक हस्तलिखित सु. पंधराव्या शतकातील असून दुसरे सतराव्या शतकातील आहे. ह्या दुसऱ्या हस्तलिखिताबरोबर जॉन केगविन नावाच्या गृहस्थाने केलेले त्याचे इंग्रजी भाषांतरही आहे. ह्या नाटकांतील देखावे कसे मांडले जावेत, हे सुचविणारी आकृती ह्या दोन्ही हस्तलिखितांत आहे.

'क्रिएशन'मध्ये सॉलोमनचे मंदिर उभारले जाण्यापर्यंतच्या महत्त्वाच्या घटनांचा भाग येतो. 'पॅशन'मध्ये ख्रिस्ताच्या वधापर्यंतच्या घटना आहेत आणि ख्रिस्ताचे पुनरुत्थान 'रेसरेक्शन'मध्ये दाखविलेले आहे. ह्या तिन्ही नाट्यकृती छंदोबद्ध असून काहीशा नीरसच आहेत.

Beunans Meriasek (इं. भा. *लाइफ ऑफ मेरिआसेक*, १८७२) ह्या एका संतचरित्रपर नाटकाची १५०४ मधील हस्तलिखित प्रत वेल्शच्या नॅशनल लायब्ररीत आहे. ह्या नाटकाच्या रचनेत विविध प्रकारचे छंद वापरले आहेत. *Gwreans an Bys* (इं. शी. द क्रिएशन ऑफ द वर्ल्ड–उपलब्ध हस्तलिखित सतराव्या शतकातले) हे नाटक *Ordinalia* त्रयीमधील 'क्रिएशन' ह्या पहिल्या नाटकाच्या पहिल्या अंकावरच आधारलेले आहे. यांखेरीज त्रुटित स्वरूपात आढळणारे काही कॉर्निश साहित्य आहे. तथापि ते विशेष उल्लेखनीय नाही.

कुलकर्णी, अ. र.

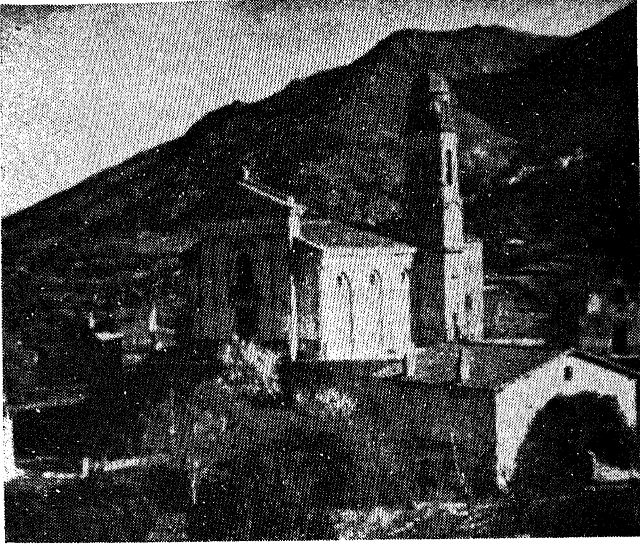
कॉर्पस क्रिस्ती : अमेरिकेतील टेक्सस राज्याच्या न्युएसिस परगण्याचे मुख्य शहर. लोकसंख्या २,०४,५२५ (१९७०). हे त्याच नावाच्या उपसागरावर, सॅन ॲंटोनिओच्या आग्नेयीस सु. २०० किमी., न्युएसिस नदीच्या मुखावर आहे. मेक्सिकोच्या आखाताला जोडणारा किनारी जलमार्ग येथून जात असल्याने, कॉर्पस क्रिस्ती हे महत्त्वाचे बंदर झाले आहे. येथे कापूस, मासळी, फळे, तेल, रसायने, सिमेंट, ॲल्युमिनियम, जस्तशुद्धी, वनस्पती तेलाच्या घाण्या, कापूस पिंजणे वगैरे अनेक उद्योग आहेत. कॉर्पस क्रिस्ती विश्वविद्यालय, डेल मार महाविद्यालय ही शिक्षणकेंद्रे आहेत. १९४१ साली येथे नाविक दलाचा हवाईतळ स्थापण्यात आला. १९२३ ते १९३० च्या काळात ह्या भागात तेल व नैसर्गिक वायू आढळून आल्यामुळे उद्योगधंद्यांस चालना मिळाली. हे लोहमार्गाचेही केंद्र आहे.

लिमये, दि. ह.

कॉर्फ्यू : केर्किरा. ग्रीसच्या आयोनियन बेटसमूहातील दुसऱ्या क्रमांकाचे उत्तरेकडील बेट व शेजारच्या छोट्या बेटांसह ग्रीसचा प्रांत. क्षेत्रफळ ६४१ चौ. किमी.; लोकसंख्या ९२,७४२ (१९७१). हे बेट ६४ किमी. लांब व ११ ते ३२ किमी. रुंद आहे. ग्रीस व अल्बेनिया किनाऱ्याला लागून असलेल्या सु. ४८ किमी. लांबीच्या व ३ ते २५ किमी. रुंदीच्या कॉर्फ्यू सामुद्रधुनीने ते मुख्य भूमीपासून वेगळे केलेले आहे. बेटाचा बराचसा भाग डोंगराळ असून उत्तरेकडील पँटोक्रेटर ८८९ मी. उंच आहे. भूमध्यसामुद्रिक हवामान व १२५–१५० सेंमी. पाऊस ह्यांमुळे येथे ऑलिव्ह, लिंबू, मोसंबी, द्राक्षे, सफरचंद इ. फळे व धान्य होते. दारू गाळणे, गुरे व कोंबड्या पाळणे आणि मच्छीमारी हे येथील महत्त्वाचे उद्योग होत. कॉर्फ्यू शहर (लोकसंख्या २८,६३०–१९७१) ही बेटाची राजधानी व प्रमुख बंदर असून बेटावरील प्राचीन अवशेषांमुळे महत्त्वाचे पर्यटनकेंद्र बनले आहे. होमरच्या काव्यात कॉर्फ्यूचा उल्लेख मिळतो. इ. स. पू. आठव्या शतकात कॉरिंथने येथे वसाहत स्थापली, परंतु पुढे कॉरिंथ व कॉर्फ्यू यांमध्ये अनेक वर्षे संघर्ष चालला. कॉर्फ्यूने अथेन्सबरोबर केलेल्या तहामुळे इ. स. पू. पाचव्या शतकात पेलोपोनेशियन युद्धास सुरुवात झाली. रोम, बायझंटिन व नंतर अनेक सरदारांच्या सत्तांतरांनंतर शेवटी ब्रिटिशांकडून १८६४ मध्ये कॉर्फ्यू ग्रीसकडे आले. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांत कॉर्फ्यूस बरेच महत्त्व होते.

देशपांडे, सु. र.

कॉर्सिका : पश्चिम भूमध्य समुद्रातील फ्रान्सचे बेट. क्षेत्रफळ ८,७२२ चौ. किमी. लोकसंख्या २,१८,५०० (१९७२ अंदाज). हे



कॉर्सिका : एक दृश्य

बेट फ्रान्सपासून १६८ किमी. आग्नेयीस व इटलीपासून ८० किमी. पश्चिमेस असून बोनिफाचो ही ११ किमी. रुंद सामुद्रधुनी या बेटास दक्षिणेकडील इटलीच्या सार्डिनिया बेटापासून वेगळी करते. झाडाच्या पानाच्या आकाराचे हे बेट १८२ किमी. लांब व ८३ किमी. रुंद असून पश्चिमेकडील व नैर्ऋत्येकडील एकूण बेटाचा ६०% भाग स्फटिकमय, हॉर्नब्लेंड, ग्रॅनाइट खडकांचा आणि ईशान्येकडील केप कॉर्स हा भाग वलीकरण झालेल्या शिस्ट खडकांचा बनलेला आहे. पश्चिमेकडील पर्वतप्रदेशात ४० शिखरे १,९८० मी. हून जास्त उंच असून सर्वोच्च शिखर मॉंटे सिंटो २,७१० मी. आहे. टिरिनियन समुद्राच्या बाजूची पूर्व किनारपट्टी सलग असून त्या बाजूसच ताविन्यानो नदीच्या मुखाशी अलिरीआ मैदान आहे. पश्चिम किनारा हा तीव्र उतार व समांतर डोंगररांगा असलेला आणि दंतुर आहे. बहुतेक सर्व नद्या लहान असून त्यांच्या मुखांशी लहान त्रिभुजप्रदेश आढळतात. गोलो व ताविन्यानो ह्या प्रमुख नद्या होत. येथील सर्वसाधारण हवामान भूमध्यसामुद्रिक असून प्रामुख्याने हिवाळ्यात पाऊस पडतो. अंतर्भागी पर्वतप्रदेशात अल्पाइन प्रकारचे हवामान दिसून येते व काही शिखरे तर हिमाच्छादित असतात. कॉर्सिकाचा २५% प्रदेश जंगलव्याप्त आहे. डोंगरउतारावर पूर्वी दाट झाडी असल्याने गुन्हेगार तेथे छपून रहात. सदाहरित ओक, बुचाचे ओक, चेस्टनट, अक्रोड, बीच, पाइन, माकी, सिस्टस्, मर्टल, रोझमेरी, लव्हेंडर, जूनिपर इ. वृक्षप्रकार येथे आढळतात. प्राण्यांत रानमेंढी, रानडुक्कर, हरिण, मार्मोट, बॅजर, कोल्हे, ससे व रानमांजरे असून पक्षी विपुल आहेत. उंच प्रदेशात शेळ्यामेंढ्यांची पैदास केली जाते. पश्चिम किनाऱ्याजवळील समुद्रात ट्यूना, लॉब्स्टर, अँकोव्ही आणि प्रवाळ मिळतात. अँटिमनी, आर्सेनिक, ॲस्बेस्टॉस ही येथील महत्त्वाची खनिजे आहेत. तसेच ग्रॅनाइट व संगमरवर सापडतो. ऑलिव्ह, धान्य, भाज्या, लिंबू जातीची फळे व केपभागात द्राक्षे होतात. त्यांपासून मद्य बनवितात. केवळ २% भूमी शेतीखाली असून २५% चराऊ कुरणे आहेत. दऱ्यांतील डोंगरउतारांवर खाचरांतून जुन्या पद्धतीने शेती केली जाते. कॉर्सिकास ३०% अन्न आयात करावे लागते. आयात्चो ही कॉर्सिकाची राजधानी असून गुइतेरा व ओरेझा येथे खनिज पाण्याचे झरे आढळतात. सार्टेनी, कॉर्टी, बास्तीया (केप कॉर्सवरील सर्वांत मोठे शहर), काल्व्ही ही येथील महत्त्वाची शहरे होत. एकूण ४,००० किमी. लांबीचे रस्ते आणि २६४ किमी. लांबीची रेल्वे असून पॉर्टो व्हेक्यो, बास्तीया व काल्व्ही शहरे रेल्वेने जोडलेली आहेत. लोक प्रामुख्याने रोमन कॅथलिक पंथाचे आहेत. शासनाची भाषा फ्रेंच असली, तरीही व्यवहारात मात्र फ्रेंच आणि इटालियन अपभ्रंश चालू आहे.

नवाश्मयुगापर्यंत कॉर्सिकावर मानववस्ती नसावी. इतिहासातील पहिला उल्लेख इ. स. पू. ५६४ सालचा आहे. फिनिशियन व नंतर कार्थेजियन लोकांचे तेथे वर्चस्व होते. रोमन लोकांनी इ. स. पू. २५९ मध्येच बेट जिंकले. ४५० पर्यंत रोमन लोकांचे, नंतर व्हँडॉलांचे व नंतर अरबांचे वर्चस्व येथे होते. १०७० मध्ये पोपने हे बेट पीसाला दिले. १३४७–१७६८ ते जेनोआच्या सत्तेखाली होते. १७६८ साली जेनोआने ते फ्रान्सला विकले. १७६९ मध्ये नेपोलियन बोनापार्टचा जन्म या बेटावरील आयात्चो येथे झाला. दुसऱ्या महायुद्धात जर्मनी, इटली यांनी ही बेटे व्यापली होती. मार्च ते मे पर्यंत हौशी प्रवासी मोठ्या प्रमाणावर येथे येतात.

डिसूझा, आ. रे.

कॉलबेअर, झां बातीस्त : (२९ ऑगस्ट १६१९– ६ सप्टेंबर १६८३). प्रसिद्ध फ्रेंच मुत्सद्दी व चौदाव्या लुईचा अर्थमंत्री. रीम्झ येथे एका सधन व्यापारी कुटुंबात त्याचा जन्म झाला. तो १६३९ मध्ये युद्ध खात्याचा सचिव व पुढे १६६५ मध्ये अर्थमंत्री बनला. १६६९ मध्ये आरमाराचे खातेही त्याच्या अखत्यारीत आले. आपल्या कारकीर्दीत त्याने फ्रान्सच्या अर्थव्यवस्थेत आमूलाग्र बदल केले. प्रथम त्याने अनावश्यक कार्यालये बंद करून अंतर्गत खर्चात काटकसर केली; फ्रान्सच्या व्यापारास उत्तेजन देऊन लहानमोठे धंदे सुरू केले व परदेशांशी व्यापार करण्यासाठी अनेक व्यापारी कंपन्या स्थापन केल्या. एवढेच नव्हे, तर त्याकरिता काही वसाहतीही स्थापण्यास त्याने सुरुवात केली. व्यापारवाढीसाठी त्याने काही बंदरे दुरुस्त केली, तर काही नवीन उभारली व आरमार वाढविले. त्याच्या मृत्यूसमयी फ्रान्सजवळ जवळजवळ ३०० युद्धनौका होत्या. त्याने कला व शिक्षण ह्यांसही प्रोत्साहन दिले. विद्वानांना राजाकडून आर्थिक साहाय्य मिळवून देण्याची त्याने व्यवस्था केली; कला व विज्ञान ह्यांच्या अकादमी स्थापन केल्या. तसेच 'एकोल द रोम'सारख्या शैक्षणिक संस्था व वेधशाळा सुरू करून संशोधनकार्यास चालना दिली. ह्याशिवाय त्याने एका आयोगाद्वारे फौजदारी व दिवाणी कायद्यांत सुधारणा केल्या आणि दिवाणी कायद्याचे संस्करण केले. तसेच त्याने सागरी व वसाहतविषयक कायद्यांच्या संहिता तयार केल्या. अर्थक्षेत्रातील हा सुधारक व मोठा संघटक पॅरिस येथे मरण पावला.

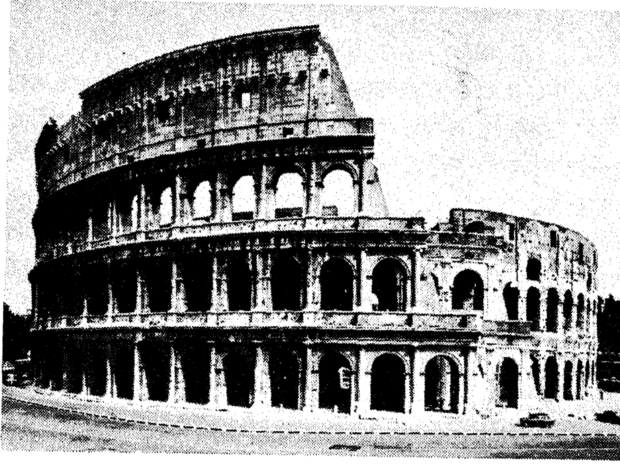
संदर्भ : Cole, C. W. *Colbert and a Century of French Mercantilism, 2 Vols.*, London, 1939.

पोतनीस, चं. रा.

कॉलरा : पहा पटकी.

कॉलॉसिअम : रोम येथील जगप्रसिद्ध प्राचीन रंगमंडल. त्यास 'फ्लेव्हिअन अँफिथिएटर' असेही म्हणतात. त्याची उभारणी व्हेस्पेझ्यन याने इ. स. ७० मध्ये सुरू केली व डोमिशन याने ते इ. स. ८० मध्ये पुरे केले. या खुल्या, लंबवर्तुळाकृती रंगमंडलातील प्रत्यक्ष क्रीडांगण ८७ × ५५ मी. असून, प्रेक्षागार धरून त्याचे क्षेत्र १८९ × १५६ मी. एवढे होते. दर्शनी भागात ८० प्रवेशद्वारे असून त्यांतून प्रत्येक मजल्यावर जाण्यासाठी सोपानमार्ग आहेत. प्रेक्षागाराच्या खाली तळघरे असून त्यांत हिंस्र पशूंस ठेवण्यासाठी पिंजरेवजा खोल्या आहेत. प्रेक्षागारातील बसण्याच्या जागा दगडी बांधकामात आहेत. राजे, सरदार, मान्यवर नागरिक आणि सर्वसाधारण नागरिक यांच्या इतमामाप्रमाणे प्रेक्षागाराचे विभाग पाडले आहेत. प्रेक्षागार चार भागांत आहे.

त्यांतील दोन भाग क्रीडांगणाजवळ असून तेथे बसण्यासाठी पायऱ्या आहेत. बाकीचे दोन भाग उंचावर असून त्यांस स्तंभवलयांची पार्श्वभूमी आहे. क्रीडांगणात हिंस्र पशूंबरोबर गुलामांची द्वंद्वयुद्धे होत



कॉलॉसिअम, रोम.

असत. प्रेक्षागाराच्या भिंती काँक्रीटमध्ये बांधलेल्या असून भिंतींच्या ज्या भागावर इमारतीचे वजन जास्त होते, तो भाग 'ट्रॅव्हर्टीन' दगडांनी (पिवळसर, सच्छिद्र इमारती दगड) बांधला आहे. काँक्रीटच्या छतांना ट्रॅव्हर्टीन लाद्यांचे अस्तर आहे. काँक्रीटचे छत तोलून धरणारे धीरे २ मी. जाड आहेत. त्यांचा आकार पाचरीप्रमाणे असून ते लंबवर्तुळाच्या मध्यबिंदूकडे तोंड करून उभारलेले आहेत. 'कॉलॉसिअम पडले, तरच रोमन साम्राज्य पडेल', अशी रोमन लोकांत म्हण होती.

या वास्तूचा दर्शनी भाग चार मजली इमारतीप्रमाणे आहे. हे मजले भिंती, कमानी व पुढे आलेले अर्धस्तंभ यांनी घडविलेले आहेत. तळमजल्यावर तस्कन, पहिल्या मजल्यावर आयोनिक आणि पुढील मजल्यावर कॉरिंथियन या शैलींचे स्तंभ आहेत. या क्रीडागाराची उंची ५३ मी. आहे. उत्सवप्रसंगी झेंडे, पताका वगैरे उभारण्यासाठी शेवटच्या मजल्याच्या भिंतीच्या पृष्ठभागी खोबण्या आहेत. प्रत्येक मजल्याचा विस्तार बाह्यदर्शनी आडव्या पट्ट्यांनी स्पष्ट केला आहे. यूरोपीय प्रबोधनकाळात इमारती बांधण्यासाठी या रंगमंडलाचे दगड वापरल्यामुळे हे आता विद्रूप स्वरूपात अवशिष्ट आहे.

गटणे, कृ. ब.

कॉलिंगवुड, रॉबिन जॉर्ज : (२२ फेब्रुवारी १८८९–९ जानेवारी १९४३). ब्रिटिश तत्त्ववेत्ता आणि इतिहासकार. जन्म कॉनिस्टन (उत्तर लँकाशर) येथे. त्याचे शिक्षण रग्बी आणि ऑक्सफर्ड येथे झाले. १९३४ मध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठातील तत्त्वमीमांसेचा 'वेन्फ्लेट प्राध्यापक' म्हणून त्याची नेमणूक झाली; पण १९४१ मध्ये प्रकृतीच्या कारणामुळे तो निवृत्त झाला. कॉनिस्टन येथेच त्याचे निधन झाले. तत्त्वज्ञान हे कॉलिंगवुडचे प्रमुख कार्यक्षेत्र असले, तरी उत्खननाने लाभलेल्या रोमनकालीन ब्रिटनच्या अवशेषांची व्यवस्था लावणे, ह्या पुराव्याच्या आधाराने तत्कालीन समाजस्थितीची अटकळ करणे, ह्याबाबतीत त्याने पहिल्या दर्जाची कामगिरी बजावली आहे. तत्त्वज्ञानातील त्याची कामगिरी तीन कालखंडांत विभागता येईल. १९१२ ते १९२७ ह्या पहिल्या कालखंडात त्याने चिद्वादाची नव्याने मांडणी केली. *स्पेक्यूलम मेन्टिस* (१९२४) हा ग्रंथ ह्या कालखंडात मोडतो. त्याच्यात कला, धर्म, विज्ञान, इतिहास व तत्त्वज्ञान ह्या पाच अनुभवप्रकारांचे विश्लेषण करून अगोदरच्या अनुभवप्रकारातील उणीव नंतरच्या अनुभवप्रकारात कशी भरून निघते, हे दाखवून देण्याचा प्रयत्न त्याने केला आहे आणि तत्त्वज्ञान ह्या अनुभवप्रकारातच संपूर्ण सत्याचे आकलन आपल्याला होऊ शकते, ही भूमिका मांडली आहे. कलेमध्ये कल्पनाशक्तिद्वारा विषयाची जाणीव आपल्याला होते, पण ह्या जाणिवेत वास्तव विश्वासंबंधीचे विधान नसते; धर्मात असे विधान असते, पण ते केवळ प्रतीकात्म असते, बुद्धिनिष्ठ नसते. विज्ञानात वास्तव विश्वासंबंधीची बुद्धिनिष्ठ विधाने असतात, पण ती एकांगी असतात, वैज्ञानिक ज्ञान अमूर्त असते. उलट इतिहासात विवक्षित व्यक्ती व घटना ह्यांचे मूर्त ज्ञान आपल्याला होते; पण ह्या व्यक्ती आणि घटना भूतकालीन असल्यामुळे जाणणाऱ्याच्या मनाला त्या परक्या, दूरस्थ असतात. तत्त्वज्ञान हे परक्या वस्तूंचे ज्ञान नसते; ते आत्मज्ञान असते. आपल्याच विविध अनुभवप्रकारांत अंतर्भूत असलेल्या सत्याचे आकलन आणि त्याबरोबरच ह्या सत्यातील उणिवांचे आकलन घडविणे, हे तत्त्वज्ञानाचे कार्य आहे. उणिवांच्या आकलनाने आपण उणिवांपलीकडे जातो.

कॉलिंगवुडने १९२७ ते १९३७ ह्या दुसऱ्या कालखंडात ह्या भूमिकेचा विकास केला, पण तिला मुरडही घातली. इतिहासाचा विषय भूतकालीन व म्हणून परका असतो, ही भूमिका त्याने *आयडिया ऑफ हिस्टरी* (१९४६) या ग्रंथात सोडून दिली. ऐतिहासिक घटना समजून घ्यायची, तर तिची मानसिक पुनर्रचना करावी लागते. ऐतिहासिक घटना ही कृती असल्यामुळे तिच्यात काही विचार व्यक्त झालेला असतो. ह्या विचाराची पुनर्रचना करायची म्हणजे तोच विचार इतिहासकाराने आपल्या मनात परत उभा केला पाहिजे. ऐतिहासिक घटनांत व्यक्त झालेला विचार आणि आपल्या मनात आपण पुनरुज्जीवित केलेला विचार एकच आहे, हे कसे पारखायचे ? ज्या बाह्य कृती, उक्ती ह्यांतून भूतकालीन विचार व्यक्त झालेला असतो, त्यांच्याशी म्हणजे आपल्या समोर असलेल्या ऐतिहासिक पुराव्याशी आपण कल्पिलेला विचार सुसंगत आहे का; ज्या ऐतिहासिक घटना घडल्या असे आपल्याला माहीत आहे, त्यांच्याद्वारा ह्या कल्पित विचाराचा तत्कालीन परिस्थितीत स्वाभाविकपणे आविष्कार झाला असता, की वेगळ्या रीतीने झाला असता; ह्या प्रश्नांची उत्तरे शोधून हे पारखायचे असते. इतिहासकार भूतकालाच्या अंतरंगात शिरतो किंवा भूतकाल त्याच्या अंतरंगात परत जागृत होतो आणि म्हणून इतिहासाचा विषय इतिहासकाराला परका नसतो. इतिहासासंबंधीची संशयवादी भूमिका ज्याप्रमाणे कॉलिंगवुडने ह्या कालखंडात सोडून दिली, त्याचप्रमाणे वैज्ञानिक ज्ञान अमूर्त असल्यामुळे सदोष असते, ही भूमिकाही सोडून दिली. विज्ञानात आपल्याला खरेखुरे ज्ञान मिळते का, असा प्रश्न उपस्थित न करता विज्ञान हे खरेखुरे ज्ञान आहे, हे आपण मान्य केले पाहिजे आणि विज्ञानात ज्या स्वरूपाचे ज्ञान आपल्याला लाभते ते प्राप्त करून घेणे कसे शक्य होते? असा प्रश्न आपण विचारला पाहिजे, ही भूमिका त्याने *द आयडिया ऑफ नेचर* (१९४५) ह्या ग्रंथात स्वीकारली. ग्रीक विज्ञान, प्रबोधनकालीन विज्ञान आणि आधुनिक विज्ञान अशा विज्ञानाच्या तीन भिन्न अवस्था आहेत व विज्ञानाची ही रूपे भिन्न आहेत. कारण त्यांच्या बुडाशी निसर्गाची भिन्न 'दर्शने' आहेत, हे मत त्याने मांडले. पण निसर्गाची ही दर्शने बदलत का जातात, ह्याचा उलगडा त्याने केला नाही. इतिहास आणि विज्ञान ही सदोष नसली, तरी मर्यादित आहेत हे मत मात्र ह्या कालखंडात त्याने सोडून दिले नाही. विज्ञानात सार्वत्रिक नियमांचे ज्ञान आपल्याला होते; पण हे नियम अस्तित्वात असलेल्या वस्तूंचे साक्षात ज्ञान



रॉबिन जॉर्ज कॉलिंगवुड

देत नाहीत, ते सोपाधिक, 'जर असे असे घडले तर असे असे होईल', असे सांगणारे असतात. इतिहासात विवक्षित व्यक्तींचे व घटनांचे ज्ञान आपल्याला होते, पण ते सार्वत्रिक नसते. परिपूर्ण ज्ञान हे अस्तित्वाविषयीचे ज्ञान असले पाहिजे, पण ते सार्वत्रिकही असले पाहिजे. सर्व अस्तित्वांना स्वतःमध्ये सामावून घेणारे अस्तित्व जर असेल, तर अशा अस्तित्वाचे ज्ञान सार्वत्रिक असेल आणि अस्तित्वाविषयीचेही असेल. अशा स्वरूपाचे अस्तित्व हा तत्त्वमीमांसेचा विषय असतो व तत्त्वमीमांसा हे परिपूर्ण ज्ञान आहे. संकल्पना अमूर्त आणि म्हणून संकल्पनांद्वारा घडणारा वैज्ञानिक विचार अस्तित्वाचे यथार्थज्ञान देऊ शकत नाही, ह्या चिद्वादी सिद्धांतावर *एसे ऑन फिलॉसॉफिकल मेथड* (१९३३) ह्या ग्रंथात मांडलेली ही भूमिका आधारली आहे.

पण हा चिद्वादी दृष्टिकोन त्याने शेवटच्या म्हणजे तिसऱ्या कालखंडात सोडून दिला. कॉलिंगवुडचा बदललेला दृष्टिकोन *द प्रिन्सिपल्स ऑफ आर्ट* (१९३८) ह्या ग्रंथात प्रथम व्यक्त झाला आहे. कलाकृती ही कल्पनाशक्तीची निर्मिती असते. भावांचा संभार असलेले वेदन हे अनुभूतीचे मूळ स्वरूप असते आणि अनुभूतीला जाणिवेत सुस्पष्ट स्वरूप देणे म्हणजे तिचा आविष्कार करणे. अनुभूतीचा आविष्कार करणे हा भाषिक व्यवहार आहे. कोणताही आविष्कार भाषिकच असतो. तेव्हा कल्पना, आविष्कार आणि भाषा ही एकच होत. सारेच मानसिक व्यवहार भाषिक व्यवहार असतात. अनुभूतीचा आविष्कार अविकृतपणे, यथार्थपणे झाला, तर ती कलाकृती चांगली असते. संकल्पना अमूर्त असतात. पण अमूर्त असणे हे त्यांचे स्वरूप आहे. संकल्पनात्मक ज्ञानात ज्ञेय वस्तूंचे स्वरूप विकृत होते असे समजायचे कारण नाही. उलट संकल्पनांमुळे मूळ अनुभूतीचा आविष्कार अधिक संपन्न व व्यापक होतो. केवळ संकल्पनात्मक असा 'शुद्ध' विचार असूच शकत नाही. संकल्पनात्मक विचार अनुभूतीच्या भाव आणि वेदन ह्यांच्या आविष्काराचे एक अंग असते.

सर्वसमावेशक अस्तित्वाचे ज्ञान करून घेणे हे तत्त्वमीमांसेचे प्रयोजन आहे, ही भूमिकाही त्याने ह्या कालखंडात सोडून दिली. विज्ञानात आपण काही प्रश्न उपस्थित करून त्यांची उत्तरे शोधीत असतो; पण आपण कोणते प्रश्न उपस्थित करतो, हे आपल्या पूर्वगृहीतकांवर (प्रीसपोझिशन्स) अवलंबून असते. एखाद्या कालखंडातील विज्ञान आणि संस्कृती ह्यांना आधारभूत असलेली मूलभूत पूर्वगृहीतके स्पष्ट करणे, हे तत्त्वमीमांसेचे कार्य आहे. ही पूर्वगृहीतके खरीही नसतात किंवा खोटीही नसतात. त्यांच्यावर आधारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे मात्र खरी किंवा खोटी असतात. तेव्हा पूर्वगृहीतकांची चिकित्सा करणे, हे तत्त्वमीमांसेचे कार्य असू शकत नाही, तर वेगवेगळ्या कालखंडांतील विज्ञान आणि संस्कृतींमध्ये कोणत्या पूर्वगृहीतकांचा आविष्कार झाला आहे हे उघड करणे, एवढेच तिचे कार्य असते. अमुक कालखंडात अमुक मूलभूत पूर्वगृहीतके स्वीकारण्यात आली होती, एवढे ऐतिहासिक विधान करणे तत्त्वमीमांसेचे कार्य असते. कॉलिंगवुडच्या ह्या भूमिकेप्रमाणे तत्त्वमीमांसेचे स्वरूप ऐतिहासिक आहे.

संदर्भ : 1. Donagan, Alan, *The Later Philosophy of R. G. Collingwood*, Oxford, 1962. 2. Tomlin, E. W. F. *R. G. Collingwood*, London, 1953.

दामले, प्र. रा.

कॉलिंझ, विल्यम : (२५ डिसेंबर १७२१–१२ जून १७५९). एक इंग्रज कवी. जन्म चिचिस्टर येथे. ऑक्सफर्ड विद्यापीठाचा पदवीधर. अनेक महत्त्वाकांक्षी वाङ्मयीन संकल्प त्याने केले. तथापि अस्थिर मन आणि आजारपण यांमुळे ते पूर्णत्वाला जाऊ शकले नाहीत. अधूनमधून त्याला वेडाचे झटकेही येत. चिचिस्टर येथेच आपल्या बहिणीच्या घरी त्यास अकाली मृत्यू आला.

उत्कृष्ट ओडरचनेबाबत कॉलिंझची ख्याती आहे. 'ओड टू ईव्हनिंग', 'ओड टू सिंप्लिसिटी' आणि 'ओड ऑन द पॉप्युलर स्युपरस्टिशन्स ऑफ द हायलँड्स ऑफ स्कॉटलंड' ही त्याची विशेष ख्यातनाम अशी ओडरचना. वेचक शब्दयोजना, गेयता, निर्दोष रचना आणि चिंतनशीलता हे त्याच्या काव्यरचनेचे लक्षणीय विशेष होत.

देवधर, वा. चिं.

कॉलिंझ, विल्यम विल्की : (८ जानेवारी १८२४–२३ सप्टेंबर १८८९). इंग्रज कादंबरीकार. जन्म लंडन येथे. १८४९ मध्ये बॅरिस्टर झाला. तथापि वकिली न करता त्याने स्वतःला लेखनासच वाहून घेतले. *अँटोनिया, ऑर द फॉल ऑफ रोम* (१८५०) ही त्याची पहिली कादंबरी ऐतिहासिक होती. तथापि चार्ल्स डिकिन्झच्या *हाउसहोल्ड वर्ड्स* ह्या नियतकालिकातून प्रसिद्ध झालेल्या *द वूमन इन व्हाइट* (१८६०) ह्या कादंबरीमुळे इंग्रजी हेरकथेचा जनक म्हणून त्याचा लौकिक झाला. उत्कंठा निर्माण करणाऱ्या गुंतागुंतीच्या प्रसंगांतून रहस्याची उकल करण्याचे तंत्र त्याने आत्मसात केले होते. आपल्या हेरकथांत त्याने शास्त्रीय शोध, भौगोलिक पार्श्वभूमी, गुन्हे शोधण्याची नवीन तंत्रे ह्यांचा उत्तम उपयोग करून घेतला आहे. त्याच्या इतर उल्लेखनीय कादंबऱ्या अशा : *हाइड अँड सीक* (१८५४), *द डेड सिक्रेट* (१८५७), *द मूनस्टोन* (१८६८) इत्यादी. लंडन येथेच तो मरण पावला.

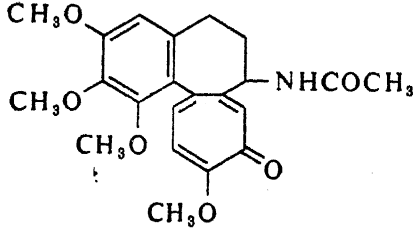
देशपांडे, मु. गो.

कॉल्चिकम ऑटम्नेल : (हिं. हिरण्यतुतिया; इं. मेडो सॅफ्रन, ऑटम क्रॉकस; कुल-लिलिएसी). ही दृढकंदधारी (कठीण कंद येणारी), ओषधीय [→ ओषधि] बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) वनस्पती यूरोप, पश्चिम आशिया, उत्तर आफ्रिका इ. प्रदेशांत आढळते. हिचा दृढकंद जून-जुलैपर्यंत बनतो व सप्टेंबर-ऑक्टोबरात एक-तीन फिकट जांभळ्या फुलांचा फुलोरा व त्यानंतर जानेवारी-फेब्रुवारीत तीन-चार पानांचा झुबका येतो. पाने सपाट, भाल्यासारखी, उभी व तळाशी आवरक (वेढणारी); फुले नरसाळ्यांसारखी व खालचा नळीसारखा भाग अंशतः जमिनीत राहतो; त्यामुळे किंजपुट (ज्यात बीजांडे तयार होतात असा फुलाचा कुगीर भाग) संरक्षित असतो. फलनानंतर देठाची वाढ होऊन बोंड जमिनीवर येते. बिया मोहरीएवढ्या व लालसर तपकिरी. नवीन उत्पत्ती दृढकंद व बियांनी होते. ही ओषधी व तिच्या इतर जाती आणि प्रकार बागेत शोभेकरिता लावतात. दृढकंदात ⇨ *कॉल्चिसीन* हे अल्कलॉइड असून त्याचा वापर कृत्रिम रीत्या वनस्पतींत व प्राण्यांत बहुगुणन स्थिती [रंगसूत्रांच्या म्हणजे आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांच्या नेहमीच्या संख्येच्या दुपटीपेक्षा जास्त असण्याची स्थिती, → बहुगुणन] आणण्यास करतात. दृढकंद व बियांचा उपयोग संधिवात, गाऊट (रक्तात यूरिक अम्लाचे प्रमाण जादा झाल्यामुळे हाडे, सांधे व इतरत्र त्याची लवणे साठल्यामुळे होणारा रोग), इसब, श्वासनलिकादाह व मज्जातंतुदाह यांवर होतो. मात्र कातडीस लागल्यास वेदना होतात व हुंगल्यास जबर शिंका येतात. पोटात जास्त घेतल्यास मूत्रपिंडशोथ (मूत्रपिंडाची दाहयुक्त सूज), आंत्रशोथ (आतड्याची दाहयुक्त सूज), वांत्या, जुलाब इ. होतात व प्रसंगी मृत्यूही येतो. भारतात (प. हिमालयात कागन व काश्मीर ते चंबापर्यंत) आढळणाऱ्या सामान्य जातीचे (सं. हिरण्यतुत्थ; लॅ. *कॉ. ल्यूटियम*) गुणधर्म वरच्या जातीप्रमाणे असून तिच्याऐवजी ही जाती वापरतात. (चित्रपत्र ४७).

हेलेंकर, न. द.

कॉल्चिसीन : *कॉल्चिकम ऑटम्नेल* या वनस्पतीत असणारे प्रमुख अल्कलॉइड. सूत्र $C_{22}H_{25}O_6N$. या वनस्पतीच्या कंदापासून आणि बियांपासून ते मिळवितात. लिलिएसी कुलातील कळलावी (*ग्लोरिओसा सुपर्बा*) व इतरही काही वनस्पतींत ते आढळते.

एथिल ॲसिटेट या विद्रावकातून (विरघळविणाऱ्या पदार्थातून) याचे पिवळ्या रंगाचे सुयांसारखे स्फटिक मिळतात. वितळबिंदू १५५° से. कॉल्चिसिनाची पुढील संरचना सिद्ध झाली आहे.



कॉल्चिसीन

याचे संश्लेषणही (कृत्रिम पद्धतीने बनविणे) करण्यात आले आहे.

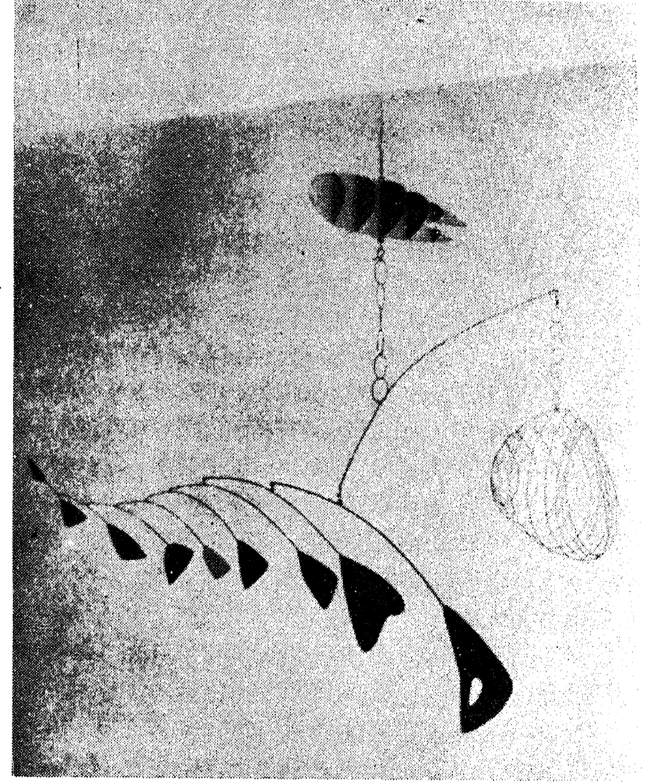
कॉल्चिसीन पाण्यात हळूहळू पण विपुल प्रमाणात विरघळते. विरल एथिल अल्कोहॉलामध्ये ते तत्काल विरघळते.

वनस्पतींच्या रंगसूत्रांच्या (एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांच्या) विभाजनावर त्याचा विशिष्ट परिणाम होतो. वनस्पतींचा क्रमविकास (उत्क्रांती), प्राण्यांची वाढ तसेच कर्करोग यांसंबंधीच्या संशोधनात याचा उपयोग होतो. कॉल्चिसिनाचा उपयोग करून संपूर्णपणे बहुगुणित [ज्यांच्या पेशींतील रंगसूत्रांची संख्या जननपेशींतील रंगसूत्रांच्या नेहमीच्या संख्येच्या दुपटीपेक्षा जास्त असलेले व त्याद्वारे इच्छित गुणधर्म आणलेले, —> बहुगुणन] प्राणी निर्माण करणे शक्य झालेले नाही; परंतु अंशतः बहुगुणित असे ससे, बेडूक आणि डुकरे यांची पैदास करता आली आहे. कॉल्चिसिनाचा उपयोग करून फुले, फळे व बीजे यांचे आकार (उदा., शर्करा-बीट, कापूस, तंबाखू) वाढविणे साध्य झाले आहे.

कॉल्चिसीन त्वचेला लावले तर वेदना व रक्तसंचय होतो व हुंगले तर खूप शिंका येतात. ते पोटात घेतले तर आतड्यात येणाऱ्या पित्ताचे प्रमाण वाढते. त्याची जास्त मात्रा घेतल्यास जठर-आंत्रशोथ व वृक्कशोथ (पोट-आतडे व मूत्रपिंड यांची दाहयुक्त सूज) होतात व त्याचबरोबर वांती, अतिसार व पोटात रक्तस्राव होतो व शेवटी प्रकृती ढासळून मृत्यू येतो. हृदय व तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) यांवर अवसन्न क्रिया होऊन त्यांचा वेग वाढतो. फक्त गाऊटच्या (रक्तातील यूरिक अम्लाचे प्रमाण वाढल्याने हाडे, सांधे व इतरत्र त्याची लवणे साचल्यामुळे होणाऱ्या रोगाच्या) चिकित्सेतच काय तो कॉल्चिसिनाचा औषधी उपयोग होतो.

जमदाडे, ज. वि.

कॉल्डर, अलेक्झांडर : (२२ जुलै १८९८–). अमेरिकन शिल्पकार व ⇨ *चलशिल्पां*चा प्रणेता. पेनसिल्व्हेनियातील फिलाडेल्फिया येथे एका कलावंत कुटुंबात जन्म. त्याने अभियांत्रिकीची पदवी घेतली (१९१५–१९) व काही काळ स्वतंत्र व्यवसाय केला. पुढे 'आर्ट स्टुडंट्स लीग,' न्यूयॉर्क येथे त्याने कलाशिक्षण घेतले (१९२३–२६). याच सुमारास *नॅशनल पोलीस गॅझेट*चा सुनिदर्शक (इलस्ट्रेटर) म्हणून त्याने काम केले. फ्रान्समध्येही त्याचे दीर्घ काळ वास्तव्य होते. कॉल्डरने तारा व लाकूड यांचा वापर करून कळसूत्री खेळण्यांची छोटी सर्कस तयार केली (१९२६) व त्यामुळे तो प्रसिद्धीस आला. तसेच तारेची व्यंग्यात्मक प्रतिमाशिल्पेही त्याने घडविली. १९२९–३२ या काळात त्याचा मॉंद्रीआन, मीरो, लेझे, आर्प इ. कलावंतांशी निकट संबंध आला व परिणामतः तो अप्रतिरूपतेकडे वळला. प्रारंभी त्याने तारेचा तसेच धातूच्या रंगीत पत्र्यांचा वापर करून अप्रतिरूप स्थिरशिल्पे तयार केली. अशा धातुशिल्पांना यंत्रचलित हालचालींची जोड देऊन त्याने शिल्पकलेच्या इतिहासातील पहिली चलशिल्पे तयार केली व १९३२ मध्ये त्यांचे प्रदर्शन भरवले. या रंगीत चलशिल्पांना मार्सेल द्यूशांने 'मोबाइल' हे नाव दिले. क्षणोक्षणी पालटणारे विविध व आकर्षक आकार हे त्याच्या चलशिल्पांचे वैशिष्ट्य होय. पुढे त्याने नैसर्गिक वायुलहरींनी गती घेणारी चलशिल्पे निर्माण केली. ही चलशिल्पे छतास टांगलेली किंवा दांड्यास वा अन्य आधारास जोडलेली असत. त्याच्या उत्कृष्ट चलशिल्पांत *लॉब्स्टर ट्रॅप ॲंड फिश टेल* (१९३९), *स्पाइरल* (१९५८) इत्यादींचा समावेश होतो. १९५०–६० मध्ये तो पुन्हा स्थिरशिल्पांकडे वळला. *टिकेट विंडो* हे त्याचे एक उदाहरण. शिल्पांखेरीज त्याने रंगमंच-नेपथ्य, ग्रंथसुनिदर्शन इ. क्षेत्रांत कार्य केले. *ॲनिमल स्केचिंग* हे पुस्तकही त्याने लिहिले (१९२५).



'लॉब्स्टर ट्रॅप ॲंड फिश टेल' : कॉल्डरचे प्रख्यात चलशिल्प.

संदर्भ : Sweeney, J. J. *Alexander Calder*, New York, 1951.

इनामदार, श्री. दे.

कॉल्डवेल, रॉबर्ट : (७ मे १८१४–२८ ऑगस्ट १८९१). प्रसिद्ध द्राविडी भाषापंडित व मद्रासचा बिशप. तो मूळचा स्कॉटिश. सोळाव्या वर्षी धर्माभ्यासाकडे प्रवृत्ती दिसून आली. लंडन मिशनरी सोसायटीने त्याला शिक्षणासाठी ग्लासगो विद्यापीठात पाठविले. बी.ए.; एलएल्. डी. अशा पदव्या त्याने संपादन केल्या. याच वेळी त्याला भाषाशास्त्राची गोडी उत्पन्न झाली. १८३७ मध्ये तो मद्रासला गेला. बोटीवरच त्याचा तेलुगू तज्ञ चार्ल्स फिलिप ब्राउन याच्याशी परिचय झाला. मद्रासला तो तमिळ शिकला. १८४१ मध्ये तो तिनेवेल्लीला गेला आणि त्याने पुढील पन्नास वर्षे धर्मसेवेत घालवली. द्राविडी भाषापंडित म्हणूनच त्याची कीर्ती अधिक आहे. त्याने परिश्रमपूर्वक फार मोठी भाषासामग्री गोळा केली. ख्रिस्ती प्रार्थनापुस्तक व *बायबल* ह्यांचे तमिळ भाषांतर-संस्करण करण्यास त्याने मदत केली (१८५८–६९). १८५६ मध्ये त्याने द्राविडी भाषांचे तौलनिक व्याकरण (*कंपॅरेटिव्ह ग्रामर ऑफ द द्राविडियन ऑर-साउथ इंडियन फॅमिली ऑफ लॅंग्वेजेस*) प्रसिद्ध केले आणि १८७५ मध्ये त्याची सुधारून वाढवलेली दुसरी आवृत्ती काढली. विविध प्रकारचे लोक व त्यांच्या

बोली, त्याचप्रमाणे त्यांचा पूर्वेतिहास यांचा अभ्यास केल्यामुळे तो हे काम उत्तमपणे करू शकला. तिनेवेल्ली जिल्हा तसेच तेथील मिशन यांचा इतिहासही त्याने लिहिला आहे. तो ३१ जानेवारी १८९१ ला निवृत्त होऊन कोडईकानलला गेला आणि तेथेच त्याचा मृत्यू झाला.

कालेलकर, ना. गो.

कॉवर्ड, नोएल : (१६ डिसेंबर १८९९–२६ मार्च १९७३). इंग्रज नाटककार आणि नट. जन्म मिडलसेक्स परगण्यातील टेडिंग्टन येथे. शिक्षण खाजगी रीत्या झाले. बालवयातच रंगभूमीवर पदार्पण. उत्कृष्ट नट म्हणून प्रसिद्धी. *आय विल लीव्ह इट टू यू* (१९२०) ही पहिली नाट्यकृती. कॉवर्डने गंभीर स्वरूपाचे नाट्यलेखन – उदा., *द व्हॉर्टेक्स* (१९२५) – केले असले, तरी नाट्यलेखनातील त्याचे यश त्यास मुख्यतः त्याच्या विनोदी नाटकांनी मिळवून दिले आहे. *हे फीव्हर* (१९२५), *प्रायव्हेट लाइव्ह्ज* (१९३०), *डिझाइन फॉर लिव्हिंग* (१९३२), *ब्लाइद स्पिरिट* (१९४१; हे संगीत सुखात्मिकेच्या स्वरूपात *हाय स्पिरिट्स* ह्या नावाने १९६४ मध्ये रंगभूमीवर आले) ही त्यांपैकी काही होत. *कॅव्हल्केड* (१९३१) हे त्याचे ऐतिहासिक नाटकही यशस्वी ठरले. ह्याशिवाय त्याने काही संगीत नाटके आणि रेव्ह्यूज (उदा., *धिस यिअर ऑफ ग्रेस*, १९२८; *बिटर स्वीट*, १९२९; *वर्ड्स अँड म्यूझिक*, १९३२) लिहिले व त्यांसाठी आवश्यक ती संगीतरचना केली. त्याने चित्रपटनिर्मितीही केली. *इन व्हिच वुई सर्व्ह* (१९४२) आणि *ब्रीफ एनकाउंटर* (१९४५) हे त्याचे काही यशस्वी चित्रपट. *प्रेझेंट इंडिकेटिव्ह* (१९३७) आणि *फ्यूचर इन्डेफिनेट* (१९५४) हे त्याच्या आत्मचरित्राचे दोन खंड होत. १९७० मध्ये त्याला 'नाइट' होण्याचा बहुमान प्राप्त झाला. जमेका येथे तो निधन पावला.

जोशी, अशोक

कॉव्हेंट्री : इंग्लंडच्या वॉरिक परगण्यातील ऐतिहासिक व औद्योगिक शहर. लोकसंख्या ३,३४,८३९ (१९७१). या शहराला 'सिटी ऑफ द थ्री स्पायर्स' म्हणतात. कारण येथील प्रार्थनामंदिराचे तीन उंच मनोरे नजरेत भरतात. हे लंडनच्या वायव्येस १४४ किमी. आणि वॉरिकपासून १८ किमी. असून ऊर्मिल भूभागावर वसलेले आहे. जुन्या तटबंदीचा काही भाग आणि दोन वेशी शिल्लक आहेत. येथे जुनी ऐतिहासिक महत्त्वाची प्रार्थनामंदिरे व इतर इमारती बऱ्याच होत्या. परंतु दुसऱ्या महायुद्धातील जर्मन हवाई हल्ल्यांत त्यांची फार नुकसानी झाली. काही वास्तू पुन्हा बांधून काढल्या आहेत. १०४३ मध्ये लेडी गोडाइव्हा व तिचा पती यांनी स्थापिलेल्या बेनेडिक्टीन मठामुळे हे प्रथम प्रसिद्धीस आले. पुढे त्याला धार्मिक, ऐतिहासिक व राजकीय महत्त्व आले. येथील विणकऱ्यांनी १२१६ पासूनच उत्तम रंजक-रसायने तयार करून आकर्षक रंगीत कापड बनविले. 'कॉव्हेंट्री ब्लू' कापड लोकप्रिय आहे. एकोणिसाव्या शतकात येथे घड्याळांचे व नंतर सायकलींचे उत्पादन होऊ लागले. १९०६ मध्ये कृत्रिम रेशमी कापड, यंत्रे, युद्धसाहित्य तयार करण्याचे कारखाने निघाले. सध्या तेथे मोटारी, वाहने, विमाने व त्यांचे साहित्य, कृषिअवजारे, रेडिओ, टेलिव्हिजन, चित्रपट, विद्युत्-साधने, रेयॉन इ. अनेकविध उत्पादन होते. येथे सोळाव्या शतकापासून चालू असलेल्या व नवीन शाळा, तांत्रिक व कलामहाविद्यालये, नवीन बाजार, ग्रेट ब्रिटनमधील नागरी संस्थेने बांधलेले पहिलेच परिपूर्ण नाट्यगृह, उद्याने, स्मारके वगैरे आहेत. येथून पार्लमेंटवर तीन सदस्य निवडून जातात.

कुमठेकर, ज. ब.

कॉसमॉस : पावसाळ्याच्या शेवटी बागेला शोभा आणणाऱ्या वनस्पतींपैकी काही या वंशांतील वनस्पती आहेत. याच्या सु. वीस जाती असून मूलस्थान अमेरिकेच्या उष्ण भागात (मुख्यतः मेक्सिकोत) आहे; या वर्षायू वा बहुवर्षायू (एक वा अनेक वर्षे जगणाऱ्या) ➪ *ओषधींची* खोडे ०·५–१·५ मी. उंच व पाने सयुक्त, समोरासमोर, पिच्छाकृती (पिसासारखी) असतात. अनेकदा विभागल्याने दलके बारीक. फुलोरे [स्तबके, → पुष्पबंध] फांद्यांच्या टोकास एकेकटे किंवा दोन-चार स्वतंत्र फांद्यांवर येतात. स्तबकांचे रंग पांढरा, किरमिजी, किंचित लालसर (*कॉ. बायपिनॅटस*), क्वचित पिवळा (*कॉ. सल्फ्यूरियस*) अथवा 'काळा' (*कॉ. डायव्हरसिफोलियस*); काळ्याची किरण-पुष्पके गर्द गुलाबी किंवा निळी आणि बिंब-पुष्पके इतरांप्रमाणे पिवळी असतात. बिंब-पुष्पके द्विलिंगी व नलिकाकृती असून किरण-पुष्पके जिव्हिकाकृती (जिभेसारखी) व वंध्य असतात [→ फूल]. ➪ *कंपॉझिटी* कुलातील हा वंश असल्याने इतर सामान्य लक्षणे त्या कुलाच्या वर्णनाप्रमाणे. *कॉ. बायपिनॅटस* या वर्षायू जातीपासून अनेक इतर जाती व प्रकार संकराने उद्‌भवले आहेत. *कॉ. अट्रोसँग्विनीयस* ही जाती बहुवर्षायू असून स्तबकावर लाल बिंब-पुष्पके व गर्द मखमली लाल किरण-पुष्पके असतात; यालाही काहीजण 'काळा कॉसमॉस' म्हणतात. नवीन लागवड बियांपासून होते. मेक्सिकोत *कॉ. सल्फ्यूरियस*पासून लाल नारिंगी रंग काढतात.

*कॉसमॉस*ला मध्यम प्रतीची रेताड जमीन चांगली. भरपूर सूर्यप्रकाश मिळत असलेल्या वाफ्यात (किंवा प्रथम लहान खोक्यात अथवा परडीत) मे-जूनमध्ये बी पेरतात; अडीच ते तीन महिन्यांनी फुले येतात. ती पुष्पपात्रात ठेवण्यास फार सोयीची असून अनेक रंगांची एकत्र ठेवल्यास शोभिवंत दिसतात. सौम्य हवामानाच्या ठिकाणी वर्षातील इतर ऋतूंतही लागवड करतात. (चित्रपत्र ४७).

आफळे, पुष्पलता द.

कॉसूथ, लॉयोश : (१९ सप्टेंबर १८०२–२० मार्च १८९४). हंगेरीतील एक राष्ट्रीय क्रांतिकारक पुढारी. एका खालावलेल्या उमराव घराण्यात मॉनॉक (उत्तर हंगेरी) येथे जन्मला. कायद्याची पदवी घेऊनही त्यास नोकरी मिळाली नाही, म्हणून त्याने आपल्या परगण्यातच एका श्रीमंत विधवेच्या एजंटचे काम पतकरले. परंतु त्यात त्यास रस वाटेना. तो १८३२ मध्ये पेस्टच्या डायेटमध्ये निवडून आला. ह्या सुमारास वृत्तपत्रांतून तो ऑस्ट्रियन सरकारवर प्रखर टीका करू लागला; त्यामुळे त्यास कैद करण्यात आले (१८३७–४०), पण सर्वक्षमा जाहीर होताच त्यास सोडण्यात आले. १८४१ मध्ये त्याने *पेस्टी हिर्लॉप* हे वृत्तपत्र सुरू केले व त्याचा तो संपादक झाला. त्यातून नागरिक स्वातंत्र्य व राष्ट्रीय स्वातंत्र्य यांचा त्याने १८४३ अखेर पुरस्कार केला. पुढे १८४४ मध्ये त्याने नॅशनल लीग पक्षाची स्थापना केली. त्या पक्षातर्फे तो हंगेरीच्या डायेटवर १८४७ मध्ये निवडून आला व लवकरच १८४८ च्या फ्रेंच क्रांतीनंतर जबाबदार सरकारच्या अर्थमंत्र्याचे स्थान त्यास मिळाले. ह्यावेळी हंगेरीत ऑस्ट्रियाविरुद्ध उठाव झाला. त्याचा फायदा घेऊन कॉसूथने ऑस्ट्रियन सत्तेस जोरदार विरोध सुरू केला व संपूर्ण स्वातंत्र्याची मागणी केली. ऑस्ट्रियाने रशियाच्या मदतीने कॉसूथची सशस्त्र क्रांती मोडून काढली. कॉसूथ ११ ऑगस्ट १८४९ मध्ये तुर्कस्तानात पळून गेला. तिथे त्याला राहण्याची सक्ती करण्यात आली, पण इंग्लंड-अमेरिकेच्या मध्यस्थीने त्याची दोन वर्षांनंतर सुटका झाली. पुढे त्याने अमेरिका, फ्रान्स, ग्रेट ब्रिटन, इटली इ. देशांचे आपल्या मागणीस पाठिंबा मिळावा



लॉयोश कॉसूथ

म्हणून दौरे काढले, तथापि त्यांत त्यास फारसे यश आले नाही. अमेरिकेच्या जनतेने तर 'हंगेरीचा जॉर्ज वॉशिंग्टन' ह्या शब्दात त्याचे स्वागत केले. त्याने हंगेरीच्या स्वातंत्र्यासाठी सर्वतोपरी प्रयत्न केले व अखेर हताश होऊन तो निवृत्तावस्थेत इटलीत गेला व तूरिन येथे मरण पावला. त्याने आपल्या आठवणी लिहिल्या असून त्या *मेम्वार्स ऑफ माय एक्झाइल* ह्या नावाने प्रसिद्ध झाल्या व त्याचे १८८० मध्ये इंग्रजीत भाषांतर झाले.

देशपांडे, सु. र.

किंकर्तव्यमीमांसा : (कॅझ्युइस्ट्री). नीतिशास्त्रातील तत्त्वांची चिकित्सा करून आयुष्यातील विशिष्ट प्रसंगी कृतीसंबंधी काही निर्णय ठरविण्याची पद्धती अथवा तंत्र म्हणजे किंकर्तव्यमीमांसा.

सुजाण यूरोपीय लोकमानसात या मीमांसेबद्दल काहीसा तिरस्कार अनेकदा आढळून येतो. त्याचे कारण ऐतिहासिक आहे. रोमन कॅथलिक धर्मगुरूंनी आणि विशेषतः त्यांतील जेझुइट पंथीयांनी या तंत्राचा दुरुपयोग केला. क्षम्य पापे आणि अक्षम्य पापे असे जे पापांचे प्रकार ख्रिस्ती धर्मात केले आहेत, त्यांतील अक्षम्य पापे परिस्थित्यनुसार क्षम्य वर्गात ढकलण्यासाठी खूप शाब्दिक लटपट केली गेली; एकदा ती क्षम्य ठरली, की पापनिवेदन स्वीकारतेवेळी धर्मगुरूंमार्फत त्यांचे क्षालन करणे शक्य होई; परिणामतः नीतिबंधने शिथिल झाली; कोणत्याही गोष्टीचे समर्थन करता येऊ लागले, अशी अनेकांची समजूत आहे.

या मीमांसेचा दुरुपयोग केला जाण्याची शक्यता असली, तरी एवढ्यावरून नैतिक प्रमेयांची चिकित्सा करून विशिष्ट प्रसंगी मानवी कृतीच्या योग्यायोग्यतेचा निर्णय करण्यात तत्त्वतः काही चूक आहे, असे ठरत नाही. या संदर्भात दोन प्रश्न उपस्थित होतात : (१) जीवनातील विशिष्ट प्रसंगी विविध नैतिक उपपत्तींपासून मार्गदर्शन मिळविणे शक्य आहे काय? (२) नीतिशास्त्राचा या तऱ्हेने उपयोग होऊ शकला, तरी तसा तो करून घेणे इष्ट आहे काय? नैतिक दृष्ट्या समर्थनीय आहे काय?

काही तत्त्वचिंतक पहिल्या प्रश्नास नकारार्थी उत्तर देतात. एफ्. एच्. ब्रॅड्ली याचे असे म्हणणे आहे, की तर्कशास्त्राच्या परिशीलनाने ज्याप्रमाणे युक्तिवाद करण्यातील कौशल्य प्राप्त होणार नाही, त्याप्रमाणे नीतिशास्त्राचाही व्यावहारिक उपयोग होणार नाही. शास्त्र म्हटल्यावर त्यात मूलभूत सामान्य प्रश्नांची चर्चा असते. विशिष्ट प्रसंगी योग्य ती कृती करण्याचे कौशल्य, ही त्याहून सर्वस्वी अलग गोष्ट आहे; तत्त्वचर्चेपासून ते निष्पन्न होणार नाही. ब्रॅडलीचा हा आक्षेप बिनतोड नाही. व्यावहारिक उपयोगिता हे तात्त्विक चर्चेचे साक्षात फल नसले, तरी अवांतर फल आहेच. तार्किक सुसंगती म्हणजे काय, याचा ऊहापोह करणाऱ्या व्यक्तीकडून स्वतःच्या युक्तिवादात ती संगती आपापतःच थोडीबहुत पाळली जाईल. नीतिशास्त्र तर साक्षात आचारासंबंधीचे शास्त्र. त्यामुळे दैनंदिन जीवनात त्याचा उपयोग होणे सहजच शक्य आहे. किंकर्तव्यमीमांसेसंबंधी दुसरा एक आक्षेप असा, की आयुष्यातील कसोटीच्या प्रसंगी अडचण भासते, ती नैतिक साध्य कोणते याविषयी नसून, त्याच्या साधनासंबंधी असते. कोणते साधन उपयुक्त ठरेल, हा प्रश्न नीतिशास्त्राचा नसून भौतिक शास्त्राचा किंवा व्यावहारिक असतो. त्यासंबंधी योग्य तो सल्ला त्या त्या क्षेत्रातील तज्ञांकडून मिळविणे योग्यच होईल. आरोग्य हे नैतिक साध्य ठरल्यास, ते कसे मिळवावयाचे हा प्रश्न वैद्यकशास्त्राच्या कक्षेतील ठरतो. या आक्षेपास उत्तर असे, की नैतिक दृष्ट्या साध्य व साधन ही एकमेकांपासून अलग नसतात. बहुतेक वेळा साधन हे साध्याचे घटक असते. आपल्या कोणत्याही कृतीने मूल्यांचा (साध्यांचा) एक आकृतिबंध तयार होत असतो. असल्या अनेक आकृतिबंधांपैकी कोणत्या एकाची निवड करावी, हा प्रश्न नैतिकच आहे. याच अभिप्रायाने जी. ई. मुर या तत्त्वचिंतकाने म्हटले आहे, की किंकर्तव्यमीमांसेची तपशीलवार मांडणी करणे, हे नीतिशास्त्राचे अंतिम उद्दिष्ट असले पाहिजे. या मीमांसेसंबंधी तिसरा आक्षेप असा घेतला जातो, की व्यक्तीच्या जीवनातील प्रत्येक प्रसंग अत्यंत विशिष्ट, अत्यंत विलक्षण असा असतो. तंतोतंत तसाच प्रसंग त्या व्यक्तीच्या अथवा इतरांच्या आयुष्यात कधीच येत नाही. विशिष्ट प्रसंगी योग्य कृती कोणती आणि अयोग्य कोणती, हे नैतिक मर्मदृष्टीने अथवा अंतःप्रज्ञेने ठरविता येईल. पण अशा प्रकारच्या निर्णयातून सामान्यतः उपयोगी पडणारे नियम, म्हणजे किंकर्तव्यमीमांसा, निर्माण करता येणार नाही. एका प्रसंगी जी कृती योग्य, ती सकृद्दर्शनी तशाच दिसणाऱ्या दुसऱ्या प्रसंगीही योग्य ठरेलच असे नाही. या आक्षेपास असे उत्तर दिले जाते, की जरी जीवनातील कोणताही एक प्रसंग सर्वस्वी दुसऱ्या एखाद्या प्रसंगासारखा असत नाही, तरी महत्त्वाच्या बाबतीत पुरेसे साम्य असणारे दोन प्रसंग असू शकतात. कोणत्याही रोगाची एखाद्या व्यक्तीला होणारी भावना ही तोच रोग दुसऱ्या व्यक्तीला झाला, तरी तंतोतंत सारखी असत नाही. तरीसुद्धा रोगनिवारणाचे सर्वसामान्य नियम वैद्यकशास्त्रात असतातच.

अशा रीतीने किंकर्तव्यमीमांसा ही एक शक्य गोष्ट आहे असे दाखविता आले, तरी वर उपस्थित केलेला दुसरा प्रश्न म्हणजे हर घटकेला किंकर्तव्यमीमांसेकडून मार्गदर्शन मिळवून जीवनात मार्गक्रमण करणे इष्ट आहे काय, हा बाकी राहतोच. ब्रॅड्लीने त्यालाही नकारार्थी उत्तर दिले आहे. दर खेपेस आपली कृती नैतिक आहे की अनैतिक आहे, अशा विचारांचा घोळ घालत बसण्यात मनाचा रोगटपणा आहे, असे त्याचे म्हणणे आहे. बहिर्मुख होऊन वस्तुनिष्ठ व्यापक ध्येयांचा पाठलाग करण्यातच नीतीची निरोगिता आहे. एकसारखे अंतर्मुख होऊन 'मी पाप तर करीत नाही ना', अशी शंका घेऊन कुढत बसण्यात पुरुषार्थ नाही. किंकर्तव्यमीमांसा नीतीला निःसत्त्व बनवते. या आक्षेपात तथ्य आहे; पण ऐकांतिकपणे तो स्वीकारता येत नाही. स्थूल मानाने पाहता निरोगी सहजप्रेरणा हीच आयुष्यात मार्गदर्शक असावी. पण ती खरोखर निरोगी राहण्यासाठी अधूनमधून तिला किंकर्तव्यमीमांसेची टोचणी असणे इष्ट ठरते.

पहा : नीतिशास्त्र.

दीक्षित, श्री. ह.

किंकानेला : (खब्बर, कांखीना; हिं. बहापिलू; सं. पिलु; लॅ. *सॅल्व्हॅडोरा ओलिऑइड्स*; कुल-सॅल्व्हॅडोरेसी). ⇨ *मिरजोळी*च्या वंशातील या लहान सदापर्णी वृक्षाचा प्रसार गुजरात, सिंध, बलुचिस्तान, पंजाब, राजस्थान, एडन इ. ठिकाणी आहे. याचे खोड लहान, पिळवटलेले व वाकडे असून त्यावर अनेक कडक व सफेद फांद्या असतात. पाने साधी, पांढरट हिरवी, केशहीन, चिवट व पिकल्यानंतर थोडी मांसल, लांबट, गुळगुळीत, अस्पष्ट शिरांची असून टोकास बारीक काटा असतो. फुलोरा-परिमंजरी [→ पुष्पबंध]; फुले हिरवट सफेद, लहान, बिनदेठाची असून कक्षास्थ (बगलेतील) परिमंजरीवरच्या कणिशात जानेवारी–मार्च मध्ये येतात. संवर्ताची दले चार, वाटोळी; पुष्पमुकुट त्यापेक्षा लांबट व प्रदले खाली अंशतः जुळलेली [→ फूल]; फळ लहान, गोलसर, अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) व जूनमध्ये पिकल्यावर पिवळे होते; ते आंबट गोड, खाद्य व वाजीकर (कामोत्तेजक) असते. पाने रेचक व कफनाशक; बियांचे फिकट हिरवे तेल संधिवातावर आणि बाळंतिणीस मर्दन करण्यास उपयुक्त; मुळांची साल लावल्यास फोड येतात. उंटांना उन्हाळ्याच्या प्रारंभी याची पाने खाण्यास फार आवडतात.

पहा : सॅल्व्हॅडोरेसी.

नवलकर, भो. सुं.

किंग, अर्नेस्ट जोसेफ : (२३ नोव्हेंबर १८७८–२५ जून १९५६). दुसऱ्या महायुद्धातील अमेरिकेचा नौदलप्रमुख. १९०१ मध्ये

नाविक अकादमीतून उत्तीर्ण झाल्यावर विविध ठिकाणी कामगिरी. पहिल्या महायुद्धात हा दुय्यम नौदल प्रमुख होता. जपान्यांच्या पर्ल हार्बरवरील हल्ल्यानंतर याच्याकडे अमेरिकन नौदल प्रमुखत्व आले. दुसऱ्या महायुद्धातील कामगिरीबद्दल याला सर्वोच्च पदक मिळाले.

चाफेकर, शं. गं.

किंग, मार्टिन ल्यूथर : (१५ जानेवारी १९२९–४ एप्रिल १९६८). अमेरिकेतील वर्णविरोधी चळवळीचा, म. गांधींच्या विचारसरणीने प्रभावित झालेला, अहिंसा व निःशस्त्र प्रतिकार यांच्यावर दृढ श्रद्धा असलेला ख्यातनाम निग्रो नेता आणि नागरी हक्क समानतेचा कट्टर पुरस्कर्ता. ॲटलांटा या गावी धर्मोपदेशकाच्या घरी जन्म. वयाच्या एकोणिसाव्या वर्षी मोर हाऊस महाविद्यालयातून १९४८ मध्ये पदवीधर झाला. त्यानंतर तीन वर्षांनी क्रोझर थिऑलॉजिकल सेमिनरीची त्याने पदवी घेतली. बॉस्टन विद्यापीठाने १९५५ मध्ये त्याला पीएच्. डी. ही पदवी दिली. बॉस्टन येथे अध्ययन करीत असता कोरेटा स्कॉट या युवतीशी त्याचा परिचय होऊन त्याची परिणती विवाहात झाली. क्रोझर येथे असताना म. गांधींच्या जीवन व तत्त्वज्ञानाचा किंग यांचेवर विलक्षण प्रभाव पडला.



मार्टिन ल्यूथर किंग

मंगमरी खेड्यात किंग आपल्या वडिलांप्रमाणे धर्मोपदेशक बनला. डिसेंबर १९५५ मध्ये अभावितपणे तो स्थानिक वाहतूक कंपनीच्या, निग्रोंना वाहनांमध्ये गोऱ्या लोकांच्या शेजारी बसू न देण्याच्या वर्णविरोधी व पक्षपाती धोरणामुळे सुरू झालेल्या अहिंसात्मक चळवळीचा नेता बनला. ती चळवळ यशस्वी झाली. येथून किंगच्या आयुष्यास कलाटणी मिळाली. यानंतर अनेक वेळा त्याला कारागृहामध्ये जावे लागले.

२८ ऑगस्ट १९६३ रोजी त्याने आयोजित केलेल्या वॉशिंग्टनच्या मोर्च्यात २,५०,००० लोकांनी भाग घेतला होता. त्यावेळी केलेल्या संस्मरणीय भाषणात त्याने श्वेतवर्णीयांना पूर्वग्रह व विलग्नीकरण दूर करण्याबद्दल आणि निग्रोंना समानतेने वागविण्याबद्दल आवाहन केले.

अमेरिकेच्या सामाजिक दृष्टिकोनात महत्त्वपूर्ण बदल घडवून आणण्याच्या त्याच्या महान कामगिरीबद्दल, वयाच्या पस्तिसाव्या वर्षी, १९६४ मध्ये त्याला नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. किंगने कारागृहात तसेच इतर उद्योगांतून सवड काढून अनेक पुस्तके लिहिली. त्यांपैकी *स्ट्राइड टोवर्ड फ्रीडम* (१९५८), *स्ट्रेंग्थ टू लव्ह* (१९६३), *व्हाय वुई कांट वेट* (१९६४), *व्हेअर डू वुई गो फ्रॉम हीअर* (१९६७), *द ट्रंपेट ऑफ कॉन्शन्स* (१९६८), *आय हॅव्ह ए ड्रीम* (१९६८) वगैरे महत्त्वाची होत. यांतून त्याची विचारसरणी व तत्त्वज्ञान यांचे दर्शन घडते.

१९६८ मध्ये 'पुअर पीपल्स कॅंपेन' वॉशिंग्टन येथे भरविण्याचे त्याने ठरविले होते. परंतु त्यापूर्वीच ४ एप्रिल १९६८ रोजी त्याचा रेम्स् अल् रे या श्वेतवर्णीय इसमाने बंदुकीने गोळी घालून खून केला. त्याच्या पत्नीने १९७० मध्ये भारतास भेट दिली. किंग याचे उर्वरित कार्य तिने पुढे चालविले आहे.

संदर्भ : 1. King, Coretta, *My Life With Martin Luther king, Jr.*, New York, 1969. 2. Lewis, D. L. *King*; *A Critical Biography*, New York, 1970.

धारूरकर, य. ज.

किंगलेक, अलेक्झांडर विल्यम : (५ ऑगस्ट १८०९–२ जानेवारी १८९१). इंग्रज प्रवासवर्णनकार व चरित्रकार. जन्म टॉटन येथे. शिक्षण ईटन आणि केंब्रिज येथे. १८३७ मध्ये तो बॅरिस्टर झाला. *ओथेन* (१८४४) हे त्याचे पहिलेच प्रवासवृत्त अतिशय लोकप्रिय झाले. पूर्वेकडील प्रदेशांत घोड्यावरून केलेल्या प्रवासाचे जिवंत व वेधक चित्रण त्यात आढळते. इंग्रज सेनापती लॉर्ड रॅगलन ह्याच्या पत्नीच्या आग्रहावरून त्याने क्रिमियन युद्धाचा लॉर्ड रॅगलनच्या मृत्यूपर्यंतचा अष्टखंडात्मक इतिहास लिहिला (१८६३–८७). स्वतःचे अनुभव आणि लेडी रॅगलनने पुरविलेले कागदपत्र ह्यांच्या आधारे तो लिहिला आहे. युद्धविषयक तांत्रिक ज्ञानाच्या दृष्टीने तसेच एक वाङ्‌मयगुणसंपन्न कृती म्हणून हा इतिहास मोलाचा असला, तरी त्यात लॉर्ड रॅगलनबद्दल पक्षपाती भूमिका घेऊन त्याचे समर्थन करण्यात आले आहे, अशी टीका झालेली आहे. लंडन येथे तो निवर्तला.

देशपांडे मु. गो.

किंग्झली, चार्ल्स : (१२ जून १८१९–२३ जानेवारी १८७५). इंग्रज कादंबरीकार. जन्म डेव्हनशरमधील होन ह्या गावी. शिक्षण लंडन आणि केंब्रिज येथे. पदवीधर झाल्यानंतर ॲंग्लिकन धर्मोपदेशक होऊन क्युरेट म्हणून तो हॅंपशरमधील एव्हर्स्ली येथे गेला. १८४४ मध्ये तो तेथील रेक्टर झाला. तेथे असतानाच तो लिहू लागला होता. टॉमस कार्लाइल आणि फ्रेडरिक डेनिसन मॉरिस ह्यांच्या विचारांनी प्रभावित होऊन एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास इंग्लंडमध्ये घडून आलेल्या सामाजिक सुधारणाविषयक चळवळींत त्याने आस्थेने भाग घेतला. तसेच ख्रिश्चन समाजवादाचा तो कट्टर पुरस्कर्ता बनला. चार्टिस्टांच्या अतिरेकी धोरणांना त्याचा पाठिंबा नव्हता. 'पार्सन लॉट' ह्या टोपण नावाने त्याने *पॉलिटिक्स ऑफ द पीपल* आणि *ख्रिश्चन सोशॅलिस्ट* ह्या नियतकालिकांतून अनेक वैचारिक लेख लिहिले. *ऑल्टन लॉक* (१८५०) व *यीस्ट* (१८५१) ह्या त्याच्या कादंबऱ्यांतून ख्रिश्चन समाजवादी दृष्टिकोन प्रकर्षाने दिसून येतो. *टू यिअर्स ॲगो* (१८५७) ह्या कादंबरीत तत्कालीन आंग्ल समाजातील काही नैतिक समस्या त्याने हाताळल्या आहेत. *हायपेशिआ* (१८५३) आणि *वेस्टवर्ड हो!* (१८५५) ह्या त्याच्या ऐतिहासिक कादंबऱ्या इतिहासकालीन वातावरणाच्या परिणामकारक निर्मितीच्या दृष्टीने विशेष लक्षणीय आहेत. कादंबऱ्यांखेरीज *द हीरोज* (१८५६) आणि *द वॉटर बेबीज* (१८६३) ही कथांची पुस्तके त्याने मुलांसाठी लिहिली. *द सेंट्स ट्रॅजिडी* (१८४८) ही एक पद्यमय शोकात्मिकाही त्याने लिहिली आहे. १८६०–६९ ह्या काळात त्याने केंब्रिज विद्यापीठात आधुनिक इतिहासाचा प्राध्यापक म्हणून काम केले. तेथे असताना त्याने दिलेले पहिले व्याख्यान *द लिमिट्स ऑफ एक्झॅक्ट सायन्स ॲज अप्लाइड टू हिस्टरी*; *द रोमन ॲंड द ट्यूटन* ह्या नावाने प्रसिद्ध झाले (१८६४). एव्हर्स्ली येथे तो निवर्तला.

देशपांडे, मु. गो.

किंग्स्टन – १ : जमेकातील सर्वांत मोठे शहर व राजधानी. लोकसंख्या १,१७,४००; उपनगरांसह ५,०६,२०० (१९७०). हे आग्नेय किनाऱ्यावरील एका खोल आखातावर वसले असून सोयीस्कर बंदर व व्यापाराचे केंद्र आहे. याचा इतिहास इंग्रज, स्पॅनिश व चाचे यांचे लढे व छापेमारी यांच्या साहसी कथांनी रंगलेला आहे. एके काळी येथे गुलामांच्या व्यापाराचीही मोठी बाजारपेठ होती. या शहराच्या घडणीत धरणीकंप व अग्निप्रलय यांचा हात आहे. जुनी राजधानी पोर्ट रॉयल ही १६९२ व १७०३ मधील प्रलयांत दोनदा नष्ट झाली व त्यानंतरची स्पॅनिश टाउन ही राजधानीही अपुरी पडली. किंग्स्टन हे व्यापारी शहर म्हणून वैभवास चढले होतेच; त्यात १८७२ मध्ये राजधानीही तेथे आल्याने भरच पडली. कॅरिबियनमधील तुफानांच्या मार्गाजवळ असल्याने किंग्स्टनलाही त्यांचे तडाखे बसतात. १९०७ साली ते धरणीकंपाने जवळजवळ नष्टच झाले होते. हल्लीचे नवे किंग्स्टन उत्तम

आखणीबांधणीबद्दल ख्यात आहे. वेस्ट इंडीज विद्यापीठ किंग्स्टनलाच आहे. त्या प्रदेशात योजिलेल्या चार तेलशुद्धीकारखान्यांपैकी एक तेथेच आहे व ब्रिटिशांच्या वेस्ट इंडीजमधील आरमाराचा एक तळही किंग्स्टनलाच आहे. खोबऱ्यापासून तेल व मार्गारीन, साबण, तसेच दारू गाळणे, लाकूडकाम, फळे डबाबंद करणे, कातडी कमावणे, मिठाई, सिगारेट, कापड, पादत्राणे, फर्निचर, औषधे, सौंदर्यप्रसाधने इत्यादींचे कारखाने, ग्रंथालये, संग्रहालये असून हे कॉफीच्या व्यापाराचे केंद्र आहे.

शहाणे, मो. ज्ञा.

किंग्स्टन–२ : कॅनडाच्या ऑँटेरिओ राज्यातील औद्योगिक शहर. लोकसंख्या ६१,८७० (१९७१). हे ऑँटेरिओ सरोवराच्या उत्तर किनाऱ्यावर, कॅटाराकी नदीमुखाशी, टोरॉंटोच्या २६४ किमी. ईशान्येस आहे. हे वेलंड कालव्यावरील जहाजबदलीचे महत्त्वाचे ठाणे असून ओटावा नदीवरील १६ मी.चा शोड्येर धबधबा टाळून किंग्स्टन–ओटावा वाहतूक करणाऱ्या रीडो कालव्यावरील महत्त्वपूर्ण प्रवेशद्वार आहे. डीझेल एंजिने, खाणकामाची यंत्रे, बॅटऱ्या, ॲल्युमिनियमचे पदार्थ, चिनी मातीची भांडी, कातडी, कापड, बिस्किटे, रसायने असे विविध साहित्याचे उत्पादन येथील कारखान्यांत होते. जहाजबांधणी, आगगाडीची एंजिने, धान्यउद्वाहक यांचे व्यवसायही मोठे आहेत. १६७३ मध्ये फ्रेंचांनी येथे 'फ्राँतेनाक' किल्ला बांधला. सप्तवार्षिक युद्धात ब्रिटिशांनी तो जाळून टाकला. १७८३ मध्ये तो पुन्हा बांधला गेला व तिसऱ्या जॉर्जच्या सन्मानार्थ त्याला किंग्स्टन नाव देण्यात आले. काही काळ ऑँटेरिओ व क्वीबेक प्रांतांची राजधानी येथे होती. क्वीन्स विद्यापीठ व रॉयल मिलिटरी कॉलेज इ. महत्त्वाच्या शैक्षणिक संस्था येथे आहेत.

ओक, द. ह.

किंजळ : (किंदल; क. बिलीमत्ति; लॅ. *टर्मिनॅलिया पॅनिक्युलॅटा*; कुल-कॉंब्रेटेसी). हा एक फार मोठा पानझडी वृक्ष अर्जुन, ऐन, हिरडा, इत्यादींच्या वंशातील आणि ⇨ *काँब्रेटेसी* कुलातील असल्याने याची सामान्य लक्षणे त्यात वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. याचा प्रसार भारतात मिश्र जंगलात असून पश्चिम द्वीपकल्पात विशेषतः मुंबई ते कन्याकुमारीपर्यंत, उत्तर कारवारात, कोकणात घाटाच्या पायथ्याशी, गुजरातेत (सुरत) व त्रावणकोरमध्ये (६२० मी. उंचीपर्यंत) विपुल आहे. याची साल खरबरीत, गर्द तपकिरी व त्यांवर आडव्याउभ्या उथळ भेगा असतात; तिच्या पातळ व सपाट कपच्या निघतात. कोवळे भाग तांबूस लवदार असतात. पाने १०–१८ सेंमी. लांब, खालची अल्पसंमुख (काहीशी समोरासमोर), वरची एकांतरित (एकाआड एक), चिवट, गुळगुळीत, आयत-लंबवर्तुळाकृती व टोकदार असून देठावर दोन प्रपिंडे (ग्रंथी) असतात. फुले तांबूस, ल्हान व कणिशावर दाटीने उगवलेली असून ती कणिशे (परिमंजरीवर) ऑगस्ट-सप्टेंबरात येतात. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळे तांबूस पिंगट, केसाळ, ल्हान, एकबीजी व कठीण असून त्यांवर तीन विषम पंख असतात. डिसेंबर–मेमध्ये त्यांचे मोठाले घोस झाडावर लटकलेले दिसतात. लाकूड तांबूस, कठीण व मध्यम प्रतीचे टिकाऊ असते. ते सागाऐवजी वापरतात. घरबांधणी, शेतीची अवजारे, बैलगाड्या, आगगाडीचे डबे व इतर किरकोळ कामास चांगले. सालीपासून भरपूर टॅनीन मिळते व ते कातडी कमाविण्यास व ती रंगविण्यास वापरतात. ताज्या फुलांच्या रसात ⇨ *वसनवेली*ची मुळे उगाळून पटकीवर व अफूच्या विषबाधेवर देतात. साल मूत्रल (लघवी साफ करणारी) व हृदयास शक्तिवर्धक असते.

कुलकर्णी, उ. के.

किंताना, मान्वेल होसे : (११ एप्रिल १७७२–११ मार्च १८५७). स्पॅनिश कवी आणि देशभक्त. जन्म माद्रिद येथे. शिक्षण सालामांका विद्यापीठात. कायद्याचा पदवीधर झाल्यानंतर माद्रिदमध्ये काही काळ त्याने वकिली केली. तथापि तो लवकरच वाङ्मयाकडे वळला आणि कवी म्हणून प्रसिद्धीस आला. त्याच्या उदारमतवादी राजकीय मतांमुळे सातवा फेर्नांदिय सत्तेवर असताना त्याला तुरुंगवास भोगावा लागला होता (१८१४–२०). तथापि स्पेनमधील उदारमतवाद्यांच्या कारकीर्दीत (१८२०–२३) त्याची मुक्तता होऊन तो शिक्षण संचालकपदावर नेमला गेला. दुसऱ्या इझाबेलाचा शिक्षक म्हणूनही त्याने काम केले. स्पेनची राणी झाल्यानंतर, १८५५ मध्ये दुसऱ्या इझाबेलाने किंतानाला समारंभपूर्वक राजकवी केले.

देशभक्तीच्या भावनेने भारलेल्या त्याच्या उद्देशिका विशेष प्रसिद्ध आहेत. 'Al armamento de las provincias espanolas contra los franceses' (इं. शी. टू द आर्मिंग ऑफ द स्पॅनिश प्रॉव्हिन्सिस, १८०८) ही नेपोलियनच्या आक्रमणाने स्पेन व्यापल्यावर रचिलेली प्रखर प्रतिकारवादी उद्देशिका विशेष गाजली. *El Duque de Viseo* (१८०१) आणि *Pelayo* (१८०५) ह्या त्याच्या दोन शोकात्मिकांपैकी दुसरी काहीशी यशस्वी ठरली. स्वच्छंदतावादाच्या वाढत्या प्रभावकाळातही तो निष्ठावंत नव-अभिजाततावादीच राहिला. त्याच्या उत्कृष्ट गद्यलेखनात लॉर्ड हॉलंड ह्यास स्पेनच्या राजकीय परिस्थितीबद्दल त्याने १८२३-२४ ह्या काळात लिहिलेली पत्रे (१८५२) आणि महत्त्वाच्या ऐतिहासिक व्यक्तींची शब्दचित्रे (*Vidas de Espanoles celebres*, ३ खंड, १८०७–३३) यांचा समावेश होतो. माद्रिद येथे तो मरण पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

किंदी, अल्- : (सु. ७९६–सु. ८७३). एक अरबी तत्त्वज्ञ. संपूर्ण नाव अबू युसुफ याकुब इब्न इशाक अल्-किंदी. त्याचा जन्म कूफा येथे एका खानदानी कुटुंबात झाला. 'अरबांचा तत्त्ववेत्ता' असा त्याचा गौरवाने उल्लेख करण्यात येतो. त्याचे वडील कूफा परगण्याचे सुभेदार होते. अल्-किंदीचे शिक्षण बसरा व बगदाद येथे झाले. अल्-मा'मून (कार. ८१३–३३) व अल-मुत्तासिम (कार. ८३३–४२) ह्या खलीफांच्या पदरी तो नोकरीला होता. अल्-मुत्तासिमच्या मुलाचा तो शिक्षक होता. पण पुढे मुतवक्किल (कार. ८४७–६१) ह्या खलीफाची त्याच्यावर गैरमर्जी झाली. बगदाद येथे त्याचे निधन झाले.

अल्-किंदीचे ग्रीक भाषेवरही प्रभुत्व होते आणि विविध विषयांवर त्याने अरबी भाषेत विपुल लेखन केले आहे. नव-पायथॅगोरियन गणित हे सर्व शास्त्रांचा आधार आहे असे अल-किंदी मानीत असे. नव-प्लेटोमताच्या धर्तीवर प्लेटो आणि ॲरिस्टॉटल ह्यांच्या विचारांचा समन्वय साधण्याचा त्याने प्रयत्न केला. भौतिकीत त्याने गणिताचे उपयोजन केले त्याप्रमाणे वैद्यकशास्त्रातही केले. एक महान फलज्योतिषी अशीही मध्ययुगात त्याची ख्याती होती. रसायनशास्त्र आणि प्रकाशिकी (ऑप्टिक्स) ह्यांवर त्याने ग्रंथरचना केली असून प्रकाशिकीवरील त्याचा प्रमुख ग्रंथ बराचसा यूक्लिडच्या विचारांवर आधारलेला आहे. आकाशाचा रंग निळा का आहे, याचे स्पष्टीकरण करणारा त्याचा एक ग्रंथ आहे. भरती-ओहोटीवरही त्याने एक ग्रंथ लिहिला आहे; पण तो फक्त लॅटिन भाषांतरातच उपलब्ध आहे.

तत्त्वमीमांसेमध्ये आत्मा आणि बुद्धी (ग्रीक शब्द 'नाउस') ह्यांचे स्वरूप काय आहे, हा प्रश्न त्याने हाताळला आहे. त्याच्या म्हणण्याप्रमाणे मानवी आत्मा हा विश्वात्म्यापासून निःसरणाने अस्तित्वात येतो. शरीराशी संयोग पावल्याने कृती करण्याचे सामर्थ्य व स्वातंत्र्य त्याला प्राप्त होते. तेव्हा आपल्याला जर परमोच्च ज्ञान, शहाणपण, प्राप्त करून घ्यायचे असेल, तर आपण आपले लक्ष बुद्धीचे चिरंतन गुण, ईश्वराविषयी भीतियुक्त आदर, ज्ञान आणि सत्कृत्ये करण्याची प्रेरणा ह्या गोष्टींवर केंद्रित केले पाहिजे.

अल्-किंदीचे बरेचसे मूळ अरबी ग्रंथ लुप्त झाले आहेत; परंतु त्यांची लॅटिन भाषांतरे मात्र उपलब्ध आहेत. तत्त्वज्ञानावरील त्याचे २४ ग्रंथ

कैरो येथे १९५०–५३ मध्ये प्रकाशित करण्यात आले आहेत. अल्‌-किंदी हा इस्लामच्या आद्य धर्मशास्त्रवेत्त्यांपैकी एक असून अरबांचा तो आद्य तत्त्ववेत्ता मानला जातो.

फैजी, अ. अ. अ. (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

किंबर्लाइट : दक्षिण आफ्रिकेतील गतकालीन ज्वालामुखींच्या नळात आढळणारा आणि ज्याच्यात हिरे आढळतात असा अंतर्वेशी (आत घुसलेला) खडक. तो मुख्यतः ऑलिव्हीन आणि त्याच्यापासून तयार झालेले सर्पेंटाइन या खनिजांचा बनलेला असतो. पुष्कळ वेळा मूळच्या ऑलिव्हिनाचा फारच थोडा अंश शिल्लक असतो. कधीकधी याच्यात बरेच एन्स्टॅटाइट व फ्लोगोपाइटी अभ्रक ही खनिजे आढळतात. पुष्कळदा या खडकाची संरचना कोणाश्मासारखी असते [→ कोणाश्म]. तो पेरिडोटाइटापासून तयार झालेला असतो, परंतु मूळची खनिजे खूप बदललेली असतात. उदा., ऑलिव्हिनाचे सर्पेंटाइन झालेले असते. किंबर्लाइट खूप खोल जागी तयार झाला असावा व नंतर जोराने ढकलला जाऊन पृथ्वीच्या उथळ भागात वर आला असावा अशी कल्पना आहे. या खडकाने भरलेले कित्येकशे नळ दक्षिण आफ्रिकेच्या संघराज्यात आढळतात. तसेच नळ नैर्ऋत्य आफ्रिका, ऱ्होडेशिया, काँगो व पूर्व आफ्रिका या प्रदेशांतही आढळतात. या नळांचा व्यास काही थोड्या मीटरांपासून सु. हजार मीटरांपर्यंत असतो. दक्षिण आफ्रिकेतील किंबर्ली गावाजवळ ज्यांच्यात हिरे आढळतात असे ज्वालामुखी नळ म्हणजे हिऱ्यांचे नळ आहेत. त्यांच्यातील किंबर्लाइट खडक हा पुष्कळदा ज्वालामुखी कोणाश्म असतो व त्याच्यात शेल, ग्रॅनाइट, कॉर्डिझाइट इ. इतर खडकांचे तुकडे आढळतात. किंबर्ली गावावरूनच किंबर्लाइट हे नाव पडले आहे. त्याला 'ब्ल्यू ग्राऊंड' असेही म्हणतात. भारतातील पन्ना येथील हिऱ्याच्या खाणी अशाच नळांत असून तेथील किंबर्लाइट नळ विंध्य खडकांत घुसलेले आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

किंबर्ली : दक्षिण आफ्रिका संघराज्याच्या केप प्रांतातील हिऱ्यांच्या खाणींसाठी प्रसिद्ध असलेले शहर. लोकसंख्या १,०७,१०४ (१९७०). हे समुद्रसपाटीपासून १,२२६ मी. उंचीवर असून केपटाउनच्या ९७० किमी. ईशान्येस आहे. ह्या शहराच्या आसमंतातील हिऱ्यांच्या खाणींचा प्रथम १८७० मध्ये शोध लागला. १८८५ साली किंबर्ली ते केपटाउन हा लोहमार्ग सुरू झाला व ह्या शहराचे महत्त्व वाढले. अलीकडे ग्रंथालये, पदार्थ संग्रहालये, नाट्य व चित्रपट-गृहे, बांटू लोकांविषयीचे एक खास संग्रहालय वगैरेंचा अंतर्भाव करून अत्याधुनिक पद्धतीवर ह्या शहराची उभारणी करण्यात आली आहे. मँगॅनीज, ॲस्बेस्टस, जिप्सम यांच्या खाणी, धातुकाम, विटा, सिमेंट, फर्निचर, कापड हे येथील इतर प्रमुख उद्योग आहेत. येथील लोकांपैकी २९,५७३ गोरे, ५०,५६८ बांटू, ९३८ आशियाई आणि २६,०२५ इतर कृष्णवर्णीय आहेत (१९७०).

लिमये, दि. ह.

किंमत : एखाद्या वस्तूच्या किंवा सेवेच्या एककासाठी द्यावे लागणारे मूल्य. हे मूल्य निरनिराळ्या पद्धतींनी मोजता येईल, कारण इष्ट वस्तू किंवा सेवा मिळविण्यासाठी द्यावी लागणारी वस्तू किंवा सेवा निरनिराळ्या प्रकारची असू शकेल. रोजच्या व्यवहारात वस्तुविनिमय करणे गैरसोयीचे असल्याने पैशाचा वापर करावा लागतो. आधुनिक अर्थव्यवस्थेत वस्तू किंवा सेवा खरीदण्याची शक्ती पैशात किंवा चलनात असते. एखाद्या वस्तूची किंवा सेवेची किंमत म्हणजे त्या वस्तूसाठी किंवा सेवेसाठी द्यावा लागणारा पैसा.

किंमतींचे प्रकार : किंमती निरनिराळ्या स्वरूपात आढळतात. जागेचा किंवा घराचा वापर करण्यासाठी द्यावी लागणारी किंमत म्हणजेच खंड अथवा भाडे. श्रमाच्या किंमतीस वेतन, पगार किंवा मोबदला म्हणतात. भांडवलाची किंमत म्हणजे त्यासाठी द्यावे लागणारे व्याज. वाहतुकीसाठी द्याव्या लागणाऱ्या किंमतीस भाडे किंवा आकारणी म्हणतात. दलालाच्या कामाची किंमत ती दलाली. अभिकर्त्याच्या (एजंट) कामाची किंमत म्हणजे त्याचे कमिशन. परकीय चलनाची किंमत चलनबाजारातील व्यवहारांच्या दरांनी दर्शविली जाते. किरकोळ व्यवहारांच्या बाजारातील किंमतीस 'किरकोळ किंमत' म्हणतात, तर घाऊक व्यवहारांच्या बाजारात 'घाऊक किंमती' आढळतात. रोखीचे व्यवहार चालणाऱ्या बाजारातील किंमतीस 'रोख किंमत' ही संज्ञा आहे, तर वायदेबाजारातील किंमतीस 'वायदे किंमत' म्हणतात. बाजारावर नियंत्रण असल्यास तेथील व्यवहार नियंत्रित किंमतीत व्हावेत अशी अपेक्षा असते; परंतु ते व्यवहार जर नियंत्रणाचे उल्लंघन करून नियंत्रित किंमतीपेक्षा जास्त दराने झाले, तर त्यासाठी काळ्या बाजारातील किंमत द्यावी लागली, असे म्हणतात. अंतर्गत व्यापारातील किंमतीस 'अंतर्गत किंमत' म्हणतात, परंतु परराष्ट्रीय व्यापारातील किंमतींना 'आंतरराष्ट्रीय किंमती' म्हणतात. आयात वस्तूच्या किंमतीस 'आयात किंमत' व निर्यात वस्तूच्या किंमतीस 'निर्यात किंमत', असे संबोधतात.

किंमतींचे महत्त्व : अर्थव्यवस्था सुरळीत चालावयाची, तर किंमतींकडे विशेष लक्ष पुरवावे लागते. उपभोक्ते व उत्पादक यांचे निर्णय किंमती विचारात घेऊनच केले जातात. किंमतींवर अनेकांचे उत्पन्न अवलंबून असते. सरकारला किंमतींविषयी योग्य धोरण आखावे लागते आणि ते कार्यवाहीत आणावे लागते. बँका, व्यापारी, धनकोऋणको, बचत करणारे आणि खर्च करणारे या सर्वांच्या दृष्टीने किंमती फार महत्त्वाच्या आहेत. अर्थव्यवस्थेतील बहुतेक सर्वच व्यवहार किंमतीवर नजर ठेवून होत असतात; म्हणूनच किंमत ही अर्थशास्त्रातील एक केंद्रीभूत संकल्पना आहे. तिला अर्थशास्त्राची 'रडार' असेही म्हटले आहे.

किंमत कशी ठरते ? : (अ) पूर्ण स्पर्धा : पूर्ण स्पर्धा, पूर्ण मक्तेदारी व अपूर्ण स्पर्धा किंवा मक्तेदारीयुक्त स्पर्धा या तीन भिन्न अवस्थांमध्ये भिन्न प्रकारे किंमत ठरते. पूर्ण स्पर्धेच्या अवस्थेत म्हणजेच मुक्त बाजारात किंमत मागणी आणि पुरवठा यांच्या परस्पर प्रतिक्रियेने ठरते. पुरवठा न बदलता मागणी वाढली की किंमत वाढते, मागणी कमी झाली तर किंमत घसरते. त्याचप्रमाणे मागणी कायम असता पुरवठा कमी झाला तर किंमत वाढते, पुरवठा वाढला तर किंमत कमी होते. किंमतींमधील हे चढउतार कितपत होतील, हे प्रत्येक वस्तूच्या बाबतीत तिच्या मागणीच्या आणि पुरवठ्याच्या लवचिकतेवर अवलंबून असते. किंमतींतील चढउतारांवरून मागणी-पुरवठ्यातील फेरबदल निदर्शनास येतात. बदलत्या मागणीस अनुरूप असा पुरवठ्यात बदल करणे जरूर आहे की नाही, याची कल्पना उत्पादन संस्थांना किंमतींवरून येते. उपलब्ध पुरवठ्याची मागणीकारांमध्ये योग्य विभागणी किंमतींमुळे शक्य होते; म्हणूनच किंमती मागणी व पुरवठा यांच्यातील समतोल साधतात. यासाठी मुक्त बाजाराची मात्र आवश्यकता असते. त्याच्या अभावी संबंधित यंत्रणेस परवाना पद्धतीचा किंवा वाटपपद्धतीचा उपयोग करावा लागेल [→ मूल्यनिर्धारण सिद्धांत].

(आ) मक्तेदारी : या पद्धतीत मक्तेदारास संबंधित वस्तूची किंवा सेवेची किंमत आपल्या फायद्याच्या दृष्टीने निश्चित करता येते; परंतु त्या किंमतीस किती पुरवठा खपेल, हे ठरविणे त्याच्या हाती नसते. याउलट किती माल खपवावयाचा हे त्याने निश्चित केले, तर त्या मालाची किंमत मागणीवर अवलंबून असल्याने ती त्याला ठरविता येणार नाही. म्हणजे किंमत किंवा एकूण विक्री यांपैकी कोणती तरी एकच बाब तो ठरवू शकतो. मक्तेदारास जास्तीत जास्त नफा मिळवावयाचा असल्यास त्याने आपले सीमांत उत्पन्न हे सीमांत व्ययाबरोबर होईल, अशा रीतीने किंमत किंवा विक्रय यांचे प्रमाण ठरविले पाहिजे [→ मक्तेदारी; मूल्यनिर्धारण सिद्धांत].

(इ) मक्तेदारीयुक्त स्पर्धा : प्रत्यक्ष व्यवहारात पूर्ण स्पर्धा किंवा पूर्ण मक्तेदारी क्वचितच आढळते. कारण प्रत्यक्षात सर्वच वस्तू आणि सेवा उपभोक्त्यांच्या गरजा भागविण्यासाठी एकमेकींशी कमीजास्त प्रमाणात स्पर्धा करीत असतात. त्यामुळे मक्तेदारीपेक्षा मक्तेदारीयुक्त स्पर्धा विशेषत्वाने आढळते. या अवस्थेत निरनिराळ्या उत्पादनसंस्थांच्या पर्यायी वस्तूंची पर्यायक्षमता परिपूर्ण स्वरूपाची नसते; म्हणून प्रत्येक उत्पादक मूल्यभेदनाच्या आधारे निरनिराळ्या ग्राहकांना वेगवेगळी किंमत आकारू शकतो व स्वतःसाठी जास्तीत जास्त नफा मिळवू शकतो. प्रत्येक उत्पादक आपले सीमांत उत्पन्न सीमांत व्ययाइतके ठेवण्याचा प्रयत्न करतो [--> मूल्यनिर्धारण सिद्धांत; मूल्यभेदन].

किंमत यंत्रणेचे स्वरूप : इतरांनी उत्पादित केलेल्या वस्तू व सेवा त्यांना व आपल्याला संमत होतील अशा किंमतींना विकत घेऊन त्यांच्यापासून होणारे उत्पादन ग्राहकांना व आपल्याला मान्य होईल, अशा किंमतीला विकता यावे या हेतूने एकूण अर्थव्यवस्थेच्या उत्पादनास कितपत हातभार लावावयाचा, याचा निर्णय प्रत्येक उत्पादन-संस्थेस घ्यावा लागतो. असे निर्णय अर्थव्यवस्थेतील ज्या यंत्रणेमुळे उत्पादनसंस्थांना घेता येणे शक्य होते, त्या यंत्रणेस 'किंमत यंत्रणा' असे म्हणतात. वस्तू व सेवा यांच्या किंमती जरी बाजारात मागणी व पुरवठा या तत्त्वानुसार ठरत असल्या, तरी त्या सर्व किंमती अगदी स्वतंत्र अशा नसतात. उलट, निरनिराळ्या किंमती एकमेकींवर अवलंबून असतात; त्यांचा एकमेकींशी अगदी निकटचा संबंध असतो. एका किंमतीत फरक झाला, तर त्याचा दुसरीवर परिणाम होतो. दुसरी बदलली, की तिच्याशी निगडित असलेल्या आणखी इतर किंमतीही बदलतात. याचा अर्थ किंमतींची यंत्रणा संवेदनाक्षम असते. ती सदैव आपले कार्य करीत असते. अतिपरिचयामुळे तिचे महत्त्व व कार्यक्षमता आपण विचारात घेत नाही. ती गृहीत धरूनच व्यक्ती व उत्पादन-संस्था आपापले आर्थिक निर्णय घेत असतात. अशा असंख्य व अनेकविध निर्णयांची नोंद घेऊन किंमत यंत्रणा इतर निर्णयांसाठी आवश्यक असलेली माहिती पुरविण्यास सदैव सज्ज असते. या तिच्या कार्यक्षमतेच्या मुळाशी काही गृहीततत्त्वे आहेत. त्यांच्या आधारेच ती सुरळीत चालते. प्रत्येक व्यक्तीस व्यवसाय निवडीचे स्वातंत्र्य असणे, वेतनासाठी काम करण्याची तिची तयारी असणे, खाजगी मालमत्तेचे तत्त्व संमत असणे, तीबद्दल करार करण्यास कायदेशीर मुभा असणे इ. चिरपरिचित तत्त्वे गृहीत धरल्यासच किंमत यंत्रणा यशस्वी होते.

कार्य : किंमत यंत्रणेचे परिपूर्ण आकलन होणे कठीण असले, तरी तिची महत्त्वाची कामगिरी सांगता येते. एकतर ही यंत्रणा लोकांना श्रम करण्यास उद्युक्त करण्याचे कठीण व नावडते काम अंगीकारते. आळशीपणा आवडत नसल्यामुळे लोक कामे करण्यास तयार असतात खरे; परंतु कोणत्या कामधंद्यात किंवा व्यवसायात शिरून उत्पन्न मिळवावयाचे, हा निर्णय ते किंमत यंत्रणेद्वारा घेऊ शकतात. तिच्यायोगे प्रत्येक कार्यक्षेत्रात आवश्यक त्या प्रमाणात श्रमपुरवठा होऊ शकतो. किंमत यंत्रणेच्या अभावी ही श्रमविभागणी एखाद्या मध्यवर्ती यंत्रणेच्या किंवा सरकारच्या हुकुमानुसार करावी लागली असती. असे हुकूम शिस्तीमुळे किंवा राष्ट्रप्रेमामुळे पाळले गेले, तरी ते अनेक वेळा दुःसह वाटतात. विशेषतः लोकशाहीत त्यांना महत्त्वाचे स्थान असू शकत नाही. किंमत यंत्रणेचे दुसरे महत्त्वाचे कार्य म्हणजे उपभोक्त्यांना आपल्या गरजांचे योग्य नियमन करावयास लावण्याचे. असे नियमन अन्य मार्गांनी हुकूमशाहीला साधता येते खरे; परंतु त्या मार्गांनी उपभोक्त्यांचे पूर्ण समाधान होतेच, असे म्हणता येत नाही. वस्तू व सेवा यांच्या किंमती पाहूनच उपभोक्ते आपल्या उपभोगाचे मान निश्चित करतात व आपल्या मर्यादित उत्पन्नापासून जास्तीत जास्त समाधान मिळविण्याचा प्रयत्न करतात. किंमत यंत्रणेचे तिसरे व सर्वांत महत्त्वाचे कार्य म्हणजे कोट्यवधी व्यक्ती व संस्था यांच्या आर्थिक निर्णयांचा समन्वय साधण्याचे. यासाठी असंख्य प्रकारच्या वस्तू व सेवा यांच्या उपलब्धतेविषयी विविध माहिती सूत्रबद्ध करून ती बिनचूकपणे सतत जगभर पुरवावी लागते आणि तिच्या साहाय्याने सर्वांना आर्थिक व्यवहार करण्यास उद्युक्त करावे लागते. दळणवळणाच्या साधनांमध्ये झालेल्या तांत्रिक प्रगतीमुळे माहितीप्रवाहाचा वेग जरी वाढला असला, तरी किंमत यंत्रणेद्वारा बरीचशी माहिती थोडक्या शब्दांत व आकड्यांत सामावून घेता येऊ लागल्याने आर्थिक व्यवहार सुकर होतात. उदा., साखर बाजारातील 'डी ३०-५८६' ही किंमत म्हणजेच साखरेच्या प्रमाणित प्रतींपैकी 'डी ३०' या प्रतीच्या १०० किलोंची किंमत बाजारात ५८६ रु. आहे एवढ्या माहितीची सूत्ररूपाने मांडणी. अशा रीतीने व्यवहारात आवश्यक असलेली बरीचशी माहिती किंमत यंत्रणेमुळे अत्यल्प शब्दांत व्यक्त करता येते व त्यामुळे त्या माहितीचा प्रसार सोईस्कर रीत्या व कमी खर्चात करणे शक्य होऊन आर्थिक उलाढालींचे निर्णय झटपट घेतले जाण्यास मदत होते.

किंमत यंत्रणेशी अनेकांचा संबंध येतो व तिचा अनेकांवर परिणाम होतो. उपलब्ध उत्पन्न आपल्या आवडीनिवडीप्रमाणे किंमतींच्या अनुरोधाने खर्च करून आवश्यक गरजा भागविण्याच्या दृष्टीने किंमत यंत्रणा उपभोक्त्यांना अतिशय उपयोगी पडते. किंमत यंत्रणेचा उत्पादकांनाही उपयोग होतो, कारण आपल्याजवळील उत्पादक घटक सर्वोत्कृष्ट रीतीने कसे वापरावेत, हे त्यांना किंमत यंत्रणा दर्शविते. 'अ' वस्तूच्या ऐवजी 'ब' वस्तू जर लोकांना अधिक आवडू लागली, तर 'ब'चे उत्पादन वाढविण्यास व 'अ'चे कमी करण्यास किंमत यंत्रणा सुचविते. अशा प्रकारच्या सर्व घडामोडींचे निर्णय निरनिराळ्या व्यक्ती व संस्था घेत असल्या, तरी किंमत यंत्रणेमुळे अर्थव्यवस्थेत आवश्यक तो बदल घडून येण्यास मदत होत असते. अर्थात उत्पादनावर परिणाम घडविताना किंमत यंत्रणा मागणी कोणाकडून येते, याचा विचार करण्यास असमर्थ असते. ऐषआरामाच्या वस्तूंसाठी श्रीमंतांकडून जास्त मागणी आली, तर गरिबांना आवश्यक वस्तूंची टंचाई भासेल म्हणून ऐषआरामाच्या वस्तूंचे उत्पादन वाढवू नये, असे मार्गदर्शन किंमत यंत्रणा करू शकणार नाही. हा दोष किंमत यंत्रणेचा नसून उत्पन्नातील विषमतेचा आहे. उत्पादक विविध किंमतींवर लक्ष ठेवतात, त्यांच्यामधील फेरबदलांची नोंद घेतात व आपल्या अनुभवानुसार नजीकच्या काळात किंमती कशा बदलतील, याचे अंदाज बांधून त्यांच्या आधारे आपली उत्पादनाची जबाबदारी पार पाडीत असतात.

किंमत यंत्रणेचा सरकारशीही फार निकटचा संबंध येतो. सरकारी धोरणांची दिशा व कार्यवाही यांचे किंमत यंत्रणेवर महत्त्वाचे परिणाम होत असतात. किंमत यंत्रणेची कार्यक्षमता सरकारी धोरणांमुळे वाढू शकते, तशीच कमीदेखील होऊ शकते. अर्थव्यवस्थेत सरकारी क्षेत्राचे महत्त्व अनेक कारणांमुळे वाढत असल्यामुळे एकंदर सरकारी आर्थिक व्यवहारांचा किंमत यंत्रणेवर बराच पगडा बसतो. त्यातच विशिष्ट हेतूने सरकारला किंमत नियंत्रणाचा मार्ग स्वीकारावा लागल्यास किंमत यंत्रणेच्या स्वरूपात पुष्कळच बदल होतो. सरकारी व्यवहारांचे क्षेत्र अलीकडे बरेच मोठे झाले आहे. न्याय, शांतता व सुव्यवस्था आणि संरक्षण यांखेरीज वाहतूक व दळणवळण, शिक्षण, आरोग्य, गृहनिवसन, पाणी व वीजपुरवठा, समाजकल्याण इ. क्षेत्रांत सरकार विविध सेवा पुरवीत असते आणि साहजिकच त्यांच्या किंमतींवर सरकारचा ताबा असतो. शिवाय करआकारणी व कर्ज-उभारणी या मार्गांनी सरकार जेव्हा आपले उत्पन्न गोळा करते, तेव्हाही सरकारी कार्यांचा किंमत यंत्रणेशी घनिष्ठ संबंध येतो. ही अनेकविध कार्ये पार पाडताना सरकारला आपली चलननीती ठरवावी लागते आणि तिचाही किंमत यंत्रणेवर विशेष परिणाम होतो.

पैसा व किंमती : वस्तू व सेवा यांच्या किंमती आपण साधारणतः पैशात मोजतो. पैसा म्हणजे वस्तू व सेवा यांच्या खरेदीसाठी वापरता येण्याजोगे साधन—मग ते नाण्यांच्या स्वरूपात असो, कागदी नोटांच्या रूपात असो की पतपैसा अथवा बँकांतील ठेवींवरील धनादेश असोत. ज्याच्या साहाय्याने बाजारातील खरेदी करता येते, व्यवहार चालतात तो पैसा किंवा ते चलन. या चलनाचा पुरवठा करण्याची जबाबदारी सरकारकडे असते. कोठल्याही क्षणास उपलब्ध वस्तूंच्या मानाने चलन-पुरवठा वाढला, तर वस्तूंच्या किंमती वाढतील, चलनपुरवठा कमी झाला तर किंमती उतरतील. पहिल्या प्रकारास 'चलनवाढ' म्हणतात व दुसऱ्यास 'चलनघट' असे संबोधतात. या दोहोंचे अर्थव्यवस्थेवर फार महत्त्वाचे व दूरगामी परिणाम होतात. त्यांच्या दुष्परिणामांतून अर्थव्यवस्थेला कसे वाचवावे, हा सर्वच राष्ट्रांच्या चलननीतीचा एक बिकट प्रश्न आहे [—> चलनवाढ व चलनघट].

कोठल्याही क्षणाला सर्वसाधारण किंमतींचे मान काय आहे, त्यांची पातळी काय आहे, हे जाणण्याची अनेकांना गरज असते. निरनिराळ्या किंमतींत निरनिराळ्या प्रमाणांत फेरबदल होत असतात. तेव्हा सर्वसाधारणपणे किंमतींचे मान कसे मोजावयाचे, किंमतींची पातळी कशी मापावयाची, हे प्रश्न अर्थशास्त्रात अनेक संदर्भांत उद्‌भवतात. या प्रश्नांच्या मुळाशी पैशाचे मूल्य काय, हा प्रश्न असतो. पैशाचे मूल्य मोजण्यासाठी तो खर्च करून काय मिळू शकेल, याचा विचार करावा लागतो. पैशाचे मूल्य वाढले, तर त्यायोगे जास्त खरेदी करता येईल; त्याचे मूल्य कमी झाले, तर त्याची खरेदी करण्याची ऐपत कमी होते. वस्तूंचे मूल्य किंमतींनी दर्शविले जात असल्याने पैशाचे मूल्य किंमतपातळीने स्पष्ट होते. किंमतपातळी वाढली, तर पैशाचे मूल्य कमी होईल; ती कमी झाली, तर पैशाचे मूल्य वाढेल. पण किंमती तर असंख्य आणि अनेक प्रकारच्या आहेत. मग त्यांची पातळी कशी मोजावयाची ? किंमतपातळी मोजण्यासाठी निर्देशांकांचा उपयोग करतात. संख्याशास्त्राचा उपयोग करून निरनिराळ्या सूत्रांच्या साहाय्याने निरनिराळ्या प्रकारचे निर्देशांक तयार करता येतात. निरनिराळ्या प्रकारच्या किंमतींचे महत्त्वही वेगवेगळे असल्याने अनेक प्रकारचे निर्देशांक तयार करावे लागतात. उदा., घाऊक किंमतींचा निर्देशांक, किरकोळ किंमतींचा निर्देशांक, भांडवली वस्तूंच्या किंमतींचा निर्देशांक इत्यादी. किंमत निर्देशांकांच्या साहाय्याने किंमत-पातळीच्या चढउतारांची कल्पना येते. या चढउतारांचे निरीक्षण करून उपभोक्ते, उत्पादनसंस्था, बँका, विमा कंपन्या, सरकार हे आपापल्या व्यवहारांविषयी योग्य ते निर्णय घेऊ शकतात [—> निर्देशांक].

अर्थव्यवस्थेच्या निरनिराळ्या क्षेत्रांत समतोल साधण्याचे कार्य किंमती करतात. किंमती पाहून उपभोक्ते आपले उत्पन्न खर्च करतात व निरनिराळ्या वस्तू हव्या त्या प्रमाणात खरेदी करतात. किंमतींमुळे सर्व उपलब्ध घटकांचा पर्याप्त प्रमाणात वापर करून उत्पादनाचा समतोल साधण्याचे कार्य उत्पादनसंस्था पार पाडू शकतात. जेव्हा किंमती अशा असतात की, त्या किंमतींना सर्व वस्तूंचा सर्व बाजारांतील पुरवठा त्यांच्या मागणीइतका असतो, तेव्हा अर्थव्यवस्थेने सर्वसाधारण समतोल साधला आहे, असे म्हणतात. अशा परिस्थितीत एखादा आर्थिक चर जर बदलला, तर त्याचा परिणाम उपभोक्ते व उत्पादक यांच्यावर होऊन काही काळाने पुन्हा समतोल साधणे शक्य होते. हे कसे होऊ शकते, याचा उकल आंशिक समतोल सिद्धांत करतात.

किंमती व उत्पादन यांचा सर्वसाधारण समतोल असण्याची शक्यता आपण मान्य केली की, दोन प्रश्न उद्‌भवतात. एक म्हणजे, अर्थव्यवस्था ज्यांच्यामुळे सर्वसाधारण समतोल गाठू शकेल, त्या किंमती कोणत्या ? दुसरा म्हणजे, असा सर्वसाधारण समतोल एखाद्या अर्थव्यवस्थेत अस्तित्वात नसला, तर कोणत्या उपायांनी तो गाठला जाऊन टिकविता येईल ? प्रत्येक आर्थिक चर जर स्वतंत्रपणे बदलू शकला असता व त्या बदलाचा इतर आर्थिक बाबींवर परिणाम होत नसता, तर कदाचित या दोन्ही प्रश्नांची उत्तरे गणिताच्या साहाय्याने देणे सोपे झाले असते. परंतु प्रत्यक्षात एका आर्थिक बाबीत बदल झाला, तर त्याचा इतरही अनेक आर्थिक गोष्टींवर परिणाम होतो व पुन्हा त्याचे परिणाम आणखी इतर बाबींवर होतच राहतात. या अडचणींमुळे वरील दोन प्रश्नांची उत्तरे समाधानकारक रीत्या देणे अद्याप शक्य झाले नाही. काही गृहीतांच्या आधारे व काही अर्थशास्त्रीय प्रतिमानांच्या साहाय्याने अर्थशास्त्रज्ञांनी हे प्रश्न हाताळण्याचे प्रयत्न केले आहेत. त्यांवरून असे आढळते की, अशी एक नमुनेदार समतोल साधलेली किंमत यंत्रणा असू शकते की, त्या नमुनेदार किंमती असताना कोणाही उपभोक्त्याला आपल्या उपभोगात बदल करण्याची इच्छा होत नाही, की कोणाही उत्पादकाला आपल्या उत्पादनात फरक करण्याचे प्रोत्साहन असत नाही. हा समतोल काही कारणांमुळे तात्पुरता विचलित झाला, तरी काही कालावधीनंतर त्या कारणांचे परिणाम अर्थव्यवस्थेने पचविल्यानंतर अर्थव्यवस्था पुन्हा सर्वसाधारण समतोल स्थिती प्राप्त करून घेऊ शकते. थोडक्यात, किंमत यंत्रणेमुळे अर्थव्यवस्थेस सर्वसाधारण समतोल साधण्यास मदत होते आणि अर्थव्यवस्था पुढील तीन महत्त्वाचे निर्णय कार्यक्षमतेने घेऊ शकते : (१) कोणत्या वस्तूंचे उत्पादन करावयाचे त्यांची निवड; (२) कोणते उत्पादनघटक व पद्धती वापरून ते उत्पादन करावयाचे, याविषयी निर्णय; (३) उत्पादित वस्तूंचे उपभोक्त्यांमध्ये योग्य वाटप [—> मूल्यनिर्धारण यंत्रणा].

किंमतींतील चढउतार : किंमती स्थिर क्वचितच राहतात, त्या नेहमी बदलत असतात; वस्तूंच्या किंमतींमधील हे फेरबदल अनेक कारणांमुळे होतात. मागणी व पुरवठा यांच्यामध्ये बदल झाले, की वस्तूंच्या किंमती बदलणे साहजिक आहे. उपभोक्त्यांच्या आवडीनिवडींत होणारे बदल, त्यांच्या उत्पन्नात होणारे फरक, तंत्रविद्येतील प्रगती व नवनवे शास्त्रीय शोध यांच्यामुळे होणारे पुरवठ्यातील फेरबदल या सर्वांचा परिणाम किंमतींवर होत असतो. बदलत्या किंमतींना तोंड देण्यासाठी व्यापारी व उत्पादक आपापल्या अंदाजांनुसार आर्थिक व्यवहारांविषयी निर्णय घेत असतात व त्यांनी घेतलेल्या निर्णयांचेही किंमतींवर परिणाम होत असतात. आंतरराष्ट्रीय व्यापारक्षेत्रातील घडामोडी निरनिराळ्या राष्ट्रांमधील अंतर्गत किंमतींच्या फेरबदलांवर अवलंबून असतात व त्या घडामोडींचा पुन्हा प्रत्येक राष्ट्रातील किंमतींवर परिणाम होत असतो. सरकारी धोरणावरही किंमती अवलंबून असतात आणि त्या धोरणात होणाऱ्या बदलांचा परिणाम किंमतींवर होत असतो. चलनपुरवठा हा सरकारी धोरणाचाच एक घटक असतो, म्हणून चलनपुरवठ्यातील फेरबदल किंमतींमध्येही बदल घडवून आणतो.

वस्तूंच्या किंमतींत जरी एकसारखे फेरबदल होत असले, तरी ते सर्व स्वतंत्रपणे आणि स्वैरपणे होतात असे नाही. बहुधा बऱ्याचशा किंमती एकत्रच वर किंवा खाली जात असतात. काही वस्तूंच्या बाबतीत असे घटक असू शकतील की, त्यांचा परिणाम फक्त त्या वस्तूंच्याच किंमतीवर होईल आणि म्हणून केव्हा केव्हा इतर बहुसंख्य किंमती वर जात असतानासुद्धा या वस्तूंच्या किंमती कमी होत जाण्याची शक्यता आहे. याउलटही प्रकार संभवतो. पण या घटना अपवादात्मक होत. बहुसंख्य किंमतींतील फरक एकमेकांशी मिळतेजुळते असतात आणि म्हणूनच आपण चढत्या किंवा उतरत्या किंमतींचा विचार करू शकतो. अर्थात किंमतींच्या या साधारणपणे एकाच दिशेने जाण्याच्या प्रक्रियेच्या मुळाशी कोठला तरी एक सामान्य घटक असला पाहिजे. सर्व किंमती पैशात मोजल्या जात असल्याने हे मूळ पैशाशी संबंधित असल्यास नवल नाही. याचाच अर्थ पैसा हा केवळ व्यवहाराचे एक साधन म्हणून न राहता, तो आपला असा काही प्रभाव किंमतींवर पाडू शकतो व त्यांच्यामध्ये

फेरबदल घडवून आणतो. हे फेरबदल सर्वच वस्तूंच्या किंमतींत सारख्या प्रमाणात किंवा सारख्या कालावधीत होत नसतात. उदा., कच्च्या मालाच्या किंमतींत त्वरित फरक पडतात, पक्क्या मालाच्या किंमतींत फरक होण्यास त्या मानाने उशीर लागतो; कारण पक्क्या मालासाठी होत असलेल्या उत्पादनखर्चात एकदम बदल करता येत नसल्याने उत्पादकांना त्याची विक्रीकिंमतही ताबडतोब बदलता येत नाही. त्याचप्रमाणे किरकोळ किंमती, वेतन, पगार यांच्यामध्येही ताबडतोब बदल करता येत नाहीत. या सर्व कारणांमुळे पैशाचे मूल्य बदलले, तर त्याचे परिणाम निरनिराळ्या व्यक्तींवर वेगवेगळे होतात. शेतकऱ्यावर हे परिणाम ताबडतोब होऊ शकतात. शेतमालाच्या किंमती उतरल्या, तर शेतकऱ्याचे इतर खर्च न उतरल्यामुळे त्याला बरीच अडचण जाणवते. कामगाराचे मात्र वेतन कमी होत नाही, थोडेसे कमी झाले तरी मिळणाऱ्या उत्पन्नात त्याला पूर्वीपेक्षा अधिक वस्तू खरीदता येतात व त्याचा फायदा होऊ शकतो. ज्यांचे उत्पन्न निश्चित असते, त्यांचा उतरत्या किंमतींमुळे फायदा होतो; चढत्या किंमती व्यापारी व कारखानदार यांना हव्याशा वाटतात, कारण त्यांचे नफ्याचे प्रमाण चढत्या किंमतींमुळे वाढत जाते.

उतरत्या किंमतींमुळे कामगारांचा फायदा होतो खरा, पण हा फायदा फक्त कामावर असलेल्यांनाच मिळू शकतो. उतरत्या किंमतींच्या काळातच रोजगारही कमी होत जातो आणि बेकारीचे प्रमाण वाढत जाते. याउलट चढत्या किंमती असताना व्यापार व उत्पादन वाढत जाते आणि बेकारीत घट होत असते. उतरत्या किंमती आणि मंदी यांचा सहयोग असतो, तर चढत्या किंमती व तेजी एकत्र आढळतात. अशा रीतीने किंमती व रोजगार यांचा परस्परसंबंध असतो; परंतु यांपैकी कारण कोणते व परिणाम कोणता, हे सांगणे कठीण आहे. दोघांचाही एकमेकांवर परिणाम होत असतो.

किंमतींतील चढउतार अनेक प्रकारचे असतात. काही वस्तूंचा पुरवठा ऋतुमानावर अवलंबून असतो. अशा वस्तूंच्या किंमतींत ऋतुमानाप्रमाणे चढउतार होतात. त्याचप्रमाणे व्यापारचक्रानुसार किंमतींमध्ये चक्राकार चढउतार होत असतात. त्यांना अल्पकालीन चढउतार म्हणतात. व्यापारचक्राचा कालावधी सरासरी सातआठ वर्षांचा असतो [—> व्यापारचक्र]. याशिवाय किंमतींचे काही चढउतार दीर्घकालीन असतात, तर काही फेरबदल प्रदीर्घकालीन स्वरूपाचे असतात. दीर्घकालीन फेरबदलांत किंमतींचा कल बरीच वर्षे—जवळजवळ २० ते २५ वर्षे—उतरण्याकडे असतो व नंतर १५ ते २० वर्षे त्या चढत जातात. उदा., १८२० ते १९१४ या जवळजवळ शंभर वर्षांच्या काळातील ग्रेट ब्रिटनमधील किंमतींचे फेरबदल पाहिले तर असे आढळते की, दर सातआठ वर्षांच्या कालखंडात किंमतींमध्ये चक्राकार फेरबदल तर झालेच; परंतु शिवाय १८२० ते १८४९ पर्यंत किंमती सरासरीने उतरत होत्या; १८४९ ते १८७४ पर्यंत त्या चढत गेल्या; पुन्हा १८७४ ते १८९६ पर्यंत उतरत होत्या; परंतु १८९६ पासून पहिले महायुद्ध सुरू होईपर्यंत त्या चढतच गेल्या. या चार कालखंडांतील फेरबदलांचा ग्रेट ब्रिटनमधील त्या त्या वेळच्या सोन्याच्या उपलब्ध पुरवठ्याशी संबंध जोडता येतो. १८२० ते १८४९ मध्ये ब्रिटनमधील व्यापार वेगाने वाढत गेला; परंतु नवीन सोन्याच्या खाणींचा शोध या काळात लागला नाही. तेथील एकूण चलन सोन्याशी निगडित होते. व्यापारी उलाढालींचे प्रमाण वाढले, तरी सोन्याचा साठा तेवढाच राहिला; म्हणून चलनपुरवठ्यात वाढ झाली नाही. याचा परिणाम म्हणून किंमतींचा कल उतरता राहिला. १८४९ साली कॅलिफोर्नियात व ऑस्ट्रेलियामध्ये नवीन सोन्याच्या खाणी सापडल्या. त्यामुळे ब्रिटनच्या सोन्याच्या साठ्यात व चलनाच्या प्रमाणात व्यापारी उलाढालींतील वाढीच्या मानाने जास्त वाढ झाली; म्हणून किंमती चढत्या राहिल्या. १८७३ नंतर सोन्याचे वार्षिक उत्पादन घटू लागले. शिवाय जर्मनी, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने इ. राष्ट्रांनी सुवर्णपरिमाण स्वीकारले व त्यामुळे त्यांनाही चलनासाठी सोन्याची गरज लागली. परिणामतः ब्रिटनला उपलब्ध होणारा सोन्याचा पुरवठा कमी होऊन किंमती उतरत गेल्या. १८९६ मध्ये पुन्हा आफ्रिकेत सोन्याच्या खाणी सापडल्या व ते सोने मिळाल्याने चलनवाढ शक्य होऊन पुन्हा किंमती १९१४ पर्यंत वाढत राहिल्या. वरील कालखंडातील ब्रिटनमधील किंमतींचे चढउतार व सोन्याच्या साठ्यातील चढउतार एकसारखे असणे, हा केवळ योगायोग मानता येत नाही. किंमतींमधील दीर्घकालीन चढउतार चलनपुरवठ्यावर अवलंबून असतात. चलनपुरवठा वाढला की किंमती चढतात, तो कमी झाला की किंमती उतरतात. या विधानास किंमतींच्या इतिहासात भरपूर पुरावा सापडतो.

भारतातील किंमतींच्या इतिहासातही चलनपुरवठ्यामुळे किंमतींवर झालेल्या परिणामांची उदाहरणे आढळतात. १८६१ ते १८६६ या काळात भारतातील किंमती वाढत होत्या. अमेरिकेतील यादवी युद्धामुळे जागतिक बाजारात कापसाचा तुटवडा भासू लागला आणि कापसाची निर्यात करून भारताला चांदीची प्रचंड प्रमाणात आयात करणे शक्य झाले. त्या काळी चलनासाठी भारतात चांदीचा वापर होत असल्याने चांदीच्या आयातीमुळे चलनवाढ होऊन किंमती वाढल्या. तसेच १८९० ते १९१२ या काळात भारतातील किंमती वाढत होत्या. इतर कारणांबरोबर चलनपुरवठ्यातील वाढ, हे या किंमतवाढीचे एक प्रमुख कारण होते.

किंमतींतील दीर्घकालीन चढउतारांचे विश्लेषण करताना युद्धकाळात किंमती हटकून चढत जातात असे दिसून येते. चक्राकार फेरबदलांनुसार १९१४ मध्ये किंमती उतरू लागतील, अशी अपेक्षा होती; परंतु १९१४ मध्ये युद्ध सुरू झाल्यामुळे ही अपेक्षित किंमतघट थोपविली गेली. युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेतील उत्पादन, वाढता सरकारी खर्च, वाढता रोजगार व वाढता चलनपुरवठा यांचा परिणाम होऊन किंमती वाढत जातात. याउलट युद्ध थांबल्यानंतर किंमतींचा कल उतरत जाण्याकडे असतो. इतिहासामध्ये प्रत्येक महायुद्धानंतर किंमती उतरलेल्या आढळतात. याला अपवाद म्हणजे दुसरे महायुद्ध. ते संपुष्टात आल्यानंतरही किंमती घसरल्या नाहीत. कदाचित चलनसंस्था व सरकारे यांना किंमतधोरण यशस्वीपणे हाताळता येऊ लागल्यामुळे अपेक्षित किंमतघट थोपविली गेली असावी. परंतु युद्धकाळात किंमती चढत गेल्या आणि युद्धोत्तर काळात त्या उतरल्या नाहीत, तरी त्यांचा दीर्घकालीन कल कोणता हे सांगणे कठीण नाही.

किंमतींतील प्रदीर्घकालीन फेरबदल निरनिराळ्या शतकांत झालेले चढउतार पाहिल्यास समजू शकतात. हा प्रदीर्घकालीन बदल शतकानुशतके किंमती वाढण्याच्या दिशेने झालेला दिसतो. याला अपवाद फक्त एकोणिसाव्या शतकाचा आहे. त्या शतकात किंमतींचा कल उतरत होता असे आढळते.

किंमत-धोरण : किंमतींतील चढउतारांची विविध कारणे व त्यांचे परिणाम अर्थव्यवस्थेत किती महत्त्वाचे आहेत, हे पाहिल्यानंतर अर्थव्यवस्था सुरळीत चालावी यासाठी योग्य किंमतधोरण कोणते असावे, हा प्रश्न साहजिकच उत्पन्न होतो; परंतु या प्रश्नाचे उत्तर देणे सोपे नाही. किंमतींच्या दीर्घकालीन चढउतारांसंबंधीचे धोरण निश्चित केले व अंमलात आणले, तर अल्पकालीन फेरबदलांची काळजी करण्याचे कारण उरणार नाही, असे सकृद्दर्शनी वाटते. मग हे दीर्घकालीन धोरण आदर्श असावे म्हणून दीर्घकालात किंमती उतरत जाणे चांगले, की त्या वाढत जाणे हितावह, अथवा त्या स्थिर असणे उत्तम? या तीनपैकी प्रत्येक धोरणाचा पुरस्कार करण्यास कारणे सापडू शकतात. ज्याअर्थी एकूण अर्थव्यवस्थेची उत्पादकता साधारणपणे दरवर्षी एक ते दीड टक्क्याने वाढत जाते, त्या अर्थी किंमतपातळी जवळजवळ त्याच मानाने

उतरत जाणे इष्ट आहे; कारण तसे झाल्यास वाढत्या उत्पादकतेचा वाटा कामगारांना वेतनवाढीची पुनःपुन्हा मागणी न करताही मिळू शकेल. शिवाय ज्यांचे उत्पन्न स्थिर आहे, त्यांनाही उतरत्या किंमत-पातळीमुळे वाढलेल्या उत्पादकतेचे फळ मिळू शकेल. याउलट, अर्थ-व्यवस्था प्रगतिपर राहण्यासाठी तिला चढत्या किंमतींचे उत्तेजन किंवा प्रोत्साहन हवे असते, असेही म्हणता येईल. हे खरे मानल्यास चढती किंमत-पातळी हेच योग्य धोरण होय, असा आग्रह धरता येईल. वाढत्या किंमतींमुळे राष्ट्रीय कर्जाचे ओझे दुःसह वाटत नाही. किंमतींचा आज-पर्यंतचा इतिहास पाहिला, तर साधारणपणे किंमती वाढत जात असता-नाच अर्थव्यवस्थेचा विकास होत गेल्याचे आढळते. याला अपवाद फक्त एकोणिसाव्या शतकाचा. त्या शतकात उतरत्या किंमती असता-नाही विकास होऊ शकला; कारण त्या शतकात अतिजलद झालेली लोक-संख्येतील वाढ व औद्योगिक क्रांतीपासून अर्थव्यवस्थेला मिळालेले फायदे. एरव्ही चढत्या किंमतींच्या अभावी राष्ट्रे राष्ट्रीय कर्जाच्या वाढत्या ओझ्याखाली दडपली जाण्याची शक्यता असते. मध्यम मार्ग ज्यांना आवडतो, त्यांना किंमतपातळी उतरती किंवा चढती असण्याऐवजी स्थिर राहणे जास्त पसंत पडते. सिद्धांत म्हणून पैशाचे मूल्य स्थिर राहणे हा उत्तम मार्ग; कारण तसे झाले म्हणजे पैसा किंवा चलन आपले खरे कार्य (म्हणजे व्यवहाराचे एक साधन म्हणून वापरले जाणे) योग्य रीतीने बजावू शकेल. [→ स्थिरीकरण].

जसे दीर्घकालीन आदर्श किंमत-धोरण ठरविणे कठीण आहे, तसेच धोरण ठरविल्यास त्याच्या अंमलबजावणीसाठी कोणते मार्ग वापरावेत, याचाही निर्णय करणे कठीण आहे. दीर्घकालीन चढउतार हे अल्प-कालीन फेरबदलांतूनच आकार घेत असतात. उदा., दीर्घकालीन चढत्या किंमती म्हणजे, अल्पकालीन चढउतारांतील वर जाणारे फाटे खाली जाणाऱ्या फाट्यांहून जास्त अंतर व्यापतात, ती परिस्थिती. म्हणूनच दीर्घकालीन चढउतारांवर नियंत्रण ठेवावयाचे म्हणजे अल्प-कालीन चक्राकार फेरबदलांवर नियंत्रण ठेवता आले पाहिजे. परंतु तेजीमंदीवर काबू ठेवणे अत्यंत नाजूक व महत्त्वाचे काम आहे. त्याचा व दीर्घकालीन धोरणासाठी आवश्यक असलेल्या उपायांचा सुसंवाद साधणे नेहमीच शक्य होईल, असे नाही. दीर्घकालीन किंमतधोरण अंमलात आणण्यासाठी बहुधा चलनपुरवठा कमीजास्त करण्याचेच धोरण वापरण्यात येते. हा चलनपुरवठा जर केवळ उपलब्ध सोन्याच्या साठ्यावरून ठरणार असेल, तर इष्ट त्या किंमतधोरणासाठी आवश्यक तितक्या चलनपुरवठ्याइतकाच सुवर्णसाठा उपलब्ध असणे, ही एक योगायोगाचीच गोष्ट म्हणावी लागेल. शिवाय पैसा वापरणाऱ्यांच्या सवयींत फरक झाला, त्यांची रोकडसुलभता पसंती बदलली, तर चलन-पुरवठ्याचे इष्ट ते प्रमाणसुद्धा किंमतधोरण यशस्वी करण्यास असमर्थ होईल. तेव्हा दीर्घकालीन किंमतधोरण यशस्वी होण्यासाठी अल्प-कालीन किंमतधोरण यशस्वी केले पाहिजे. अल्पकालीन धोरणाचे उद्दिष्ट बचत व विनियोग यांचा समतोल साधून पूर्ण रोजगारीची परिस्थिती निर्माण करणे, हे असावे लागते. त्यातही अडचणी येतात; कारण व्यापारचक्र केवळ चलनसंबंधित कारणांतूनच उद्भवते असे नाही. त्याला अन्यही कारणे असू शकतात व त्यांचे नियमन करणे चलन-संस्थांच्या आवाक्याबाहेरचे असते. अशा वेळी सरकार प्रत्यक्ष वाटप, परवाने, नियंत्रणे इ. मार्गांनी अर्थव्यवस्थेस इष्ट ते वळण लावण्याचा प्रयत्न करते, परंतु त्यातून आणखी दुसरे प्रश्न निर्माण होतात आणि इष्ट ती किंमतपातळी यशस्वी रीत्या प्रस्थापित होतेच, असे नाही.

संदर्भ : 1. Crowther, G. *An Outline of Money*, London, 1963.
2. Dorfman, R. *The Price System*, New Delhi, 1965.

धोंगडे, ए. रा.

किंमत नियंत्रण : आर्थिक वा अन्य कारणांमुळे वस्तूंच्या वा सेवेच्या किंमतींत चढउतार झाल्यास, किंमती ठराविक पातळीवर राहण्यासाठी सरकारने केलेली उपाययोजना. नियंत्रणाचे उद्दिष्ट किंमती स्थिर राखण्याचे असते. जेव्हा एखाद्या वस्तूचा वा सेवेचा पुरवठा खुद्द सरकार करते, तेव्हा ते आपल्या मक्तेदारीच्या बळावर तिच्या किंमती नियंत्रित करीत असतेच. परंतु खुल्या बाजारातही प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्ष मार्गांनी सरकारला कायदे करून किंमतींवर नियंत्रण ठेवावे लागते.

अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेत किंमत यंत्रणा महत्त्वाची कामगिरी बजावते. उत्पादक साधनसामग्री वेगवेगळ्या उद्योगधंद्यांना योग्य प्रमाणात विभागून देण्याचे आणि उपभोक्त्यासाठी तयार वस्तूंचे वाटप समा-धानकारकपणे करण्याचे दायित्व किंमत यंत्रणेवर असते. अनियंत्रित किंमत यंत्रणेकडून हे महत्त्वाचे कार्य यशस्वीपणे पार पडेलच, असे नाही. किंमत यंत्रणेची अर्थकारणावरील पकड सैल करून त्याजागी अन्य प्रकारची नियंत्रणे लादणे असाधारण परिस्थितीत, क्वचित एरव्हीही, आवश्यक ठरते.

किंमती ह्या मागणी व पुरवठा यांवर ठरत असतात. किंमतीवर नियंत्रण म्हणजे पुरवठा व वाटप यांवर नियंत्रण. नियंत्रणाचे धोरण यशस्वी होण्यासाठी परिणामकारक यंत्रणा उभारावी लागते. किंमतींची योग्य पातळी कोणती, याची स्पष्ट कल्पना असावी लागते. अन्नधान्य व अन्न पदार्थ, कच्चा व पक्का माल यांसारख्या वेगवेगळ्या गटांतील किंमतींचे योग्य परस्परप्रमाण निश्चित करावे लागते.

अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेत मिळकतीची आणि संपत्तीची असमान विभा-गणी, गरजेच्या वस्तूंचा तुटवडा, बेकारी आदी प्रश्न पुनःपुन्हा उद्भवत असतात. मिळकतीची आणि संपत्तीची विभागणी असमान असेल, तर मूठभर लोकांच्या मागण्या पुरविण्यासाठी साधनसामग्रीचा मोठा भाग चैनीच्या वस्तूंचे उत्पादन करण्याच्या कामी खर्ची पडतो. या परिस्थितीत जास्तीतजास्त लोकांचे जास्तीतजास्त कल्याण करावयाचे उद्दिष्ट नियंत्रणाशिवाय साध्य होणे कठीण. काही कारणांनी वस्तूंची टंचाई निर्माण झाली, तर अनिर्बंध बाजारपेठेत केवळ मूठभर श्रीमंतांना महागड्या वस्तू घेणे परवडेल; मात्र इतरांना बाजारातून विन्मुख जावे लागेल. अशा वेळी विशेषतः नित्यावश्यक वस्तूंचे समप्रमाणात वाटप व्हावे, म्हणून सरकारी हस्तक्षेप उपयुक्त ठरेल. लोकोपयोगी सेवाउद्यो-गांनी पुरवावयाच्या सेवांच्या किंमतींवरही लोकहिताच्या दृष्टीने नियंत्रण ठेवणे आवश्यक ठरते. चलन फुगवट्यामुळे किंमती वाढत राहिल्या म्हणजे किंमती आटोक्यात ठेवून उपभोक्त्यांच्या हितसंबंधांची जपणूक करणे; उलटपक्षी किंमती झपाट्याने उतरू लागल्या की, उत्पादकांच्या हितासाठी मंदीची प्रवृत्ती रोधून धरणे, यासाठी नियंत्रणे आवश्यक ठरतात. युद्धकाळात देशातील उपलब्ध साधनसामग्री एकत्रित करणे आणि नागरी सेवनासाठी उपयोगात आणल्या जाणाऱ्या सामग्रीचा बराच मोठा ओघ युद्धभूमीकडे वळविणे अपरिहार्य असते. युद्धकालीन अर्थव्यवस्था म्हणजे सरकारने जाणीवपूर्वक नियोजित केलेली अर्थ-व्यवस्था. युद्धात विजय मिळविण्याचे एकमेव उद्दिष्ट दृष्टीसमोर ठेवून सरकारला अर्थव्यवस्था राबवायची असते [→ अर्थव्यवस्था, युद्ध-कालीन]. शांततेच्या काळात जेव्हा शीघ्र आर्थिक विकास साधावयाचा असतो, तेव्हासुद्धा साधनसामग्रीचे एकत्रीकरण व तिचे ठरविलेल्या अग्रक्रमाप्रमाणे वाटप सरकारच्या पुढाकाराने होत असते. आंतरराष्ट्रीय व्यापार संतुलनात असमतोल निर्माण झाल्यास किंवा बाजारातील मक्तेदारीचा प्रभाव नाहीसा करण्यास सरकारी नियंत्रण अटळ ठरते.

किंमतींचे नियंत्रण प्रत्यक्षपणे वा अप्रत्यक्षपणे होऊ शकते. किंमती गोठविणे वा वस्तूंच्या कमाल किंमती निश्चित करणे या प्रत्यक्ष उपाय-योजना होत. किंमती गोठविणे हे किंमत नियंत्रण धोरणातील पहिले

पाऊल म्हणता येईल. शास्त्रशुद्ध पायावर आधारलेले किंमतधोरण आखण्यापूर्वी किंमतींशी संबंधित असलेल्या अनेक बाबींचा तपशीलवार अभ्यास करण्यासाठी सरकारला उसंत हवी असते. दरम्यानच्या काळात वाढत्या किंमती तात्काळ रोधून धरणे जरूरीचे असते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या प्रारंभी भारतात व अन्य अनेक देशांत ही पद्धत अवलंबिण्यात आली होती. कायम स्वरूपाची उपाययोजना म्हणून तिचे महत्त्व मर्यादित आहे. त्या मानाने वेगवेगळ्या वस्तूंच्या कमाल किंमती निश्चित करण्याची उपाययोजना अधिक उपयुक्त असते. या कमाल किंमती ठरविताना उत्पादनखर्च व वस्तूला असलेली मागणी, या दोन्ही बाबी विचारात घ्याव्या लागतात. उपभोक्त्याला परवडतील व उत्पादक नुकसानीत येणार नाही, अशा तऱ्हेने या किंमती ठरविल्या जातात. उत्पादनखर्च वाढला, तरच कमाल किंमतींत वाढ करण्यात येते. या पद्धतीचा अवलंब केल्यास किंमती स्थिर पातळीवर राहतात.

प्रत्यक्ष पद्धतीला पूरक अशा अप्रत्यक्ष पद्धतीचा अवलंब किंमतीचे नियंत्रण करताना परिणामकारक ठरतो. मागणीच्या व पुरवठ्याच्या मूलभूत प्रवृत्तींत बदल घडवून आणणाऱ्या या उपाययोजना असतात. चलनपुरवठ्यावर व पतवाढीवर निर्बंध घालून आणि करूपाने जादा क्रयशक्ती शोषून घेऊन मागणी कमी करता येते. अंतर्गत उत्पादनात वाढ होईल, अशी उपाययोजना करताना निर्यात कमी करून व आयातीस उत्तेजन देऊन पुरवठा वाढविता येतो. त्याचप्रमाणे रेशनिंग (शिधावाटप) पद्धतीचा अवलंब करून वस्तूंच्या वाटपावर देखरेख ठेवता येते. वाढत्या किंमतींस प्रतिबंध घालताना अथवा किंमतींची पातळी खाली आणताना, तसेच उतरत्या किंमती रोधताना वा खाली गेलेल्या किंमती वर आणताना या अप्रत्यक्ष उपाययोजना परिणामकारक ठरतात. अतिरिक्त पुरवठ्याच्या परिणामी किंमती खाली जाऊ लागल्या की, सरकार किमान किंमत निश्चित करते व जादा माल खरेदी करण्याची तयारी दाखविते. यामुळे किंमती फार खाली जात नाहीत व उत्पादकाला संरक्षण मिळते. किंमतींचे नियंत्रण व्यापक पायावर आधारलेले असले व नियंत्रण-धोरणाची अंमलबजावणी काटेकोरपणे झाली, तरच वरील सर्व उपाययोजना परिणामकारक होतात. काही ठराविक वस्तूंवर नियंत्रणे लादली व अनियंत्रित वस्तूंना बाजारात वाढती मागणी असली, तर उत्पादनाची दिशा बदलते. अनियंत्रित वस्तू ह्या चैनीच्या वस्तू असतील, तर देशातील उत्पादक घटकांचा विनियोग कमी महत्त्वाच्या वस्तूंचे उत्पादन करण्यासाठी केला जाईल, याचा आर्थिक व सामाजिक कल्याणावर विपरीत परिणाम झाल्यावाचून राहणार नाही. युद्धाच्या वेळी ही परिस्थिती धोक्याची ठरते. नियंत्रणाची अंमलबजावणी नीट झाली नाही, तर किंमती बेसुमार वाढतात, काळा बाजार व सट्टेबाजी बोकाळते व नियंत्रणाचा मूळ हेतू असफल होतो.

संदर्भ : 1. Boulding, K. E. *Economic Analysis, Vol. I*, New York, 1966. 2. Jerris, F. R. J. *Price Control*, 1949.

भेण्डे, सुभाष

किचेनर, फील्ड मार्शल अर्ल होरेशिओ हर्बर्ट : (२४ जून १८५०–५ जून १९१६). प्रसिद्ध ब्रिटिश सेनानी. जन्म दक्षिण आयर्लंडमधील लिस्टोएल गावाजवळ. वयाच्या अठराव्या वर्षी वुलिचच्या रॉयल मिलिटरी अकादमीत प्रवेश व वयाच्या एकविसाव्या वर्षी शाही अभियांत्रिकी दलात कमिशन. १८८३ मध्ये ईजिप्शिअन सैन्याच्या पुनर्घटनेसाठी याची कर्नलच्या हुद्यावर व पुढे तीन वर्षांनी पूर्व सूदानचा गव्हर्नर-जनरल म्हणून नेमणूक झाली. १८९२ साली तो ईजिप्तमधील ब्रिटिश सैन्याचा प्रमुख झाला. महादींचे बंड मोडून काढण्याच्या कामगिरीबद्दल त्याला उमरावपद देण्यात आले. १९०० मध्ये जनरलच्या हुद्यावर दक्षिण आफ्रिकेत लॉर्ड रॉबर्ट्सचा चीफ ऑफ स्टाफ म्हणून आणि नंतर आफ्रिकेतील ब्रिटिश सेनेचा सरसेनापती म्हणून त्याची नेमणूक झाली. १९०२ नंतर तो भारताचा सरसेनापती झाला व त्याच वेळी त्याचा व्हाइसरॉय लॉर्ड कर्झनशी सरसेनापतीच्या अधिकारव्याप्तीबद्दल खटका उडाला. त्याने भारतीय सैन्याचे पुनर्संघटन केले व संस्थानी सैन्यात सुधारणा घडवून आणल्या.



फील्ड मार्शल किचेनर

१९११ मध्ये ईजिप्तमध्ये ब्रिटिश सरकारचा प्रतिनिधी म्हणून त्याची नेमणूक झाली. पहिल्या महायुद्धाच्या सुरुवातीस युद्धमंत्रिपदावर त्याची नियुक्ती झाली. ५ जून १९१६ रोजी रशियास जात असताना त्याच्या आगबोटीस पाणसुरुंगाचा धक्का लागून किचेनरला बोटीसह जलसमाधी मिळाली. जगातील नामांकित सेनापतींत किचेनरची गणना केली जाते.

चाफेकर, शं. गं.

किड, टॉमस : (१ नोव्हेंबर १५५८–१५९४). इंग्रज नाटककार. जन्म आणि शिक्षण लंडनमध्ये. १५८७-८८ च्या सुमारास लिहिलेल्या *द स्पॅनिश ट्रॅजिडी* ह्या शोकात्मिकेवर त्याची कीर्ती मुख्यतः अधिष्ठित आहे. सेनीका ह्या रोमन नाटककाराच्या शोकात्मिकांच्या धर्तीवर लिहिलेल्या ह्या नाट्यकृतीत खून, सूड, पिशाचदर्शन, अनैतिक संबंध, अत्याचार ह्यांचे मुक्तचित्रण आढळते. ह्या नाटकाने इंग्रजी नाटकांत सूडनाट्याचा अवतार घडवून आणला. याशिवाय रॉबेअर गार्न्ये ह्या फ्रेंच नाटककाराच्या *Cornelie* (१५७४) ह्या नाटकाचा इंग्रजी अनुवाद केला (१५९३). किडच्या एका नाटकावरून (हे नाटक अनुपलब्ध) शेक्सपिअरने *हॅम्लेट* लिहिले असावे, असा एक तर्क आहे.

भागवत, अ. के.

किड्स्टन, रॉबर्ट : (२९ जून १८५२–१३ जुलै १९२४). ब्रिटिश पुरावनस्पतिशास्त्रज्ञ. त्यांचे महत्त्वाचे संशोधनकार्य जीवाश्म (अवशेषरूपी) वनस्पतींसंबंधी आहे. यांचा जन्म बिशप्टन हाउस (रेनफ्रूशर) येथे झाला व त्यांचे शिक्षण स्टर्लिंग हायस्कूल व एडिंबरो विद्यापीठात झाले. १८८०–१९०४ या काळात त्यांनी आपले लक्ष वनस्पतिविज्ञानातील वर्णनात्मक व वर्गीकरणात्मक आणि भूविज्ञानातील स्तरविज्ञान (खडकांतील स्तरांची रचना व त्यांतील जीवाश्म यांचा अभ्यास करणारे विज्ञान, स्ट्रॅटिग्राफी) यांविषयक समस्यांवर केंद्रित केले होते; त्यानंतर त्यांनी संरचनेवर संशोधन केले. ⇨ *बीजी नेच्यां*-संबंधीचे (१९०४) पहिले वर्णन त्यांनीच १९०४ मध्ये केले. त्यांचे अतिशय महत्त्वाचे कार्य म्हणजे ऱ्हाइनेचर्टच्या डेव्होनियन (सु. ४२ ते ३६.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) वनस्पतींसंबंधी डब्ल्यू. एच्. लँग यांच्या समवेत १९१७–२१ या काळात केलेले कार्य होय. तत्पूर्वी सु. ६० वर्षे

सायलोफायटांचा शोध लागला होता, परंतु त्यांचे महत्त्व किड्स्टन व लँग यांच्या ⇨ *सायलोफायटेलीझ*च्या (ह्या गण व त्याला आधारभूत असे तीन नवीन वंश) शोधापर्यंत कळले नव्हते. किड्स्टन यांचे सर्वांत मोठे लेखनकार्य म्हणजे *द फॉसील प्लँट्स ऑफ द कार्बॉनिफेरस रॉक्स ऑफ ग्रेट ब्रिटन* (सहा खंड प्रसिद्ध, १९२३–२५) हा बहुमोल ग्रंथ होय; परंतु त्यांच्या मृत्यूच्या वेळी तो पूर्ण झाला नव्हता. तत्पूर्वी ग्विन-व्हॉन यांच्या समवेत त्यांनी पुरातन ऑस्मुंडेसी [→ नेचे] संबंधीचा निबंध पुरा केला होता. ते वेल्समधील गोलफाख गोचू येथे मृत्यू पावले.

पहा : पुरावनस्पतिविज्ञान. जमदाडे, ज. वि.

किण्वन : सूक्ष्मजीवांच्या क्रियेमुळे किंवा प्राण्यांपासून वा वनस्पतींपासून मिळणाऱ्या एंझाइमांमुळे (जीवरासायनिक विक्रियांची गती वाढविण्याचे कार्य करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांमुळे) कार्बनी (जैव) पदार्थांचे अपघटन (लहान रेणू असलेल्या दुसऱ्या कार्बनी पदार्थांमध्ये रूपांतर) होण्याच्या रासायनिक क्रियेला किण्वन किंवा आंबणे किंवा कुजणे असे म्हणतात. या क्रियेत उष्णता निर्माण होते व कार्बन डाय-ऑक्साइड किंवा इतर वायू तयार होतात आणि ते बाहेर पडत असताना पदार्थाला फेस येतो.

दुधाचे दही बनविणे, फळे व धान्ये ह्यांपासून मद्य तयार करणे, पिठापासून पाव तयार करणे इ. किण्वनाच्या क्रिया फार पूर्वीपासून माहीत आहेत. किण्वन क्रियेचा उपयोग मद्य, प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) पदार्थ, जीवनसत्त्वे, पाव, ॲसिटिक अम्ल, लॅक्टिक अम्ल इ. पदार्थांच्या निर्मितीत केला जातो.

किण्वनाचे स्वरूप, इतिहास व औद्योगिक उपयोग यांसंबंधीची माहिती 'औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्र' या स्वतंत्र नोंदीत विस्तृतपणे दिलेली आहे. दीक्षित, व. चिं.

कित्तूर संस्थान : पूर्वीच्या मुंबई इलाख्यापैकी बेळगाव जिल्ह्यातील एक संस्थान. धारवाड बेळगाव रस्त्यावर बेळगावच्या दक्षिणेस सु. ४२ किमी.वर ते वसले आहे. याचे मूळ पुरुष हिरे मल्लप्प व चिक्क मल्लप्प असे दोन लिंगायत बंधू होते. यांनी विजापूरची आदिलशाही चालू असताना गिजगनहळ्ळी, संपगाव, बिडी, परसगड इ. गावे देसकतीच्या (देशमुखी वतनाच्या) रूपाने आपल्या ताब्यात घेतली. हेच कित्तूरकर देसायांचे मूळ पुरुष होत. १७५६ मध्ये सावनूरच्या नबाबाचा काही प्रदेश मराठ्यांनी घेतला. त्यांनी कित्तूर व गोकाक ही गावे मात्र देसायांकडेच ठेवली. परशुराम भाऊ पटवर्धनांनी १७७९ मध्ये गोकाक घेतले व देसायास अटक केली. १७८५ मध्ये टिपूने कित्तूर घेतले. श्रीरंगपट्टणच्या १७९२च्या तहान्वये हा प्रदेश मराठ्यांकडे आला. १८००च्या सुमारास काही दिवस ते धोंड्या वाघाच्या ताब्यात होते. मराठी राज्य संपल्यावर ते इंग्रजांच्या ताब्यात गेले. एवढ्या अवधीत या घराण्यात बारा पुरुष होऊन त्यांनी २३९ वर्षे देसाइकी केली. या सर्वांना सर्जा अशी उपाधी होती. बारावा पुरुष शिवलिंगरुद्र सर्जा हा १८२४ मध्ये निपुत्रिक मेला. पण मरण्यापूर्वी त्याने दत्तक घेतला होता, अशी बातमी प्रसृत करण्यात आली. धारवाडचा कलेक्टर थॅकरे यास ते मान्य नसल्याने त्याने देसकत जप्त केली. त्यास शिवलिंगरुद्र सर्जाची आई चन्नम्मा हिने विरोध केला. या तंट्यात थॅकरे मारला गेला. तथापि २ डिसेंबर १८२४ रोजी कित्तूर इंग्रजांनी जिंकले. उठावाचा शेवट झाला आणि कित्तूर संस्थान खालसा करण्यात आले. रायप्प नावाच्या देसायाच्या एका जुन्या सेवकाने वादग्रस्त दत्तक मुलाला हाताशी धरून १८२९ मध्ये पुन्हा एकदा उठाव केला. पण तो इंग्रजांनी चार महिन्यांत मोडून काढला आणि रायप्पास नंदगड येथे फाशी दिले.

कित्तूर येथे एक जुनी गढी असून एक बसवाचे मंदिर आहे. त्यात गोव्याचा राजा तिसरा जयकेशी याच्या वेळचा एक शिलालेख आहे. देवळाच्या सज्ज्यात कित्तूरचा देसाई, त्याच्या दोन बायका व एक दिवाण यांच्या मूर्ती आहेत. विणकाम आणि काचेच्या बांगड्या तयार करणे हे उद्योग येथे चालतात. खरे, ग. ह.

किनखाब : रेशमी कापडावर उठावदार पद्धतीने सोन्याचांदीच्या धाग्यांनी केलेले शोभादायक व सुंदर विणकाम. किनखाबला 'सोनेरी स्वप्न' किंवा 'स्वप्निल वस्त्र' (फॅब्रिक ऑफ ड्रीम्स) असेही म्हणतात. अलीकडील काळात खऱ्या जरीऐवजी खोट्या जरीनेही हे विणकाम केले जाते. किनखाबाचे वस्त्र अतिशय किंमती असून त्याचा उपयोग लग्न-विधी, धार्मिक किंवा सांस्कृतिक उत्सव अशा मोठमोठ्या प्रसंगी करण्यात येतो. किनखाबाची खरी सुरुवात सर्वप्रथम भारत वा चीन या पूर्वेकडील देशांमध्ये झाल्याचे मानण्यात येते. चीनमध्ये तर इ. स. पू. दुसऱ्या शतकाच्याही पूर्वीपासून किनखाबाचे काम होत असे, असा उल्लेख मिळतो. इ. स. २३८ मधील किनखाबाचा एक उत्कृष्ट नमुना आढळला आहे. चीनप्रमाणेच सिरिया, इराण आणि सिसिलीमधील अकराव्या शतकातील किनखाबाचे नमुनेही जतन करून ठेवलेले आहेत.

किनखाब याला इंग्रजीत 'ब्रोकेड' अशी संज्ञा आहे. 'ब्रोकेड' या इंग्रजी शब्दाचे मूळ लॅटिन 'ब्रोचस' शब्दामध्ये आढळते. या शब्दाचा मूळ अर्थ टोकदार सळई असा असून नंतर त्याला 'सुई' अथवा 'कांडी' (बॉबिन) असा अर्थ प्राप्त झाला. त्यावरून 'सुई' अथवा 'कांडी' यांच्या साहाय्याने केलेले विणकाम म्हणजे 'ब्रोकेड' असा अर्थ रूढ झाला. पाश्चिमात्य किनखाबाचे मूळ बहुधा प्रागैतिहासिक ब्राँझ युगात आढळते. क्षारयुक्त दलदलीच्या प्रदेशात सुरक्षित अवस्थेत आढळलेल्या काही तत्कालीन वृक्षस्थ शवपेटिकांमधून लोकरी वस्त्रावरील प्राचीन किनखाबाचे अवशेष हाती लागले आहेत. त्यांत बहुधा त्रिकोणाकृती, चौकोनाकृती किंवा लहान डबीच्या आकाराचे प्राथमिक आकृतिबंध आढळले आहेत. रेशमाचा शोध लागण्यापूर्वीचे किनखाबाचे प्राथमिक स्वरूप लोकरी वस्त्रांच्या उभ्या रंगीत धाग्यांच्या विणकामात आढळून येते. असे विणकाम हाडाच्या किंवा धातूच्या सुईने करीत असत. पुढे त्यात सुधारणा होऊन धावता धोटा अस्तित्वात आला व त्याच्याच साहाय्याने हातमागाला सुरुवात झाली. या हातमागावर लोकर, कापूस, रेशीम, लिनन आणि अलीकडे तर कोणत्याही प्रकारच्या कृत्रिम धाग्यांचा वापर करून किनखाबी कापड तयार होऊ लागले आहे. त्यात मूळ पोत एका विशिष्ट धाग्याचे असून त्यावर त्याहून वेगळ्या धाग्याचे किनखाब विणण्यात येते. ही वीण कधी साधी तर कधी मिश्र स्वरूपाची असते. एकोणिसाव्या शतकात जकार्ड नावाच्या व्यक्तीने एक नवीन माग शोधून काढला. या 'जकार्ड मशीन'मुळे व 'स्वयंचलित मागां'च्या साहाय्याने कापड विणाई आणि किनखाबनिर्मिती एकाच वेळी होऊ शकते. त्यामुळे उत्पादनाचा वेग वाढतो.

किनखाबाचे मूळ भारतातच असावे, असा तज्ञांचा अभिप्राय आहे. प्राचीन काळापासूनच जरीकापड तयार करण्यात भारत अग्रेसर होता. *यजुर्वेदा*तील 'सोनेरी' वा 'रुपेरी' वस्त्रांच्या उल्लेखावरून भारतामध्ये इतिहासपूर्व कालापासून जरीचे विणकाम चालत असल्याचे दिसून येते. हे विणकाम सोन्याच्या अतिशय नाजूक धाग्यांपासून व अत्यंत आकर्षक पद्धतीने केलेले असल्यामुळे विणलेल्या कापडाला 'सुवर्णवस्त्र' म्हणत असत. *यजुर्वेदा*प्रमाणेच *ऋग्वेद*, *रामायण-महाभारत*, *जातककथा* आणि अन्य संस्कृत साहित्यांतूनही जरीकापडाचे अनेक उल्लेख आढळतात. सोळाव्या शतकातील जरीच्या विणकामाचे काही उत्कृष्ट नमुने आजही उपलब्ध आहेत. किनखाबाच्या विणीवरून त्याचे मुख्यतः चार प्रकार पडतात. पहिल्या प्रकारात संपूर्ण कापड केवळ सोन्याच्या

किंवा चांदीच्याच धाग्यांनी विणलेले असते. दुसऱ्या प्रकारात मुख्य पोताचा भाग सोन्या-चांदीच्या मिश्र धाग्यांनी विणून त्याच्या अवतीभवती रेशमाच्या धाग्यांची वीण केलेली असते; त्यामुळे मुख्य कलाकृतीला उठावदारपणा येतो. यालाच खऱ्या अर्थाने किनखाब म्हणतात. अशा कापडापासून तयार केलेली वस्त्रे जड असतात; परंतु पडदे, पलंगपोस, झूल, गाशा, हौदा इत्यादींसाठी ती उपयुक्त ठरते. त्यातील अधूनमधून केलेली रेशमी वीण, सोनेरी धाग्यांची वेलबुट्टी आणि विविध रंगसंगती यांमुळे हे किनखाब मनमोहक व भपकेदार दिसते. तिसऱ्या प्रकारात वस्त्राचा बराच मोठा भाग रेशमी धाग्याने विणलेला असून त्यांच्या पार्श्वभूमीवर रुपेरी किंवा सोनेरी धाग्यांच्या निवडक कलाकृती विणलेल्या असतात. याला 'बाफ्ता' म्हणतात आणि चौथ्या प्रकारात रेशमाच्या जाळीदार कापडावर किंवा झिरझिरीत मलमलीच्या पोतावरील विशिष्ट भागावरच सोन्या-चांदीच्या धाग्यांचे नक्षीदार विणकाम केलेले असते. अथवा कधी कधी काठावर तेवढी नक्षी काढलेली असते. त्याच्या मुलायम स्वरूपावरून त्याला 'आब खाँ' म्हणतात. याशिवाय 'बुटी', 'बूटा', 'फुलवार', 'जाळी', 'दोरिया', 'धूपछाँव', 'सळईदार', 'चारखाना', 'खंजरीदार', 'बुलबुलचश्म', 'बेलपान' अशा अनेक प्रकारचे विणकाम प्रचारात आहे. परंतु या सर्वांमध्ये बनारसचा 'शिकारगढ' हा नमुना किनखाबाचा उत्कृष्ट प्रकार मानण्यात येतो. बनारस हे किनखाबाचे माहेरघरच आहे. आजही लग्नप्रसंगी नववधूसाठी 'बनारसी शालू'चीच महावस्त्र म्हणून निवड करण्यात येते. 'बनारसी शालू' प्रमाणेच ऐतिहासिक काळी पैठणच्या भरजरी ➪ *पैठणी*चाही तेवढाच मान असे. त्या काळी हे महावस्त्र ऐश्वर्याचे व वैभवाचे प्रतीक मानण्यात येई. हिरवा, पिवळा, लाल किंवा करडकुसुंबी या रंगाचे मूळ वस्त्र गर्भरेशमी असून सोन्या-चांदीच्या जरीचा संपूर्ण पदर आणि वेलबुटीचे ठसठशीत काठ असा तिचा साज असे. त्या काळी 'पैठणी झोक' असा वाक्प्रचारही रूढ झाला होता. पैठणीचा 'असावली' पदर अतिशय वैशिष्ट्यपूर्ण असे. हल्ली मुर्शिदाबाद, लखनौ, मुलतान, भावलपूर, इंदूर, चंदेरी, अहमदाबाद, सुरत, औरंगाबाद, पैठण, येवले व पुणे येथे जरीकाम करणारे कारागीर आहेत. ते जरीकापडापासून साड्या, खण, शाली, शेले, धोतरे, पीतांबर, उपरणी, गाद्याउशांचे अभ्रे, अंगरखे, कुडते, सलवारी, टोप्या, पगड्या, पडदे, गालिचे इ. प्रकार करतात. बनारसच्या जरीकामातील 'बुटी' मध्ये ते विविध रंग वापरतात; तर साड्यांच्या काठांत आणि पदरांत फुलांचे नमुने उठवितात. बनारस येथे साड्यांना लावण्यासाठी वेगळे जरीचे काठ तयार करण्यात येतात आणि मध्य प्रदेशातील चंदेरी येथे होणाऱ्या साड्यांत पदर आणि काठ यांत जरीकाम केलेले असते. काश्मीरच्या रेशमी शालीत व गालिच्यांत जरीने फुलांचे नमुने विणलेले असतात. तसेच म्हैसूर, मद्रास, मदुरा येथेही सुती व रेशमी साड्यांत जरीने उत्तम तऱ्हेचे वेधक आकृतिबंध उठविलेले असतात. अशा जरीकामात भौमितिक आणि फुलांच्या प्रतिकृती जरीने केलेल्या असतात. पूर्वी घोड्यांच्या खोगिरांवर, हत्तींच्या व बैलांच्या झुलींसाठीही जरीकापड वापरीत असत. हैदराबादच्या सालारजंग संग्रहालयात जरीच्या तारेपासून केलेले नमुनेदार गालिचे जतन करून ठेवलेले आहेत. (चित्रपत्र ४०).

पहा : गालिचे; पैठणी; बालुचार; शाली; हिमरू.

संदर्भ : 1. Blumenau, Lili, *Creative Design in Wall Hangings*, London, 1967. 2. Nisbet, H. *Grammer of Textile Design*, Bombay, 1961. 3. Saraswati, S. K. *Indian Textiles*, New Delhi, 1961.

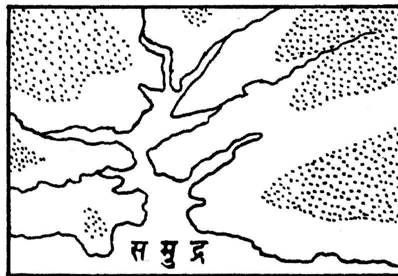
जोशी, चंद्रहास; गोखले, कमल

किनारा व किनारी प्रदेश : महासागर, समुद्र किंवा मोठ्या सरोवरासारखा जलाशय यांचे पाणी आणि त्याशेजारची कोरडी जमीन यांमधील सीमारेषेला किनारा म्हणतात. नदीतीरालाही कित्येकदा नदीकिनारा म्हणतात. काही वेळा किनाऱ्याला लागून असलेल्या कमीअधिक रुंदीच्या सखल प्रदेशालाही किनारा म्हणतात; परंतु त्याला किनारी प्रदेश किंवा किनारी मैदान म्हणणे अधिक योग्य ठरेल. ओहोटीच्या वेळी समुद्राचे पाणी जेथवर जमिनीपासून दूर जाते, तेथपासून लाटांचे पाणी जमिनीवर जास्तीतजास्त जेथपर्यंत पोहोचते, त्या भागाला (समुद्राचा) किनारा म्हणणे अधिक सयुक्तिक होय.

किनाऱ्याचे स्वरूप, त्याचे घटक खडक, त्यांची संरचना, तेथील जमिनीवर विदारण, जलप्रवाह, बर्फ, वारा इ. क्षरणकारकांचे कार्य होऊन तिला आलेले स्वरूप, समुद्राच्या लाटा आणि किनाऱ्याजवळून वाहणारे समुद्रप्रवाह यांचे कार्य आणि किनाऱ्याचे समुद्रात होणारे निमज्जन किंवा समुद्रातून त्याचे होणारे उन्मज्जन, यांवर मुख्यतः अवलंबून असते.

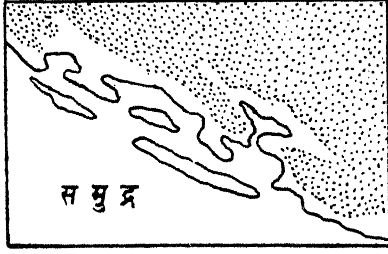
उन्मज्जन व निमज्जन या क्रिया दीर्घकालीन, अत्यंत सावकाश होणाऱ्या असतात; क्वचित भूकंपासारख्या हालचालींमुळे त्या वेगाने घडून येतात. समुद्राचे पाणी कमी होऊन त्याची पातळी खाली गेल्यामुळे वा किनाऱ्याजवळची पाण्याखालची जमीन अंतर्गत हालचालींमुळे वर उचलली गेल्याने किनाऱ्याचे उन्मज्जन होते; तर समुद्राचे पाणी वाढून त्याची पातळी वर आल्यामुळे किंवा किनाऱ्याजवळची जमीन अंतर्गत हालचालींमुळे खचल्याने किनाऱ्याचे निमज्जन होते. हिमयुगांच्या जास्तीतजास्त वाढीच्या वेळी समुद्रांची पातळी हल्लीपेक्षा निदान ३०० मी. कमी होती. शेवटच्या हिमयुगानंतर बर्फ वितळून समुद्रांची पातळी वाढून त्यांना हल्लीची पातळी प्राप्त झालेली आहे. हल्लीच्या सर्व हिमनद्या व बर्फ वितळले, तर समुद्रांची पातळी आणखी ६० ते ७० मी. वाढेल असा अंदाज आहे.

उन्मज्जन पावलेल्या किनाऱ्याचा भाग त्याआधी पाण्याखाली बहुतांशी सपाट असल्यामुळे असा किनारा एकसारखा व सरळ असतो. भारताचा केरळ किनारा व पूर्व किनाऱ्याचा बराच भाग या प्रकारचा आहे. याउलट निमज्जन पावलेला किनारा बहुधा वेडावाकडा, विषम व दंतुर असतो. विशेषतः टेकड्या व दऱ्याखोरी यांनी भरलेला किनारी प्रदेश निमज्जन पावला, तर तो अगदी विषम व ठिकठिकाणी समुद्राचे लांब व खोल फाटे आत शिरलेले अशा स्वरूपाचा बनतो. निमज्जनामुळे नद्यांची मुखे पाण्याखाली जाऊन तेथे खाड्या आणि आखाते तयार होतात. खाड्या या पुष्कळदा सापेक्षतः उथळही असतात. नदीखोऱ्याचा प्रदेश या प्रकारे पाण्याखाली गेला म्हणजे तेथे जवळच्या उपनद्यांतूनही अंतर्भागात जाण्यास जलमार्ग मिळतो, सागरतळ बहुधा सावकाश उतरता होत गेलेला असतो, किनाऱ्याजवळचा भूभाग सापेक्षतः अधिक रुंद असून व्यापारी दृष्ट्या सोयीचा असतो. अशा किनाऱ्याला 'रिया' किनारा म्हणतात. त्याची उत्तम उदाहरणे म्हणजे स्पेनचा वायव्य किनारा आणि आयर्लंडचा नैर्ऋत्य किनारा ही होत. जावा, सुमात्रा, मलाया व बोर्निओ हे एकत्र जोडलेले होते, तेव्हाचा त्यांमधील प्रदेश निमज्जन पावल्यामुळे आज ते वेगवेगळे दिसतात. परंतु त्यांमधील सागरतळावर पूर्वीच्या नद्या व त्यांच्या उपनद्या यांच्या प्रवाहांच्या खुणा स्पष्टपणे आढळून येतात. एड्रिॲटिक समुद्रावरील युगोस्लाव्हियाच्या किनाऱ्याजवळ किनाऱ्याला समांतर डोंगराच्या तीन



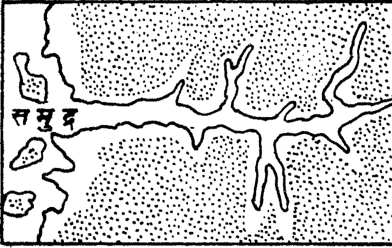
रिया किनारा

ओळी होत्या. त्यांपैकी एक जमिनीवर संपूर्णपणे कोरडी आहे; तिच्या-नंतरची दुसरी अंशतः निमज्जन पावल्यामुळे तिच्या किनाऱ्याला समांतर दऱ्यांत अरुंद मार्गांनी पाणी शिरले आहे आणि तिसरी रांग अधिक निमज्जन पावल्यामुळे तिची फक्त काही शिखरेच तेवढी बेटांच्या रांगेच्या रूपाने पाण्याबाहेर आहेत. अशा किनाऱ्याला



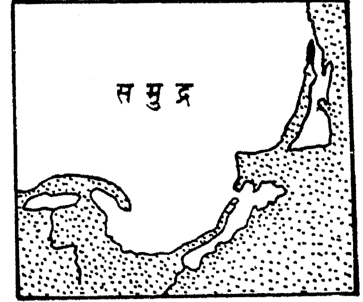
डाल्मेशियन किनारा

'डाल्मेशियन' किनारा म्हणतात. हिमनद्यांनी कोरलेल्या दऱ्या पुष्कळदा समुद्रसपाटीपेक्षा खोल असतात. त्यांच्या बाजू उभ्या असून त्यांवर उंच डोंगर असतात. बर्फ वितळून किंवा जमीन खचून अशा दऱ्यांत समुद्राचे पाणी शिरले म्हणजे पाण्याच्या त्या लांब चिंचोळ्या फाट्यांस 'फ्योर्ड' म्हणतात. त्यांच्या मुखांजवळ लहान लहान बेटे असतात. फ्योर्डमधील पाणी खूप खोल असते आणि त्यांच्या काठी सपाट जमिनीची अगदी चिंचोळी पट्टी असते. त्यामागे डोंगर असतात. त्यामुळे समुद्रातून अंतर्भागाशी दळणवळण ठेवण्यास फ्योर्ड उपयोगी पडत नाहीत. परंतु मासेमारीला आणि जहाजांना सुरक्षित आसरा म्हणून त्यांचा चांगला उपयोग होतो. असे फ्योर्ड नॉर्वे, स्कॉटलंड, चिलीचा दक्षिण भाग व न्यूझीलंडचे दक्षिण बेट येथे विशेषेकरून आढळतात.



फ्योर्ड किनारा

समुद्रकाठची जमीन समुद्राकडे एकदम उतरती होत गेलेली असेल किंवा डोंगर व टेकड्या समुद्रापर्यंत येऊन पोहोचल्या असतील, तर त्यांच्या पायथ्याशी लाटांचा आणि समुद्रप्रवाहांचा जोरदार मारा होत राहतो, त्यामुळे क्षरण होऊन तेथे पोकळ जागा निर्माण होते. तिला समुद्रकाठची 'गुहा' म्हणतात. या गुहेत तेथील खडकांच्या फटीत लाटेचे पाणी जोराने शिरले म्हणजे त्यातील हवा आतच अडकून दाबली जाते. लाट ओसरली म्हणजे ही हवा जोराने प्रसरण पावते आणि त्याबरोबर खडकांचे सैल झालेले भाग कोसळतात. गुहा अधिक खोल होत जाते व तिच्या तोंडाजवळचा लोंबता खडकाचा भागही कालांतराने कोसळतो. याप्रमाणे आधीचा डोंगराळ किनारा मागे मागे हटत जातो आणि तेथे लाटांमुळे एका बाजूला उंच कडा व दुसऱ्या बाजूला लाटेचे कार्य सुरू होते ती समुद्रातली मर्यादा यांमधील 'वीचिच्छिन्न मंचा' (वेव्हकट प्लॅटफॉर्म) चा सपाट भाग पाण्याखाली तयार होतो. तो उथळ असतो. किनारा आत आत झिजत जातो तसतसे या मंचावर खडकांचे तुटून वेगळे उभे राहिलेले भाग, बेटे, किनाऱ्यावर सागरी गुहा, कडे, मऊ खडक फोडून आत शिरलेले समुद्राचे गोल आकाराचे 'वंककोव्ह' व आखाते आणि कठीण खडकाची समुद्रात शिरल्यासारखी दिसणारी लहान मोठी भूशिरे इ. विशेष स्वरूपे दिसू लागतात. लाटांनी किनाऱ्यावर आणून टाकलेल्या वाळू, खडे, गोटे इत्यादिकांमुळे पुळणी तयार होतात. समुद्रकाठची जमीन समुद्राकडे सावकाश उतरती होत गेलेली असेल, तर मोठ्या व रुंद पुळणी तयार होतात. वीचिच्छिन्न मंच अरुंद असेल, तर ओसरत्या लाटेने व किनारी प्रवाहाने वाळू, खडे वगैरे पदार्थ किनाऱ्यापासून दूर, खोल पाण्यात जाऊन साचतात व कालांतराने पुळण समुद्राकडे वाढत जाते. किनाऱ्याकडे येणाऱ्या लाटेचा खालचा भाग उतरत्या समुद्रतळाला टेकून तिचा जोर नाहीसा झाला, म्हणजे तिच्याबरोबर आलेले पदार्थ तेथेच किनाऱ्यापासून काही अंतरावर साचू लागतात. परतणाऱ्या लाटेने व प्रवाहांनी आणलेले पदार्थही असेच किनाऱ्यापासून दूर साचू लागतात. या साचणाऱ्या पदार्थांचा एक बांध किंवा दांडा तयार होतो. हा बांध व मुख्य किनारा यांदरम्यानच्या उथळ पाण्याच्या भागाला खारकच्छ (लॅगून) म्हणतात. गाळ व वाळू घेऊन येणारा किनारी प्रवाह वंकाच्या किंवा आखाताच्या तोंडाशी आला, म्हणजे तो त्यात न शिरता तसाच पुढे जातो व खोल पाण्यात ते पदार्थ टाकतो. यामुळेही अशा वंकांच्या किंवा आखातांच्या तोंडांशी बांध किंवा दांडा तयार होतो. असे वाळूचे दांडे व त्यांच्या आतील किनाऱ्यापर्यंतचा उथळ समुद्राचा भाग यांनी युक्त असलेल्या किनाऱ्यास 'हाफ-नेहरुंग' किनारा म्हणतात. तो जर्मनी व पोलंड यांच्या उत्तर किनाऱ्यावर आढळतो. हाफ हा तेथील पाण्याचा भाग व नेहरुंग हा दांडा होय. लाटांनी किनाऱ्यापासून दूर नेलेले पदार्थ वीचिच्छिन्न मंचापलीकडे एकसारखे पसरले जाऊन 'वीचिस्थापित' मंच, (वेव्हबिल्ट प्लॅटफॉर्म) तयार होतो. वीचिच्छिन्न व वीचिस्थापित मंचांपासून, तसेच किनारी प्रदेशाच्या निमज्जनामुळेही सागरमग्न खंडभूमी किंवा समुद्रबूड जमीन अस्तित्वात येते.



हाफ – नेहरुंग किनारा

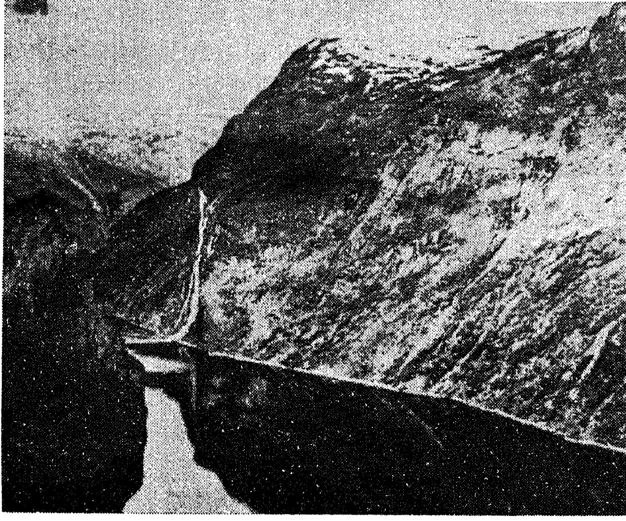
उन्मज्जनाने निर्माण झालेल्या किनाऱ्यावर आधीचा वीचिच्छिन्न मंच, त्यावरील तुटलेले उभे खडक, जमिनीच्या बाजूस सागरकाठच्या गुहा आणि उभे कडे हे आता कोरड्या जमिनीवर दिसतात. तसेच वीचिस्थापित मंच, समुद्रसपाटीच्यावर उचलल्या गेलेल्या व आता पायरीवर असल्याप्रमाणे दिसणाऱ्या पुळणी इ. वैशिष्ट्ये दिसून येतात. उन्मज्जनाने वर आलेला पाण्याखालचा भाग आधी सपाट असल्यामुळे असा किनारा बहुधा सरळ, वंक, आखाते वगैरे नसलेला दिसतो. समुद्रकाठचा सपाट, मैदानी प्रदेश निमज्जन पावला तरीही सरळ किनारा दिसून येतो.

त्रिभुज प्रदेश, प्रवाळपंक्ती, ज्वालामुखी, वालुकागिरी, प्रस्तरविभंग इत्यादींमुळे निर्माण झालेल्या किनाऱ्यांवर निमज्जन किंवा उन्मज्जन या कोणाचीच वैशिष्ट्ये दिसत नाहीत. असे किनारे 'उदासीन' किनारे होत. काही किनाऱ्यांवर आलटून पालटून निमज्जन उन्मज्जन झाल्यामुळे दोन्ही प्रकारची आणि उदासीन किनाऱ्यांचीही वैशिष्ट्ये दिसतात. ते संयुक्त किनारे होत.

किनाऱ्यापासून आत सु. २०० मी. उंचीपर्यंतचा भूप्रदेश तो किनारी प्रदेश होय. तो कमीअधिक रुंदीचा असतो. तो गाळाचा बनलेला, खडकाळ, डोंगराळ, वाळू आणि गोटे यांनी भरलेला किंवा दलदलींनी युक्त असा अनेक प्रकारचा असतो. हवामान, जमीन, मनुष्यवस्ती यांप्रमाणे तो शेतीखाली, जंगलयुक्त, उजाड किंवा केवळ मासेमारीला योग्य असतो.

भारताचा पश्चिम किनारा यूरोपच्या किनाऱ्यासारखा दंतुर नाही. त्यावर चांगली नैसर्गिक बंदरेही थोडीच आहेत. कच्छचे आखात व खंबायतचे आखात हेच काय ते महत्त्वाचे समुद्राचे फाटे जमिनीत घुसलेले आहेत. तेथील किनारी प्रदेश गाळाने बनलेले आहेत. १८१९ साली झालेल्या भूकंपाने कच्छच्या रणाचा भूप्रदेश खचून जलमय झाला. हल्ली तो नद्यांच्या पाण्यामुळे आणि समुद्राचे पाणी वाढते

तेव्हा मधूनमधून पाण्याखाली असतो. येथे किनाऱ्यावर वाळूच्या टेकड्या, वाळूने भरलेला मैदानी भाग व खडकाळ प्रदेश दिसतो.



फ्योर्ड : एक दृश्य.

वाळूच्या टेकड्यांमागे सु. ५० किमी. रुंदीचा सुपीक प्रदेश आहे. खंबायतच्या आखाताच्या पूर्वेचा किनारा गाळामुळे भरून येऊन समुद्राकडे वाढत आहे. सुरत आणि भडोच ही पूर्वीची महत्त्वाची बंदरे गाळाने भरल्यामुळे आधुनिक आगबोटींना निरुपयोगी ठरली आहेत. काठेवाडच्या दक्षिण किनाऱ्यावर विंध्य-नर्मदेशी संबंधित विभंगाचाही परिणाम झालेला असावा. कच्छ व काठेवाड यांच्या पूर्वेस गुजरातचे मैदान पसरले आहे. त्याच्या किनाऱ्याजवळच्या भागावर वाऱ्याने आणलेल्या लोएसचे थर आहेत आणि पावसाच्या कमतरतेमुळे तो भाग काहीसा रुक्ष झाला आहे.

दमणपासून दक्षिणेकडे थेट कन्याकुमारीपर्यंतचा किनारी प्रदेश १० ते २५ किमी. रुंदीचा असून त्याच्या पूर्वेस सह्याद्री भिंतीसारखा उभा आहे. येथील किनारा जवळजवळ सरळच असून त्यावर अनेक लहानमोठ्या खाड्या आहेत. सह्याद्रीचे फाटे व त्यांचे खडक काही ठिकाणी थेट समुद्रापर्यंत येऊन पोहोचले आहेत. मुंबई बेटाचा पश्चिम किनारा उन्मज्जन पावलेला आहे, तर पूर्वेस काही अरण्यप्रदेश पाण्याखाली गेलेला दिसतो. यावरून सबंध बेटच पूर्वेकडे कलले असावे किंवा दक्षिणोत्तर विभंगरेषेवर दोन्ही बाजूंची भूमी खालीवर झाली असावी असे दिसते. मुंबईच्या दक्षिणेस किनाऱ्यावर अनेक ठिकाणी छोट्या छोट्या भूशिरांच्या दरम्यान लहान लहान वंक बनलेले असून तेथे शुभ्र रेतीच्या सुंदर पुळणी तयार झालेल्या आहेत. कर्नाटक किनाऱ्यावर अनेक ठिकाणी खडकाळ, उभे कडे आहेत. कोकणाप्रमाणे ही किनारपट्टीही अगदी चिंचोळी आहे. कारवारच्या दक्षिणेस किनारी प्रदेशाची रुंदी वाढू लागते. केरळ किनारा सापेक्षतः अधिक रुंद व कमी खडकाळ आहे. तेथील खारकच्छ व कायल (बॅकवॉटर्स–पश्चजल) यांमुळे हा किनारा उन्मज्जन पावलेला असावा असे दिसते. सामान्यतः गोव्याच्या उत्तरेचा किनारा निमज्जन पावलेला असावा. त्याचा संबंध सह्याद्रीच्या पश्चिमेकडील विभंगाशी असावा.

भारताचा पूर्व किनारी प्रदेश पश्चिम किनारी प्रदेशापेक्षा अधिक रुंद, सु. १२० किमी. आहे. कन्याकुमारीपासून उत्तरेस १,१०० किमी. कृष्णा गोदावरीच्या त्रिभुज प्रदेशांपर्यंत असा तो रुंद आहे. त्यांच्या उत्तरेस खडकाळ टेकड्या अगदी समुद्राजवळ आल्या आहेत. त्यांच्या उत्तरेचा किनारी प्रदेश पुन्हा रुंद होऊन चिल्का सरोवर, महानदी त्रिभुज प्रदेश यांच्या पलीकडे बलसोर मैदानी प्रदेशातून पुढे गंगेच्या त्रिभुज प्रदेशापर्यंत गेलेला आहे. चिल्का सरोवर मुखाजवळ वाळूचा दांडा साचून बनलेले आहे. पूर्व किनाऱ्याचे तमिळनाडू किनारा, आंध्र किनारा आणि उत्कल किनारा असे भाग मानतात. त्यांवर अनुक्रमे कावेरी, कृष्णा, गोदावरी व महानदी यांचे त्रिभुज प्रदेश आहेत. कृष्णा–गोदावरीच्या त्रिभुज प्रदेशांदरम्यान कोलेरू सरोवर आहे व मद्रासच्या उत्तरेस पुलिकत सरोवर आहे. पूर्व किनाऱ्यावरही खारकच्छ व दांडे बरेच असून, हा किनाराही बऱ्याच अंशी उन्मज्जन पावलेला असावा असे दिसते.

जगातील बरेचसे किनारे संयुक्त स्वरूपाचे असल्यामुळे त्यांचे वर्गीकरण करणे कठीण जाते.

कुमठेकर, ज. ब.

किनारासंरक्षण : शत्रूच्या संभाव्य हल्ल्यापासून देशाचा सागरी किनारा व त्यालगतचा प्रदेश यांचे संरक्षण करण्यासाठी केलेला लष्करी बंदोबस्त. हल्ल्याकरिता शत्रूचे आरमार रवाना होण्यापूर्वीच त्याचा बीमोड करणे; ते शक्य झाले नाही, तर त्यावर समुद्रातच आरमारी हल्ला करणे किंवा तेही अशक्य ठरल्यास शत्रूचे आरमार किनाऱ्यालगत येऊन ठेपताच, पण किनाऱ्यावर उतरण्यापूर्वीच त्याचा नाश करणे; अशी किनारासंरक्षणाची त्रिसूत्री आहे. त्याचप्रमाणे किनारासंरक्षणात हवाई हल्ल्यापासूनही संरक्षण करण्याची व्यवस्था असते.

सागरी आक्रमणात शत्रूने केलेला नाविक अथवा हवाई हल्ला, नौदलाच्या तोफखान्याने दुरून केलेली गोळामारी, छत्रीधारी सैन्याचे अवतरण, पाणबुड्यांचे हल्ले, क्षेपणास्त्रांचा मारा इ. प्रकार संभवतात. त्यांपासून किनाऱ्यावरील दळणवळणाच्या आणि लष्कराच्या दृष्टीने महत्त्वाची असलेली बंदरे, गोद्या, ⇨ *नाविक तळ*, किनाऱ्यावरील औद्योगिक शहरे, कारखाने, लष्करी वास्तू, उताऱ्याच्या जागा इत्यादींचे संरक्षण करणे आवश्यक असते आणि त्यासाठी विविध योजना आखाव्या लागतात.

सागरी परचक्राला किनारापार रोखण्याच्या लष्करी तरतुदी प्राचीन काळापासून केल्या जात असत; परंतु पूर्वी सैन्याच्या वाहतुकीसाठी होड्या, गलबते ह्यांपेक्षा अधिक चांगली साधने उपलब्ध नव्हती, त्यामुळे किनारासंरक्षण व्यवस्था सोपी असे. परकीय सैन्य सुरक्षित बंदरावरच उतरू शकत असल्याने त्यांच्या हल्ल्याच्या अपेक्षित ठिकाणांचा संरक्षण बंदोबस्त तटबंदी व मोर्चे बांधून वा मोक्याच्या ठिकाणी आवश्यक सैन्यतळ उभारून केला जाई. अशा योजना शांततेच्या काळात आखून युद्धकाळात त्यांची अंमलबजावणी केली जात असे. अठराव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत ह्याच संरक्षक योजना जारी होत्या.

विसाव्या शतकात किनारासंरक्षणयोजना अत्यंत गुंतागुंतीच्या झाल्या आहेत. कारण शास्त्रीय व तांत्रिक प्रगतीमुळे नौकाबांधणी, नौकानयन, लष्करी दारूगोळा, ⇨ *क्षेपणास्त्रे*, अण्वस्त्रे इत्यादींचा विकास घडून आला. तसेच दूरनिरीक्षण रडार यंत्रणा व संदेशवाहक यांत्रिक उपकरणे, विमानवाहू बोटी इत्यादींच्या उपलब्धतेमुळे किनारासंरक्षण अत्यंत गुंतागुंतीचे झाले आहे. असे असले, तरी किनारासंरक्षणामागील पूर्वीचे हेतू किंवा साध्ये यांत बदल झालेला नाही. संरक्षणाचे साध्य साधण्याचा सर्वोत्तम उपाय म्हणजे शत्रूच्या हल्ल्याची तयारीच उखडवून टाकणे. त्याच्या युद्धसामग्रीच्या निर्मितिकेंद्राचा विध्वंस करून त्याचे मनोधैर्य खचवून टाकणे, हा होय. शत्रूच्या हल्ल्याची शक्यता उत्पन्न होण्यापूर्वीच संरक्षणयोजना कार्यवाहीत आणावी लागते.

अद्ययावत किनारासंरक्षणयोजनेत भू, नौ आणि वायू अशी तीनही लष्करी दले सामील आहेत. त्याचप्रमाणे बंदराच्या मुलकी नियंत्रणयंत्रणेसह या तीनही दलांची समन्वित संरक्षक योजना लष्करी नेतृत्वाखाली जारी करण्यात येते. तीत किनाराभर विखुरलेली निरीक्षक

आणि हल्ल्याची पूर्वसूचना देणारी यंत्रणा, त्वरित संदेशवहन यंत्रणा, मोक्याच्या स्थळी उभारण्यात येणारे भू, नौ किंवा वायू सैनिकांचे तळ व मुलकी नियंत्रण यांचा अंतर्भाव असतो.

तेराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत 'चोल' राजवटीने हिंदी महासागरावर वर्चस्व गाजविले; तथापि काही कारणांनी तदनंतर हिंदी नाविक सामर्थ्याला अवकळा आली. वास्को द गामाने पोपकडून अधिकारपत्र मिळवून सबंध हिंदी महासागरावर पोर्तुगीजांचा सार्वभौम हक्क असल्याचा दावा मांडला. मध्यंतरी अरबी व्यापाऱ्यांनी चाचेगिरीने अल्पकाळ महासागरावर धुमाकूळ घातला, पण त्यांच्या पाठीशी प्रभावी राज्यसत्ता नव्हती; त्यामुळे त्यांना बाजूला सारणे पोर्तुगीजांना कठीण गेले नाही. पोर्तुगीजांच्या या आधिपत्याला शह देण्याचा अल्पस्वल्प प्रयत्न जंजिऱ्याचा सिद्दी जोहार, छत्रपती शिवाजी महाराजांच्या प्रोत्साहनाने दर्यासारंग आंग्रे व पुढे हैदर अली यांनी केला. पण या विरोधाचे स्वरूप मर्यादित होते. पोर्तुगीजांनंतर डच व इंग्रजांनी हिंदी महासागरावर प्रभुत्व संपादन केले. १९४१ मध्ये सिंगापूरचा पाडाव होईपर्यंत ब्रिटिश सागरी प्रभुत्व सार्वभौम होते. स्वतंत्र भारताला किनारासंरक्षणाबाबत जागरूक राहण्याची नितांत जरूरी आहे. 'सागरावर ज्याचे वर्चस्व तोच जमिनीवरही आपले वर्चस्व टिकवून ठेवू शकतो', असे म्हटले जाते. भारताचा एकूण किनारा ५,७०० किमी. लांबीचा असून त्याचे संरक्षण करणे देशाच्या सुरक्षिततेच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचे आहे. प्रभावी सागरी गस्त [—> गस्त], नौसेनेची मजबूत ठाणी, किनाऱ्यावरील जनतेला जागरूकतेचे शिक्षण, शत्रूच्या आक्रमक विमानांना हेरण्याकरिता रडारयंत्रणेचे जाळे, शत्रूच्या विमानांना वेळीच रोखण्याकरिता व ती देशाच्या हद्दीत पोहोचण्यापूर्वीच त्यांची अडवणूक करणारी लढाऊ विमाने इ. उपायांनी किनारासंरक्षण करणे आवश्यक ठरते. विमानवाहक लढाऊ जहाज 'विक्रांत' या बाबतीत बरेच उपयुक्त ठरले आहे. अरबी समुद्रातील लक्षद्वीप बेटे आणि बंगालच्या उपसागरातील अंदमान व निकोबार बेटे भारतीय किनाऱ्याच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने अत्यंत उपयुक्त आहेत. डिसेंबर १९७१ मधील पाकिस्तानबरोबरच्या युद्धात तीनही भारतीय लष्करी दलांनी किनारासंरक्षणाचे आणि किनाऱ्यावरील संरक्षक हल्ल्यांच्या प्रतिकारार्थ उत्कृष्ट कार्य केले होते.

पाटणकर, गो. वि.

किन्नर – १ : अतिमानवी योनीतील एक वर्ग. 'विद्याधरोप्सरोयक्षरक्षोगन्धर्वकिन्नराः' या *अमरकोशा*तील श्लोकात देवयोनीत त्यांचा अंतर्भाव केला आहे. किंपुरुष, तरंगवदन अथवा अश्वमुख आणि मयू अशीही त्यांची नावे आहेत. *अमरकोशा*त कुबेरास त्यांचा स्वामी म्हटले आहे. 'किंपुरुषोवै मयुः' असा यांचा *शतपथब्राह्मणा*त (७·५·२·३२) उल्लेख आहे. किन्नर हे देवांशरूप असल्याकारणाने त्यांना गौण देवता मानतात.



किन्नर : भित्तिचित्र, अनुराधपुर.



किन्नरी-शिल्प, रामेश्वर.

मुख अश्वाचे आणि शरीर मानवाचे असा हा प्राणी आहे. ते वानर असावेत, असे कीथ व मॅक्डॉनल्ड यांचे मत आहे. बौद्धकल्पनेनुसार किन्नर अर्धपक्षी व मानवमुख असतात. काही पुराणांत त्यांची उत्पत्ती ब्रह्मदेवाच्या अंगुष्ठापासून मानली आहे, तर काही पुराणांत त्यांना कश्यपाची प्रजा म्हटले आहे. गंधमादन पर्वतावर त्यांचा निवास असतो. ते एक महिना पुरुष व एक महिना स्त्री असतात, असाही उल्लेख आढळतो. कालिदासाने त्यांच्या मधुर गायनाचा व हिमालयावरील वास्तव्याचा उल्लेख केला आहे.

वाङ्मयात किन्नरयुगुले अथवा किन्नरमिथुने असा यांचा उल्लेख असतो. ती परस्परानुरक्त असतात. फुलांचे ताटवे, लताकुंज आणि निर्झर ही त्यांची आवडती स्थाने आहेत. नृत्य व गायन यांत ते निपुण असतात.

सुर्वे, भा. ग.

किन्नर – २ : हिमाचल प्रदेशातील एक अनुसूचित जमात. तिला किन्नर ऊर्फ कनवरी अगर कनौरा असेही म्हणतात. किन्नौर जिल्ह्यात, सतलज नदीच्या दोन्ही काठांवर त्यांची वस्ती आहे. त्यांची लोकसंख्या १९६१ च्या जनगणनेनुसार २७,२५१ होती. वर्षातून बहुतेक महिने हा भाग हिमाच्छादित असतो. त्यामुळे त्याच्याशी दळणवळण बहुधा तुटलेले असते. सतलज, हांगरांग व संगला ही तिन्ही खोरी दुर्गम आहेत आणि म्हणून त्यांच्याशी संपर्क येणे कठीण जाते.

हिंदू पुराणकथांतून गाननृत्यप्रिय किन्नरांचे स्वर्गातील एक जमात म्हणून वर्णन केले जाते. आर्यांनी दासांना हरविल्यानंतर ते हिमालयाच्या पायथ्याशी आले आणि आजचे किन्नर त्यांपैकी होत, असे म्हणतात. किन्नर हे गोरेपान व सुंदर असतात. त्यांचा पेहरावदेखील वैशिष्ट्यपूर्ण व आकर्षक आहे. त्यांच्यात बहुपतित्वाची पद्धत रूढ आहे. त्यांचा धर्म बौद्ध म्हणजे लामांचा आहे. त्यांची भाषाही हिमालयातील इतर भाषांहून निराळीच आहे. त्यांचे व्यवसाय डोंगरउतारावर शेती करणे आणि शेळ्या-मेंढ्या पाळणे हे आहेत. लोकरीचा धागा काढणे आणि कापड विणणे हा यांचा मुख्य कुटिरोद्योग आहे. परंतु आता सरहद्दीपलीकडे तिबेटात या व्यवसायाला अधिक उठाव मिळाल्यामुळे किन्नरांचा धंदा बसत चालला आहे.

संदर्भ : Govt. of India, *Report of the Scheduled Areas and Scheduled Tribes Commission,* Delhi, 1961.

भागवत, दुर्गा

किन्शासा : १९६६ पर्यंतचे लिओपोल्डव्हिल. काँगो लोकशाही गणराज्याची (आता झाईरे) आणि किन्शासा प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १३,२३,०३९ (१९७०). काँगो नदीमधील स्टॅन्लीपूल या सरोवरसदृश भागाच्या दक्षिण तीरावर किन्शासा वसले असून उत्तर तीरावर काँगो प्रजासत्ताकाची राजधानी ब्रॅझाव्हिल आहे. किन्शासा व किंतांबो ही मूळची दोन खेडी. १८८१ मध्ये प्रसिद्ध समन्वेषक स्टॅन्ली याने किंतांबोला आपला आश्रयदाता बेल्जियमचा राजा लीओपोल्ड याचे नाव दिले. १९२०–६० पर्यंत ही बेल्जियमच्या या वसाहतीची राजधानी होती. रुंद वृक्षाच्छादित रस्ते, उंच आधुनिक इमारती, दोन मोठी प्रेक्षागारे, उद्याने, निरनिराळी संग्रहालये, लोवेनियम विद्यापीठ (स्थापना १९५४), ललित कला अकादमी, विविध शैक्षणिक व सामाजिक संस्था आणि शासकीय कचेऱ्या यांमुळे किन्शासास महत्त्व आले आहे. शहरात अन्नप्रक्रिया, कातडी कमावणे, लोखंडी वस्तू, लाकूडकाम, फर्निचर, रसायने, कापड, साबण, मद्य, खनिज तेल, बोटी इत्यादींचे उद्योग असून दक्षिण आफ्रिकेतील ही मोठी व्यापारपेठ समजली जाते. किन्शासापासून किसांगानी (स्टॅन्लीव्हिल) पर्यंत १,६९० किमी. काँगो नदीवर नियमित वाहतूक चालते. याशिवाय रेल्वेने किन्शासा साँगोलोलो (माताडी) बंदराशी जोडलेले आहे. किन्शासाहून सर्व बाजूंस मोटार वाहतूक असून तेथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे.

शाह, र. रू.

किन्से, ॲल्फ्रेड चार्ल्स : (२३ जून १८९४–२५ ऑगस्ट १९५६). एक अमेरिकन प्राणिशास्त्रज्ञ व मानवी लैंगिक वर्तनाचा सखोल अभ्यासक. त्याचा जन्म अमेरिकेत होबोकेन येथे झाला. ब्रन्झविक येथील बाऊडन महाविद्यालयातून तो मानसशास्त्राचा पदवीधर झाला व हार्व्हर्ड विद्यापीठातून त्याने प्राणिविज्ञानात डॉक्टरेट मिळविली (१९२०). १९२० पासून तो इंडियाना विद्यापीठात प्राणिविज्ञानाचा प्राध्यापक तसेच १९४७ पासून शेवटपर्यंत तो तेथेच 'इन्स्टिट्यूट फॉर सेक्स रिसर्च' ह्या संस्थेचा संचालक म्हणून काम पाहत होता.

मानवी लैंगिक वर्तनाबाबतच्या त्याच्या संशोधनामुळे 'इन्स्टिट्यूट फॉर सेक्स रिसर्च' ह्या संस्थेचा पाया घातला गेला. त्याचे *सेक्स्युअल बिहेविअर इन द ह्यूमन मेल* (१९४८) आणि *सेक्स्युअल बिहेविअर इन द ह्यूमन फीमेल* (१९५३) हे संशोधनपर ग्रंथ प्रकाशित झाले. या दोनही ग्रंथांचे लेखन त्याने घेतलेल्या १८,५०० स्त्रीपुरुषांच्या वैयक्तिक मुलाखतींवर आधारलेले आहे. ह्या ग्रंथांमुळे अमेरिकेत प्रचंड खळबळ उडाली. या संशोधनाद्वारे किन्सेने असा निष्कर्ष काढला, की मानवी लैंगिक वर्तनामध्ये बरीच विविधता आढळून येते. किन्सेने आपल्या संशोधनात वैयक्तिक मुलाखती आणि सांख्यिकी या दोन पद्धतींचा काळजीपूर्वक वापर केलेला आहे. तथापि या दोन पद्धतींच्या प्रामाण्याबाबतही काही समस्या आहेत व त्यानुसार त्याच्या अहवालावर बरीच टीकाही झालेली आहे. किन्सेच्या संशोधनपद्धतीत काही उणिवा असल्या, तरी मानवी लैंगिक वर्तनाबाबतच्या वस्तुनिष्ठ संशोधनास प्रतिष्ठा प्राप्त करून देण्याचे श्रेय त्याच्याकडेच जाते.

संदर्भ : Geddes, D. P. Ed. *An Analysis of the Kinsey Reports on Sexual Behaviour in the Human Male and Female*, New York, 1954.

कापडी, सुलभा

किपलिंग, रड्यर्ड : (३० डिसेंबर १८६५–१८ जानेवारी १९३६). विख्यात इंग्रज साहित्यिक. जन्म मुंबई येथे. शिक्षण इंग्लंडमध्ये. सतराव्या वर्षी लाहोर येथील *सिव्हिल अँड मिलिटरी गॅझेट*मध्ये सहसंपादक म्हणून नियुक्ती. अलाहाबादच्या *पायोनिअर* ह्या नियतकालिकासाठीही त्याने काम केले. हिंदुस्थानातील जीवन जवळून पाहण्याची संधी त्याला लाभली. *डिपार्टमेंटल डिटीज* (१८८६) हा त्याचा पहिला काव्यसंग्रह. *सोल्जर्स थ्री*, *प्लेन टेल्स फ्रॉम द हिल्स*, *इन ब्लॅक अँड व्हाइट* ह्यांसारखे त्याचे काही कथासंग्रह त्याच्या हिंदुस्थानातील वास्तव्यातच प्रसिद्ध झाले (१८८८). १८८९ मध्ये तो इंग्लंडला परतला. १८९२ मध्ये कॅरोलिन बॅलस्टीअर ह्या अमेरिकन युवतीबरोबर त्याचा विवाह झाला. विवाहोत्तर काही काळ अमेरिकेत राहिल्यानंतर तो इंग्लंडला परतला. त्यानंतर त्याने दक्षिण आफ्रिकेस भेट दिली. १९०२ मध्ये ससेक्स परगण्यात तो स्थायिक झाला. १९०७ मध्ये त्यास नोबेल पारितोषिक मिळाले. हे पारितोषिक मिळविणारा तो पहिला इंग्रज साहित्यिक होय. लंडन येथे तो निधन पावला.



रड्यर्ड किपलिंग

मुख्यतः कथाकार म्हणून किपलिंगला विशेष लोकप्रियता लाभली. हिंदुस्थानातील वास्तव्यामुळे त्याच्या कथा-कवितादी साहित्यातून हिंदुस्थानातील जीवनाचे परिणामकारक चित्रण तो करू शकला. मायदेशापासून खूप दूर राहून हिंदुस्थानातील ब्रिटिश साम्राज्याचे रक्षण करीत राहणाऱ्या इंग्रज सैनिकांची सुखदुःखे त्याने रंगविली. तसेच गोऱ्या सनदी नोकरांचा आयुष्यक्रमही चित्रित केला. त्याने बालवाचकांसाठी केलेले कथालेखनही यशस्वी ठरले. *द जंगल बुक* (१८९४) आणि *द सेकंड जंगल बुक* (१८९५) हे कथासंग्रह त्या दृष्टीने विशेष उल्लेखनीय ठरतात. ह्या कथासंग्रहांतही भारतीय जीवनाचे चित्रण आहेच.

किम (१९०१) सारख्या कादंबरीचा अपवाद वगळता कादंबरीलेखनात मात्र तो फारसा यशस्वी होऊ शकला नाही.

साधी, प्रासादिक रचना आणि बोलभाषेतील प्रयोग ह्यांमुळे किपलिंगचे काव्य रोचक ठरले, तरी त्यात पहिल्या प्रतीचे काव्यगुण फारसे आढळत नाहीत. विख्यात साहित्यसमीक्षक टी. एस. एलियट याने मात्र किपलिंगची कविप्रतिमा उजळण्याचा प्रयत्न केला आहे.

ब्रिटिश साम्राज्यवादाचे समर्थन किपलिंगच्या साहित्यात आढळते. जगातील मागासलेल्या समाजांना स्फूर्ती देण्याचे कार्य ब्रिटिश साम्राज्यवाद्यांनी कृतज्ञतेची अपेक्षा न करता करीत राहिले पाहिजे, असा सूर त्यात उमटलेला दिसतो. साम्राज्यवादाची आणि सामर्थ्याची तीव्र जाणीव इंग्लंडमध्ये असतानाच त्याचे ग्रंथ प्रकाशित झाले हे त्याला आरंभी मोठा वाचकवर्ग मिळण्याचे महत्त्वाचे कारण; तथापि साम्राज्यवादाचा समर्थक म्हणून अनेकांच्या टीकेलाही तो पात्र झाला. वाङ्मयीन मूल्यमापन आणि राजकीय मते ह्यांची गल्लत किपलिंगबाबतच्या टीकेत अनेकदा झालेली आढळते. त्याच्या विशिष्ट विचारसरणीमुळे चर्चाविषय झालेली 'बॅलड ऑफ द ईस्ट अँड वेस्ट' ही कविता प्रसिद्ध आहे. किपलिंगने काही प्रवासवर्णने आणि आत्मचरित्रही (*समथिंग ऑफ मायसेल्फ*, १९३६) लिहिले आहे. मरणोत्तर त्याचे सर्व लेखन ३५ खंडांत प्रसिद्ध झाले (१९३७).

संदर्भ : 1. Brown, Hilton, *Rudyard Kipling*, New York, 1945. 2. Carrington, C. E. *The Life of Rudyard Kipling*, New York, 1955. 3. Croft-Cooke, Rupert, *Rudyard Kipling*, London, 1948. 4. Eliot, T. S. Ed. *A Choice of Kipling's Verse Made by T. S. Eliot*, London, 1941. 5. Henn, T. R. *Kipling*, London, 1967. 6. Shanks, E. B. *Rudyard Kipling*, New York, 1940.

बापट, गं. वि.

किपिंग, फ्रेड्रिक स्टॅन्ली : (१६ ऑगस्ट १८६३–१ मे १९४९). ब्रिटिश रसायनशास्त्रज्ञ. कार्बनी रसायनशास्त्रात महत्त्वाचे कार्य. यांचा जन्म हायर ब्रॉटन (मँचेस्टर) येथे झाला आणि शिक्षण मँचेस्टर, केन व म्युनिक येथे झाले. १८८७ मध्ये त्यांना लंडन विद्यापीठाची डी. एस्सी. ही पदवी मिळाली. त्यांनी प्रथम पर्किन (ज्यु.) यांच्या मार्गदर्शनाने आणि नंतर स्वतंत्रपणे संशोधन केले. ते नॉटिंगॅम येथील युनिव्हर्सिटी कॉलेजात प्राध्यापक होते.

त्यांनी १८८६ मध्ये म्यूनिक येथे पर्किन यांच्या मार्गदर्शनाने संवृत (बंद) कार्बनी शृंखला या विषयावर संशोधनास प्रारंभ केला. त्यानंतर त्यांनी कापराच्या काही अनुजातांची (एका संयुगापासून बनलेल्या दुसऱ्या संयुगांची) समघटकता (तेच व तितकेच अणू रेणूमध्ये असूनही भिन्न संरचना असल्यामुळे वेगळे गुणधर्म असणाऱ्या संयुगांमधील संबंध), सिलिकॉनची असममित (घटक रेणूंची मांडणी अनियमित असणारी) संयुगे, सिलिकॉन व फॉस्फरस यांची संयुगे यांविषयी महत्त्वाचे संशोधन केले. सिलिकॉनाच्या संयुगांचा उपयोग उच्च तापमान सहन करू शकणाऱ्या प्लॅस्टिकमध्ये करण्यासंबंधी त्यांनी बहुमोल संशोधन केले.

ऑर्गॅनिक केमिस्ट्री (१८९४) हा त्यांचा ग्रंथ सुप्रसिद्ध असून त्याच्या अनेक आवृत्त्या प्रसिद्ध झालेल्या आहेत. त्यांना १८९७ मध्ये रॉयल सोसायटीचे सभासदत्व मिळाले. १९०९ मध्ये केमिकल

सोसायटीचे लाँगस्टाफ पदक आणि १९१८ मध्ये डेव्ही पदक त्यांना बहाल करण्यात आले. ते इंग्लंडमधील क्रिक्येथ येथे मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

किमया : (अल्केमी). शिसे, तांबे यांसारख्या धातूंचे चांदीत किंवा सोन्यात रूपांतर करण्याच्या प्रयत्नांचे कूटशास्त्र म्हणजे किमया होय. या सर्व प्रयत्नांमध्ये रासायनिक पद्धतींचा वापर करण्यात येत असे. यामुळे पुढे रसायनशास्त्राची प्रगती व सुधारणा होण्यास या शास्त्राचे साहाय्य झाले. किमयेचा इतिहास म्हणजे रसायनशास्त्र अस्तित्वात येण्यापूर्वीच्या कालातील रासायनिक विक्रियांचा इतिहास होय.

काहींच्या मते 'अल्केमी' हा शब्द 'केओ' (Cheo) म्हणजे 'मी ओततो' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून आला आहे. त्यांच्या मते धातुकाम करणारे लोक हे किमयेचे आद्य प्रवर्तक होत, तर काहींच्या मते 'खेम' (Khem) या ईजिप्तच्या प्राचीन नावावरून अल्केमी हा शब्द आला आहे. खेम म्हणजे काळी माती. त्यांच्या मते ईजिप्त ही किमयेची आद्य भूमी होय. अरबी लोकांनी 'अल्' (Al) हे उपपद त्या शब्दापूर्वी जोडून 'अल्केमी' हा शब्द तयार केला. रसायनशास्त्रास स्वतंत्र शास्त्र मानण्यात आल्यानंतर, त्या शब्दातील 'अल्' हे उपपद गाळण्यात आले. किमया हा शब्द 'कीमिया' ह्या अरबी-फारसी शब्दाचा अपभ्रंश आहे.

इतिहास व तात्त्विक आधार : किमया कधी सुरू झाली हे निश्चित सांगता येत नाही. पाश्चात्त्य देशांत किमयेवरील प्रथम लिखाण इ. स.च्या तिसऱ्या किंवा चौथ्या शतकात झाले. हेलेनिस्टिक संस्कृतीच्या काळात ईजिप्तमधील ॲलेक्झांड्रियामध्ये किमयेची सुरुवात झाली असावी, असे मानतात. हे शहर म्हणजे त्या काळातील बुद्धिवान लोकांचे आगर होते. ग्रीक तत्त्वज्ञान, ईजिप्शियन तंत्र आणि मध्यपूर्वेतील धर्मांमध्ये असलेली गूढता यांच्यामधून किमयेची सुरुवात तेथे झाली असावी.

त्या काळी ज्ञात असलेल्या वास्तव जगाचे स्वरूप उघड करण्याचे प्रयत्न ग्रीक तत्त्वज्ञांनी केले. ॲरिस्टॉटल यांनी काही सिद्धांत मांडले होते. त्यांपैकी काहींतून किमयेचा जन्म झाला. विश्वातील सर्व पदार्थ, हे एका मूळ पदार्थापासून तयार होतात, असे ॲरिस्टॉटल यांचे मत होते. मूळ पदार्थ कोणता मानावा हे निश्चित नव्हते. प्रथम पाणी हा मूळ पदार्थ मानला गेला, तर नंतर अग्नी, हवा, पाणी व पृथ्वी हे चार पदार्थ मूळ पदार्थ मानले गेले.

अगदी सुरुवातीचे किमयागार म्हणजे धातुकाम करणारे लोक होते. हे लोक श्रीमंतांच्यासाठी सोन्याचांदीचे दागिने बनवीत, तसेच गरीबांसाठी त्यांसारखे दिसणारे दागिने बनवीत. पण तांबे, शिसे यांसारख्या धातूंपासून सोने बनविणे त्यांना शक्य झाले नाही. मेसापोटेमियामध्ये रूढ असलेल्या ज्योतिषीय कल्पनांमुळे या किमयागारांचा फायदा झाला. काही विशिष्ट ज्योतिषीय परिस्थितींमध्ये शिशाचे सोने बनविणे सोपे होईल असे त्यांचे मत होते.

ज्याप्रमाणे मानवी शरीर वाढते आणि बदलते त्याचप्रमाणे धातूही वाढतात व बदलतात. तसेच ज्याप्रमाणे आत्मा शुद्ध होऊन मृत्यूनंतर स्वर्गात जातो, त्याचप्रमाणे धातू कमी शुद्धतेकडून जास्त शुद्ध अशा सोन्यामध्ये रूपांतरित होतात, असे त्या काळी मानीत. याच तत्त्वांचा उपयोग कारागीर प्रयोगशाळांत करीत. प्रथम तांबे तापवून काळे करीत. त्यानंतर पारा किंवा आर्सेनिक यांच्या साहाय्याने पांढरी मिश्रधातू बनवीत. अन्य क्रियाकारक पदार्थ वापरून तिला पिवळा किंवा तांबडा रंग आणीत. हा या क्रियेतील अंतिम टप्पा होता. धातुकाम करणाऱ्या ॲलेक्झांड्रियामधील कारागिरांच्या मनावर या रंगबदलाचा मोठा परिणाम झाला. काळे-पांढरे-पिवळे-तांबडे ही रंगबदलाची क्रिया नंतरच्या काळात किमयेत फार महत्त्वाची मानली गेली.

यावरून निसर्गातील पदार्थांच्या उत्पत्तीचे तत्त्व व ॲलेक्झांड्रियाच्या परिसरात प्रचलित असलेल्या ज्योतिषी व धार्मिक रूढी यांच्या साहाय्याने रासायनिक प्रक्रियांच्या प्रयोगांचे केलेले विवरण म्हणजेच किमया असे दिसून येते. ही प्रायोगिक किमया आत्म्याच्या शुद्धतेच्या संज्ञेत मांडता येत असे. त्याचा फायदा, ज्यांना प्रत्यक्ष प्रयोग करण्याचा तिटकारा होता, त्यांना झाला. अशा प्रकारे प्रायोगिक किमयागार व गूढ किमयागार असे दोन पंथ निर्माण झाले.

प्रायोगिक किमयागारांनी बरीच शास्त्रीय उपकरणे वापरली आणि नवीन शोधून काढली. यांपैकी बरीच अद्यापिही सुधारलेल्या अवस्थेत वापरली जातात. हे किमयागार कारागीर असल्याने ते आपले ज्ञान जाहीर करीत नसत. किमयेत वापरलेल्या पदार्थांना व उपकरणांना वेगवेगळ्या संज्ञा देण्यात आल्या होत्या. किमयेवरील ज्योतिषशास्त्राच्या प्रभावामुळे, धातूंना ग्रह-तारे यांची नावे दिली गेली व लिखाणात ती, ज्योतिषी चिन्हांनी दाखविली जात. देवता, राजे किंवा जुने तत्त्वज्ञानी यांना ही लिखाणे अर्पिलेली असत. इसिस, मोझेझ, आरून, एरमिश, सॉलोमन, डीमॉक्रिटस इत्यादींनी हे लेखन केलेले असावे असे मानले जाते.

प्रायोगिक किमयागारांनी आणलेली किमयेची परिकल्पना गोंधळ निर्माण करणारी होती. ती सुधारताना गूढवाद्यांनी आणखीच कठीण केली. सी. जी. युंग या आधुनिक मानसशास्त्रज्ञांनी असे दाखवून दिले की, मानवी मनाच्या प्रवृत्तीला किमयेचे नावच उत्तेजित करते आणि रसायनशास्त्राच्या ज्ञानाच्या अभावी बरेचजण किमयेतील गूढत्वामुळे तिच्याकडे आकर्षिले गेले. किमयेचे गूढ लिखाण आणखीच गोंधळ निर्माण करते. डीमॉक्रिटस यांच्या नावावर असलेला पण मेंडेसाचे बोलोस यांनी लिहिला असे मानतात तो *Physica et Mystica* हा ग्रंथ आणि झोसिमस यांचा किमयेचा ज्ञानकोश हे वाचण्यासही अवघड वाटतात. तांत्रिक व शास्त्रीय मतांपासून हेलेनिस्टिक तत्त्वज्ञान जसजसे ज्ञेयवाद, नवप्लेटोमत व ख्रिश्चन धर्मातील दैविकता यांच्याकडे झुकू लागले तसतसे किमयेवरील लिखाण अतिगूढ आणि रूपकात्मक होऊ लागले. बायझँटीन हस्तलिखिते या प्रकारची आहेत.

चिनी लोकांची किमया : ज्यावेळी किमयेत वर उल्लेख केल्याप्रमाणे सुधारणा होत होत्या, त्याचवेळी चीनमध्येही किमयेची वरीलप्रमाणेच प्रगती झाली. ही किमया 'ताओ' तत्त्वज्ञानावर आणि पाश्चात्त्यांप्रमाणेच हलक्या धातूंपासून सोने बनविण्याच्या प्रयत्नांवरच आधारलेली होती. तथापि चिनी किमया काही बाबतींत पाश्चात्त्यांच्या किमयेपेक्षा भिन्न होती. पारा किंवा इतर धातूंचे सोन्यात रूपांतर करण्यासाठी चिनी लोक विशिष्ट पदार्थ वापरीत. या पद्धतीने तयार झालेल्या सोन्याची किंमत मात्र कमी करण्यात येत असे. कालांतराने पश्चिमेकडे व पूर्वेकडे गूढवादी किमयेचा प्रभाव वाढू लागला. किमयेचे लिखाण जास्त जास्त गूढ होऊ लागले व किमयागार प्रयोगशाळेपासून दूर जाऊ लागले. पुढे पुढे चीनमध्ये किमयेचा लोप झाला.

अरबी किमया : बायझँटिनमधील नेस्टोरियन ख्रिश्चन पाचव्या शतकात जेव्हा पुराणमतवादी ख्रिश्चनांपासून वेगळे झाले, तेव्हा त्यांनी आपल्या मतांचा आशिया मायनरमध्ये शीघ्रगतीने प्रसार केला. एडेआ, निसिबिस व झुंडी-शापूर येथे त्यांनी शाळा काढल्या. त्यांमध्ये हेलेनिस्टिक पद्धतीचे तत्त्वज्ञान व शास्त्र शिकविण्यास सुरुवात केली. ग्रीक भाषेतील उपलब्ध ज्ञानाचे त्यांनी सिरियाक भाषेत भाषांतर केले. या ज्ञानातच किमयेचेही ज्ञान होते. या लोकांचा अरबांशी आठव्या व नवव्या शतकांत संपर्क आला. पुढे सिरियाक भाषेतील ज्ञानाचे अरबी भाषेत भाषांतर केले गेले.

यानंतर अरबी लोक किमयेचे प्रयोग करू लागले. रेझिस व इब्न सीना यांसारखे प्रसिद्ध वैद्यही किमयेपासून अलिप्त राहू शकले नाहीत.

इस्माइलिया पंथाच्या अनुयायांनी त्यामध्ये बरेच संशोधन केले. या लोकांनी किमयेवर आणि गूढतेवर बरेच लिखाण केले. त्यांपैकी बरेच लिखाण जबीर इब्न ह्यायान यांच्या नावावर प्रसिद्ध झालेले आहे.

चिनी लोकांशी संपर्क आल्यावर त्यांच्याही कल्पना त्यांनी स्वीकारल्या, तसेच ॲरिस्टॉटलप्रणित कल्पनेतही त्यांनी बदल केले. त्यांनी दाहक क्षारांसारखी (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणाऱ्या पदार्थांसारखी, अल्कलींसारखी) नवीन रसायने शोधून काढली. ऊर्ध्वपातनाच्या (वाफ थंड करून घटक वेगळे करण्याच्या) पद्धतीत सुधारणा केल्या. दहाव्या शतकात गूढवादाची वाढ झाल्याने चीन व पाश्चात्त्य देशांतील किमयेप्रमाणेच अरबी किमयेची स्थिती झाली.

दहाव्या शतकानंतरची स्थिती : रोमच्या पाडावानंतर ग्रीक तत्त्वज्ञानाचे व शास्त्राचे यूरोपातून उच्चाटन झाले. त्याचबरोबर किमयाही नष्ट झाली. पण अकराव्या व बाराव्या शतकांत शास्त्राची महती कळल्यानंतर अरबी किमयेला परत महत्त्व प्राप्त झाले. स्पेन, सिसिली इ. देशांत यूरोपीय व अरबी लोक एकत्र रहात. त्यामुळे त्यांचे सर्व बाबतींत संबंध येत. अरबी ज्ञानाचे यूरोपीय भाषांत रूपांतर करण्याचे काम सुरू झाले. वैद्यक, तत्त्वज्ञान व भौतिक शास्त्रे यांविषयीचे अरबी भाषेतील ज्ञानाचे प्रथम लॅटिन भाषेत व नंतर इतर यूरोपीय भाषांत भाषांतर करण्यात बरेच विद्वान गुंतले होते. हे ज्ञान ग्रीकांच्याकडून सिरियाक भाषिकांच्या मार्फत अरबी भाषेत आले होते. ते त्यावेळी पाश्चात्त्य देशांत पोहोचले. यात किमयेचाही समावेश होता. उपलब्ध ज्ञान एकत्र करण्याच्या कार्यास बाराव्या-तेराव्या शतकांत आर्नो द व्हील्नव्ह, रॉजर बेकन आणि ॲल्बर्टस् मॅग्नस यांसारख्या विद्वानांनी सुरुवात केली. यामध्ये पदार्थांचे स्वरूप कसे असते हे किमयेच्या साहाय्याने स्पष्ट केले होते. त्यामुळे किमया परत लोकांपुढे आली.

प्रायोगिक व गूढवादी किमयेची प्रगती स्वतंत्रपणे झाली. प्रारंभीचे यूरोपीय रसायनशास्त्रज्ञ म्हणजेच प्रायोगिक किमयागार होत. जबीर हे त्यांपैकी एक महत्त्वाचे शास्त्रज्ञ (किमयागार) होते. चौदाव्या शतकात जबीर स्पेनमध्ये किमयेचे प्रयोग करीत होते असे मानले जाते. स्वतः केलेल्या प्रयोगांचे निष्कर्ष सांगण्यासाठी त्यांनी किमया तत्त्वाचा उपयोग केला. पण त्यांच्या पुस्तकांत उल्लेख केलेल्या प्रयोगांचे वर्णन म्हणजे प्रयोगशाळेतील शास्त्रशुद्ध प्रयोगांच्या पद्धतीच होत्या. जबीर यांचे किमयेवरील लिखाण हे किमयेवरील उत्कृष्ट क्रमिक पुस्तक मानले गेले. पण त्यांची स्वतःची इतर पुस्तके ही गूढ व रूपकात्मक अशीच होती.

किमयागारांना समाजात सन्माननीय व्यक्ती म्हणून मानले जात असे. त्यांच्याबद्दल भीतीयुक्त आदर दाखविला जाई. पुढे पुढे त्यांपैकी बरेच लोक ढोंगी व अविश्वासू ठरले. परंतु काही प्रामाणिक किमयागारांनी आपले आयुष्य मूलभूत धातूंचे सोन्यात रूपांतर कसे करावे, याच्या संशोधनातच खर्चिले. राजेरजवाडे, सरदार, धर्मगुरू इ. लोक त्यांना मदत करीत पण प्रयोग अयशस्वी झाल्यास त्यांना मृत्यूदंडही मिळे. पंधराव्या ते सतराव्या शतकांत किमयेची प्रगती खुंटली. त्यामध्ये अवघडपणा फार येऊ लागला. हळूहळू प्रायोगिक किमयागार सोने बनविण्यापासून विचलित होऊन इतर फायद्याच्या व महत्त्वाच्या गोष्टींकडे वळले. धातवीय औषधे वापरून रोग बरे करण्याकडे पॅरासेल्सस यांसारख्या वैद्यांनी प्रयत्न केले.

ॲरिस्टॉटल यांच्या तत्त्वज्ञानापासून ग्रीक तत्त्वज्ञान सोळाव्या शतकात दूर जाण्यास सुरुवात झाली. यामुळे नवीन भौतिक-रसायनशास्त्रज्ञ निर्माण झाले. पूर्वी किमयेत उल्लेख केलेली रासायनिक माहिती नवीन प्रकारे मांडण्यात आली व आधुनिक रसायनशास्त्राचा पाया रचला गेला.

याचा अर्थ असा नव्हे की किमया पूर्णपणे नष्ट झाली. कारण हलक्या व स्वस्त धातूंपासून सोने तयार करून जलद श्रीमंत होण्याची हाव अद्यापिही आहे. किमयागार हल्लीही आढळतात.

भारतीय किमया : इ. स. ८०० – १००० या काळात वैद्यक व रसायन यांची फारकत झाली. किमयेच्या नादाने व रासायनिक विक्रियेने धातूंची भस्मे बनविण्याची प्रवृत्ती वाढली. हलक्या धातूंपासून सोने बनविण्याची धडपड पूर्वी हिंदू लोक करीत नसत, परंतु वरील काळात त्यांचा अरबांशी संपर्क आल्यावर किमयेचा भारतातही प्रसार झाला. तथापि किमयेचा मूळ हेतू कोणास फारसा साध्य झाला नाही, परंतु यामुळे भारतीय रसायनशास्त्रात मात्र भर पडली. हिंदूंचे लक्ष मुख्यतः पारमार्थिक गोष्टींकडे असल्याने इतर देशांप्रमाणे किमया व परीस यांच्या शोधांवर त्यांनी जास्त भर दिला नाही.

प्राचीन भारतीय ग्रंथांत हलक्या धातूंपासून किंवा पाऱ्यापासून सोने तयार कसे करावे याचे उल्लेख आढळतात. आजही किमया जाणणारे काही लोक भारतात आहेत. त्यांनी काही प्रयोगही केले आहेत. १९६९ मध्ये नडियादमध्ये ए. पी. आचार्य यांनी सोने बनविण्याचा प्रयोग केला. १९४२ मध्ये कृष्णपाल शर्मा यांनी वनस्पतिचूर्ण व पारद (पारा) यांच्यापासून सोने बनविण्याचा प्रयोग केला. १९४८ मध्ये त्यांनी दिल्ली येथेही तसाच एक प्रयोग केला. परंतु हे सर्व प्रयत्न यशस्वी झाले नाहीत.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस अणूची संरचना शोधली गेली. सर्व पदार्थ एकाच पदार्थापासून बनतात या एकेकाळच्या किमयेच्या गृहीत तत्त्वाची ही पुनरावृत्तीच होय. इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन व इतर मूलकण यांच्या संरचनेने सर्व पदार्थ बनतात असे आता सिद्ध झाले आहे. योग्य परिस्थितीत व प्रयोगांनी हल्लीचे शास्त्रज्ञ हलक्या मूलद्रव्यांपासून सोनेसुद्धा बनवू शकतील, पण ही पद्धत खर्चिक व कठीण असल्याने व्यावहारिक दृष्ट्या परवडणारी नाही.

पहा : रसायनशास्त्र.

संदर्भ : 1. Holmyard, E. J. *Alchemy*, 1957. 2. Read, J. *Humour and Humanism in Chemistry*, 1947. 3. Sherwood, Taylor F. *The Alchemists*, 1949. 4. Stillman, J. M. *The Story of Early Chemistry*, 1924.

मिठारी, भू. चिं.

किमान वेतन : कायद्याने ठरविण्यात आलेली कमीतकमी मजुरी. किमान वेतन हे एखाद्या विशिष्ट उद्योगाला, व्यवसायाला किंवा विभागालाही लागू करता येते. ऐतिहासिक दृष्ट्या, शासनाने पिळवणुकीच्या उद्योगधंद्यांतील कामगारांची, विशेषतः स्त्रिया व मुले यांची, परिस्थिती व त्यांना मिळणारी तोकडी मजुरी या गोष्टी दूर करण्याकरिता किमान वेतनाचे तत्त्व प्रस्थापित केले. विसाव्या शतकाच्या मध्यास कोणत्याही उद्योगधंद्यांतील वा व्यवसायातील कामगाराला तो करीत असलेल्या कामाबद्दल उचित वेतन मिळावे, अशा धोरणाने शासनाने किमान वेतनाची व्याप्ती अधिक विस्तारित केल्याचे आढळते.

किमान वेतन हे कामगाराच्या तसेच समाजाच्याही हिताचे आहे. किमान वेतनाखेरीज कामगाराच्या ठिकाणी अधिक उत्पादनक्षमता निर्माण होणार नाही आणि उद्योगधंद्यांच्या वाढीसाठी आवश्यक असलेली अंतर्गत बाजारपेठही अस्तित्वात येणार नाही. किमान वेतन कायद्याचा दोन मौलिक बाजूंनी विचार करण्यात येतो : (१) विशिष्ट प्रदेशातील सर्व आरक्षित उद्योगांना लागू होईल, असा सरसकट मजुरीचा दर कायद्याने प्रस्थापित करणे किंवा (२) प्रातिनिधिक अशी वेतनमंडळे वा वेतन आयोग स्थापन करणे; एखाद्या विशिष्ट उद्योगातील किंवा व्यवसायातील मजुरीच्या दरासंबंधी चौकशी करून किमान वेतनाची शिफारस प्रशासकाला सादर करण्याचे कार्य अशा वेतनमंडळाकडे वा वेतन आयोगाकडे असते. प्रशासक या शिफारशींनुसार असे किमान वेतन त्या उद्योगात अथवा व्यवसायात लागू करतो.

ह्याशिवाय सर्वसाधारण मंडळे आणि समेट व लवाद न्यायालय किंवा मंडळ ह्यांच्याकडेही वेतननिश्चितीचे काम सोपविलेले असते. वेतन-मंडळ हे एखाद्या विशिष्ट उद्योगातील कामगारांचे वेतन ठरविण्याकरिता नेमलेले असते; निरनिराळ्या उद्योगांकरिता निरनिराळी वेतनमंडळे असल्याने निरनिराळ्या उद्योगांतील वेतन-दरही वेगवेगळे असू शकतात. परंतु सर्वसाधारण मंडळ हे सर्व उद्योगांतील कामगारांच्या वेतनाची एकाच दृष्टिकोनातून निश्चिती करीत असल्याने, सर्व उद्योगांसाठी समान वेतन-दर लावणे शक्य होते. ही दोन्हीही प्रकारची मंडळे शासनच नेमते. त्यांचे स्वरूप कायमची स्थायी यंत्रणा किंवा तदर्थ समिती, अशा प्रकारचे असते. ऑस्ट्रेलियामध्ये वेतन नियमनाचे कार्य लवाद मंडळ वा न्यायालय हेच करीत असले, तरी किमान वेतनाचे उद्दिष्ट त्यामुळे साध्य होत नाही.

फ्रान्स, ग्रेट ब्रिटन ह्यांसारख्या देशांतील शासनांनी तेराव्या आणि चौदाव्या शतकांपासून किमान वेतन लागू करावयाचे प्रयत्न केले असले, तरी आधुनिक काळातील किमान वेतनाच्या संकल्पनेचा कायदेशीर फतवा काढून शासनाने प्रसार केल्याचे एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी-शेवटी आढळते. औद्योगिक कलह टाळण्याकरिता न्यूझीलंडने १८९४ मध्ये व व्हिक्टोरिया वसाहतीने (पुढे ऑस्ट्रेलियाचा बनलेला एक प्रांत) १८९६ मध्ये केलेले किमान वेतनाचे कायदे, ही त्याची महत्त्वाची उदाहरणे आहेत. ग्रेट ब्रिटनने १९१० मध्ये इतर उद्योगांच्या मानाने ज्या उद्योगधंद्यांत कामगारांना दिला जाणारा मजुरीचा दर अतिशय कमी आहे, अशा कामगारांना किमान वेतन मिळण्यासाठी वेतनमंडळे स्थापन केली. अमेरिकेत पहिला किमान वेतन कायदा मॅसॅचूसेट्स राज्याने १९१२ मध्ये केला; लवकरच तसा कायदा इतर चौदा राज्यांत पास करण्यात आला. तथापि, राज्यांनी केलेल्या या कायद्यांची सांविधानिकता अमेरिकेच्या सर्वोच्च न्यायालयाने १९३७ साली मान्य केली. किमान वेतन चळवळ कॅनडा, यूरोप, दक्षिण अमेरिका, मेक्सिको, दक्षिण आफ्रिका इत्यादींत पसरली. आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेने किमान वेतन चळवळीस मोठे महत्त्व दिले.

'द फेअर लेबर स्टँडर्ड्स ॲक्ट' (१९३८) या अधिनियमान्वये अमेरिकेचे संघीय शासन हे देशातील वेतन नियमित करते. १९३८ मध्ये किमान वेतन-दर तासाला २५ सेंट होता. १९७१ साली किमान वेतन-दर तासाला १·६० डॉलर व्हावा अशी कायद्यात तरतूद करण्यात आली.

भारतात किमान वेतनाचा अधिनियम मार्च १९४८ मध्ये मंजूर झाला. किमान वेतनाची कल्पना त्यापूर्वीही अनेक वर्षे भारतात रूढ होती. 'रॉयल कमिशन ऑन लेबर' (१९२९) ह्या आयोगानेही तिला मान्यता दिलेली होती. १९४८ च्या किमान वेतन अधिनियमाच्या परिशिष्टातील पहिल्या भागात गालिचे, सतरंज्या वा शाली तयार करण्याचा उद्योग, तांदळाच्या, पिठाच्या वा डाळीच्या गिरण्या; तंबाखू निर्मिती व बिडी उद्योग; मळाउद्योग; तेलगिरण्या; स्थानिक संस्थांतील काम; रस्ते तयार करणे व बांधकाम उद्योग; दगड फोडण्याचा उद्योग; लाखनिर्मिति उद्योग; अभ्रक उद्योग; सार्वजनिक मोटर वाहतूक उद्योग आणि चर्मसंस्करण व चर्मोद्योग हे उद्योग येतात; तर दुसऱ्या भागात कृषिउद्योगातील कामे येतात. इतर धंद्यांना हा अधिनियम लागू करण्याचा अधिकार राज्यशासनांना देण्यात आलेला आहे. ह्या अधिनियमानुसार सप्टेंबर १९७२ अखेर भारतातील राज्यांनी एकूण ८४ उद्योगांतील कामगारांसाठी किमान वेतन-दर निश्चित केले होते. शासनाने ठरविलेले किमान वेतन धंद्याच्या चालकाने कामगारांना द्यावेच लागते. कामगारांनाही करार करून वा इतर मार्गांनी त्या किमान वेतनावरील आपला हक्क सोडून देता येत नाही. एकदा ठरविलेले किमान वेतन पाच वर्षांनंतर व जरूर तर अगोदर शासनाला बदलता येते. या अधिनियमान्वये राज्याच्या शासनाला एखाद्या उद्योगधंद्याची चौकशी करण्यासाठी व त्यातील कामगारांना किमान वेतन मिळते की नाही, हे पाहण्यासाठी समितीही नेमता येते. भारत सरकारने केंद्रीय सल्लागार मंडळ नेमलेले असून ते किमान वेतनाच्या बाबतीत केंद्र व राज्य सरकारांना मार्गदर्शन करते.

अधिनियमाच्या परिशिष्टाच्या पहिल्या भागातील उद्योगधंद्यांकरिता सर्व राज्यांनी आणि कृषिउद्योगातील कामगारांसाठी काही राज्यांनी किमान वेतन लागू केले आहे. याशिवाय आणखीही काही उद्योगधंद्यांतील कामगारांकरिता हा अधिनियम महाराष्ट्र, गुजरात, पंजाब, कर्नाटक, ओरिसा वगैरे राज्यांनी लागू केला आहे. किमान वेतन अधिनियमाची योग्य कार्यवाही करणारी पुरेशी शासकीय यंत्रणा नसल्यामुळे हा अधिनियम विस्तृत प्रमाणात लागू होऊ शकलेला नाही. केंद्रीय सल्लागारी मंडळाने १९५७ मध्ये राष्ट्रीय किमान वेतन दररोज रु. १·१२ पासून रु. २·०० पर्यंत दिले जावे, अशी शिफारस केली होती. १९६० मध्ये त्रिपक्ष कामगार परिषदेने औद्योगिक कामगाराकरिता दरमहा ११० रु. किमान वेतन राष्ट्रीय पातळीवरून दिले जावे, अशी शिफारस केली होती. शेतमजुरांना किमान वेतन केरळ, ओरिसा, पंजाब, राजस्थान, आंध्र प्रदेश, उत्तर प्रदेश वगैरे राज्यांत मर्यादित प्रमाणात मिळण्यासंबंधी कार्यवाही झाली आहे; तर आसाम, महाराष्ट्र, गुजरात, तमिळनाडू ह्या राज्यांतील काही भागांत त्याची अंमलबजावणी झाली आहे. सप्टेंबर १९७२ अखेर केंद्र शासनाने पाच धंद्यांतील कामगारांसाठी किमान वेतन-दर लागू केले असून ते प्रतिदिनी रु. २·४० ते रु. ३·७० च्या दरम्यान आहेत. महाराष्ट्र शासनाने किमान वेतन-दर ३१ धंद्यांना लागू केले असून ते दर दिवसास रु. ०·६२ ते रु. ५·०० च्या दरम्यान आहेत.

महाराष्ट्र शासनाने अभियांत्रिकीय उद्योगातील कामगारांकरिता किमान वेतन निश्चित करण्यासाठी सहा जणांची एक समिती नेमली. या समितीवर मालक संघटना व कामगार संघटना यांचे प्रतिनिधी होते. या समितीच्या शिफारशींमध्ये एकमत होते. समितीच्या शिफारशी शासनाने स्वीकारल्या असून राज्यातील १५,००० अभियांत्रिकीय उद्योगधंद्यांतील सु. पाच लाख कामगारांना त्या लागू होणार असून, यांपैकी ३,७५३ उद्योगधंदे कारखाना अधिनियमाखाली नोंदण्यात आलेले आहेत व त्यांमध्ये सु. साडेतीन लक्ष कामगार काम करतात. मालक संघटनांनी शासनाच्या या कृत्याचा निषेध म्हणून आपापले कारखाने बंद करण्याची धमकी दिली आहे, कारण आपणाला शासन-निर्धारित किमान वेतन कामगारांना देणे परवडणार नाही असे त्यांचे प्रतिपादन आहे; तर कामगार संघटनांनी या उद्योगातील कामगारांना असे किमान वेतन मिळालेच पाहिजे अशी जोरदार मागणी केली आहे.

अभियांत्रिकीय उद्योगधंद्यांतील कारखानदारांचे असे म्हणणे आहे, की आतापर्यंत शासनाने ३१ उद्योगांकरिता किमान वेतन अधिनियमाखाली अकुशल कामगारांसाठी जे किमान वेतन-दर ठरविले आहेत, त्यांच्या मानाने अभियांत्रिकीय उद्योगधंद्यांतील अकुशल कामगाराला मिळणारे किमान वेतन-दर सर्वांत अधिक आहेत. इतर उद्योगधंदे व अभियांत्रिकीय उद्योगधंदे यांमधील अकुशल कामगारांबाबतच्या किमान वेतन-दरात फरक असता कामा नये, असे अभियांत्रिकीय उद्योग-चालकांचे म्हणणे आहे. पहिल्या विभागामधील म्हणजेच मुंबई–पुणे या औद्योगिक पट्ट्यातील छापखाने, भातसडीच्या व पिठाच्या गिरण्या, दुकाने व व्यापारी कार्यालये, रबर उद्योग व शेती यांमधील अकुशल कामगाराला किमान वेतन अनुक्रमे रु. २११·००, रु. १८२·००, रु. १७७·००, रु. २०५·६६ व रु. १२०·०० असे दर महिन्याला मिळेल, तर अभियांत्रिकीय उद्योगातील अकुशल कामगारास किमान वेतन प्रतिमास रु. २४८·३० मिळू लागेल.

अभियांत्रिकीय उद्योगधंद्यांतील किमान वेतनाची कार्यवाही निश्चित

करण्यासाठी महाराष्ट्र राज्याचे चार विभाग पाडण्यात आले आहेत. पहिल्या विभागात मुंबई–पुणे हा औद्योगिक पट्ट्याचा प्रदेश येतो. दुसऱ्या विभागात नागपूर व कोल्हापूर महानगरपालिकांच्या हद्दींमधील प्रदेश, तसेच औरंगाबाद व नासिक या नगरपालिकांच्या हद्दींमधील प्रदेश येतात; तिसऱ्या विभागात दुसऱ्या विभागातील प्रदेशांच्या हद्दींपासून १६ किमी. क्षेत्र समाविष्ट करण्यात आले आहे. चौथ्या विभागात पहिल्या तीन विभागांतील प्रदेश वगळून उर्वरित सर्व प्रदेश येतो.

खालील कोष्टकात चार विभागांतील निश्चित केलेले किमान वेतन-दर कामगारांच्या गुणवत्तेनुसार दिलेले आहेत :

अ. क्र.	कामगार प्रकार	वेतन-दर			
		पहिला विभाग रु. प्रतिदिनी	दुसरा विभाग रु. प्रतिदिनी	तिसरा विभाग रु. प्रतिदिनी	चौथा विभाग रु. प्रतिदिनी
१.	अतिकुशल	१३·८०	११·७५	१०·२५	८·३०
२.	कुशल	११·००	९·४०	८·३०	६·७०
३.	अर्धकुशल	९·६०	८·२०	७·३०	५·९०
४.	अकुशल	८·५०	७·२५	६·५०	५·२५
५.	कनिष्ठ लिपिक (प्रतिमास)	२७०·००	२३०·००	२०५·००	१५६·००

किमान वेतन गरजांवर आधारलेले असावे, यासंबंधी युद्धोत्तर काळात कामगार, मालक व सरकार ह्यांच्या त्रिपक्ष परिषदेने तीनचार वेळा विचार केला होता. अखेर १९५७ साली एक ठराव सर्वानुमते मंजूर झाला. पण त्याच साली सरकारी कर्मचाऱ्यांच्या वेतनश्रेणीबद्दल नेमण्यात आलेल्या दुसऱ्या वेतन आयोगाने ह्या ठरावाबद्दलचा सरकारी दृष्टिकोण निश्चितपणे कळावा, ह्यासाठी सरकारकडे विचारणा केली; तेव्हा सरकारने त्रिपक्ष परिषदेसारख्या संस्थेकडून आलेल्या शिफारशीचा वेतन आयोगाने योग्य तो विचार करावा, असे उत्तर दिले. हा ठराव महत्त्वाचा असून किमान वेतन ठरविताना ज्या गोष्टी विचारात घेणे आवश्यक, त्यांचा त्या ठरावात पुढीलप्रमाणे स्पष्ट उल्लेख केलेला आहे : (१) किमान वेतन ठरविताना कामगाराचे कुटुंब तीन उपभोग-एककांचे धरले जावे आणि पत्नी, लहान व मोठी मुले ह्यांच्या उत्पन्नांचा त्यामध्ये समावेश करू नये. (२) भारत सरकारने नेमलेल्या डॉ. अॅक्रॉइड ह्या तज्ञाने सुचविल्याप्रमाणे साधारण काम करणाऱ्या भारतीयाला जेवढे अन्न आवश्यक आहे, तेवढे तरी कामगाराच्या कुटुंबातील तिन्ही एककांना मिळाले पाहिजे. (३) कामगार कुटुंबाला प्रतिवर्षी ६५·८ मी. कापड मिळावे. (४) सरकारी घरबांधणी योजनेप्रमाणे एका कुटुंबाला आवश्यक असलेल्या जागेला जे भाडे द्यावे लागेल, त्याचा किमान वेतनात अंतर्भाव व्हावा. (५) जळण, दिवाबत्ती व किरकोळ खर्च ह्यांसाठी एकूण किमान वेतनाच्या २० % रकमेची किमान वेतनात सोय असावी. किमान वेतन म्हणजे नुसते जगण्यापुरते वेतन नव्हे; कामगाराच्या कुटुंबाच्या अन्न, वस्त्र, निवारा आणि इतर सामाजिक गरजा ह्यांचा विचार केला पाहिजे व कामगाराच्या बायकामुलांच्या उत्पन्नाचा किमान वेतन ठरविताना विचार करता कामा नये, ही ठरावात ग्रथित केलेली तत्त्वे फार महत्त्वाची आहेत.

भारत सरकारच्या १९४८ च्या औद्योगिक धोरणामध्ये दोन उद्दिष्टांवर भर देण्यात आला होता : (१) पिळवणुकीच्या उद्योगधंद्यांमध्ये कायद्याने किमान वेतन ठरवावयाचे; (२) संघटित उद्योगधंद्यांमध्ये उचित वेतनाच्या करारांचा पुरस्कार करावयाचा. ही जरी सुरुवातीची उद्दिष्टे असली, तरी अंतिम ध्येय भारतीय संविधानाच्या ४३ व्या कलमात नमूद केल्याप्रमाणे सर्व कामगारांकरिता 'जीवन वेतन' हेच आहे. जीवन वेतनामध्ये कामगार आणि त्याचे कुटुंब यांना केवळ जगण्यासाठी आवश्यक असलेल्या गोष्टींचाच नव्हे, तर काही प्रमाणात त्यांच्या सुखसोयींचाही अंतर्भाव होतो.

किमान वेतन हे जगातील वेगवेगळ्या देशांत सारखे असणे शक्य नाही. ज्या किमान गरजांवर ते आधारलेले असते, त्या गरजा देश-कालमानपरिस्थित्यनुसार वेगवेगळ्या असतात. भारतासारख्या मोठ्या देशात निरनिराळ्या भागांतही त्या भिन्न असू शकतात. राष्ट्रीय श्रम आयोगानेही केंद्र सरकारला सादर केलेल्या आपल्या अहवालात (१९६९) किमान वेतनासंबंधी पुढील शिफारशी केलेल्या आढळतात : (१) राष्ट्रीय पातळीवर सर्वांसाठी समान असे किमान वेतन अंमलात आणणे हे शक्यही नाही व इष्टही नाही. तथापि प्रत्येक राज्यातील एकजिनसी प्रदेशांसाठी प्रादेशिक किमान वेतन निर्धारित करणे शक्य आहे. (२) कामगारांच्या गरजांवर आधारित असे किमान वेतन अंमलात आणण्याची कार्यवाही सुकरतेने होऊ शकेल; अर्थात याही बाबतीत मालकाची असे किमान वेतन देण्याची क्षमताही लक्षात घेणे आवश्यक आहे. संघटित उद्योगधंद्यांतील प्रत्येक कामगाराला असे किमान वेतन मिळण्याचा हक्क आहे.

पहा : कामगार वेतन पद्धती; मजुरी.

संदर्भ : 1. Datar, B. N. *Labour Economics*, Bombay, 1969. 2. Government of India, *Report of the National Commission on Labour*, New Delhi, 1969. 3. Mehrotra, S. N. *Labour Problems in India*, New Delhi, 1964.

कर्णिक, व. भ.

किरखोफ, गुस्टाफ रोबेर्ट : (१२ मार्च १८२४ – १७ ऑक्टोबर १८८७). जर्मन भौतिकीविज्ञ. विद्युत् शास्त्र व वर्णपट-विज्ञानात महत्त्वाचे कार्य. त्यांचा जन्म केनिग्झबर्ग येथे झाला. केनिग्झबर्ग विद्यापीठातून पदवीधर झाल्यानंतर ते बर्लिन (१८४७–५०) आणि ब्रेस्लौ (१८५०–५४) येथील विद्यापीठांत भौतिकीचे प्राध्यापक होते. त्यानंतर १८५५ मध्ये हायड्लबर्ग विद्यापीठात व १८७५ मध्ये परत बर्लिन विद्यापीठात त्यांची नेमणूक झाली.

किरखोफ यांचे प्रायोगिक व गणितीय भौतिकीतील कार्य व्यापक व महत्त्वाचे ठरले आहे. त्यांनी व्हीट्स्टन यांच्या विद्युत् रोध मोजण्याच्या सेतूमध्ये सुधारणा केली. विद्युत् मंडलांच्या जालातील विद्युत् प्रवाहाच्या वितरणासंबंधीचे दोन महत्त्वाचे नियम त्यांनी मांडले. त्यांच्या नावाने प्रसिद्ध असलेले हे नियम विद्युत् जालांसंबंधीचे प्रश्न सोडविण्यास आणि त्यांवर आधारित असलेली विद्युत् सामग्री तयार करण्यासाठी अतिशय उपयोगी पडतात. रैखिक संवाहकासंबंधीच्या ओहम नियमाचा किरखोफ यांनी त्रिमिती संवाहकांसाठी विस्तार करून संवाहकातील विद्युत् संवहनासंबंधीच्या समीकरणांचे व्यापकीकरण केले.

बन्सन यांच्याबरोबर संशोधन करून त्यांनी वर्णपटीय विश्लेषण हे एक अत्यंत उपयुक्त आणि प्रभावी तंत्र प्रस्थापित केले. १८५९ मध्ये या दोघांनी सूर्यप्रकाशाच्या वर्णपटातील फ्राउनहोफर यांनी शोधून काढलेल्या रेषांचा अभ्यास करण्यासाठी या तंत्राचा उपयोग केला आणि यासंबंधी लिहिलेल्या निबंधाद्वारे वर्णपटविज्ञानाचा पाया घातला [→ वर्णपटविज्ञान]. याच तंत्राचा उपयोग करून बन्सन व किरखोफ यांनी १८६० मध्ये सिझियम आणि १८६१ मध्ये रुबिडियम या मूलद्रव्यांचा शोध लावला. किरखोफ यांनी ताऱ्यांच्या संघटनांच्या अभ्यासाकरिताही वर्णपटविज्ञानाचा उपयोग केला.

उत्सर्जनक्षमता व प्रारक (तरंगरूपी ऊर्जा बाहेर टाकणाऱ्या) पदार्थाचे शोषकत्व, निरपेक्ष तापमान व उत्सर्जित तरंगलांबी यांच्यातील संबंध दर्शविणारा प्रारणासंबंधीचा किरखोफ यांचा नियम प्रसिद्ध आहे [→ उष्णता प्रारण]. एखाद्या संवाहकातून वाहणाऱ्या विद्युत् विक्षोभाचा वेग प्रकाशाच्या अवकाशातील वेगाइतकाच असतो, असे त्यांनी एका प्रात्यक्षिकाद्वारे दाखविले. यांशिवाय स्फटिकातील प्रणमन (वक्रीभवन) व परावर्तन, बाष्पीभवन, विद्रावासंबंधीची ⇨ *ऊष्मागतिकी* यांसंबंधीही त्यांनी संशोधन केले.

ते लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे व अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य होते. त्यांचे संशोधनकार्य १८८२ मध्ये एकत्रित स्वरूपात (पुरवणी १८९१) प्रसिद्ध झाले. ते बर्लिन येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

किरगीझिया : सोव्हिएट संघराज्याच्या पंधरा राज्यांपैकी मध्य आशियातील एक राज्य. क्षेत्रफळ १,९८,५०० चौ. किमी. लोकसंख्या ३१,००,००० (१९७२). राज्याच्या वायव्येस व उत्तरेस कझाकस्तान, पूर्वेकडे व आग्नेयीकडे चीन, दक्षिणेकडे व नैर्ऋत्येकडे ताजिकिस्तान आणि पश्चिमेकडे उझबेकिस्तान संघराज्य असून फ्रुंझ (लोकसंख्या ४,५२,०००) ही राज्याची राजधानी आहे.

भूवर्णन : हा भाग डोंगराळ असून पुष्कळशा प्रदेशाची उंची समुद्रसपाटीपासून १,६०० मी.च्या वर आहे. या प्रदेशात तिएनशान पर्वतरांगांच्या दक्षिणेकडील भागाचा समावेश होतो. ह्या पर्वतरांगांत



किरगीझियातील मेंढपाळी

रशिया व चीन यांच्या सरहद्दीवर असलेल्या, पोबेडा (७,४३७ मी.) व खानतेंग्री (७,१९९ मी.) या शिखरांचा समावेश होतो. या शिखरांपासून पुढे पश्चिमेकडे गेलेली डोंगरांची रांग कुंघाई-आला-तौ पश्चिमेकडे किरगीझ पर्वतरांगेत गेलेली आहे; नैर्ऋत्येकडे गेलेली कोकशाल-तौ ही रशिया व चीन यांमधील सरहद्द होय. पूर्वेकडील उंच पठारी प्रदेशात तितिकाकाच्या खालोखाल जगातील सर्वांत उंचावरील व ७०२ मी. खोल असलेल्या इसिककुल या सरोवराचा समावेश होतो. ह्या पठारी प्रदेश पूर्व-पश्चिम पसरलेला असून त्याची रुंदी २०० किमी. आहे व उंची समुद्रसपाटीपासून सर्वसाधारणपणे ३,०४८ मी. वर आहे. या प्रदेशातून वाहणाऱ्या मुख्य नद्यांत चू व नरिन यांचा समावेश होतो. चू नदी प्रथम उत्तरेस व नंतर ईशान्येस वळून किरगीझिया व कझाकस्तान यांच्या सरहद्दीवरून वाहते. नरिन नदी फरगाना खोऱ्यातून पुढे सिरदर्याला मिळते. पश्चिम किरगीझियाचा प्रदेश पूर्वेकडील प्रदेशाच्या मानाने कमी उंच आहे. फरगाना खोरे येथूनच सुरू होते. नैर्ऋत्येकडून कारादर्याचा उगम होतो. हिलाच पुढे सिरदर्या म्हणतात. येथील हवामान उंचीप्रमाणे बदलत असते. उत्तरेकडे व पश्चिमेकडील डोंगरउतारांवर बाष्पयुक्त वारे येतात पण त्या ठिकाणी सूर्यप्रकाश कमी मिळतो, त्यामुळे ह्या उतारांवर विशिष्ट वनस्पतींची वाढ मोठ्या प्रमाणावर आढळते. त्याचप्रमाणे उंचीबरोबर पर्जन्यमानही बदलते. ३,०४८ मी. वर पर्जन्य हिमस्वरूपात आढळतो. जानेवारीतील सरासरी तपमान गोठणबिंदूखाली असते; जुलैतील तपमान मात्र १८° से. ते २५° से. आढळते. येथे मुख्यत्वेकरून आल्पीय व उपाल्पीय कुरणे आढळून येतात. दऱ्यांत व उत्तर उतारांवर सूचिपर्णी वृक्षांची अरण्ये आढळून येतात. यांत मुख्यत्वेकरून फर, स्प्रूस, मॅपल, ॲश, ॲस्पेन हे वृक्ष आढळून येतात. काही दऱ्यांत जंगली अक्रोड, जर्दाळू, पिस्ते इत्यादींची झाडे उगवतात. राज्यात प्राणिजीवन विरळ असले, तरी पक्षी विपुल आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : किरगीझ लोक तुर्की गटात मोडतात. बाराव्या शतकापर्यंत हे लोक बैकल सरोवर व येनिसे नदीच्या दरम्यान असलेल्या स्टेपच्या गवताळ प्रदेशात गुरांचे कळप पाळून उपजीविका करीत होते. तेराव्या शतकात चंगीझखानाने या प्रदेशावर हल्ला केल्यानंतर हे लोक नैर्ऋत्येकडे वळले व तिएनशान आणि पामीर येथील उंच पठारी प्रदेशांत राहू लागले. मंगोलियन लोकांनी हिरवळीच्या प्रदेशांवर हल्ले करून तेथील मुख्य शहरे काबीज केली. त्यानंतर त्यांनी सबंध तुर्कस्तान आपल्या वर्चस्वाखाली आणला व स्वतःचे राज्य स्थापन केले. हे राज्य जवळजवळ तीन शतके टिकले. अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीस किरगीझ लोकांना काल्मुक लोकांशी लढावे लागले. काल्मुक लोकांतील कोकंदच्या खानाने किरगीझ लोकांवर वर्चस्व स्थापण्याचा प्रयत्न केला. पण किरगीझ लोकांनी आपले स्वातंत्र्य टिकवून धरले. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास मात्र ज्यावेळेस रशियाने तुर्कस्तान घेतला त्यावेळेस परिस्थिती बदलली. १ नोव्हेंबर १८६० मध्ये पीकिंग येथे झालेल्या तहात चीन व रशिया यांच्यातील सरहद्द ठरवली गेली. पहिल्या महायुद्धापूर्वी या भागातील उत्तरेकडे ६१ व दक्षिणेकडे ५० रशियन वसाहती होत्या. रशियन लोकांविरुद्ध किरगीझ लोकांनी १८९८ मध्ये पहिला उठाव केला पण तो मोडण्यात आला. त्यानंतर १९१६ मध्ये दुसरा उठाव झाला पण या उठावात किरगीझ लोकांची फार नुकसानी झाली. १९१७ मध्ये रशियात क्रांती झाल्यावर किरगीझांवर थोडा काळ कोणतीही राजवट अस्तित्वात नव्हती. १९२० पासून सखल प्रदेश सोडला, तर बाकी ठिकाणी रशियाविरुद्ध झालेल्या गनिमी युद्धात किरगीझ लोकांनी भाग घेतला. सोव्हिएट तुर्कस्तानचा भाग असलेला किरगीझिया १४ ऑक्टोबर १९२४ रोजी सोव्हिएट संघराज्याचा एक ओब्लास्ट व १९२६ मध्ये स्वायत्त राज्य म्हणून ओळखला जाऊ लागला. ५ डिसेंबर १९३६ रोजी आजचे किरगीझिया राज्य अस्तित्वात आले. इतर राज्यांप्रमाणेच तेथील शासनव्यवस्था असून त्याचे इसिककुल, नरिन व ऑश असे तीन विभाग आहेत. त्याची ३२ ग्रामीण जिल्ह्यांत विभागणी केली आहे. राज्यात १५ शहरे आणि ३५ शहरविभाग आहेत. सुप्रीम सोव्हिएटवर १९७१ च्या निवडणुकीत ३३९ सदस्य निवडून आले असून त्यांपैकी १२० स्त्रिया आहेत व २३१ कम्युनिस्ट आहेत.

आर्थिक स्थिती : गुरे पाळण्याचा व्यवसाय किरगीझियात मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. येथील घोडे आकारमानाने लहान पण ताकदवान असतात. १९७२ मध्ये राज्यात ९·१२ लक्ष गुरे, २·४४ लक्ष डुकरे व ९·५ लक्ष शेळ्या-मेंढ्या होत्या. याकची मांसासाठी आणि दुधासाठी पैदास करतात. नेहमीची गुरे ज्या उंचीवर चरण्यास जाऊ शकत नाहीत, तेथे याक चरतात. संकरित याक वजनाने दुप्पट व दुप्पट दूध देणारे असतात. जानेवारी १९७२ रोजी येथे २३६ सामुदायिक शेते व १०९ राज्य शेते होती. तसेच ४५,२०० ट्रॅक्टर, ३,५०० धान्य कापणी-मळणी यंत्रे व १,६०० कापूस वेचणी यंत्रे होती. बहुतेक सर्व शेतांस वीजपुरवठा आहे. १९७१ मध्ये ८,७१,००० हे. क्षेत्र ओलीताखाली होते. किरगीझियातील शेती बहुतांशी यांत्रिक पद्धतीने केली जाते. राज्याला पुरेल इतका गहू येथे होतो. त्याशिवाय घासचारा, बटाटे, तांदूळ, वाख व तत्सम तंतू देणारी कॅनॅफ व केंदिर, शुगरबीट, तंबाखू, ही येथील मुख्य पिके होत. याच्याशिवाय औषधोपयोगी वनस्पतींची लागवडही केली जाते. द्राक्षाचे मळे, फळबागा, पालेभाज्या, रेशीम उत्पादन, मधमाशापालन हे इतर उद्योगधंदे शेतीचाच भाग असून राज्यात त्यांचा महत्त्वाचा वाटा आहे. किरगीझियात जवळजवळ ५०० च्या वर मोठे अत्याधुनिक कारखाने आहेत. त्यात साखरशुद्धीकरण, कातडी कमावणे, कापूस व लोकर स्वच्छ करणे, आटा, अन्नपदार्थ, धातुकाम, यंत्रे, तंबाखू, लाकूडसामान, अभियांत्रिकी, कापड, खनिज तेले व खाणकाम यांचा समावेश होतो. दक्षिणेकडे कोळसा, फरगाना खोऱ्यात तेल, आला तौ पर्वताच्या उतारावर पारा व ॲंटिमनी, नरिन नदीखोऱ्यात टंगस्टन व मॉलिब्डिनम मिळते. याशिवाय राज्यात युरेनियमचाही साठा आहे. जलविद्युत् केंद्रे तिएनशानच्या मध्यभागात, चू खोऱ्यात, ऑश भागातल्या कापूस पिकविणाऱ्या जिल्ह्यात व इसिककूल सरोवराजवळ बांधली जात आहेत. १९७१ मध्ये एकूण वीजनिर्मिती ३८७०·७ किवॉ. तास होती. राज्यात एकूण लोहमार्गाची लांबी ३७० किमी. आहे. अतिशय डोंगराळ प्रदेश असल्याने बरेचसे दळणवळण सडकांवरून चालते. १९७१ साली एकूण रस्त्यांची लांबी १९,६०० किमी. होती. फ्रुंझ–ऑश रस्त्यावर २,९२७ मी. उंचीवर तिएनशानमधून बोगदा खणण्यात येत आहे. अंतर्गत जलमार्गांची लांबी ६०० किमी. होती. फ्रुंझ येथे मोठा विमानतळ आहे.

लोक व समाजजीवन : १९२६ मध्ये राज्यात ६६·४% किरगीझ लोक होते. १९७२ मध्ये राज्यात ४४% किरगीझ, २९% रशियन, ४% युक्रेनियन, ११·३% उझबेक व इतर होते. १९७१ मध्ये राज्यात ८·१६ लक्ष कामगार होते आणि ७,२०० कामगार प्रशिक्षित विशेषज्ञ होते. ऋतूंप्रमाणे डोंगराळ भागात गुरचराईसाठी येणारे व एरव्ही सखल भागात शेती करण्यास जाणारे किरगीझ अद्याप येथे आढळतात. गुरांचे व घोड्यांचे कळप बाळगून भटके जीवन जगणारे, युर्ट या कातडी तंबूत राहणारे, घोड्याचे दूध व रक्त यांपासून कुमिस हे पेय प्रिय असणारे ही किरगीझ लोकांची सुपरिचित प्रतिमा पुसट होत जाऊन, आधुनिक पशुपालन, यांत्रिक शेती, खाणी व कारखाने यांचे स्थिर जीवन जगणारे, अशी त्यांची प्रतिमा आता सुप्रतिष्ठित होत आहे. १९४० च्या सप्टेंबरमध्ये रशियन भाषेवर आधारलेली नवीन मुळाक्षरे येथील शाळांत शिकविण्यात येऊ लागली. राज्यात १९७१-७२ मध्ये १,८१० प्राथमिक व माध्यमिक शाळांत ७·९९ लक्ष विद्यार्थी शिकत होते. ८५३ पूर्व प्राथमिक शाळांत ९३,००० मुले होती. याशिवाय येथे ९ उच्च शिक्षणसंस्थांतून ४८,९०० विद्यार्थी, ३६ तंत्रसंस्था व शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयांतून ४१,५०० विद्यार्थी, तसेच कला व संगीत शाळा असून १९५१ मध्ये येथे विद्यापीठ स्थापन झाले आहे. १९५४ मध्ये येथे शास्त्र अकादमीची स्थापना करण्यात आली. १९७१ मध्ये ६५ संशोधन संस्थांपैकी १८ मध्ये १,२३२ शास्त्रज्ञ होते. १९७० साली एकूण अस्तित्वात असलेल्या ९० वर्तमानपत्रांचा खप ८,८८,००० होता; पैकी ५,६२,००० खपाची ५० वर्तमानपत्रे किरगीझ भाषेत होती. १९७१ साली या राज्यात एकूण ६,६०० डॉक्टर होते आणि दवाखान्यांत ३३,५०० खाटांची सोय होती.

फ्रुंझ हे राजधानीचे शहर असून ऑश हे महत्त्वाचे दळणवळण-केंद्र व रेशीमकेंद्र म्हणून प्रसिद्ध आहे. किझिल किया येथे कोळशाच्या खाणी असून इसिककूल काठचे पर्झेव्हाल्स्क हे बीअर व मद्य यांचे उत्पादन-केंद्र आहे. टोकमॅक शहरी मोटारदुरुस्ती व धागा बनविण्याचे कारखाने आहेत. जेटी-ओगुझ व जलालाबाद ही उत्तम हवा खाण्याची ठिकाणे असून, तेथील औषधी पाण्याच्या झऱ्यांमुळे ती लोकप्रिय आहेत. किरगीझ लोकांचे जीवन, त्यांच्या कला, यांबरोबरच चीनला लागून असलेले राज्य म्हणून किरगीझियास महत्त्व आहे.

वर्तक, स. ह.

किरणकवक रोग : *ॲक्टिनोमायसीज बोव्हिस* या कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतीमुळे) उत्पन्न होणाऱ्या रोगाला किरणकवक रोग (ॲक्टिनोमायकोसीस) असे म्हणतात. या कवकाचे तंतू लांब असून त्या तंतूंना फाटे फुटल्यासारखे असतात. कवकांचे गुच्छ साध्या डोळ्यांनीही दिसू शकतात. त्यांचा रंग पिवळट असतो म्हणून त्यांना 'गंधक कण' म्हणतात. सूक्ष्मदर्शकाखाली तपासले असता कवकतंतू किरणांसारखे अराकार मांडल्यासारखे दिसतात. प्रत्येक तंतूच्या टोकाला फुगवटी असते व तीत बीजाणू (लाक्षणिक प्रजोत्पादक भाग) तयार होतात. बीजाणू हवा व अन्न यांच्याबरोबर शरीरात प्रवेश करतात.

हा रोग संसर्गजन्य असून गुरे, डुकरे व प्रसंगी मानवातही आढळतो. या रोगात चिरकारी (कायम स्वरूपाची) दृढशोथ (दडस सूज) व नाली व्रण (अरुंद, खोल व तोंड लहान असलेले गळू) ही मुख्य लक्षणे असतात. रोगकारक कवक तोंड, दात व गिलायू ग्रंथींच्या (टॉन्सिल्सच्या) गुहिकेत (पोकळीत) नेहमीच असते पण काही कारणाने त्या ठिकाणच्या ऊतकांना (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांना) इजा झाल्यास त्या ऊतकांची प्रतिकारशक्ती कमी झाल्यामुळे त्यापासून रोगोत्पत्ती होते. उदा., दात उपटल्यानंतर कित्येक वेळा हा रोग दिसतो कारण उपटलेल्या दाताच्या गर्तेत या रोगाची सुरुवात होते. कवकसदृश इतर सूक्ष्मजीवांपेक्षा या सूक्ष्मजीवाचे वैशिष्ट्य म्हणजे याच्या प्रजननाला ऑक्सिजन लागत नाही. म्हणून ज्या ठिकाणी ऑक्सिजनाचे प्रमाण कमी असेल तेथेच रोगोद्‌भव होतो. उदा., अप्रसृत (न फुगलेले) फुप्फुस वा उंडुकामध्ये (मोठ्या आतड्याच्या पहिल्या गोमुखाकार भागामध्ये) या रोगाची सुरुवात होऊ शकते. क्वचित हे कवक रक्तमार्गे गेल्यामुळे यकृत, वृक्क (मूत्रपिंडे), प्लीहा (पानथरी) वगैरे ठिकाणीही रोग होऊ शकतो.

लक्षणे : टणक व दृढ सूज येऊन जबड्याला ठणका लागतो. मूळ इजा झाल्यापासून दहा-बारा दिवसांनी ही सूज दिसू लागते. हळूहळू सूज वाढत जाऊन त्या ठिकाणी पू उत्पन्न होऊन विद्रधी (गळू) तयार होतो. तो फुटून त्यातून पू वाहू लागतो. असे अनेक विद्रधी आजूबाजूस होऊन फुटतात त्यामुळे जबड्याच्या आसपास अनेक नाली व्रण होऊन त्यांतून पू येत राहतो. या भोवतीची त्वचा निळसर लाल असून तिला शोफ (द्रवयुक्त सूज) आलेला असतो.

फुप्फुसांच्या खालच्या खंडांत सूज येऊन परिफुप्फुस (फुप्फुसावरील पातळ आवरण) व छातीच्या त्वचेवर वरच्यासारखे नाली व्रण होतात. सुरुवातीस ताप, खोकला, अशक्तता एवढीच लक्षणे असल्यामुळे क्षयाचा संशय येतो; पण छातीच्या त्वचेला सूज येऊन विद्रधी व नाली व्रण आल्यावर संशय रहात नाही.

पोटात आंत्रपुच्छ (मोठ्या आतड्याच्या सुरुवातीस असलेला शेपटीसारखा आतड्याचा बंद भाग, ॲपेंडिक्स), उंडुक वगैरे भागांतही हा रोग होतो त्यावेळी सुरुवातीस कर्करोग, क्षय किंवा अमीबाजन्य विकार (अमीबिॲसीस) या रोगांचा संशय येतो व कित्येक वेळा त्या रोगाकरिता पोट उघडल्यानंतरच निश्चित निदान होते.

निदान : विद्रधी आणि नाली व्रण यांतून जाणाऱ्या पूवात पिवळट, पांढरट रंगाचे 'गंधक कण' दिसतात व त्यांमध्ये रोगकारक कवके सापडतात. सूक्ष्मदर्शकाखाली तपासल्यास त्यांमध्ये कवकतंतू दिसल्यावर रोगनिदान निश्चित होते. या सूक्ष्मजीवाचे प्रजनन विशिष्ट माध्यम व अवातजीवी (ऑक्सिजनविरहित वातावरण) पद्धतीचा अवलंब करून करता येते.

चिकित्सा : प्रतिजैव औषधांपैकी (ॲंटिबायॉटिक) टेट्रासायक्लीन व पेनिसिलीन ही औषधे अत्यंत गुणकारी ठरली असून त्यांचा वापर सुरू केल्याबरोबरच सुधारणा दिसू लागते; मात्र ही औषधे फार दिवस द्यावी लागतात. टेट्रासायक्लीन पोटात देता येण्यासारखे असल्यामुळे वारंवार द्याव्या लागणाऱ्या पेनिसिलिनाच्या अंतःक्षेपणापेक्षा (इंजेक्शनापेक्षा) त्याच्या गोळ्यांचा उपयोग जास्त श्रेयस्कर आहे.

शस्त्रक्रिया करून ग्रस्त भागातील पू वाट काढून बाहेर पडल्यास त्वरित गुण येतो. पूर्वी पोटॅशियम आयोडाइड, क्ष-किरण प्रयोग वगैरे उपचार करीत, पण आता त्याचा उपयोग करण्यात येत नाही.

कापडी, रा. सी.

पशूंतील किरणकवक रोग : या रोगाची कवके चाऱ्यातून जनावरांच्या तोंडात जातात व जबड्यातील लहान जखमांतून आत प्रवेश मिळवितात. जनावराचे दुधाचे दात पडून कायम दात येतात. तेव्हा कडक धान्यामुळे जबड्यात लहान जखमा होतात आणि अशा जागी कवकांना शरीरात प्रवेश करण्यास सुलभ होते. या कवकांमुळे जबड्याच्या हाडावर कठीण सूज येते व ती पसरून त्यात पू होतो. अशी सूज जबड्याच्या खालील गळ्याजवळील हाडावर येते. कधीकधी रोगकारक कवके जीभ, घसा, फुप्फुस, कास वगैरे भागांत पसरून अपाय करतात.

लक्षणे : अडीच ते पाच वर्षे वयाच्या जनावरात रोगप्रादुर्भाव होतो. जबड्यातील शेवटच्या दाढा असतात तेथे वरच्या किंवा खालच्या भागात प्रथम घट्ट सूज येते, ती पसरते व दुखरी होते. जनावराला वैरण खाण्यास त्रास पडतो. तोंड उघडून पाहिल्यास आतील भाग सुजलेला आढळतो. काही दिवसांनंतर सूज आलेला भाग फुटून त्यातून घट्ट पिवळसर पू बाहेर येतो. जबड्याच्या हाडावरील सूज वाढत जाऊन गळ्याचा व कानाखालील भाग व्यापला जातो. हाडावरील त्वचेवर व मांसल भागावर अशीच टणक दुखरी सूज येते व नंतर ती अनेक ठिकाणी फुटून लहान लहान छिद्रांमार्फत घट्ट पू बाहेर पडतो. तो पिवळसर असून त्यात असंख्य लहान बारीक टणक कण आढळतात. टणक भाग विशिष्ट चाकूने नीट कापून काढता येत नाहीच पण क्वचित कापून टाकला तरीही लवकरच पुनःपुन्हा तसाच वाढतो. यातील पू सूक्ष्मदर्शक यंत्राखाली तपासला तर त्यात रोगकारक कवके आढळतात.

जनावराच्या जिभेवर सूज आली तर तो भाग टणक होतो. जीभ सुजल्यामुळे जनावर चारा खाऊ शकत नाही, तोंडातून लाळ गळते; जिभेचा भाग दाताखाली व पुढे तोंडाबाहेर येतो. कासेला रोग झाला म्हणजे टणक सूज येऊन दूध बंद होते. इतर अवयवांवर सूज आली तर जनावर अशक्त होते.

किरणकवक रोगासारखाच दुसरा रोग *ॲक्टिनोबॅसिलस लिग्नेरसी* या दंडाणूमुळे (कांड्याच्या आकाराच्या सूक्ष्मजंतूमुळे) जनावरांना होतो, पण ह्यात जबड्याच्या हाडाऐवजी जबड्याखालील व गळ्याजवळील लसीका ग्रंथी [लसीका पेशींचा परिवेष्टित पुंजका, → लसीका तंत्र] व जवळच्या मांसल भागावर (मानेवर) सूज येते. ही सूज फुटून, पू वाहून गेल्यानंतर जखमा होतात. पू तपासला असता विशिष्ट जंतू आढळतात.

चिकित्सा : टणक सुजलेला भाग पूर्णपणे कापून काढला म्हणजे जखम बरी होते. पुष्कळ वेळा कापल्यानंतरही पूर्ण बरे होण्यास काही काळ लागतो किंवा रोग पुन्हा उद्भवतो; पण मांसल भागावरच्या पू असलेल्या गाठी कापून पूर्ण बऱ्या होतात. सुजलेला भाग पूर्ण कापून त्या जखमेत टिंक्चर आयोडिनाचा बोळा ठेवतात. फुटलेली गळवे ल्युगॉल्स आयोडिनाने वारंवार साफ करतात. पोटात पोटॅशियम आयोडाइड दिल्याने रोग बरा होण्यास मदत होते. आतील भाग ग्रस्त झालेले असल्यास पोटॅशियम आयोडाइडाची अंतःक्षेपणे देतात. स्ट्रेप्टोमायसीन, पेनिसिलीन व सल्फाडायझीन ही औषधे गुणकारी आहेत.

पहा : कवकसंसर्ग रोग. खळदकर, त्रिं. रं.

किरणोत्सर्ग : काही विशिष्ट मूलद्रव्यांच्या अणुगर्भांच्या (अणुकेंद्रांच्या) अस्थिरतेमुळे स्वयंप्रेरित विघटन (फुटण्याची क्रिया) होते आणि त्यामुळे काही किरणांचे वा कणांचे उत्सर्जन होते, या आविष्काराला किरणोत्सर्ग म्हणतात. रॉंटगेन यांच्या क्ष-किरणांच्या शोधानंतर (१८९५) थोड्याच महिन्यांत १८९६ मध्ये आंत्वान आंरी बेक्रेल यांना किरणोत्सर्गाचा शोध आकस्मिकपणे लागला. अनुस्फुरण (एखाद्या पदार्थाने एखाद्या विशिष्ट तरंगलांबीच्या प्रारणाचे म्हणजे तरंगरूपी ऊर्जेचे शोषण करून जास्त तरंगलांबीच्या प्रारणाचे उत्सर्जन करणे) या आविष्काराबद्दल संशोधन करीत असताना बंद पाकिटात ठेवलेल्या छायाचित्रण काचा व बोहीमियामधील पिचब्लेंड या युरेनियम ऑक्साइडयुक्त खनिजाचा संबंध आला होता; या काचा धुतल्या असता त्या काळ्या झालेल्या बेक्रेल यांना आढळून आल्या. साहजिकच या पिचब्लेंडमध्ये असलेल्या युरेनियमाच्या पारगामी (आरपार जाणाऱ्या) किरणांमुळे असे झाले असले पाहिजे असा बेक्रेल यांनी तर्क केला व या प्रकारास त्यांनी किरणोत्सर्ग हे नाव दिले. सुरुवातीच्या संशोधनावरून या किरणोत्सर्गाचे मूळ अणुगर्भाशी निगडित असून या आविष्कारावर रासायनिक विक्रियांचा तसेच भौतिकीय परिस्थितीचा काहीही परिणाम होत नाही असे आढळले.

सॉरबॉन येथील विद्यार्थी प्येअर क्यूरी व मारी क्यूरी यांनी किरणोत्सर्गाचे कारण शोधून काढण्याचे काम अंगावर घेतले व त्याचे पर्यवसान म्हणून प्रथम पोलोनियम आणि नंतर रेडियम या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांचा शोध लागला.

किरणोत्सर्गाच्या क्रियेमध्ये अणुगर्भाचे विघटन होऊन त्याचे दुसऱ्या प्रकारच्या अणुगर्भात रूपांतर होत असते असे रदरफर्ड आणि सॉडी या शास्त्रज्ञांनी दाखवून दिले. अणूचे अस्थैर्य हे किरणोत्सर्गाचे कारण असते आणि असे अस्थिर अणू निसर्गात सर्वसाधारणपणे अणुक्रमांक (अणुगर्भातील प्रोटॉनांची संख्या) ८२ ते ९२ पर्यंत आढळतात. रदरफर्ड यांचा दुसरा शोध म्हणजे अणुगर्भाचा. अणूचा प्रकार आणि त्याचे रासायनिक गुण हे अणुगर्भावरच अवलंबून असतात. रदरफर्ड यांचा तिसरा एतद्विषयक शोध म्हणजे उत्सर्जित किरण तीन प्रकारचे असतात हा होय. हे तीन प्रकार म्हणजे (१) आल्फा (α) किरण : हे हीलियम या मूलद्रव्याचे अणुगर्भ होत, (२) बीटा (β) किरण : हे इलेक्ट्रॉनच होत आणि (३) गॅमा (γ) किरण : म्हणजे विद्युत् चुंबकीय प्रारणाचे पुंज (विभाजन करता येत नाही अशी किमान राशी, क्वांटम) होत. १९१९ मध्ये कमी अणुक्रमांकाच्या अणुगर्भावर α कणांनी आघात केल्यास त्याचे विघटन होऊन रूपांतरण (एका मूलद्रव्यापासून दुसरे मूलद्रव्य तयार होणे) होते आणि त्यातून प्रोटॉन (p) बाहेर पडतात असे रदरफर्ड यांनी सिद्ध केले. या पहिल्या कृत्रिम

विघटन क्रिया होत. १९३४ मध्ये ईरेन झॉल्यो-क्यूरी आणि जे. एफ्. झॉल्यो या दांपत्याने ॲल्युमिनियमावर α कणांचा आघात करून त्यातून पॉझिट्रॉन (इलेक्ट्रॉनाइतकेच द्रव्यमान व विद्युत् भार असलेले पण विद्युत् भार धन असलेले मूलकण) बाहेर पडतात असा शोध लावला. विघटित केंद्रांचे रूपांतर किरणोत्सर्गी फॉस्फरसामध्ये होते व या फॉस्फरसाच्या अणुगर्भातून पॉझिट्रॉन उत्सर्जित होतात असे दिसून आले. या घटनेला त्यांनी प्रवर्तित किरणोत्सर्ग असे नाव दिले.

आता प्रयोगशाळेमध्ये कणांच्या भडिमाराने बहुतेक सर्व मूलद्रव्ये किरणोत्सर्गी करता येतात आणि विविध समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) उपलब्ध झाल्याने त्यांचा भौतिकी, रसायनशास्त्र, प्राणिविज्ञान, वनस्पतिविज्ञान, वैद्यकशास्त्र इ. अनेक शास्त्रांतील प्रश्न सोडविण्याकरिता उपयोग होतो [→ अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग; समस्थानिक].

कोणत्याही किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यातून अणूच्या प्रकाराप्रमाणे α किंवा β आणि काही वेळा γ किरण उत्सर्जित होतात. परंतु एकाच अणूमधून एकाच वेळी α आणि β असे दोन्ही प्रकारचे किरण उत्सर्जित होत नाहीत. मूलद्रव्याची किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणता (प्रतिसेकंदास विघटित होणाऱ्या अणूंची संख्या) कालौघाप्रमाणे घटत असते. ही कार्यप्रवणता, अस्तित्वात असलेली किरणोत्सर्गी अणुसंख्या आणि तद्विशिष्ट क्षयांक (λ, याची व्याख्या खाली दिली आहे) यांवर अवलंबून असते. द्रव्यविशिष्ट कार्यप्रवणता एका ठराविक कालात अर्धी होते. या कालास त्या मूलद्रव्याचे अर्धायुष्य (T) किंवा कार्यप्रवणता निम्मी होण्याचा काल म्हणतात. रेडियमाचे अर्धायुष्य १,६२० वर्षे आहे. या अवधीत मूळच्या एक ग्रॅम रेडियमपैकी ०·५ ग्रॅम रूपांतरित होऊन जाईल.

किरणोत्सर्गाचे प्रकार : किरणोत्सर्गी पदार्थातून निघणाऱ्या किरणांचे α, β, γ हे प्रकार असून, किरणोत्सर्गी विघटन क्रियांमध्ये समघटकीय संक्रमण [एका अणुगर्भीय समघटकाचे (एकच अणुक्रमांक व तोच द्रव्यमानांक, म्हणजे अणुगर्भातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची एकूण संख्या, असलेल्या परंतु मोजण्याइतक्या कालावधीकरिता ऊर्जेच्या निरनिराळ्या अवस्थांत असलेल्या दोन किंवा अधिक अणूंपैकी एकाचे) त्याच्यापेक्षा कमी ऊर्जेच्या दुसऱ्या समघटकात होणारे किरणोत्सर्गी संक्रमण] आणि इलेक्ट्रॉन-ग्रास यांचाही समावेश होतो. पण द्विभंजन (अणुगर्भाचे दोन तुकडे होणे) ही एक खास प्रकारची अणुगर्भीय विक्रिया असून तिचा या प्रकारात समावेश करता येत नाही. या सर्व प्रकारांत उत्सर्जित होणारे कण, अणुक्रमांकांतील बदल आणि द्रव्यमानांकांतील बदल सोदाहरण वरील कोष्टकात दर्शविले आहेत.

कोष्टक क्र. १. किरणोत्सर्गाचे प्रकार व त्यांचे गुणधर्म

किरणोत्सर्गाचा प्रकार	चिन्ह	उत्सर्जित कण	अणुक्रमांक Z मधील बदल △Z	द्रव्यमानांक A मधील बदल △A	उदाहरण
आल्फा	α	हीलियम अणुगर्भ α *	−२	−४	${}_{88}Ra^{226} \xrightarrow{\alpha} {}_{86}Rn^{222}$
बीटा कण	β^-	इलेक्ट्रॉन e^-, प्रतिन्यूट्रिनो $\bar{\nu}$ *	१	०	${}_{11}Na^{24} \xrightarrow{\beta^-} {}_{12}Mg^{24}$
बीटा (धन) (पॉझिट्रॉन)	β^+	e^+, न्यूट्रिनो ν *	−१	०	${}_{11}Na^{22} \xrightarrow{\beta^+} {}_{10}Ne^{22}$
इलेक्ट्रॉन-ग्रास	EC	ν, γ	−१	०	${}_{4}Be^{7} \xrightarrow{EC} {}_{3}Li^{7}$
समघटकीय संक्रमण	IT	γ	०	०	${}_{56}Ba^{137} \xrightarrow{\gamma} {}_{56}Ba^{137}$

* यात γ क्षेपणाची शक्यता असते.

जनक अणुगर्भातून उत्सर्जन झाल्यावर राहिलेल्या अणूस अपत्य अणू म्हणतात. याचा अणुक्रमांक आणि द्रव्यमानांक सॉडी यांच्या स्थलांतर नियमाप्रमाणे निश्चित होतो हे कोष्टकावरून दिसून येईल.

किरणोत्सर्गी क्षयांक : कार्यप्रवणता : किरणोत्सर्गी मूलद्रव्याच्या अणूंची संख्या कालगतीने घटत असते. प्रत्येक सेकंदाला एखाद्या अणूची अपत्य अणूमध्ये रूपांतर होण्याची संभाव्यता ही एक निश्चित अपूर्णांक असते, त्याला क्षयांक म्हणतात. एकानंतर दुसरा कोणता अणू व केव्हा विघटित होणार हे काही सांगता येणार नाही. परंतु एखाद्या पदार्थातील अणूंची संख्या मोठी असल्यास त्या अणूंपैकी प्रतिसेकंदास कितींचा ऱ्हास किंवा क्षय होईल हे निश्चित सांगता येते. याप्रमाणे प्रतिसेकंदास अणुविघटनाची सांख्यिकीय (संख्याशास्त्रीय) संभाव्यता किंवा क्षयांक λ याची व्याख्या पुढील समीकरणाने दिली जाते.

$$\lambda = -\frac{1}{A}\cdot\frac{dA}{dt}$$

एखाद्या पदार्थातील प्रतिसेकंदास विघटित होणाऱ्या अणुसंख्येस पदार्थाची किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणता म्हणतात. म्हणून

$$\text{कार्यप्रवणता} = A\lambda = -\frac{dA}{dt} \quad \ldots \quad \ldots \quad (१)$$

येथे A ही अणूंची संख्या आहे.

क्षयांक λ हा त्या मूलद्रव्याचा विशिष्ट असा अंक असतो. त्यामुळे λ निश्चित झाला की, त्या किरणोत्सर्गी पदार्थाची जात (म्हणजे ते मूलद्रव्य) निश्चित होते. नैसर्गिक व कृत्रिम मिळून सु. १,००० प्रकारचे किरणोत्सर्गी अणुगर्भ ज्ञात झाले आहेत. क्षयांक λ पदार्थाच्या रासायनिक संयोगावस्था, तपमान, दाब, वय वगैरे भौतिक परिस्थितींवर अवलंबून नसतो. क्षयांकाचा पल्ला ३×१०^{६} प्रतिसेकंदापासून $२·६\times१०^{-१८}$ प्रतिसेकंदापर्यंत आढळला आहे.

दुहेरी व तिहेरी किंवा वैकल्पिक ऱ्हासाचे प्रकार : बऱ्याच किरणोत्सर्गी पदार्थातून दोन किंवा अधिक प्रकारचे किरण बाहेर पडतात. युरेनियम (२३८) चा ऱ्हास α कणाच्या उत्सर्जनाने वा आकस्मिक स्वयंस्फूर्त द्विभंजन विक्रियेनेही होतो. तांबे तीन प्रकारांनी क्षय पावते. (१) ऋण बीटा उत्सर्जन, (२) धन बीटा उत्सर्जन व (३) इलेक्ट्रॉन-ग्रास (इ. ग्रा.). ज्यावेळी एकाच प्रकारच्या अणुगर्भातून दोन स्वतंत्र तऱ्हेने किरणांचे दोन प्रकार उत्सर्जित होतात तेव्हा त्यास दुहेरी शाखात्मक किरणोत्सर्ग म्हणतात.

वैकल्पिक क्षयाच्या प्रकारामध्ये प्रत्येक शाखेसाठी λ चे वेगवेगळे मूल्य असते. जसे $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \ldots$ वगैरे. प्रतिसेकंदास क्षयाची संपूर्ण सांख्यिकीय संभाव्यता λ आणि पूर्वोक्त शाखा-क्षयांक हे संभाव्यतेच्या नियमाप्रमाणे संबंधित असतात. निरनिराळे शाखा-क्षयांक स्वतंत्र असल्यामुळे संपूर्ण संभाव्यता त्या सर्वांच्या बेरजेबरोबर असते.

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (२)$$

संबंधित मूलद्रव्याचे सर्व अणू A असतील तर विविध किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणता प्रत्येकी $A\lambda_1, A\lambda_2, A\lambda_3, \ldots$ अशा असतील आणि संपूर्ण कार्यप्रवणता Aλ याचे सूत्र

$$A\lambda = A\lambda_1 + A\lambda_2 + A\lambda_3 + \quad \ldots \quad \ldots \quad (३)$$

असे मिळेल.

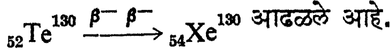
विविध शाखांची कार्यप्रवणता [उदा., तांबे (६४) च्या बाबतीत

β^-, β^+ आणि इ. ग्रा.] संपूर्ण कार्यप्रवणतेच्या ठराविक प्रमाणांत असते.

$$\frac{A\lambda_1}{A\lambda} = \frac{\lambda_1}{\lambda}; \quad \frac{A\lambda_2}{A\lambda} = \frac{\lambda_2}{\lambda}; \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \text{वगैरे.}$$

या प्रमाणास शाखा-गुणोत्तर म्हणतात. उदा., तांबे (६४) च्या बाबतीत $\lambda_{\beta-}/\lambda = 0{\cdot}40$; $\lambda_{\beta+}/\lambda = 0{\cdot}20$ आणि $\lambda_{EC}/\lambda = 0{\cdot}40$ सर्व गुणोत्तरांची बेरीज नेहमी एक असते.

द्वि-बीटा किरणोत्सर्ग : सैद्धांतिक दृष्ट्या एकच द्रव्यमानांक असणाऱ्या समप्रोटॉन-समन्यूट्रॉन असलेल्या दोन स्थायी अणुगर्भांमधील संक्रमण द्वि-बीटा उत्सर्गाने शक्य आहे असे एक उदाहरण



$$_{52}Te^{130} \xrightarrow{\beta^-\ \beta^-} {}_{54}Xe^{130} \text{ आढळले आहे.}$$

[अर्धायुष्य $T = 0{\cdot}693/\lambda \simeq 10^{22}$ वर्षे] द्वि-बीटा उत्सर्गाबरोबरच दोन प्रतिन्यूट्रिनो ($\bar{\nu}$) उत्सर्जित होतात.

किरणोत्सर्गी क्षयाचा नियम : एखाद्या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्याचे सुरुवातीला A_0 अणू असतील तर ही संख्या कालगतीप्रमाणे घटत जाईल. किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणतेचे सूत्र लक्षात घेता कोणत्याही क्षणी

$$\frac{dA}{dt} = -A\lambda \text{ किंवा } \int_{A_0}^{A} \frac{dA}{A} = -\int_0^t \lambda\, dt \text{ म्हणजेच}$$

$$A = A_0 e^{-\lambda t} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (४)$$

$$\text{किंवा } A\lambda = A_0 \lambda e^{-\lambda t} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (४ \text{ अ})$$

[येथे e हा स्वाभाविक लॉगरिथमाचा आधारांक आहे, → इ]. $A\lambda$ ही किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणता कालाप्रमाणे घटत जाते. किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणतेचे एकक 'क्यूरी' हे आहे. क्यूरीची व्याख्या पुढीलप्रमाणे आहे : ज्या किरणोत्सर्गी द्रव्यामध्ये प्रतिसेकंदास $३{\cdot}७ \times १०^{१०}$ इतकी विघटने होतात, त्याची कार्यप्रवणता एक क्यूरी समजावी. समी. (४) मध्ये दिलेला नियम निव्वळ सांख्यिकीय गणिताने उपलब्ध होतो. त्याकरिता अणुगर्भाचे विघटन कसे होते या माहितीची अपेक्षा नाही.

अर्धायुष्य आणि माध्य आयुष्य : अर्धायुष्य T म्हणजे कोणत्याही किरणोत्सर्गी अणूचा ज्या कालावधीत क्षय न होण्याची संभाव्यता ½ असते तो काल. समी. (४) वरून

$$T = \frac{\log_e 2}{\lambda} = \frac{0{\cdot}693}{\lambda} \quad \ldots \quad \ldots \quad (५)$$

असे मिळते. मूळ अणुसंख्या A_0 मोठी असल्यास T या कालानंतर $A\lambda$ ही $A_0\lambda$ च्या बरोबर निम्मी होईल. अणुसंख्या $A = A_0/2$ झालेली असेल. म्हणून अर्धायुष्य हे अर्ध्या पदार्थाचे आयुष्य असे म्हणावयास हरकत नाही.

माध्य आयुष्य : कोणत्याही एका अणूचे आयुष्य ० ते ∞ च्या दरम्यान काहीही असू शकेल. सांख्यिकीच्या दृष्टीने अणूंची संख्या पुरेशी मोठी असेल तरच अणूंचे माध्य (सरासरी) आयुष्य याला काही अर्थ आहे. विशिष्ट मूलद्रव्याच्या माध्य आयुष्याचे मूल्य हे निश्चित असते. सुरुवातीस A_0 अणू असल्यास t कालानंतर $A = A_0 e^{-\lambda t}$ इतके अणू असतील. या प्रत्येक अणूचे आयुष्य t पेक्षा अधिक असेल. यांपैकी जे dt या आणखी कालावधीत क्षय पावतील त्यांचे आयुष्य प्रत्येकी t धरता येईल. म्हणून $A\lambda\, dt$ इतक्या अणूंचे आयुष्य प्रत्येकी t असेल. सर्व अणूंचे एकूण आयुर्मान L म्हणजे या सर्वांची बेरीज

$$L = \int_0^{\infty} A\lambda \cdot t \cdot dt = \int_0^{\infty} A_0 \lambda e^{-\lambda t} \cdot t \cdot dt = \frac{A_0}{\lambda}$$

म्हणून माध्य आयुष्य किंवा प्रत्येक अणूची आयुर्मान अपेक्षा L/A किंवा $1/\lambda$ असेल.

$$\text{माध्य आयुष्य } \mathcal{T} = 1/\lambda \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (६)$$

समी. (४) मध्ये t चे मूल्य $\mathcal{T}$ घातल्यास, अणुसंख्या किंवा कार्यप्रवणता मूळ किंमतीच्या e^{-1} इतकी पट म्हणजे ०·३६८ इतकी पट झालेली आढळेल. म्हणून माध्य आयुष्य हा काल विशिष्ट किरणोत्सर्गी अणूंची संख्या मूळ संख्येच्या e^{-1} पट होण्यास लागणारा काल होय.

माध्य आयुष्य आणि अर्धायुष्य यांचा संबंध समी. (५) व (६) वरून स्पष्ट होतो.

$$\mathcal{T} = \frac{T}{0{\cdot}693} = 1{\cdot}44\,T = \frac{1}{\lambda} \quad \ldots \quad \ldots \quad (७)$$

अर्धायुष्य T याचा उपयोग नेहमी व्यवहारात अधिक करतात.

किरणोत्सर्गी श्रेणी आणि त्यातील मूलद्रव्यांचा क्षय : नैसर्गिक किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांच्या श्रेणी झालेल्या आढळतात; म्हणजे एका जनक अणूचा अपत्य अणू, पुन्हा त्याचा अपत्य अणू वगैरे अशी शेवटच्या स्थिर अणूपर्यंत एक वंशावळच निर्माण होते. अशाच प्रकारच्या श्रेणी कृत्रिम किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांच्या बाबतीतही आढळल्या आहेत. समजा, श्रेणीची सुरुवात A या मूलद्रव्याने झाली आणि त्यापासून अनुक्रमे B, C, D वगैरे अपत्य मूलद्रव्ये उत्पन्न झाली. ही श्रेणी पुढीलप्रमाणे दिसेल :

$A \xrightarrow{\lambda_A} B \xrightarrow{\lambda_B} C \xrightarrow{\lambda_C} D \ldots\ldots$ येथे A, B, C, ... हे त्या त्या मूलद्रव्यांच्या अणूंची संख्या व $\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C, \ldots$ हे त्या त्या मूलद्रव्यांचे क्षयांक होत. समजा, प्रथम (t = 0), $A = A_0$ व $B = C = D = 0$, तर कोणत्याही t या काली असणाऱ्या B, C, D वगैरे अणूंची संख्या पुढे दिलेल्या सूत्राप्रमाणे येते [याचे गणित मूलभूत समी. (४) यावर अवलंबून आहे].

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$B = A_0\left(\frac{\lambda_A}{\lambda_B - \lambda_A}\right)\left(e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t}\right) \quad \ldots \quad (८)$$

$$C = \frac{A_0 \lambda_A}{\lambda_C}\left[\frac{\lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A} \cdot \frac{\lambda_C}{\lambda_C - \lambda_A} \cdot e^{-\lambda_A t} + \frac{\lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B} \cdot \frac{\lambda_C}{\lambda_C - \lambda_B} \cdot e^{-\lambda_B t} + \frac{\lambda_B}{\lambda_B - \lambda_C} \cdot \frac{\lambda_C}{\lambda_A - \lambda_C} \cdot e^{-\lambda_C t}\right] \quad \ldots \quad (९)$$

निरनिराळ्या मूलद्रव्यांची किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणता $A\lambda_A$, $B\lambda_B$, $C\lambda_C$, $D\lambda_D$ अशी असेल. गणिताच्या सौकर्यासाठी

$\dfrac{\lambda_1}{\lambda_1 - \lambda_2} = \dfrac{T_2}{T_2 - T_1}$ अशी सूत्रे वापरणे अधिक व्यवहार्य आहे.

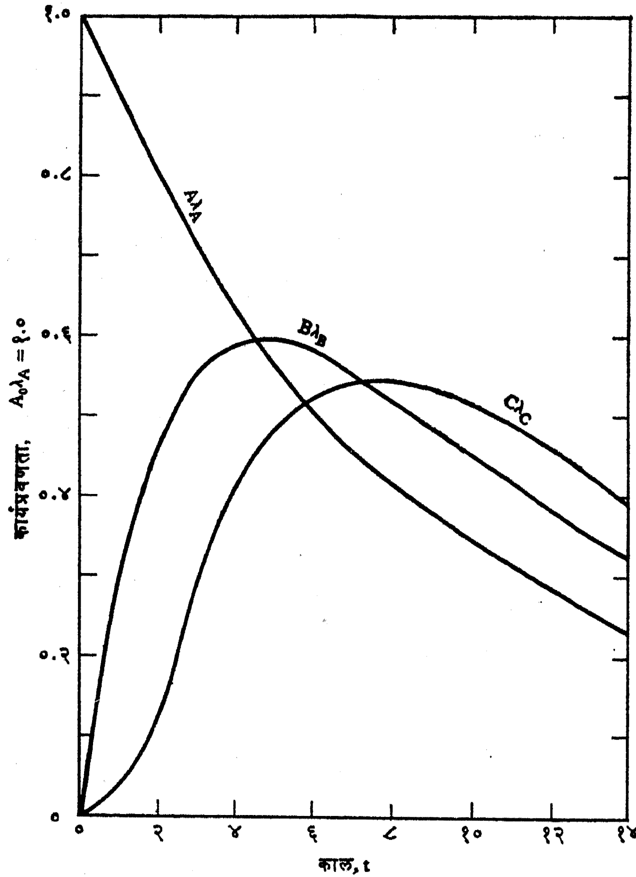
पुष्कळदा अपत्य मूलद्रव्याची कार्यप्रवणता आणि शिल्लक राहिलेली जनक मूलद्रव्याची कार्यप्रवणता यांचे प्रमाण आपणास पाहिजे असते. उदा.,

$$\frac{B\lambda_B}{A\lambda_A} = \frac{T_A}{T_A - T_B}\left[1 - e^{-\left\{\frac{T_A - T_B}{T_A}\right\}\lambda_B t}\right] \ldots (१०)$$

आणि जनक मूलद्रव्य A चे अर्धायुष्य हे अपत्य मूलद्रव्ये B आणि C या दोहोंच्या अर्धायुष्यांपेक्षा जास्त असेल, तर $\mathcal{T}_B$ आणि $\mathcal{T}_C$ यापेक्षा बऱ्याच मोठ्या कालाकरिता

$$\frac{C\lambda_C}{A\lambda_A} = \frac{T_A}{T_A - T_B} \cdot \frac{T_A}{T_A - T_C} \quad \ldots \quad \ldots \quad (११)$$

आ. १ मध्ये किरणोत्सर्गी श्रेणीतील A चा क्षय आणि B व C यांची वृद्धी व क्षय दाखविली आहेत.



आ. १. किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांचा क्षय आणि वृद्धी

किरणोत्सर्गी समतोल : किरणोत्सर्गी श्रेणींचे गणित खालील मूलभूत समीकरणाधिष्ठित आहे.

$$\frac{dB}{dt} = A\lambda_A - B\lambda_B \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (१२)$$

येथे $\frac{dB}{dt}$ म्हणजे अणूंच्या वृद्धीचा वेग, $A\lambda_A$ जनक A ची कार्यप्रवणता = जनक अणूंच्या क्षयाचा वेग, आणि $B\lambda_B$ = अपत्य अणूंच्या क्षयाचा वेग. ज्यावेळी $\frac{dB}{dt}$ = 0 असेल तेव्हा B च्या अणूंची संख्या वाढतही नाही व कमीही होत नाही. हाच किरणोत्सर्गी समतोल होय. परंतु हा समतोल क्षणिकच असू शकेल. हा क्षण म्हणजे $B\lambda_B$ चे मूल्य कमाल असण्याचा क्षण होय (आ. १). या क्षणाचे मूल्य t_m गणिताने येते ते असे :

$$t_m = T_B \left(\frac{T_A}{T_A - T_B}\right) \cdot \log\left(\frac{T_A}{T_B}\right) \quad \dots \quad (१३)$$

या क्षणी $A\lambda_A = B\lambda_B$ ... ... (१४)

अशा अवस्थेला आदर्श समतोल म्हणतात. t_m या क्षणापूर्वी जनक मूलद्रव्याची कार्यप्रवणता अपत्य मूलद्रव्याच्या कार्यप्रवणतेपेक्षा अधिक असते व नंतर कमी होते.

किरणोत्सर्गी जनक मूलद्रव्याचे अर्धायुष्य अपत्य मूलद्रव्यापेक्षा अधिक असेल तर प्रथमतः $\frac{B\lambda_B}{A\lambda_A}$ हे गुणोत्तर वाढत जाते व नंतर त्याचे मूल्य स्थिर होते. t हा काल $\frac{T_B \cdot T_A}{T_A - T_B}$ च्या मानाने फार मोठा असेल, तर

$$\frac{B\lambda_B}{A\lambda_A} = \frac{T_A}{T_A - T_B} = \text{स्थिरांक} \quad \dots \quad \dots \quad (१५)$$

या समतोलाला अल्पकालिक समतोल म्हणतात. उदा., ८८ मेसोथोरियम-१ $\xrightarrow[\text{६·७ वर्षे}]{\beta-}$ ८९ मेसोथोरियम-२ $\xrightarrow[\text{६ तास}]{\beta-}$ ९० रेडिओथोरियम $\xrightarrow[\text{१·९० वर्षे}]{\alpha}$ वगैरे. या बाबतीत

$$\frac{\text{रेडिओथोरियम अणुसंख्या}}{\text{मेसोथोरियम अणुसंख्या}} = \frac{\text{६·७ वर्षे}}{(\text{६·७} - \text{१·९})\ \text{वर्षे}} = \text{१·३९};$$ अशी पुष्कळ उदाहरणे आहेत.

ज्यावेळी अपत्याचे अर्धायुष्य जनकाच्या अर्धायुष्याच्या मानाने अत्यल्प असते तेव्हा $B\lambda_B = A\lambda_A(1 - e^{-\lambda_B t})$, (पहा : समी. १०) आणि t हा काल T_B पेक्षा बराच मोठा असल्यास

$$B\lambda_B = A\lambda_A \dots; \ (t >> T_B) \quad \dots \quad \dots \quad (१६)$$

होईल. अशा समतोलास दीर्घकालिक समतोल हे नाव आहे. याचे उत्तम उदाहरण युरेनियम-रेडियम (T = १,६२० वर्षे) किंवा रेडियम-रेडॉन (T = ३·८२५ दिवस) यांच्या समतोलाचे आहे. दीर्घकालिक समतोलाच्या कालावधीत जनक मूलद्रव्याच्या अणुसंख्येत म्हणण्यासारखा फरक पडत नाही.

नैसर्गिक किरणोत्सर्ग : साधारणतः निसर्गामध्ये ८२ ते ९२ अणुक्रमांकांची मूलद्रव्ये स्वयंस्फूर्त किरणोत्सर्ग करताना आढळतात. याला नैसर्गिक किरणोत्सर्ग म्हणतात. भूविज्ञानाप्रमाणे पृथ्वीचे वय सु. ३ ते ५×१०^९ वर्षे मानले जाते. पृथ्वीच्या जन्मापासूनच वरीलपैकी काही किरणोत्सर्गी मूलद्रव्ये उपस्थित असतील, तर त्यांचे अर्धायुष्य वरील आकड्याच्या जवळपास असले पाहिजे. सांप्रत काली युरेनियम (२३८), ($T = ४·५ \times १०^९$ वर्षे) आणि युरेनियम (२३५), ($T = ०·७ \times १०^९$ वर्षे) ही मूलद्रव्ये नैसर्गिक युरेनियमामध्ये १४० : १ या प्रमाणात आढळतात. भूविज्ञानीय पुराव्यानुसार सुरुवातीच्या युरेनियम (२३६) या समस्थानिकाचा, त्याचे अर्धायुष्य $०·०२ \times १०^९$ वर्षे असल्यामुळे, क्षय होऊन पूर्णपणे लोप झाला आहे. युरेनियमाशिवाय दुसरे दीर्घायुषी मूलद्रव्य म्हणजे थोरियम (२३२), ($T = १·४ \times १०^{१०}$ वर्षे). त्याचे अर्धायुष्य पृथ्वीच्या वयाच्या तिपटीच्या मानाने आहे.

युरेनियमाचा क्षय होताना स्थायी मूलद्रव्य (शिसे) प्राप्त होईपर्यंत मध्यंतरी १४ मूलद्रव्ये प्राप्त होतात. युरेनियम अणूपासून जी मालिका तयार होते त्यामध्ये एकूण आठ α कण व सहा β कण उत्सर्जित होऊन शेवटी शिसे (२०६) हे स्थायी मूलद्रव्य मिळते. या मालिकेत काही मूलद्रव्यांचे अर्धायुष्य अत्यल्प असते. तरीसुद्धा जनक अणूच्या दीर्घायुष्यामुळे दीर्घकालीन समतोलाच्या कल्पनेप्रमाणे अशा अल्पजीवी मूलद्रव्यांना जनक मूलद्रव्य जगविते. रेडॉन वायू युरेनियमाच्या खाणीत आढळतो याचे कारण हेच आहे. थोरियमाच्या मालिकेत १० मूलद्रव्ये आहेत.

या श्रेणीशिवाय काही इतर मूलद्रव्येही नैसर्गिक रीत्या किरणोत्सर्गी असून कोष्टक क्र. २ मध्ये त्यांचे गुणधर्म दिलेले आहेत.

कृत्रिम किंवा प्रवर्तित किरणोत्सर्ग : क्यूरी-झॉल्यो दांपत्याने प्रथम तथाकथित प्रवर्तित किरणोत्सर्गाचा शोध लावला. आता प्रयोगशाळेमध्ये कणांच्या भडिमाराने घडणाऱ्या अणुगर्भ-विघटन क्रियांमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या सर्वच किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांना कृत्रिम किरणोत्सर्गी द्रव्ये म्हणतात आणि या आविष्काराला कृत्रिम किरणोत्सर्ग म्हणतात. उदा., बोरॉन (११) वरील α कणांच्या आघाताने त्यातून प्रोटॉन बाहेर पडतो आणि कार्बन (१४) शिल्लक राहतो. ही विघटन क्रिया $B^{11}(\alpha, p)C^{14}$ अशी थोडक्यात लिहितात. तसेच $N^{14}(n, p)C^{14}$ या क्रियेमध्येही C^{14} उत्पन्न होतो. याचे अर्धायुष्य ५,५७० वर्षे आहे.

नायट्रोजनाचे कार्बन (१४) मध्ये रूपांतर विश्वकिरणांतील (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांतील) न्यूट्रॉनांमुळे निसर्गात सतत होत असते. एकूण नैसर्गिक आणि कृत्रिम मिळून सु. १,००० किंवा अधिक अणुगर्भ प्रकार तयार झालेले आहेत.

कृत्रिम किरणोत्सर्गी द्रव्यांचे उत्पादन : समजा, एखाद्या A या मूलद्रव्यावर वेगवान कणाचा आघात करून कृत्रिम समस्थानिक निर्माण करावयाचा आहे; B हे मूलद्रव्य आहे आणि त्याचा क्षयांक λ_B आहे. उत्पन्न झालेली कार्यप्रवणता $B\lambda_B = \frac{Y}{\lambda_B}\left(1-e^{-\lambda_B t}\right)$ अशी मांडता येईल. येथे Y हा उतारा होय. त्याची व्याख्या अशी आहे; उत्पन्न झालेल्या किरणोत्सर्गी द्रव्याची प्रतिसेकंदास (किंवा प्रत्येक तासास) ठराविक प्रयोग परिस्थितीत तयार होणारी कार्यप्रवणता म्हणजे त्या द्रव्याचा उतारा होय. Y ही प्रतिएकक कालात उत्पन्न होणारी कार्यप्रवणता आहे. उदा., सोडियम (२३) वर ड्यूटेरॉनाच्या (हायड्रोजनाच्या ड्यूटेरियम या समस्थानिकाच्या अणुगर्भाच्या) भडिमाराने सोडियम (२४) हे किरणोत्सर्गी मूलद्रव्य निर्माण होते : $Na^{23}(d, p)Na^{24}$ ही ती विघटन क्रिया होय. येथे $B = Na^{24}$; $\lambda_B = १\cdot४४$; $T_B = २१\cdot३$ तास. ड्यूटेरॉन कणांचा प्रवाह एक मायक्रोॲंपिअरचा असेल तर प्रत्येक तासाला $Y = ११\cdot१$ मायक्रोक्यूरी इतका उतारा होईल. जास्तीत जास्त उत्पन्न होणारी कार्यप्रवणता $Y\mathcal{T}_B = ०\cdot२३६$ क्यूरी [⟶ समस्थानिक].

कोष्टक क्र. २. काही नैसर्गिक किरणोत्सर्गी मूलद्रव्ये व त्यांचे गुणधर्म

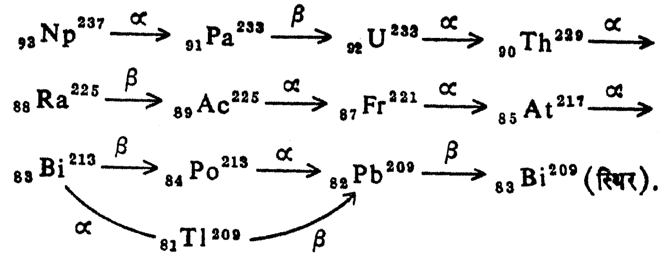
मूलद्रव्ये	अणुगर्भ अणुक्रमांक Z	अणुगर्भ द्रव्यमानांक A	अणूची विपुल (% मध्ये)	अर्धायुष्यता (वर्षांत)	किरणोत्सर्गी संक्रमण	विघटन ऊर्जा Mev मध्ये
पोटॅशियम	१९	४०	०·०११९	$१\cdot२ \times १०^{९}$	β^-, इ. ग्रा., γ	१·४
रुबिडियम	३७	८७	२७·८५	६×१०^{१०}	β^-	०·३
इंडियम	४९	११५	९५·७७	६×१०^{१४}	β^-	०·६
टेल्युरियम	५२	१३०	३४·४९	१×१०^{२१}	$_{54}Xe^{130}$ ची वृद्धी	१·६
लँथॅनम	५७	१३८	०·०८९	२×१०^{११}	β^-, इ. ग्रा.	३·०
निओडिमियम	६०	१४४	२३·९	१×१०^{५१}	α	१·९
सॅमेरियम	६२	१४७	१५·०७	$१\cdot४ \times १०^{११}$	α	२·१
ल्युटेशियम	७१	१७६	२·६	$७\cdot५ \times १०^{१६}$	β^-, γ	०·९
ऱ्हीनियम	७५	१८७	६२·९३	४×१०^{१२}	β^-	०·४

Mev = मिलियन (दशलक्ष) इलेक्ट्रॉन व्होल्ट; १ ev = $१\cdot६०२ \times १०^{-१२}$ अर्ग

नैसर्गिक किरणोत्सर्गी श्रेणी : नैसर्गिक किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांच्या तीन श्रेणी उपलब्ध आहेत. (१) युरेनियम (२३८) ने सुरू होणारी (4n + 2) श्रेणी (आ. २). (२) थोरियम (२३२) ने सुरू होणारी (4n) श्रेणी (आ. ३). (३) युरेनियम (२३५) ने सुरू होणारी (4n + 3) श्रेणी (आ. ४). α उत्सर्जनामुळे द्रव्यमानांक ४ ने कमी होतो, पण β, γ उत्सर्जनामुळे त्याच्यात फरक होत नाही, म्हणून एकाच श्रेणीतील मूलद्रव्यांचे द्रव्यमानांक (4n), (4n+1), (4n+2), (4n+3) या पदांनी दाखवता येतात. पैकी (4n+1) ही माला कृत्रिम किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांची आहे. येथे n कोणताही पूर्णांक आहे.

नैसर्गिक श्रेणीमधील प्रत्येक समस्थानिकाला दोन नावे मिळालेली आहेत. उदा., मेसोथोरियम-१ (२२८) आणि रेडियम (२२६) हे समस्थानिक आहेत.

(4n + 1) ही कृत्रिम किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांची श्रेणी पुढीलप्रमाणे आहे.



हिला नेपच्यूनियम श्रेणी म्हणतात. या श्रेणीमध्ये अधिकात अधिक अर्धायुष्य ($२\cdot२ \times १०^{६}$ वर्षे) नेपच्यूनियमाचे आहे. त्यामुळे पृथ्वीचे वय लक्षात घेता, या श्रेणीचा आतापर्यंत संपूर्ण लोप झाला असला पाहिजे. यामध्ये स्थिर मूलद्रव्य बिस्मथ असून त्यामध्ये ८६ क्रमांकाचे मूलद्रव्य (वायुरूपी रेडॉन) नाही. यातील रेडियम β^- किरणोत्सर्गी आहे. या मालेतील क्र. ८५ आणि क्र. ८७ मूलद्रव्यांना १९४७ मध्ये ॲस्टटीन (At) आणि फ्रॅन्सियम (Fr) ही नावे देण्यात आली.

आल्फा उत्सर्जनाने होणारा क्षय : नैसर्गिक α किरणोत्सर्गी मूलद्रव्य स्वभावतःच अस्थायी असली पाहिजेत. α किरणाची ऊर्जा ४ ते १० Mev या सुमाराची असते. कोणत्याही विघटन क्रियेची मीमांसा करताना कोणकोणत्या गोष्टी अक्षय्य किंवा स्थिर राहतात यांचा विचार करावा लागतो. या ठिकाणी अक्षय्यतेचे तीन सिद्धांत लागू पडतात. ते म्हणजे (१) ऊर्जेची अक्षय्यता, (२) संवेगाची (वस्तुमान गुणिले वेग या राशीची) अक्षय्यता आणि (३) विद्युत् भाराची अक्षय्यता. उदा., α विघटन क्रिया पुढील सूत्राने दर्शविता येईल.



$$_{Z}M^{A} \longrightarrow {}_{Z-2}M^{A-4} + {}_{2}He^{4} + Q_\alpha \quad \ldots \quad (१७)$$

येथे Z = अणुक्रमांक, M = अणुगर्भाचे निश्चित वस्तुमान, A = द्रव्यमानांक, Q_α = विघटन क्रियेत उत्पन्न होणारी ऊर्जा म्हणजे α कण आणि अपत्य अणुगर्भ यांची गतिज ऊर्जा.

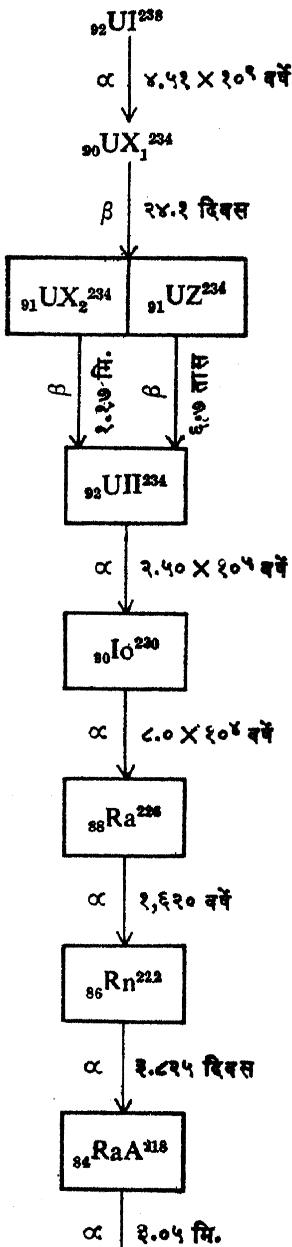
$$Q_\alpha = [\ {}_{Z}M - ({}_{Z-2}M + M_{He})\ ]c^2 \quad \ldots \quad (१८)$$

येथे c = प्रकाशाचा वेग. या सूत्रावरून वस्तुमानातील फरक पुरेसा असल्याशिवाय α कणांचे उत्सर्जन होणार नाही हे स्पष्ट होते. साधारणपणे

$$Q_\alpha = \left(\frac{A}{A-4}\right) T_\alpha \quad \ldots \quad \ldots \quad (१८\text{अ})$$

T_α = α कणाची गतिज ऊर्जा असे मांडता येईल. पहिला प्रश्न असा उत्पन्न होतो की, α कणच का बाहेर पडतात ? प्रोटॉन, न्यूट्रॉन किंवा ड्यूटेरॉन किंवा ऑक्सिजन इ. कण का बाहेर पडत नाहीत ? याचे कारण Q_α चे मूल्य हे होय. α कणाची वस्तुमान न्यूनता (वस्तुमानात झालेली घट; बंधन ऊर्जा) इतकी मोठी आहे की, ऊर्जेच्या अक्षय्यतेच्या दृष्टीने α चे उत्सर्जन सहज शक्य होते, पण प्रोटॉनाच्या बाबतीत हे शक्य नाही. हे प्रायोगिक रीत्याही स्पष्ट झालेले आहे. α उत्सर्ग अणुक्रमांक ८३ च्या पुढे शक्य आहे. (हाच क्रमांक निश्चित होण्याचा संभव अणुगर्भातील कवचरूपी रचनेशी आहे. अपवाद Pt^{190}, Hf^{174}, Sm^{147} इ.). ऑक्सिजनाचे उत्सर्जन न होण्याचा संबंध अणुगर्भीय वर्चस्

(विद्युत् स्थिती) अवरोधाशी आहे. शिवाय अणुगर्भांतर्गत कणांचे ऑक्सिजन सदृश गट बनण्याची संभाव्यता अत्यल्प आहे. अणुगर्भीय घटनांचे विवरण अणुगर्भ रचनेच्या निरनिराळ्या प्रतिमानांच्या आधाराने करता येते. यांपैकी 'स्वतंत्र कण किंवा कवचरचना' आणि 'द्रवबिंदू' या दोन प्रतिमानांचा विस्तृत प्रमाणावर उपयोग झाला आहे [→ अणु व आणवीय संरचना]. अणुगर्भीय विघटनांचे विवेचन संयुक्त अणुगर्भाच्या कल्पनेने (उच्च ऊर्जेची विघटने सोडल्यास) उत्तम तऱ्हेने होते. संयुक्त अणुगर्भाचे कणाच्या उत्सर्जनाने विघटन होते, म्हणजे अणुगर्भ क्षोभित अवस्थेत असताना त्यातील मूलकणांमध्ये ऊर्जेची देवाण घेवाण होत असली पाहिजे आणि ज्यावेळी एखाद्या कणाला किंवा कण समूहाला पुरेशी ऊर्जा मिळते तेव्हा तो या संयुक्त अणुगर्भातून उत्सर्जित होतो. या उत्सर्जनाच्या क्रियेमध्ये किंवा बाहेरील कण आत शिरण्याच्या (शोषणाच्या) क्रियेमध्ये अणुगर्भीय वर्चस् अवरोधातून पलीकडे जाण्याचा प्रश्न उपस्थित होतो. रूढ यामिकीनुसार (प्रेरणांची वस्तूवर होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रानुसार) α उत्सर्जनाची मीमांसा करता येत नाही. पण रदरफर्ड यांच्या α प्रकीर्णनाच्या (विखुरण्याच्या) प्रयोगात अणुगर्भाच्या बाहेरील क्षेत्र कुलंब नियमानुसार असल्याचे दिसून येते. (स्थितिवर्चस् U = Ze/r, r–त्रिज्यीय अंतर) युरेनियमामधून बाहेर पडणाऱ्या α कणाची ऊर्जा ४·२ Mev असते. या α कणाला अपत्य अणू जो थोरियम (९०) त्याच्या वर्चस् अवरोधाला ओलांडून जावे लागेल. या वर्चस् अवरोधाची उंची B (आ. ५) सु. २९ Mev इतकी आहे. त्यामुळे हे अशक्य आहे. अणुगर्भाच्या मध्यापासून एका ठराविक अंतरावर कुलंब प्रतिसारणाचे रूपांतर अणुगर्भीय आकर्षणामध्ये झाले पाहिजे. हे अंतर म्हणजे अणुगर्भाची त्रिज्या R. अणुगर्भीय आकर्षण आणि कुलंब प्रतिसारण मिळून जे वर्चस् क्षेत्र निर्माण होते त्यामुळे वर्चस् अवरोध तयार होतो (आ. ५).

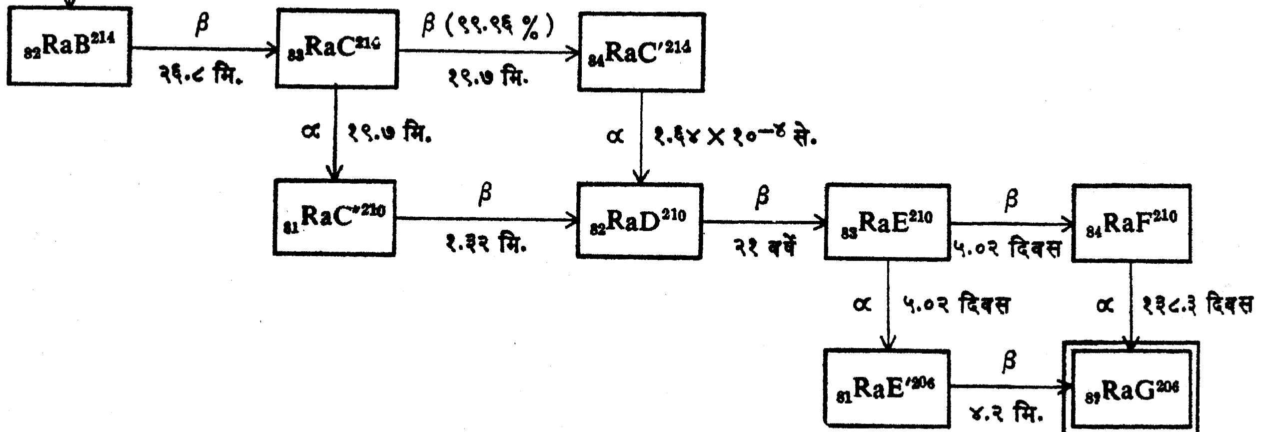


α कण या वर्चस् अवरोधाच्या आरपार जाण्यासंबंधीचे विवरण तरंगयामिकीच्या [→ पुंजयामिकी] साहाय्याने करता येते. तरंगयामिकीनुसार कोणताही ऊर्जायुक्त कण (ज्याची ऊर्जा वर्चस् अवरोधाच्या उंचीपेक्षा कमी असो वा अधिक असो) वर्चस् अवरोधाच्या पलीकडे जाण्याची काही एक निश्चित संभाव्यता असते. α उत्सर्जनाकरिता हे गणित गॅमो, कॉंडन आणि गर्नी यांनी (१९२८) प्रथम केले. कोणत्याही कणाचे वर्णन त्याच्या द ब्रॉग्ली तरंगाने करावयाचे असून त्याकरिता

$$\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{8\pi^2 M}{h}(U-E)\psi=0 \quad \ldots \quad \ldots \quad (१९)$$

येथे ψ = तरंगाचे फलन; h = प्लांक स्थिरांक; E = गतिज ऊर्जा; U = एकूण स्थितिवर्चस् व M = कणाचे वस्तुमान आहे. यासारखे श्रोडिंजर समीकरण निरनिराळ्या प्रदेश सीमांवर प्राप्त होण्याच्या अटी सांभाळून सोडवावयाचे असते. कणाच्या गतीचे आकलन संबंधित तरंगाच्या परावर्तन आणि संक्रमण क्रियांच्या रूपाने होते. संक्रमणाची संभाव्यता किंवा वर्चस् अवरोधाची भेदनक्षमता (भेदून जाण्याची क्षमता) यांची व्याख्या, संक्रमित तरंगाची तीव्रता (परमप्रसराचा म्हणजे स्थिर स्थितीपासून होणाऱ्या कमाल स्थानांतरणाचा वर्ग) आणि आपाती तरंगाची तीव्रता यांच्या गुणोत्तराने होते. α किरणोत्सर्गी मूलद्रव्याच्या केंद्रामध्ये नेहमीच α कण उपस्थित असतो असे समजण्यास हरकत नाही (संभाव्यता = १); हा कण a जाडीच्या वर्चस् अवरोधावर आघात करीत असतो; प्रत्येक आघाताच्या वेळी तो पलीकडे जाण्याची काही एक ठराविक संभाव्यता असते (सुरंग परिणाम). एकदा का α कण $b=\frac{Zeze}{E_\alpha}$ या ठिकाणी आला की, कुलंब प्रतिसारण क्षेत्रामुळे (अणुगर्भापासून दूर गेल्यावर) त्याला $E_\alpha=\frac{Zze^2}{b}$ ही गतिज ऊर्जा प्राप्त होते (आ. ५).

भेदनक्षमता (पार्यता) म्हणजे प्रत्येक आघातास पलीकडे जाण्याची संभाव्यता आणि प्रतिसेकंदास संक्रमण संभाव्यता म्हणजेच मूलद्रव्याचा क्षयांक λ ($\lambda=\frac{1}{T}$, माध्य आयुष्याचा व्यस्तांक). श्रोडिंजर समीकरण



आ. २. युरेनियम श्रेणी (4n+2)

सोडवून ही भेदनक्षमता किंवा संभाव्यता याकरिता

$$\epsilon^{-\gamma}=\epsilon^{-\frac{2}{h}\int_R^{b}\sqrt{2M(U-E_\alpha)}\cdot dr} \quad \dots \quad (२०)$$

हे सूत्र मिळते (R, b, U, E_α करिता आ. ५ पहा; $M=\alpha$ चे द्रव्यमान) आणि

$$\lambda=\left(\frac{V_0}{R}\right)\epsilon^{-\gamma} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (२१)$$

असे मिळते. यात V_0 = अणुगर्भातील α चा वेग, R = अणुगर्भ त्रिज्या. वर्चस् अवरोधाची उंची B च्या मानाने E_α अल्प असेल तर फारशी चूक न येता

$$\gamma=\frac{4\pi^2}{hV}\cdot Zze^2-\frac{8\pi}{h}\cdot(2Zze^2MR)^{\frac{1}{2}}$$

$$=\pi\left(\frac{2Zz}{137\beta}\right)-\frac{4}{137}\left(2Zz\cdot\frac{M}{m_0}\cdot\frac{R}{r_0}\right)^{\frac{1}{2}} \dots \quad (२२)$$

असे मांडता येईल. येथे h = प्लांक स्थिरांक = $६\cdot६२५\times१०^{-२७}$ अर्ग × सेकंद, V = α चा वेग, z = २ (α चा विद्युत् भार), e = इलेक्ट्रॉनाचा विद्युत् भार; m_0 = इलेक्ट्रॉनाचे द्रव्यमान, $r_0=२\cdot८१८\times१०^{-१३}$ सेंमी., $\beta=\frac{V}{c}$, c = प्रकाशवेग.

यांपैकी फक्त पहिलेच पद वापरले, तर स्थूल मानाने भेदनक्षमता मिळते. त्याला गॅमो गुणक G म्हणतात. भेदनक्षमता

$$(R\rightarrow0)\equiv G\simeq\epsilon^{-4\pi^2Zze^2/hv}$$

$$=\epsilon^{-\pi(2Zz/137\beta)} \quad \dots \quad (२३)$$

$$\text{आणि } \lambda=\frac{V_0}{R}\cdot G$$

$$\text{किंवा } \mathrm{Log}_e\lambda=-\mathrm{Log}_e\,T\simeq-\frac{4\pi^2Zze^2}{hV}-\mathrm{Log}_e R+\mathrm{Log}_e V_0 \quad \dots \quad (२४)$$

टागापेरा आणि नरमिया यांनी यावरून दिलेले अर्धायुष्याचे सूत्र पुढीलप्रमाणे आहे.

$$\mathrm{Log}_{10}T=1\cdot61\left(ZE_\alpha^{-1/2}-Z^{2/3}\right)-28\cdot9 \quad \dots \quad (२५)$$

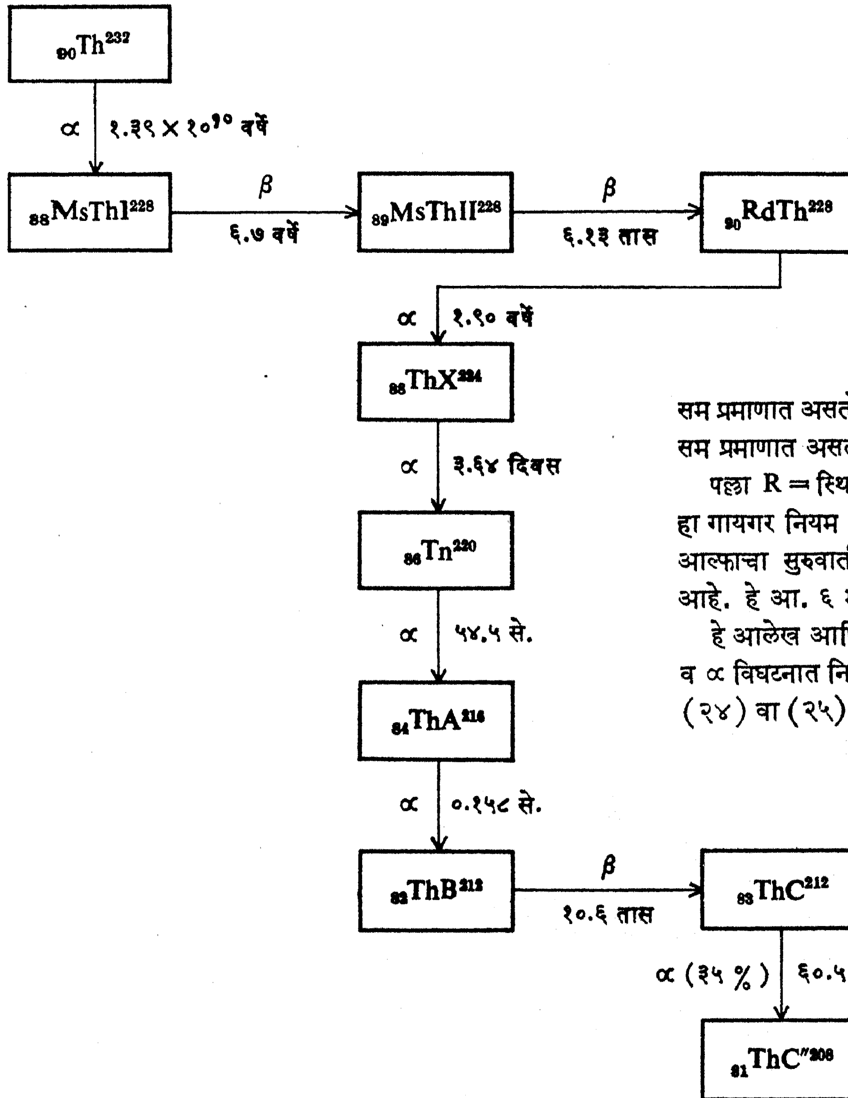
T = अर्धायुष्य वर्षांमध्ये, $E_\alpha=\alpha$ ची गतिज ऊर्जा Mev मध्ये. या सूत्रात R चे मूल्य Z च्या रूपात प्रायोगिक द्रव्यमान सूत्र वापरून घातलेले आहे.

गायगर-नटॉल नियम : गायगर व नटॉल यांनी पूर्वीच १९११ मध्ये अर्धायुष्य T चा लॉगरिथम आणि α कणाचा पल्ला यांचा आलेख सरळ रेषेत येतो, असे दाखवले होते. हा पल्ला स्थूलमानाने $E_\alpha^{1\cdot5}$ च्या सम प्रमाणात असतो. तसेच सुरुवातीचा वेग V धरल्यास तो V^3 च्या सम प्रमाणात असतो.

$$\text{पल्ला } R=\text{स्थिरांक}\times V^3=\text{स्थिरांक}\times E_\alpha^{1\cdot5} \quad \dots \quad (२६)$$

हा गायगर नियम म्हणून प्रसिद्ध आहे. या नियमाप्रमाणे अर्धायुष्य व आल्फाचा सुरुवातीचा वेग किंवा गतिज ऊर्जा यांचा परस्पर संबंध आहे. हे आ. ६ मधील गायगर-नटॉल आलेखात दर्शविले आहे.

हे आलेख आणि आ. ७ मध्ये दर्शविलेले अर्धायुष्याचा लॉगरिथम व α विघटनात निर्माण होणारी एकूण ऊर्जा (Mev) यांचे, समीकरण (२४) वा (२५) प्रमाणे येणारे आलेख सैद्धांतिक दृष्ट्या एकच आहेत.

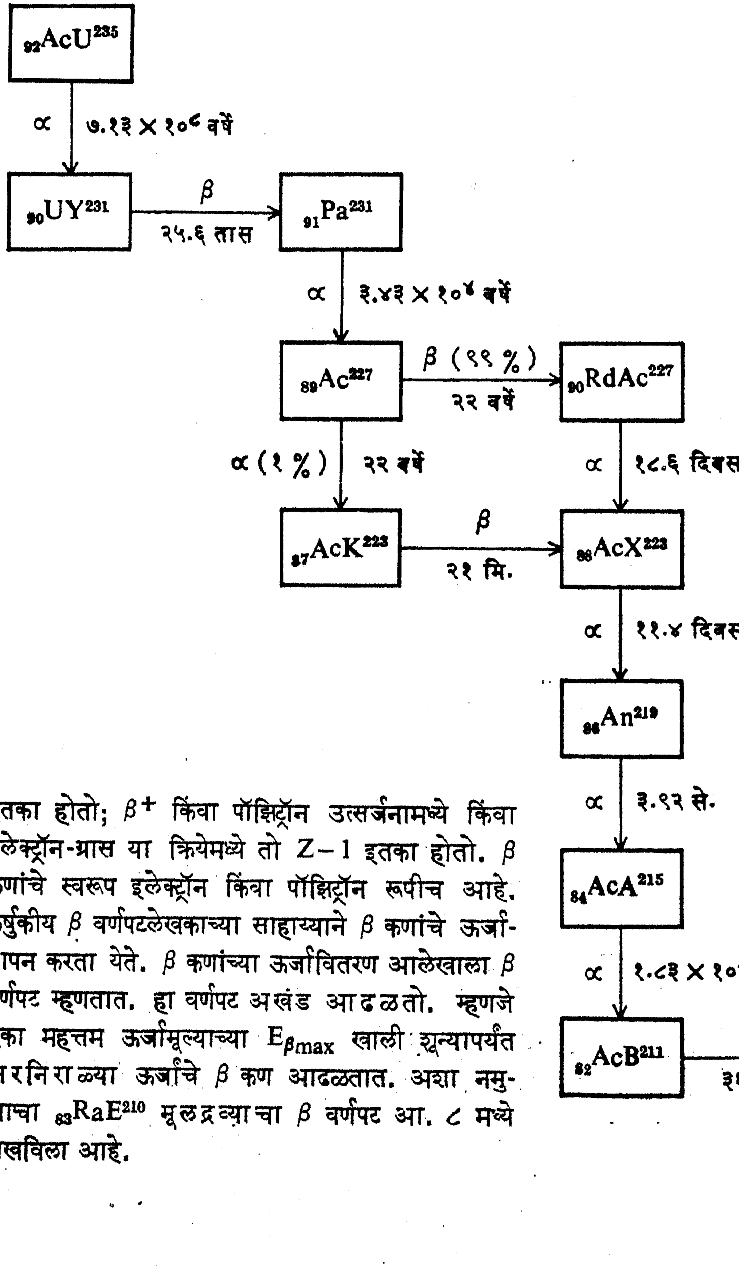


आ. ३. थोरियम श्रेणी (4n)

कॉंडन, गॅमो आणि गर्नी यांनी गायगर नियम आणि गायगर-नटॉल नियम यांची मीमांसा अणुगर्भीय वर्चस् अवरोधाच्या भेदन क्षमतेच्या कल्पनेला तरंगयामिकीची जोड देऊन उत्तम प्रकारे स्पष्ट केली.

आकृती ७ मध्ये अर्धायुष्याचा लॉगरिथम व α उत्सर्गात उत्पन्न होणारी एकूण ऊर्जा यांचा आलेख दाखविलेले बिंदू प्रायोगिक असून, जोडणाऱ्या रेषा α विघटनाच्या मीमांसेप्रमाणे सैद्धांतिक दृष्ट्या येणाऱ्या आहेत. Z आणि A ची मूल्ये जनक अणुगर्भाची आहेत.

बीटा उत्सर्जनाने होणारा क्षय : उच्च अणुक्रमांकांच्या मूलद्रव्यांचे अस्थैर्य हे α उत्सर्जनाचे कारण आहे. परंतु α उत्सर्जनामुळे अणुक्रमांक २ या संख्येने कमी होतो आणि न्यूट्रॉन/प्रोटॉन संख्या हे गुणोत्तर वाढते. म्हणून उच्च अणुक्रमांकाच्या मूलद्रव्यामध्ये न्यूट्रॉनची संख्या कमी होईल अशी β उत्सर्जनासारखी क्रिया अपेक्षित आहे. मात्र β उत्सर्जन उच्च अणुक्रमांकाच्या अणुपुरतेच मर्यादित आहे असे नव्हे, तर सर्व अणुक्रमांकांमध्ये दोन सममूल्य द्रव्यमानांकांच्या अणुगर्भाशी ही क्रिया निगडित असते. β^- किंवा इलेक्ट्रॉनाच्या उत्सर्जनामध्ये अपत्य अणुगर्भाचा अणुक्रमांक १ या संख्येने वाढतो व तो Z + 1 इतका होतो; β^+ किंवा पॉझिट्रॉन उत्सर्जनामध्ये किंवा इलेक्ट्रॉन-ग्रास या क्रियेमध्ये तो Z – 1 इतका होतो. β कणांचे स्वरूप इलेक्ट्रॉन किंवा पॉझिट्रॉन रूपीच आहे. कर्षुकीय β वर्णपटलेखकाच्या साहाय्याने β कणांचे ऊर्जामापन करता येते. β कणांच्या ऊर्जावितरण आलेखाला β वर्णपट म्हणतात. हा वर्णपट अखंड आढळतो. म्हणजे एका महत्तम ऊर्जामूल्याच्या $E_{\beta max}$ खाली शून्यापर्यंत निरनिराळ्या ऊर्जांचे β कण आढळतात. अशा नमुन्याचा $_{83}RaE^{210}$ मूलद्रव्याचा β वर्णपट आ. ८ मध्ये दाखविला आहे.



आ. ४. ॲक्टिनियम श्रेणी (4n + 3)

काही वर्णपटांमध्ये या अखंड वर्णपटावर काही 'शृंगे' अधिष्ठापित झालेली आढळतात. त्यांचा संबंध अणुगर्भबाह्य इलेक्ट्रॉनांशी असल्यामुळे त्यांना शुद्ध β कण म्हणता येत नाही. β उत्सर्जन क्रियेमध्ये उत्पन्न होणारी ऊर्जा Q_β पुढील सूत्राने मिळते.

$$ {}_ZM^A - {}_{Z+1}M^A - m_0 = Q_\beta \qquad \ldots \quad \ldots \quad (२७) $$

(M ही अणुगर्भीय द्रव्यमाने, m_0 इलेक्ट्रॉनाचे द्रव्यमान), आणवीय द्रव्यमाने वापरल्यास ${}_ZM^A - {}_{Z+1}M^A = Q_\beta$ असे सूत्र मिळेल; म्हणून सर्व β कण एका निश्चित Q_β ऊर्जेचे असावयाला हवेत. प्रायोगिक रीत्या मात्र $E_{\beta max}$ फक्त Q_β च्या समान असते आणि सरासरी β कण ऊर्जा त्याच्या सु. १/३ असते. $Q_\beta - E_\beta$ या ऊर्जेतील फरकाची संगती लागली पाहिजे; ती कशी लागते ते पुढे न्यूट्रिनो व प्रतिन्यूट्रिनो यांच्या संबंधात दिले आहे. अपत्य अणुगर्भ आणि β कण यांमध्येच संवेगाचा विनिमय होणार असेल तरच सर्व β कणांची ऊर्जा एकसारखी Q_β इतकी मिळेल.

न्यूट्रिनो आणि प्रतिन्यूट्रिनो : ज्या अर्थी β कणांचा अखंड वर्णपट मिळतो त्या अर्थी संवेगाच्या अक्षय्यतेच्या तत्त्वाने β उत्सर्जनामध्ये तीन कणांचा अंतर्भाव झाला पाहिजे. ऊर्जेची अक्षय्यता व संवेगाची अक्षय्यता यांच्याशी सुसंगत अशी संकल्पना प्रथम पाउली यांनी १९३१ च्या सुमारास सुचविली. हा तिसरा कण विद्युत् भाररहित जवळजवळ वस्तुमानरहित परंतु अंगभूत परिवलन (कोनीय संवेग) $\frac{1}{2}\cdot\frac{h}{2\pi}$ असणारा असा असला पाहिजे, ही ती संकल्पना होय (h हा प्लांक स्थिरांक होय). फेर्मी यांनी पुढे या कणाला न्यूट्रिनो हे नाव दिले. न्यूट्रिनो (ν) हा पॉझिट्रॉन उत्सर्जनाशी संबंधित असतो आणि प्रतिन्यूट्रिनोचा ($\bar{\nu}$) संबंध इलेक्ट्रॉन उत्सर्जनाशी येतो. या दोहोंमध्ये फरक फक्त परिवलनाच्या दिशेमध्ये असतो. कोणतीही β^- उत्सर्जन क्रिया म्हणजे अणुगर्भातील न्यूट्रॉनमधून होणाऱ्या β^- उत्सर्जनाचीच क्रिया होय. जसे

$$ {}_ZM^A \longrightarrow {}_{Z+1}M^A + \beta^- + \bar{\nu} + Q_{\beta^-} \ldots (२८) $$

म्हणजेच

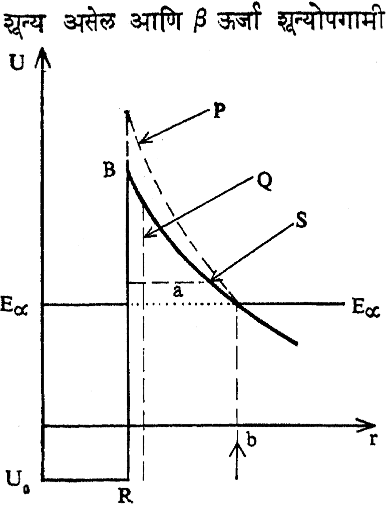
$$ {}_0n^1 \longrightarrow {}_1p^1 + \beta^- + \bar{\nu} + Q_{\beta^-} $$

त्याचप्रमाणे पॉझिट्रॉन उत्सर्जनाच्या बाबतीत पुढीलप्रमाणे लिहिता येईल.

$$ {}_1p^1 \longrightarrow {}_0n^1 + \beta^+ + \nu + Q_{\beta^+} \ldots (२९) $$

पाउली यांच्या संकल्पनेप्रमाणे Q_β ही ऊर्जा महत्तम β ऊर्जेबरोबर असली पाहिजे. असे असेल त्यावेळी ν ऊर्जा

शून्य असेल आणि β ऊर्जा शून्योपगामी असेल तेव्हा ν ऊर्जा Q_β इतकी वाढेल. कोणत्याही β साठी $E_\beta + E_\nu = E_{\beta max}$. पुंजयामिकीतील ⇨ *अनिश्चिततेच्या तत्त्वाप्रमाणे* इलेक्ट्रॉन निर्माण झाल्यावर तो अणुगर्भात राहणे अशक्य आहे म्हणून तो बाहेर पडतो. प्रायोगिक निरीक्षणांशी सुसंगत अशी β उत्सर्जनाची उपपत्ती १९३४ मध्ये फेर्मी यांनी प्रथम सुचविली (त्यावेळी न्यूट्रिनो आणि प्रतिन्यूट्रिनो हा भेद ज्ञात नव्हता). या उपपत्तीप्रमाणे इलेक्ट्रॉन आणि न्यूट्रिनो हे दोन्हीही अणुगर्भात निर्माण होतात आणि त्यांचे उत्सर्जन होते. फेर्मी उपपत्तीप्रमाणे W ऊर्जा असणाऱ्या β कणांची संख्या N(W) पुढील सूत्राने मिळते.

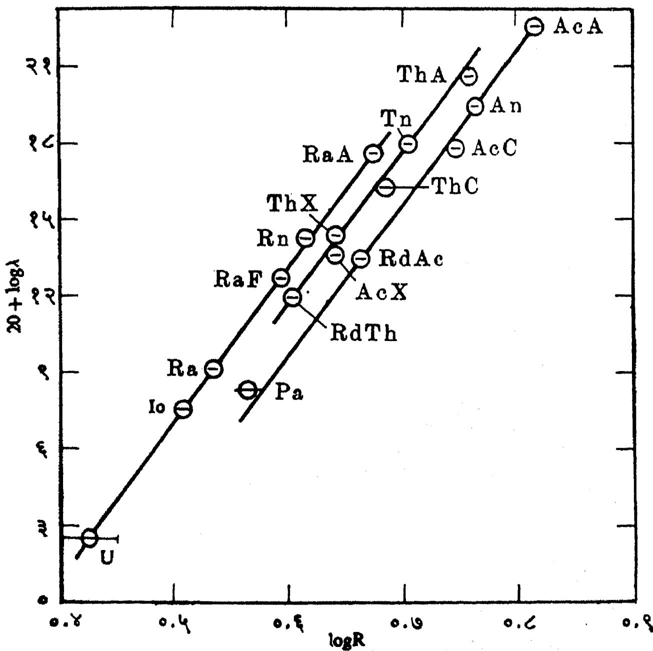


आ. ५. **अणुगर्भीय वर्चस् अवरोध : U = स्थितिवर्चस्, r = त्रिज्यीय अंतर, B = वर्चस् अवरोधाची उंची, R = अणुगर्भ त्रिज्या, a = वर्चस् अवरोधाची (इष्ट ∝ करिता) जाडी, E_α = ∝ ची गतिज ऊर्जा, z = ∝ वरील विद्युत् भार = 2, V = ∝ चा वेग, M = ∝ चे द्रव्यमान, Z = अणुक्रमांक, P = Z किंवा z मधील वाढ, Q = R मधील वाढ, S = V, M किंवा E मधील वाढ,**

$$b = \frac{Zze^2}{E_\alpha},\ B = \frac{Zze^2}{R}$$

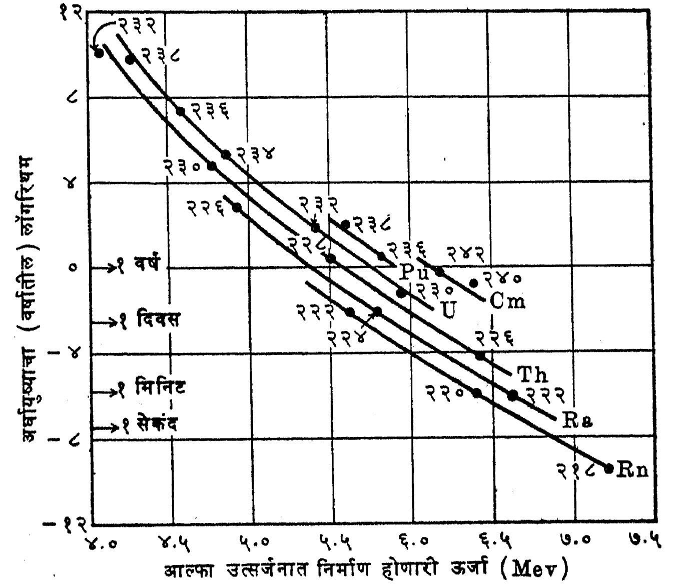
$$N(W)\,dW = \frac{|P|^2}{\mathcal{T}_0} F(Z, W)\,(W^2-1)^{1/2} (W_0-W)^2 W dW \quad \ldots \quad (३०)$$

[$\mathcal{T}_0 = h^7/(64\pi^4 m_0{}^5 c^4 g^2)$; g फेर्मी स्थिरांक $\simeq$ १०$^{-४९}$ सेंमी.^{3} अर्ग आणि $W_0 = E_{max} + m_0c^2$]. येथे W = एकूण ऊर्जा (इलेक्ट्रॉन द्रव्यमान-ऊर्जेच्या एककात) $= \frac{m}{m_0} = \frac{E+m_0c^2}{m_0c^2}$; N(W) dW = W व W + dW यांमध्ये एकूण ऊर्जा असणाऱ्या β कणांची संख्या, F (Z, W) फेर्मी फलन, $|P|^2$ संक्रमणाचा वर्ग केलेला आव्यूह घटक व $\mathcal{T}_0$ = एक स्थिरांक. β वर्णपटाच्या आकाराचा न्यूट्रिनोच्या द्रव्यमानाशी (m_ν शी) फार संबंध आहे. m_ν शून्य धरल्यास आणि β कणांची संख्या N (p), संवेग p च्या वितरणाच्या दृष्टीने मांडल्यास $\sqrt{\frac{N(p)}{F.\,p^2}}$ या मूल्याचा व E यांचा काढलेला आलेख सरळ रेषात्मक असला पाहिजे. ट्रिटियम (H^3) करिता हा आलेख आ. ९ मध्ये दिला आहे. अशा आलेखांना एफ्. एन्. कूरी या संशोधकांचे नाव दिले आहे.



आ. ६. **आल्फा कणांच्या अर्धायुष्याचा लॉगरिथम आणि त्यांचा पल्ला यांच्यामधील परस्पर संबंध दाखविणारा गायगर व नटॉल यांचा मूळ आलेख.**

विशिष्ट β उत्सर्जनाचा β वर्णपट फेर्मी उपपत्तीशी कितपत मिळताजुळता आहे हे कूरी आलेखांवरून समजते. १९३३ मध्ये सार्जंट यांनी काढलेल्या काही विशिष्ट आलेखांवरून असे दिसून आले की, नैसर्गिक

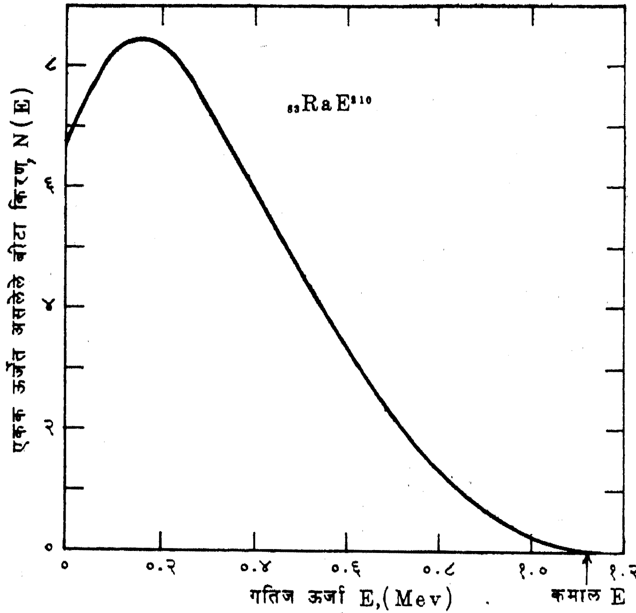


आ. ७. **आल्फा कणांच्या अर्धायुष्याचा लॉगरिथम आणि त्यांच्या उत्सर्जनात निर्माण होणारी एकूण ऊर्जा (Mev) यांचा आलेख.**

β उत्सर्जकांचे सामान्यतः दोन प्रकार होतात. या गोष्टीचा खुलासा करण्यासाठी गॅमो यांनी अशी कल्पना मांडली की, β उत्सर्जनाला जबाबदार असणारी अणुगर्भीय संक्रमणे दोन प्रकारची असली पाहिजेत. या संक्रमणांना त्यांनी अनुमत (आडकाठी नसलेले) व निषिद्ध (आडकाठी असलेले) ही नावे दिली. अनुमत संक्रमणासाठी समी. (३०) मधील $|P|^2$ या राशीचे मूल्य १ असते. कृत्रिम β उत्सर्जकाच्या विशेष अभ्यासावरून या कल्पनेत आणखी फेरफार करणे भाग पडले व निषिद्ध संक्रमणाच्या पहिली, दुसरी व तिसरी अशा श्रेणींमध्ये वर्गीकरण करण्यात आले आणि अनुमत व निषिद्ध संक्रमणाच्या सर्व श्रेणींचे अनुगृहीत व नानुगृहीत असे प्रत्येकी दोन उपविभाग पाडण्यात आले. समी. (३०) मधील फेर्मी फलन F (Z, W) व उत्सर्जकाचे अर्धायुष्य यांच्या गुणाकाराला 'तौलनिक अर्धायुष्य' (ft) ही संज्ञा दिली आहे. अनुमत-अनुगृहीत संक्रमणासाठी ft = १,००० ते ५,००० सेकंद, अनुमत-नानुगृहीतासाठी ft = ५,००० ते ५,००,००० से. येतात. पहिल्या श्रेढीच्या निषिद्ध संक्रमणासाठी ft = १०^६ ते १०^८ से. आणि त्यावरच्या श्रेढीसाठी ft याहून जास्त येईल. म्हणजे ft मूल्यावरून आपणाला संक्रमणाचा प्रकार कळू शकतो.

न्यूट्रिनो आणि प्रतिन्यूट्रिनो यांचे अस्तित्व : हा विषय आणि त्याचप्रमाणे न्यूट्रिनोचे दोन प्रकार – इलेक्ट्रॉन विशिष्ट आणि μ मेसॉन विशिष्ट – यांविषयीचे संशोधन अगदी अलीकडचे आहे. येथे फक्त काही मर्यादित गोष्टींचाच उल्लेख केला आहे. कूरी आलेखावरून

न्यूट्रिनोचे वस्तुमान अत्यल्प श्रेणीचे $\left(< \frac{m_0}{2000} \right)$ असले पाहिजे हे अनुमान निघते. β कण व प्रतिक्षेपित (मागे उलटलेला) अपत्य अणुगर्भ



आ. ८. $_{83}RaE^{210}$ चा बीटा वर्णपट : एकक ऊर्जेत असलेले बीटा किरण N (E) व गतिज ऊर्जा E (Mev मध्ये) यांचा संबंध दर्शविणारा आलेख.

यांच्या संवेगाच्या मापनाने न्यूट्रिनोच्या संवेगाचे गणित करता येते आणि त्यावरून त्याची ऊर्जाही मिळते. तिच्यावरून येणारा न्यूट्रिनोचा वेग c या प्रकाशाच्या वेगाइतका आढळतो, म्हणून त्याचे द्रव्यमान जवळजवळ शून्य असले पाहिजे. अशा प्रकारचे शरविन यांचे प्रयोग आणि इलेक्ट्रॉन-ग्रास क्रियेचे ॲलन यांचे प्रयोग यांवरून न्यूट्रिनोचे अस्तित्व सिद्ध होते. यापेक्षाही प्रतिन्यूट्रिनोच्या अस्तित्वाविषयी प्रत्यक्ष प्रमाण राइनेस आणि कॉवन यांच्या १९५३ मध्ये सुरू झालेल्या आणि अखेरीस १९५६ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या प्रयोगात मिळते. या प्रयोगात प्रतिन्यूट्रिनोची अणुविक्रियांतून उत्पत्ती, त्यांच्या प्रोटॉनावरील विक्रियेत उत्पन्न होणारे न्यूट्रॉन व पॉझिट्रॉन; न्यूट्रॉनाचा कॅडमियमामध्ये ग्रास व γ ची उत्पत्ती आणि पॉझिट्रॉन-इलेक्ट्रॉन यांच्या संयोगाने γ ची उत्पत्ती या सगळ्यांची नीट संगती लागते.

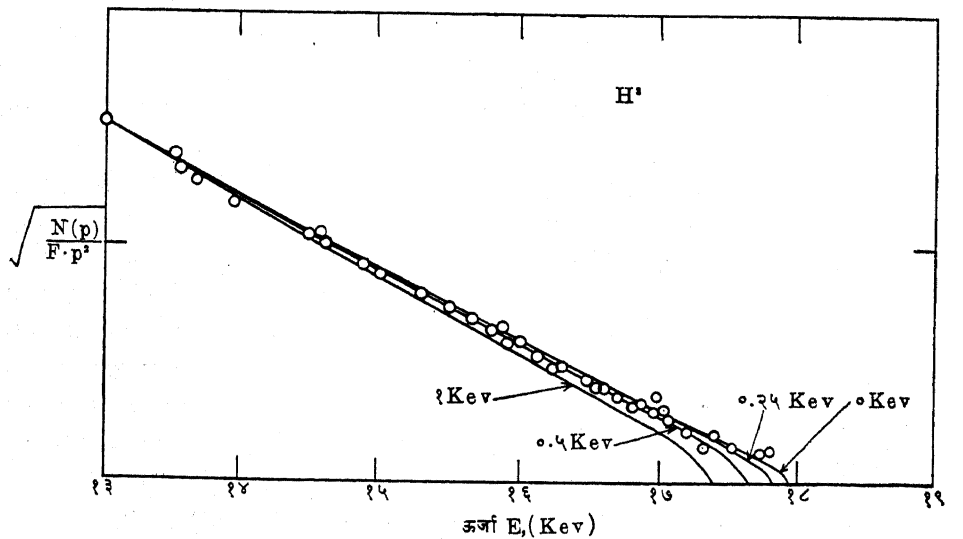
न्यूट्रिनोचे एरव्ही अस्तित्व ओळखणे कठीण व जवळजवळ अशक्यच आहे; कारण कोणत्याही विक्रियेशिवाय सूर्यामधून ते आरपार जाऊ शकतात. त्यांची संख्या ३७ टक्के होण्यासाठी १०० प्रकाशवर्षे इतक्या जाडीचे शिसे लागेल! मात्र वर उल्लेखिलेल्या प्रयोगावरून पाउली यांची न्यूट्रिनोची संकल्पना आता निव्वळ सैद्धांतिक राहिली नसून ती प्रयोगाने सिद्ध झाली आहे.

गॅमा किरणोत्सर्ग : विद्युत् चुंबकीय प्रारणाचे नामाभिधान त्याच्या उगमावरून ठरविले पाहिजे. निव्वळ ऊर्जेवरून वर्गीकरण केले तर ते सोईस्कर होणार नाही. हे प्रारण कणमय असते; अशा ऊर्जाकणांना फोटॉन म्हणतात. क्षुब्धावस्थेतील अणुगर्भापासून उत्सर्जित झालेल्या प्रारणालाच γ किरण म्हणतात. किरणोत्सर्गी अणुगर्भांमधून α किंवा β यांचे उत्सर्जन होते, तेव्हा अपत्य अणुगर्भ किंवा मूळचे जनक अणुगर्भ क्षुब्धावस्थेत असण्याचा संभव असतो. विद्युत् चुंबकीय प्रारणाच्या उत्सर्जनाने क्षुब्ध अणुगर्भाला स्थैर्यावस्था प्राप्त होते. किरणोत्सर्गी अणुगर्भातून निघणाऱ्या γ फोटॉनाची ऊर्जा २·६२ Mev पर्यंत असू शकते. γ किरणांचा नेहमी रेखा वर्णपट असतो. γ किरणांची तरंगलांबी आणि ऊर्जा ब्रॅग यांच्या स्फटिक वर्णलेखकाच्या [→ स्फटिकविज्ञान] साहाय्याने निश्चित करता येतात.

अणुगर्भ फोटॉन व्यवस्थेमध्ये फोटॉनाच्या क्षेपण क्रियेत एकंदर कोनीय संवेग अक्षय राहिला पाहिजे. कोनीय संवेगाचे एकक $h/2\pi$ घेतल्यास संवेग पुंजांकामध्ये मांडता येतो. फोटॉनाच्या अंगभूत परिवलनाचा संवेग पुंजांक १ असतो. अणुगर्भाच्या I या कोनीय संवेगाच्या पुंजांकामध्ये ΔI हा बदल $\pm$ १ असेल तर γ उत्सर्जन सहज शक्य होते. या क्रियेचे सरासरी आयुर्मान $१०^{-१६}$ से. या मानाचे असते. $\Delta I=0$ ही क्रिया अशक्य आहे. $\Delta I=\pm$ २ किंवा अधिक असेल, तर त्यामानाने ती क्रिया निषिद्ध असते. पुंजयामिकीप्रमाणे γ उत्सर्जनाचे वर्णन आणि वर्गीकरण कोनीय संवेगाच्या बदलावरून करतात. $\Delta I=$१ यांचे वर्णन द्विध्रुवी प्रारण, $\Delta I=$२ असेल तर चतुर्ध्रुवी प्रारण, $\Delta I=$३ असेल तर अष्टध्रुवी प्रारण, असे करतात. अणुगर्भाची सुरुवातीची अवस्था आणि अखेरची अवस्था यांमधील कोनीय संवेगातील फरकावरून ध्रुवाचा क्रम ठरतो. याशिवाय या संक्रमणक्रियांचे विद्युत् ध्रुवी आणि कर्षुक ध्रुवी असे वर्गीकरण होते.

गॅमा संक्रमण क्रियेचे सरासरी आयुर्मान : अनेकध्रुवी संक्रमणाची संभाव्यता अल्प असते. उदा., १ Mev गॅमा उत्सर्जन व्हावयाचे असेल आणि $\triangle I=$२ असेल तर सरासरी आयुर्मान $१०^{-११}$ से. असेल. परंतु $\triangle I=$५ करता ते सु. १ वर्ष असेल. हे झाले विद्युत् ध्रुवी संक्रमणासंबंधी; कर्षुक ध्रुवी संक्रमणाचे आयुर्मान वाइसकॉफ यांच्या उपपत्तीप्रमाणे $4{\cdot}4\ A^{2/3}$ या पटीने अधिक असते.

अंतर्गत रूपांतर : अखंड β कण वर्णपटावर काही वेळा एका निश्चित ऊर्जेच्या β कणांची शृंगे आढळतात. हे β कण खरोखरी अणुगर्भबाह्य इलेक्ट्रॉन असून अंतर्गत रूपांतर क्रियेमुळे ते सोडले जातात, क्षुब्ध अणुगर्भाची जादा ऊर्जा अणुगर्भबाह्य बद्ध इलेक्ट्रॉनाला मिळून त्याचे उत्सर्जन होते. अणुगर्भीय अनेकध्रुवी क्षेत्र आणि बद्ध इलेक्ट्रॉन यांमधील या अन्योन्य क्रियेला अंतर्गत रूपांतर क्रिया म्हणतात. एरव्ही या



आ. ९. कूरी आलेख, ट्रिटियम (H^3) करिता. $E_{\beta max}=17{\cdot}9$Kev. निरनिराळ्या न्यूट्रिनो द्रव्यमानांकरिता सैद्धांतिक वक्र दाखविले आहेत. त्यांवरून न्यूट्रिनोला द्रव्यमान असेलच, तर ते $m_0/2000$ यापेक्षाही कमी असले पाहिजे असे दिसून येते.

क्षेत्रामुळे γ चे प्रारण व्हावयास पाहिजे. अंतर्गत रूपांतर क्रियेची γ प्रारणाशी नेहमी स्पर्धा असते. अंतर्गत रूपांतराची संभाव्यता आणि γ क्षेपणाची संभाव्यता यांच्या गुणोत्तराला अंतर्गत रूपांतराचा गुणक (α) म्हणतात.

$$\alpha = \frac{N_e}{N_\gamma}$$

येथे N_e = अंतर्गत रूपांतर इलेक्ट्रॉनांची संख्या आणि N_γ = त्याच कालात होणारी प्रोटॉनांची संख्या. अणुगर्भीय ऊर्जा पातळींमधील ऊर्जेचा फरक W_α चे इलेक्ट्रॉनाच्या ऊर्जेमध्ये रूपांतर होते; म्हणून निरनिराळ्या K, L, M वगैरे कवचांमध्ये बद्ध असणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांची गतिज ऊर्जा

$$E_\beta = W - E_i \; ; \; [i = K, L, M \text{ वगैरे}],$$

या सूत्राने मिळेल. E_β च्या मापनाने $E_K - E_L$ वगैरे K, L इ. कवचांतील बंधन ऊर्जांमधील फरक अचूकपणे काढता येतो आणि त्यावरून अणुक्रमांकही ठरवता येतो.

समघटक संक्रमणे : मितस्थायी अवस्था : बीटा उत्सर्जनानंतर जे अणुगर्भ मितस्थायी अवस्थेप्रत पोहोचतात त्यांना समघटक अणुगर्भ म्हणतात. γ क्षेपण किंवा β उत्सर्जन काही कारणाने निषिद्ध असल्यामुळे हे घडते. मितस्थायी अवस्थांतील अणुगर्भातून γ किरण किंवा रूपांतरित इलेक्ट्रॉन किंवा या क्रियांना फार विलंब होणार असेल, तर β उत्सर्जनही संभवते. मितस्थायी अवस्था आणि स्थिरावस्था यांतील कोनीय संवेगाचा फरक ΔI हा २ पेक्षा बराच अधिक असला तर ही घटना घडते. बेरियम (१३७) च्या उदाहरणाने याचे स्पष्टीकरण होईल. तळस्थितीची ऊर्जा पातळी आणि समघटकाची क्षोभित पातळी यांमध्ये ०·६६ Mev इतका फरक आहे व कोनीय संवेग फरक ४ आहे. क्षोभित पातळीचे अर्धायुष्य २·६ मिनिटे आहे. क्षोभित पातळीतून त्याच्या (Ba^{137} च्या) तळस्थितीत येताना ०·६६ Mev विलंबित गॅमा किरण व रूपांतरित इलेक्ट्रॉन यांचे उत्सर्जन होते.

कृत्रिम रीत्या समघटक अणुगर्भांची निर्मिती प्रथम ब्रोमीन (८०) ची झाली. ब्रोमीन (७९) वर मंदगती न्यूट्रॉनांच्या भडिमाराने ब्रोमीन (८०) निर्माण होतो. त्यामधून β कण बाहेर पडतात पण दोन अर्धायुष्ये ४·४ तास आणि १८ मिनिटे अशी आढळतात. याची मीमांसा तळस्थिती आणि समघटक क्षोभित पातळी अशा दोन पातळ्यांच्या अस्तित्वाने करता येते. मितस्थायी Br^{80} (समघटक) मधून γ उत्सर्जनाने Br^{80} (स्थिर) निर्माण होतो. या क्रियेचे अर्धायुष्य ४·४ तास आहे. Br^{80} (स्थिर) मधून β उत्सर्जन होते. त्याचे अर्धायुष्य १८ मिनिटे आहे. लवकरच मितस्थायी Br^{80} आणि Br^{80} (स्थिर) मध्ये किरणोत्सर्गीय चिरस्थायी समतोल निर्माण होऊन β उत्सर्जनाचे अर्धायुष्य समघटक संक्रमणाच्या अर्धायुष्याइतके आढळते. समघटक अणुगर्भ विषम प्रोटॉन वा विषम न्यूट्रॉन असणाऱ्या विषम द्रव्यमानांकाच्या मूलद्रव्यांत विशेषतः आढळतात.

मॉसबावर परिणाम : अनुस्पंदन (दोन सारख्या कंपनसंख्यांमुळे होणारा एकमेकांचा प्रतिसाद) ही घटना भौतिकीच्या सर्व शाखांमध्ये परिचित आहे. अणुगर्भातून बाहेर पडणाऱ्या γ किरणांच्या बाबतीतही ही घटना अपेक्षित आहे. γ फोटॉनाची कंप्रता (दर सेकंदास होणारी कंपनसंख्या) ν अणुगर्भपातळ्यांमधील ऊर्जेच्या फरकाच्या रूपात मिळते ती अशी : $h\nu = E_{ex} - E_g$. येथे h = प्लांक स्थिरांक, E_{ex} = क्षुब्ध पातळीची ऊर्जा, E_g = तळपातळीची ऊर्जा. ν कंप्रतेचे हे फोटॉन त्याच प्रकारच्या अणुगर्भावर आघात करतील तर त्यांचे अनुस्पंदन आविष्काराप्रमाणे शोषण होऊन, तो अणुगर्भ क्षोभित व्हावयास हवा आणि पुन्हा तो γ फोटॉन उत्सर्जित व्हावयास हवा. पण अशी घटना क्वचित घडते. याचे कारण असे की, फोटॉन उत्सर्जित होताना प्रतिक्षेपित अणुगर्भाला E_R ही ऊर्जा मिळते $\left[E_R = \frac{p^2}{2M};\ p = \frac{h\nu}{c} \text{ व M अणुगर्भाचे द्रव्यमान} \right]$ म्हणजे ν कंप्रता $(E_{ex} - E_g) - E_R$ याच्याशी सुसंगत असेल. त्याचप्रमाणे शोषणाच्या वेळी अणुगर्भास $(E_{ex} - E_g) + E_R$ इतकी ऊर्जा द्यावी लागेल म्हणून या दोन ऊर्जांमध्ये $2E_R \simeq 0.1$ ev चे अंतर पडते. आता ν कंप्रतेच्या वर्णरेषेचे रुंदावणे ➪ *डॉप्लर परिणाम*वर आणि अनिश्चिततेच्या तत्त्वानुसार होणाऱ्या संक्रमणाच्या आयुर्मानावर अवलंबून असते. पैकी दुसऱ्या कारणाने होणारे रुंदावणे 0·4ev च्या मानाचे असते आणि डॉप्लर रुंदावणे $\triangle\nu = \nu \cdot \frac{v}{c}$ इतके असते. ऊर्जा विस्तार $\Delta E = E \cdot \frac{v}{c}$ हा तपमानावर अवलंबून असतो. त्यामुळे अनुस्पंदन साधण्याकरिता $\triangle E \simeq 0.1$ ev या मानाचा करण्यासाठी तपमान T ≃ १,२००° के. (केल्व्हिन निरपेक्ष तपमान) या मानाचे हवे. वर उल्लेख केल्याप्रमाणे प्रतिक्षेपणाची ऊर्जा $p^2/2M$ इतकी असते. येथे M हे अणुगर्भाचे (किंवा अणूचे) द्रव्यमान होय. M जेवढे मोठे तेवढी प्रतिक्षेपणाची ऊर्जा कमी. गॅमाचा उगम असणारा अणू एखाद्या स्फटिकात बद्ध असेल, तर M जवळजवळ त्या स्फटिकाच्या द्रव्यमानाइतके होईल आणि म्हणून अणूच्या द्रव्यमानाशी तुलना करता ते अनंत (∞) समजावयास हरकत नाही. त्यामुळे वर्णरेषा रुंदावणे शून्यप्राय होईल. म्हणून अशा प्रारणास किंवा शोषणास प्रतिक्षेपरहित प्रारण वा शोषण म्हणतात. हा शोध मॉसबावर यांनी १९५८ मध्ये लावला. म्हणून यास मॉसबावर परिणाम म्हणतात. प्रतिक्षेपरहित गॅमा फोटॉनाचे शोषण असे थोडक्यात मॉसबावर परिणामाचे वर्णन करता येईल.

किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणतेची एकके व प्रमाण मापे : कार्यप्रवणतेचे एकक क्यूरी : ज्या किरणोत्सर्गीय द्रव्यामध्ये प्रतिसेकंदास ३·७ × १०^{१०} इतकी अणुविघटने होतात त्या द्रव्याची कार्यप्रवणता म्हणजे एक क्यूरी होय. जुन्या क्यूरी एककाशी हे एकक जुळते असावे म्हणून ३·७ हा गुणक स्वेच्छ निवडलेला आहे. याप्रमाणे एक ग्रॅम रेडियमाची कार्यप्रवणता बऱ्याचशा प्रमाणात एक क्यूरी आहे असे म्हणता येते. कोणत्याही द्रव्याच्या, विशेषतः ज्यातून α उत्सर्जन होत नाही, अशा द्रव्याच्या विघटनाची केवल त्वरा निश्चित करणे मोठे किचकट व अवघड काम आहे. विघटनक्रियेचे संपूर्ण ज्ञान म्हणजे β आणि γ वर्णपटाचे संपूर्ण ज्ञान होय आणि प्रत्येकाची एकंदर उत्सर्जनामधील टक्केवारी आणि किरणांची ऊर्जा यांचे ज्ञान असणे आवश्यक आहे. तुलनात्मक अभ्यासाकरिता वरील कारणामुळे आणि प्रयोगासाठी लागणाऱ्या कालाच्या मानाने अतिदीर्घ (जवळजवळ अनंत) असणाऱ्या अर्धायुष्यामुळे (१,६२० वर्षे) रेडियम हे मूलद्रव्य, प्रमाण मापाकरिता उपयुक्त ठरले आहे. अंती किती अणुविघटने होतात हे प्रत्येक पदार्थाकरिता तुलनेने निश्चित करावयाचे असते.

रॉंटगेन : हे प्रारणाच्या ऊर्जेचे एकक आहे. मुळात जीवशास्त्रीय परिणामाच्या मात्रामापनाचे एकक म्हणून याची निर्मिती झाली. १९३७ मध्ये शिकागो येथे रेडिऑलॉजिकल काँग्रेसमध्ये रॉंटगेन एककाची (r) नवीन व्याख्या करण्यात आली. ती अशी : ज्या क्ष-किरण किंवा γ किरणराशीमुळे संबंधित प्रत्येक ०·००१२९३ ग्रॅम (०° से. तपमान व १ वातावरण दाब) हवेत कणरूपी उत्सर्जनाने हवेमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या ऋण किंवा धन विद्युत् भार असणाऱ्या आयनांचा (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांचा) एकत्रित (ऋण आयनांचा किंवा धन आयनांचा) विद्युत् भार एक स्थिर विद्युत् एकक (इलेक्ट्रो स्टॅटिक यूनिट) इतका असतो ती राशी. म्हणून एक r मुळे प्रमाण तपमान (०° से.) व दाब (१ वातावरण दाब) असणाऱ्या एक

ग्रॅम हवेत $१\cdot६१ \times १०^{१२}$ आयन-युग्मे तयार होतात. याप्रमाणे एक r एककामुळे हवेमध्ये प्रतिग्रॅम ८३·८ अर्ग इतक्या ऊर्जेचे शोषण होते. रॉंटगेन हे आयनीकरणाचे एकक आहे. म्हणून γ किरण मात्रेचे मापन प्रतिसेकंद रॉंटगेन यानी करावयास हवे. या एककाने किती ऊर्जा आपातित झाली (पडली) याचा बोध न होता किती ऊर्जेचे शोषण झाले याचा बोध होतो.

रॅड : हे शोषित प्रारणाच्या मात्रेचे एकक असून ते शोषक द्रव्याच्या एक ग्रॅममध्ये १०० अर्ग ऊर्जा असणाऱ्या प्रारणाच्या मात्रेबरोबर असते. हे एकक सर्व प्रकारच्या प्रारणांना व कणांना लागू आहे. स्नायूच्या प्रत्येक घन मायक्रॉनमध्ये (१ मायक्रॉन = $१०^{-४}$ सेंमी.) सु. दोन आयनीभूत रेणू आणि सु. तितकेच क्षोभित रेणू एका रॅडमुळे उत्पन्न होतात.

रॉंटगेन भौतिक सममूल्य (rep) : हे किरणोत्सर्गाच्या मात्रेचे माप आहे. एक रॉंटगेन γ प्रारणाची हवेमध्ये जितकी ऊर्जा शोषली जाते तितकीच ऊर्जा स्नायुतंतूमध्ये आयनीकरणामुळे शोषली गेली, तर त्या मात्रेस रॉंटगेन भौतिक सममूल्य म्हणतात.

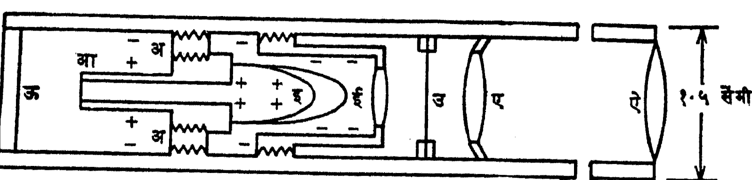
१ r (फोटॉन) = १ rep हे अगदी स्थूल असे विधान आहे.

रॉंटगेन मानव सममूल्य (rem) : किरणोत्सर्गीय सापेक्ष जीवशास्त्रीय परिणाम (RBE) हा किरणांचा प्रकार आणि जीवशास्त्रीय पदार्थ यांवर अवलंबून असतो. हा परिणाम एकाच प्रारणाकरिता ०·५ ते २० पट इतका निरनिराळा आढळतो. RBE न्यूट्रॉन / RBE गॅमा हे गुणोत्तर ४ ते १० असू शकते. एक r गॅमा किंवा क्ष-किरणामुळे मानवी शरीरात जो परिणाम होतो तोच परिणाम स्नायुतंतूमध्ये (अंदाजे) जी ऊर्जा शोषण झाल्यामुळे होतो त्यास रॉंटगेन मानव सममूल्य म्हणतात.

$$१\ \text{rem} = \frac{८३\ \text{अर्ग}}{\text{RBE स्नायुतंतू ग्रॅम}} = ०\cdot२\ \text{rep}$$

रॉंटगेन प्रतितास मीटर (rhm) : एक मीटर अंतरावर प्रतितास रॉंटगेन हे एकक किरणोत्सर्गी द्रव्याच्या तीव्रतेचे दर्शक आहे. विघटन क्रियेचा तपशील ज्ञात असो वा नसो γ किंवा क्ष-किरण उत्सर्ग करणाऱ्या किरणोत्सर्गी द्रव्याच्या एकूण राशीचे ते निदर्शक आहे. rhm हे वैद्यकीय, जीवशास्त्रीय मात्रेचे किंवा संरक्षणमापनाचे एकक नव्हे. उदा., १ ग्रॅम रेडियम=०·९६९ rhm. रॉंटगेन प्रतितास मीटरामध्ये मापलेले मूल्य रेडियमाच्या कार्यप्रवणतेवर अवलंबून आहे. १ rhm कोबाल्ट(६०) अनावृत (आवरणाने वेष्टित नसलेले) असेल तर एक मीटर अंतरावर प्रतितासास १r आयनीकरण (हवेमध्ये) उत्पन्न करील. तेच शिशाच्या आवरणाने वेष्टित असेल आणि एक मीटर अंतरावर ०·०१ r इतकेच आयनीकरण प्रतितास होत असेल, तर आवृत (वेष्टित) किरणोत्सर्गीय द्रव्याची तीव्रता ०·१ rhm इतकी असेल.

मात्रामापन, मात्रा एकके : किरणोत्सर्गी पदार्थापासून निघणाऱ्या किरणांमुळे मिळणाऱ्या मात्रेचे मापन करण्यास मात्रामापन म्हणतात. मात्रामापन करणाऱ्या उपकरणास मात्रामापक म्हणतात. प्रयोगशाळेत, कारखान्यात अथवा अणुविक्रियक (अणुभट्टी) असलेल्या ठिकाणी काम करणाऱ्या लोकांना वैयक्तिक सूचना मिळण्यासाठी आणि संरक्षक उपाय योजण्यासाठी व्यक्तिगत उपकरणे वापरावी लागतात ती अशी : (१) **छायाचित्रण फिल्म असलेला बिल्ला :** हा मनगटाशी, छातीवर वा कमरेशी बाळगता येतो. आयनीकरणामुळे छायाचित्रण फिल्मवर परिणाम होतो व ती धुवून विकाशित केल्यास तिच्या काळसरपणाच्या तीव्रतेवरून मात्रेचे अनुमान होते. β, γ व क्ष-किरण यांकरिता याचा चांगला उपयोग होतो. परंतु फोटॉन, वेगवान न्यूट्रॉन यांकरिता ही पद्धत उपयोगी पडत नाही. (२) **खिशातील मात्रामापक :** हा फाउंटनपेनच्या आकाराचा असून खिशात ठेवता येतो. त्याचे कार्य लॉरिटसेन विद्युत् दर्शकाप्रमाणे आयनीकरण पात्रांमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या विद्युत् भाराच्या मापनावर अवलंबून असते. आ. १० मध्ये (इ) हा धातुविलेपन केलेला क्वॉर्ट्झाचा तंतू आणि (ई) तसाच सूक्ष्मचलनक्षम क्वॉर्ट्झाचा तंतू हे दोन्ही U अशा आकारात वळवून टोकाशी जोडले आहेत. उपकरणामध्येच सूक्ष्मदर्शकाचा अंतर्भाव आहे. ऊ या खिडकीतून प्रारण आत येते. त्याच्यावर नेहमी एक संरक्षक आच्छादन असते. हे झाकण काढून विद्युत् घटमालेच्या साहाय्याने बाहेर असणाऱ्या अग्रांच्या द्वारा तंतूंना विद्युत् भार देता येतो. तंतूंची प्रतिमा उ या मापिकेवरील शून्य या खुणेवर आणता येते. आयनीकरणामुळे विद्युत् भार कमी कमी होत जातो आणि तंतूच्या विचलनावरून मात्रेचे अनुमान करता येते. अशी उपकरणे चांगली मजबूत असून हालचालीमुळे किंवा कधी खाली पडली तरी ती नादुरुस्त होत नाहीत. (३) **विवर्ण होणारी रंगीत काच :** एका विशिष्ट प्रकारच्या काचेतील रंगमय द्रव्यावर आयनीकरणाचा परिणाम होऊन त्याची छटा बदलते. प्रमाण छटेशी या वर्णछटेची तुलना करून मात्रेचे अनुमान करता येते. (४) किरणोत्सर्गी परीक्षा, पहाणी किंवा मापन यंत्रामध्ये मुख्यतः गायगर-म्यूलर गणित्राचा उपयोग करतात. त्यावरून उत्पन्न झालेला विद्युत् भार किंवा प्रतिमिनिटास मोजलेली कणसंख्या कळते [⟶ कण अभिज्ञातक].



आ. १०. **खिशातील मात्रामापक : अ** – विद्युत् रोधकाकडे, **आ** – विद्युत् रोधक दंड, **इ** – दृढ तंतू , **ई** – चल तंतू ,**उ** – मापिका, **ऊ** – खिडकी, **ए** – बहिर्गोल भिंग, **ऐ** – नेत्रभिंग.

किरणोत्सर्गापासून संरक्षण कसे करावे, सह्य मात्रा किती इत्यादींचा विचार [⟶ प्रारण जीवविज्ञान (विविध आयनीकारक प्रारणांचा जीवसृष्टीवर कोणता परिणाम होतो याचा अभ्यास करणारे विज्ञान)] या स्वतंत्र शाखेत करण्यात येतो. अणुबाँबच्या स्फोटानंतर निर्माण होणाऱ्या किरणोत्सर्गी धुळीसंबंधी ⇨ *किरणोत्सर्गी अवपात* या नोंदीत माहिती दिली आहे. अणुगर्भीय विक्रियकांत निर्माण होणारे किरणोत्सर्गी द्रव्य व त्याची विल्हेवाट लावण्याची समस्या हेही महत्त्वाचे प्रश्न आहेत [⟶ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी]

उपयोग : किरणोत्सर्गाचा उपयोग विविध क्षेत्रांमध्ये दोन प्रकारांनी करता येतो. एकतर किरणोत्सर्गी द्रव्यांमधून निघणाऱ्या किरणांची मात्रा मर्यादित कालापर्यंत देऊन त्याच्या अनिष्ट परिणामाचा उपयोग रोगट कोशिकांचा (पेशींचा) नाश करून निरोगी कोशिका वाढविण्यास साहाय्य करण्याकडे करता येतो. असा उपयोग जीवशास्त्र, वैद्यक, शेतीविषयक समस्या यांमध्ये करता येतो. दुसरा प्रकार म्हणजे किरणोत्सर्गी द्रव्याचा मार्गण (हे द्रव्य ठिकठिकाणी कसे कसे जाते याचा उपकरणाद्वारे मागोवा घेण्याकरिता) म्हणून उपयोग करणे. रासायनिक रचनेचा अभ्यास, भूविज्ञान, अभियांत्रिकी वगैरेंच्या संशोधनासाठी यांचा उपयोग करता येतो. किरणोत्सर्गी समस्थानिक द्रव्ये रासायनिक विक्रियांमध्ये सहभागी होतात. या गुणधर्मावरच किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा मार्गण म्हणून होणारा उपयोग अवलंबून आहे.

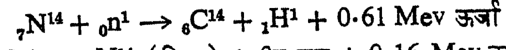
(अ) जीवशास्त्रीय उपयोग : वनस्पती व प्राणी यांच्यामध्ये इष्ट परिणाम उत्पन्न करण्यासाठी किरणोत्सर्गाचा उपयोग करता येतो. विशेषतः वनस्पतीच्या बीजांच्या वृद्धीतील बदल त्यांच्या उत्परिवर्तनाच्या (आनुवंशिक बदलांचा अंतर्भाव होण्याच्या) वेगावर अवलंबून असतो. तांदूळ, गहू यांसारख्या अन्नधान्यांच्या बीजांवर असे प्रयोग (उदा., γ किरणांची मर्यादित मात्रा देणे) यशस्वी झाले आहेत

असे दिसते. भाजीपाल्याची वाढही या उपायाने पुष्कळ वाढवता येते हे प्रयोगाने दिसून आले आहे. शेतातील हानिकारक कीटकांचा किंवा त्यांच्या बीजांचा नाशही किरणांच्या भडिमाराने होऊ शकतो. याशिवाय रासायनिक खतांचे शोषण वनस्पतींमध्ये कसकसे होते, जमिनीचा ओलावा किती खोलपर्यंत आहे, प्रकाश संश्लेषण (प्रकाशीय ऊर्जेने कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी यांच्यापासून कार्बोहायड्रेटे तयार होणे) कसे होते इत्यादींसंबंधीची माहिती मार्गण द्रव्यांच्या साहाय्याने मिळते.

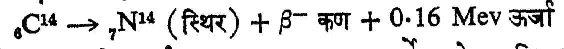
(आ) वैद्यकातील उपयोग : रोगाचे निदान करणे व रोगग्रस्त कोशिका नष्ट करणे असा दुहेरी उपयोग किरणोत्सर्गी समस्थानिकाने करता येतो. काही समस्थानिक द्रव्ये शरीरातील विशिष्ट कोशिकांमध्ये शोषली जातात आणि तेथे त्यांचा साठा होतो. अर्थात त्या भागातच त्यांचा परिणाम होतो. अवटु (श्वासनालाच्या दोन्ही बाजूस असलेल्या, थायरॉइड) ग्रंथीची जास्त झालेली वाढ आयोडीन (१३१) हा समस्थानिक वापरून कमी करता येते. सुवर्ण (१९८) या समस्थानिकाचा उपयोग गुल्म (शरीरक्रियेस निरुपयोगी असलेल्या गाठीच्या) निर्मूलनाकरिता होतो. कर्करोगाच्या घातकी कोशिका काही ठराविक मात्रा देऊन (क्ष किंवा β किरण) नष्ट करता येतात. मात्र शरीराच्या पृष्ठभागी हा रोग असेल तरच हे साध्य होते, शरीराच्या अंतर्भागामध्ये ही पद्धत वापरता येत नाही. पांडुरोगावर (ॲनिमियावर) किरणोत्सर्गी फॉस्फरसाचा उपयोग होतो. हे शास्त्र अद्यापि पूर्णत्वास गेलेले नाही.

(इ) औद्योगिक क्षेत्रातील उपयोग : कापड, कागद, धातुपटल, प्लॅस्टिक, रबर वगैरे पदार्थांच्या तक्त्यांची किंवा पट्ट्यांची जाडी मोजणे आणि उत्पादनामध्ये ती विशिष्ट मर्यादेमध्ये कायम राखणे हे कार्य किरणोत्सर्गी द्रव्यांच्या साहाय्याने अचूक साधता येते. रबराच्या कारखान्यात रबराचा पातळ पट्टा किंवा कागदाच्या कारखान्यातील कागद एका गोल दंडावर गुंडाळला जातो, त्याची जाडी ठराविक असते. पट्ट्याच्या खाली सोईस्कर असे α, β किंवा γ किरणोत्सर्गी द्रव्य असते. पट्ट्याच्या विशिष्ट जाडीमध्ये शोषण होऊन पार जाणाऱ्या किरणांची तीव्रता किती असली पाहिजे हे आधी निश्चित करता येते. बाहेर पडणारे किरण गायगर गणित्राने किंवा प्रकाशविद्युत् घटामध्ये (प्रकाश पडल्याने ज्याच्या विद्युत् स्थितीत बदल होतो अशा प्रयुक्तीमध्ये) उत्पन्न होणाऱ्या विद्युत् स्पंदाच्या (अल्प कालीन तरंगाच्या) गणनाने मोजता येतात. यावरून जाडी सारखी राहिली की नाही एवढेच नव्हे तर या गणित्राच्या साहाय्याने जाडी नियंत्रण करणाऱ्या उपकरणाचे आपोआप नियंत्रणही करता येते. हेच तंत्र रंगाचे थर, छापखान्यातील छपाईच्या शाईची जाडी, शुद्ध धातूच्या पटलाची जाडी इत्यादींचे अचूक नियंत्रण करण्याकरिता वापरता येते. छपाईच्या शाईमध्ये फॉस्फरस (३२) पेंटाक्लोराइड हे मार्गण द्रव्य वापरून शाईमधून निघणाऱ्या β कणांच्या साहाय्याने छपाईमध्ये किती शाई वापरली जाते ते पाहता येते. प्लॅस्टिकमध्ये ठराविक रासायनिक द्रव्याचे कसे विसरण होते हे किरणोत्सर्गी फॉस्फरस (३२) वापरून पहाता येते. पोलादाच्या भट्टीमध्ये जो दगडी कोळसा वापरतात त्यामध्ये नको असलेला गंधक असतो. दोन प्रकारच्या गंधकातील कोणता प्रकार या कोळशामध्ये जातो याचा अभ्यास करणे आवश्यक असते. सल्फर (३५) हा समस्थानिक वापरून कृत्रिम पायराइट कोळशामध्ये मिसळून हा भट्टीमध्ये जाळल्यानंतर उत्पन्न होणाऱ्या वायूमध्ये तो कोठे जातो याचा शोध घेता येतो. अनेक यंत्रांमधील गतिमान भागांमधील घर्षण आणि झीज यांच्या अभ्यासासाठी किरणोत्सर्गी मार्गणाचा फार उपयोग झाला आहे. वंगण द्रव्यांचे कार्य कसे होते, याचाही अभ्यास त्याने करता आलेला आहे. धातूचे ओतकाम किंवा जोडकाम व्यवस्थित झाले आहे की नाही हे क्ष-किरण किंवा गॅमा किरणांच्या छायाचित्राने निश्चित करता येते. विमानांतील धातूंचे भाग, बाष्पित्रे (बॉयलर) आणि मोठे नळ इत्यादींच्या परीक्षणाकरिता ही पद्धत आता प्रमाण ठरली आहे. अनेक औद्योगिक क्रियांमध्ये मार्गण द्रव्यांचा उपयोग होतो. किंबहुना अनेक प्रश्न मार्गण द्रव्यांच्या तंत्राने सोडवता येतील आणि त्याकरिता लागणारी रचना साधता येईल असे म्हटले तर वावगे होणार नाही.

(ई) कालनिर्णयाकरिता कार्बन (१४) या समस्थानिकाचा उपयोग : नायट्रोजनावर विश्वकिरणातील न्यूट्रॉनांच्या होणाऱ्या आघातांमुळे किरणोत्सर्गी कार्बन (१४) निर्माण होतो.



$${}_{7}N^{14} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{6}C^{14} + {}_{1}H^{1} + 0{\cdot}61 \text{ Mev ऊर्जा}$$



$${}_{6}C^{14} \rightarrow {}_{7}N^{14} \text{ (स्थिर)} + \beta^{-} \text{ कण} + 0{\cdot}16 \text{ Mev ऊर्जा}$$

कार्बन (१४) चे अर्धायुष्य ५,५७० ± ४० वर्षे आहे आणि माध्य आयुष्य ८,००० वर्षांचे आहे. सु. २० अर्धायुष्याच्या कालात म्हणजे सु. १,००,००० वर्षांत वातावरणामध्ये कार्बन (१४) चा समतोल निर्माण होतो. म्हणजे कोणत्याही कालात जेवढे कार्बन (१४) चे द्रव्यमान निर्माण होते तेवढेच त्या कालात त्याच्या ऱ्हासामुळे नष्टही होते. वातावरणातील कार्बनाबरोबर या उत्पन्न झालेल्या कार्बन (१४) ची अदलाबदल होत असेल तरच हा समतोल उत्पन्न होईल. पृथ्वीच्या पृष्ठभागी असणाऱ्या कार्बनामध्ये कार्बन (१४) चे प्रमाण प्रत्येक ग्रॅमला ७ मायक्रोमायक्रो क्यूरी कार्यप्रवणता असणारे द्रव्यमान इतके असते. आता कार्बन (१४) लाकूड किंवा खडक यांमध्ये बंदिस्त झाला तर हे प्रमाण त्याच्या ऱ्हासामुळे ५,५७० वर्षे या अर्धायुष्याला अनुसरून कमी होत जाईल. कार्बन (१४) च्या उपयोगाने कालमापन करण्याच्या पद्धतीचे हे तत्त्व आहे. अचूक कालमापनाकरिता मापन करण्याचा काल ५,५७० वर्षे याच्या मानाने फार मोठा किंवा फार लहानही असता कामा नये. या पद्धतीने जुने खडक किंवा लाकूड याचा काल सु. १०–१५ हजार वर्षे किंवा फारतर ४०–५० हजार वर्षांपर्यंत मोजण्याची शक्यता आहे. ही पद्धत डब्ल्यू. एफ्. लिबी यांनी बसविली आणि असा निश्चित केलेला काल इतर भूवैज्ञानिक पद्धतींनी जुळता येतो असे आढळले आहे [→ किरणोत्सर्गी कार्बन कालनिर्णय पद्धति].

(उ) इतर उपयोग : रासायनिक विक्रियांवरील नियंत्रण आणि त्यांचे पृथःकरण यांकरिताही किरणोत्सर्गी मार्गण द्रव्यांचा उपयोग होतो. रासायनिक संयुगाची रचना कशी आहे तेही या तंत्राने अभ्यासिता येते. गोदामातील धान्य उत्तम स्थितीत राखणे, दूध, मांस हे पदार्थ टिकवणे, ऐतिहासिक कालीन विषप्रयोगविषयक पुरावा वगैरे नाना प्रश्न मार्गण द्रव्यांनी सोडवता येतात.

पहा : अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग; प्रारण जीवविज्ञान; समस्थानिक.

संदर्भ : 1. Evans, R. D. *The Atomic Nucleus*, New York, 1965. 2. Lapp, R. E.; Andrewa, H. L. *Nuclear Radiations Physics*, 1954. 3. Segre, E. *Nuclei and Particles*, New York, 1964. 4. Semat, H. *Introduction to Atomic and Nuclear Physics*, New York, 1962. 5. The Publications Division, Government of India, *Nuclear Explosions and their Effects*, New Delhi, 1958.

बापट, अ. वा.

किरणोत्सर्गी अवपात : अणुबाँबच्या स्फोटानंतर होणाऱ्या किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) धुळीच्या वर्षावाला व फैलावाला किरणोत्सर्गी अवपात म्हणतात. ८२ ते ९२ अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) असलेल्या रेडियम, युरेनियम यांसारख्या नैसर्गिक मूलद्रव्यांची अणुकेंद्रे सदैव अस्थिर अवस्थेत असतात व त्यामुळे त्यांचे सतत पण आपोआप विघटन (फुटण्याची क्रिया) चालू असते. विघटनाच्या क्रियेमुळे अणुकेंद्रातून विशिष्ट प्रकारचे किरण सतत बाहेर पडत असतात. अशा मूलद्रव्यांना नैसर्गिक किरणोत्सर्गी द्रव्ये म्हणतात. प्रयोगशाळेत कृत्रिम तऱ्हेने ९२ अणुक्रमांकाच्या (अ. क्र. च्या) पुढील ८–१० मूलद्रव्ये तयार करण्यात आली आहेत. ती द्रव्येही किरणोत्सर्गी आहेत.

अणुबाँब तयार करण्यासाठी युरेनियम (२३५) (अ. क्र. ९२) व प्लुटोनियम (२३९) (अ.क्र.९४) ही द्रव्ये वापरली जातात. या विशिष्ट वस्तुमानाच्या द्रव्यामध्ये घडवून आणलेल्या अणुकेंद्रीय भंजनामुळे अणुबाँबचा एकदशलक्षांश सेकंदात स्फोट होऊन उष्णता, प्रकाश व किरणोत्सर्गी द्रव्ये प्रचंड ऊर्जेने बाहेर पडतात. अणुबाँबच्या घटक द्रव्याच्या अणुकेंद्राचे भंजन निरनिराळ्या प्रकाराने होऊन, अनेक वेगवेगळी किरणोत्सर्गी द्रव्ये निर्माण होतात. अणुकेंद्रीय भंजनामुळे कार्यान्वित झालेल्या अणुकेंद्रीय संघटन (अणुकेंद्रे एकत्र संयोग पावण्याच्या) विक्रियेमुळे जरी भंजनखंड निर्माण होत नसले तरी त्यामुळे न्यूट्रॉन प्रक्षेपित होतात (फेकले जातात) व या न्यूट्रॉनांच्या भोवतालच्या कणांवर होणाऱ्या परिणामामुळेही किरणोत्सर्ग उद्‌भवतो.

अणुबाँबचा स्फोट होताच किरणोत्सर्गी द्रव्ये व प्रचंड उष्णतेमुळे आसपासच्या वस्तुमानाची झालेली वाफ, धूळ इत्यादींचा बनलेला ढग ऊर्ध्व (उभ्या) दिशेने वेगाने वर जाऊन क्षोभावरणात (ज्यातील तपमान उंचीबरोबर कमी होत जाते व ज्यात हवेचे अभिसरण प्रवाह आढळतात अशा १०–१६ किमी. उंचीपर्यंतच्या वातावरणाच्या भागात) स्थिर होतो. नंतर धुळीतील कण त्यांच्या वजनामुळे खाली उतरू लागतात. त्यांपैकी काही कण व धूळ क्षितिज समांतर पातळीत पसरतात व काही जड कण व धूळ परत खाली पडतात; तर संघटन विक्रियेमुळे काही कण स्तरावरणातही (क्षोभावरणाच्या सीमेपासून ते ५५ किमी. उंचीपर्यंतच्या वातावरणाच्या भागातही) जातात व तेथून यथावकाश खाली पडतात. एक मेगॅटन (10^6 टन) ऊर्जेच्या अणुबाँब स्फोटापासून भंजन विक्रियेमुळे सु. ५० किग्रॅ. किरणोत्सर्गी द्रव्ये निर्माण होतात. किरणोत्सर्गी कार्यप्रवणता (प्रतिसेकंदास विघटित होणाऱ्या अणूंची संख्या) ही किरणोत्सर्गी द्रव्याच्या अर्धायुष्याशी (मूळची कार्यप्रवणता निम्मी होण्यास लागणाऱ्या कालाशी) निगडित आहे, म्हणजे या कालखंडात मूळ किरणोत्सर्गी साठ्यापैकी अर्ध्या साठ्याचे नवीन द्रव्यात रूपांतर होत असते. राहिलेल्या अर्ध्या साठ्याचे पुन्हा अर्धा नवीन द्रव्यात रूपांतर होण्यास तोच कालखंड लागत असतो. किरणोत्सर्गी द्रव्यापैकी काहींची अर्धायुष्ये एकदशलक्षांश सेकंदापासून एक दिवसापर्यंत तर इतर काहींची १ दिवसापासून शेकडो-हजारो वर्षांपर्यंत असतात. अणुबाँब स्फोटापासून जरी साधारणपणे निरनिराळी अनेक किरणोत्सर्गी द्रव्ये निर्माण झाली, तरी त्यांपैकी सु. ¾ द्रव्यांचे अर्धायुष्य १ दिवस किंवा त्यापेक्षाही कमी असल्यामुळे अशा कणांचा व धुळीचा वर्षाव वा फैलाव धोकादायक नसतो. किरणोत्सर्गी धुळीचे मूळ कारण व प्रमाण, बाँबचा स्फोट घडवून आणण्याकरिता वापरण्यात आलेल्या पद्धतीवर म्हणजे अणुकेंद्र भंजन किंवा अणुकेंद्र संघटन किंवा या दोन्हींवर अवलंबून असतात. हायड्रोजन बाँब स्फोटात अणुकेंद्र संघटन विक्रिया वापरल्यामुळे किरणोत्सर्गी कणांचा व धुळीचा वर्षाव व त्यामुळे फैलाव कमी असतो. तरी पण अशा स्फोटातून फार मोठ्या संख्येने न्यूट्रॉन प्रचंड वेगाने बाहेर पडतात व असे न्यूट्रॉन ज्या ज्या पदार्थांवर आदळतात त्या त्या पदार्थांमध्ये कृत्रिम किरणोत्सर्जन क्रिया चालू होते. अशा न्यूट्रॉनांचा मारा हवेतील नायट्रोजन अणूंवर होऊन त्यांचे रूपांतर ५,५७० $\pm$ ४० वर्षे अर्धायुष्य असणाऱ्या व अपायकारक अशा किरणोत्सर्गी कार्बन (१४) अणूंमध्ये होते.

वर्षाव व फैलाव : किरणोत्सर्गी कणांचा व धुळीचा वर्षाव व फैलाव पुढील गोष्टींवर अवलंबून असतो : (१) स्फोटाची ऊर्जा, (२) भंजन व संघटन विक्रियांचे एकमेकांशी प्रमाण, (३) बाँबचे घटक व बाँबची रचना, (४) स्फोटस्थळ भूपृष्ठाखाली, भूपृष्ठावर, भूपृष्ठापासून हवेत कमी उंचीवर की अतिउंचीवर की खोल पाण्यात; (५) स्फोटस्थळाची भौगोलिक वातावरणीय परिस्थिती. वर उल्लेख केलेल्या एक मेगॅटन अणुबाँबच्या स्फोटातून सु. ३५ स्थिर मूलद्रव्ये व अनेक किरणोत्सर्गी द्रव्ये बाहेर पडतात असे दिसून आले आहे. स्फोटानंतर सामान्यपणे काही तासांनी किंवा दिवसांनी वरील अनेक प्रकारच्या किरणोत्सर्गी द्रव्यांच्या बीटा कणांचा व गॅमा किरणांचा किरणोत्सर्गी क्षय कोणत्याही काली असलेल्या कार्यप्रवणतेच्या –१·२ या घाताच्या प्रमाणात असतो.

अणुबाँब स्फोट जर जमिनीवर झाला असेल, तर स्फोटातून निर्माण होणारा अग्निगोल जमिनीत शिवरासारखा एक प्रचंड खड्डा तयार करतो. पण स्फोट जर हवेत जमिनीपासून काही शेकडो मीटर उंचीवर झाला असेल, तर अग्निगोलाची सुरुवातीची दीप्ती सूर्यापेक्षाही जास्त असते व तो गोल शीघ्र वेगाने आजूबाजूच्या प्रचंड वस्तुमानाची वाफ बनवून व ती आत्मसात करून स्फोटानंतर सु. एक मिनिटाने काही किमी. वर जातो. स्फोटामुळे निर्माण झालेल्या प्रचंड ऊर्जेपैकी सु. ८४ टक्के ऊर्जा किरणोत्सर्गी द्रव्यांना गतिजन्य ऊर्जा देण्यात खर्ची पडते आणि तत्काल तिचे उष्णता, प्रकाश व आघाततरंग यांत रूपांतर होते. राहिलेली १६ टक्के ऊर्जा गॅमा किरण व न्यूट्रॉन कण निर्माण करण्यात आणि किरणोत्सर्गी द्रव्यात वाटली जाते. थंड झाल्यानंतर अग्निगोलांचे रूपांतर द्रवीभवनाने एका मोठ्या ढगात होते. आसमंतात ऊर्ध्व दिशेने जाणारे जोरदार वारे निर्माण होतात. या वाऱ्याबरोबर स्फोटाच्या ऊर्जेनुसार आजूबाजूच्या वस्तू कणरूपात वर खेचल्या जाऊन ढगाबरोबर पसरल्या जातात. किरणोत्सर्गी द्रव्यापैकी जड कण व वाऱ्याबरोबर गेलेले इतर जड कण हळूहळू स्फोटस्थळाच्या आसमंतात पडू लागतात. या क्रियेला स्थानिक वा जवळचा वा सुरुवातीचा किरणोत्सर्गी वर्षाव म्हणतात. हलके कण मात्र हवेच्या जोरदार वाऱ्याबरोबर धुराप्रमाणे वर जाऊन ढगाच्या पायथ्याची रुंदी वाढवीत खाली पडत असतात. दरम्यान ढगाचा माथा शीघ्र वेगाने वर जाऊन स्फोटानंतर ८–१० मिनिटांनी एकंदर देखावा भूछत्रासारखा साधारण एक तासभर दिसत राहतो. नंतर ढगातील सर्व द्रव्ये भोवताली विखुरली जातात.

सुरुवातीचा अथवा स्थानिक वर्षाव आणि फैलाव हा स्फोटानंतर २४ तासांच्या आत घडून येतो. या वर्षावात किरणोत्सर्गी जड कण, बाँबच्या घटक द्रव्याचे कण व इतर वस्तूंचे जड कण यांचा समावेश असतो. स्फोट जर जमिनीवर झाला असेल, तर वरील प्रकारच्या जड कणांचा प्रचंड पाऊसच स्फोटस्थळी व आसमंतात पडतो. पण स्फोट जमिनीपासून पुष्कळ उंचीवर हवेत झाला असेल व निर्माण झालेले कण दूरवर पसरून टाकणारे अनुकूल वारे असतील, तर स्थानिक अथवा सुरुवातीचा वरील वर्षाव प्रकार घडून येत नाही. नागासाकी आणि हीरोशिमा या शहरांवर झालेल्या स्फोटांत वरील वर्षाव प्रकार आढळला नाही.

जेथे वारे, वादळे, ढग, पाऊस वगैरे वातावरणातील घडामोडी होत असतात, अशा वातावरणाच्या खालच्या प्रदेशास क्षोभावरण म्हणतात. या प्रदेशात किरणोत्सर्गी कण व धूळ शिरते व तेथील वाऱ्यामुळे तसेच विसरण (एकमेकांत आपोआप मिसळण्याच्या) क्रियेमुळे जरा पूर्वेकडे ऊर्ध्व दिशेने आणि क्षितिज समांतर पातळीत पसरून हळूहळू खाली पडत राहते. कण व धूळ गुरुत्वाकर्षणामुळे, प्रामुख्याने पावसामुळे आणि हिमकणांच्या वर्षावामुळे खाली येतात व त्यामुळे किरणोत्सर्गी कणांचा व धुळीचा विस्तृत प्रदेशावर फैलाव होतो. या प्रकारच्या फैलावाला व वर्षावाला क्षोभावरण अथवा विलंबित वर्षाव असे नाव आहे. हा प्रकार स्फोटानंतर काही दिवसांतच घडून येतो व काही आठवड्यांच्या आतच नाहीसा होतो.

क्षोभावरणाच्या वरच्या प्रदेशास स्तरावरण म्हणतात. तेथे वारे, वादळे वगैरे प्रकार घडत नसतात. अशा ठिकाणी काही कारणामुळे स्फोटानंतर झालेला छत्रीसारखा व किरणोत्सर्गी कण, धूळ इत्यादींचा बनलेला ढग शिरतो. त्या प्रदेशात कण व धूळ अनेक वर्षे राहतात. तथापि कोणत्या यंत्रणेमुळे या प्रदेशातून खालच्या क्षोभावरणात वरील कण व धूळ प्रवेश करतात हे नक्की माहीत नसले, तरी अशा प्रवेशानंतर

सर्व जगभर या कणांचा व धुळीचा वर्षाव होतो असे आढळले आहे. अशा वर्षावाला स्तरावरण अथवा जागतिक वर्षाव म्हणतात. या कणांचे व धुळीचे वास्तव्य स्तरावरण प्रदेशात किती वर्षे असते हेही अद्यापि निश्चित कळलेले नाही.

अवपाताचे परिणाम : स्फोटाच्या शक्तीवर आणि स्फोटस्थळाच्या भौगोलिक परिस्थितीवर किरणोत्सर्गी वर्षावामधील घटकांची अपाय करण्याची तीव्रता अवलंबून असते. किरणोत्सर्गी द्रव्यातून आल्फा कण, बीटा कण, गॅमा किरण, न्यूट्रॉन व अणुकेंद्रांच्या भंजन किंवा संघटन विक्रियेमुळे निर्माण झालेली अनुकेंद्रे वगैरे निर्माण होतात. प्रखर उष्णता, प्रकाश व आघाततरंग यांच्यामुळे होणारा विनाश विशिष्ट क्षेत्रातच होतो. पण वरील भिन्नभिन्न किरणोत्सर्गी द्रव्ये व त्याचे वर्षाव मानवी शरीरावर, मनावर व अखेर वंशावर फार भयंकर परिणाम करतात. न्यूट्रॉन व गॅमा किरण यांच्या आरपार भेदून जाण्याच्या शक्तीमुळे, शरीरातील कोशिकांतील (पेशींतील) रेणूंवर आदळून त्यांचा नाश घडवून आणतात. गॅमा किरणांच्या सतत माऱ्यामुळे हाडांचा व अवटू (श्वासनालाच्या दोन्ही बाजूंस असलेल्या, थायरॉइड) ग्रंथीचा कर्करोग आणि रक्तातील पांढऱ्या कोशिकांचा नाश असे फार अनिष्ट परिणाम होतात. न्यूट्रॉनांच्या माऱ्यामुळे हवेतील नायट्रोजनापासून निर्माण झालेला किरणोत्सर्गी कार्बन (१४) तसेच वर्षावातून येणारे किरणोत्सर्गी स्ट्रॉंशियम (८९, ९०), आयोडीन (१३१), सिझियम (१३७) वगैरे द्रव्ये अन्नावाटे वा श्वासोच्छ्‌वासाबरोबर शरीरात प्रवेश करतात. सिझियमामुळे आनुवंशिक लक्षणे पुढच्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांतील म्हणजे गुणसूत्रांतील जीनांवर (लक्षणे निदर्शित करणाऱ्या एककांवर) परिणाम होतो आणि त्यामुळे शारीरिक वा मानसिक विकृती निर्माण होतात. दुसऱ्या महायुद्धात करण्यात आलेल्या अणुबाँबच्या स्फोटांच्या परिणामांसंबंधी अद्यापही संशोधन चालू आहे.

शरीरावर किरणोत्सर्गी कणांचा व धुळीचा मारा अपाय न होता किती प्रमाणात असला तर चालतो या महत्त्वाच्या प्रश्नावर, पुष्कळ संशोधन झाले आहे. किरणोत्सर्जन क्रियेमुळे शरीरावर होणाऱ्या परिणामाची नोंद चार प्रकारच्या एककांमध्ये करतात. त्यांना अनुक्रमे रॉँटगेन, रॅड, रेप व रेम अशी नावे आहेत. रेप हे एकक आता प्रचारात नाही. राहिलेल्या तीन एककांचा एकमेकांशी संबंध आहे. कारण सर्व एकके अखेर शरीराच्या एक ग्रॅम ऊतकातून (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहातून) शोषण केलेली किरणोत्सर्गी कणांची अर्ग या ऊर्जा एककातच मोजलेली पण एकमेकांपासून जरा भिन्न मूल्यांची असतात [→ किरणोत्सर्ग]. एक दिवसभर ५०० ते ६०० रॉँटगेन इतका गॅमा किरणांचा मारा शरीरावर झाला तर माणूस दगावतो.

कोष्टक क्र. १. अणुबाँब स्फोटामुळे होणारा धुळीचा फैलाव

	स्थानिक	क्षोभावरणी वा विलंबित	स्तरावरणीय वा जागतिक
फैलावाच्या पृष्ठभागाच्या मर्यादा	स्फोटस्थानानजिकचा स्थानिक प्रदेश	स्फोटाच्या अक्षवृत्ताच्या दोन्ही बाजूंचा पृथ्वीभोवतालचा पट्टा	सर्व पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर: किमान – विषुववृत्ताच्या आसपास; कमाल – मध्यकटिबंधात
फैलावाचा काल	काही तास ते काही दिवस	काही आठवडे ते काही महिने	सु. १० वर्षे
सापेक्ष विनिमय			
१. किलोटन स्फोट : हवेतील	अल्प	भारी	उपेक्षणीय
२. किलोटन स्फोट : भूपृष्ठावरील	भारी	मध्यम	उपेक्षणीय
३. मेगॅटन स्फोट : हवेतील	अल्प	अल्प	भारी
४. मेगॅटन स्फोट : भूपृष्ठावरील	भारी	अल्प	भारी

खाली दिलेल्या कोष्टकांमध्ये किरणोत्सर्गी धुळीच्या फैलावासंबंधी महत्त्वाची माहिती दिली आहे.

कोष्टक क्र. २. फैलावामुळे मिळणारी गॅमा किरणांची मात्रा
(काल ८ तासांपासून ते ८ + क तासांपर्यंत).

क	भंजन द्रव्ये : मिलिरॉँटगेन × चौ. किमी.	कोबाल्ट (६०) : मिलिरॉँटगेन × चौ. किमी.
०	०	०
६ तास	०·८५९४	०·००११७१
१२ तास	१·३६८	०·००२३४४
२४ तास	१·९५४	०·००३९०६
४८ तास	२·५७८	०·००७८१२
१ आठवडा	३·७११	०·०३१२५
१ महिना	४·८०५	०·१५६३
१ वर्ष	६·०५४	१·५६३
अनंत काल	८·०४८	१३·२८

कोष्टक क्र. ३. धूलिकण मेघातील कणांचा आकार आणि प्रमाण

काल (मिनिटे)	कणाचा व्यास मायक्रॉनमध्ये ($१०^{-४}$ सेंमी.)	पडणाऱ्या कणांचे प्रमाण टक्केवारी
० ते २२	८४०	३·८
२२ ते ४२	८४० — २५०	१२·६
४२ ते ११७	२५० — १५०	१४·५
११७ ते ४८०	१५० — ७५	१८·१

स्थानिक फैलावाचे क्षेत्र २६,००० चौ. किमी. आणि एकूण फैलावापैकी २५ टक्के स्थानिक फैलाव आहे, असे गृहीत धरल्यास अशा फैलावातील स्ट्रॉंशियम (९०) च्या थराची कार्यप्रवणता प्रत्येक चौ. मी. वर $१·८ \times १०^{-५}$ क्यूरी किंवा $०·२३ \times १०^{-६}$ ग्रॅम असते.

पहा : अणुबाँब.

संदर्भ : The Publications Division, Government of India, *Nuclear Explosions and their Effects*, New Delhi, 1958.

टोळे, मा. ग.

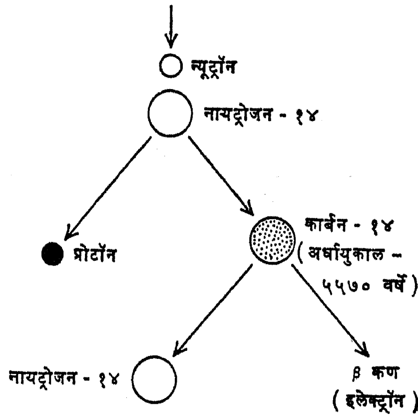
किरणोत्सर्गी कार्बन कालनिर्णय पद्धति :

पदार्थातील कार्बन (१४) चा (१४ अणुभार असलेल्या कार्बनाच्या समस्थानिकाचा म्हणजे ६ हा कार्बनाचाच अणुक्रमांक असलेल्या पण भिन्न अणुभार असलेल्या कार्बनाच्या प्रकाराचा) किरणोत्सर्ग (कण वा किरण बाहेर पडणे) मोजून त्याचे अंदाजे वय ठरविण्याची पद्धती. हिलाच कार्बन (१४) कालनिर्णय पद्धतीही म्हणतात. भूविज्ञान, पुरातत्त्वविद्या, मानवशास्त्र व इतिहास यांच्या दृष्टीने एखाद्या घटनेचा किंवा अवशेषांचा निरपेक्ष काल माहीत असणे महत्त्वाचे असल्याने या विषयांना ही पद्धती विशेष उपयुक्त आहे. नैसर्गिक कार्बन (१४) च्या किरणोत्सर्गी क्षयावर ही पद्धती आधारलेली असून ती विलर्ड एफ्. लिबी यांनी शोधून काढली व त्यांनी आपल्या सहकाऱ्यांच्या साहाय्याने १९५४ पर्यंत ती विकसित केली. त्यासाठी

लिब्री यांना १९६० चे रसायनशास्त्रातील नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. या पद्धतीने काढलेली विविध पदार्थांची वये *रेडिओ कार्बन* नावाच्या पत्रिकेत प्रसिद्ध करण्यात येतात.

कार्बन (१४) ची निर्मिती व क्षय : कार्बन (१४) हा कार्बनाचा समस्थानिक अत्यल्प प्रमाणात आढळतो. तो उच्च (८ ते १६ किमी. या टप्प्यातील) वातावरणामध्ये निर्माण होत असतो. वातावरणात विश्वकिरण (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर पडणारे अतिशय भेदक किरण) शिरताना त्यांच्यामुळे ऑक्सिजन, नायट्रोजन इत्यादींच्या अणुकेंद्रांचे विघटन (फुटण्याची क्रिया) होते. त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या न्यूट्रॉन, प्रोटॉन, मेसॉन वगैरे मूलकणांपैकी उच्च वेगाचे काही न्यूट्रॉन इतर नायट्रोजन अणूंवर आदळतात. त्यामुळे नायट्रोजनाच्या अणुकेंद्रांचे विघटन होऊन एक प्रोटॉन बाहेर पडतो व कार्बन (१४) तयार होतो.





कार्बन (१४) ची निर्मिती व क्षय

कार्बन (१४) चे तात्काळ ऑक्सिडीभवन (ऑक्सिजनाशी संयोग) होऊन कार्बन (१४) डाय-ऑक्साइड ($C^{14}O_2$) तयार होतो. तो वातावरणात पसरला जाऊन वातावरणातून पाण्यात व वनस्पतींत आणि त्यांच्यातून प्राण्यांमध्ये येतो. अशा तऱ्हेने कार्बन (१४) नैसर्गिक कार्बन-चक्रात येतो. यामुळे ज्यांचा कार्बन हा घटक आहे अशा वनस्पतींचे लाकूड व इतर अवशेष, लोणारी कोळसा, प्राण्यांची कवचे व इतर कार्बोनेटे आणि कार्बन डाय-ऑक्साइडयुक्त भूमिजल व सागरी जल यांना ही पद्धती लावता येते.

कार्बन (१४) किरणोत्सर्गी असल्याने अस्थिर असतो. त्यातून एक बीटा कण (इलेक्ट्रॉन) बाहेर पडून नायट्रोजन तयार होतो. अशा प्रकारे होणाऱ्या किरणोत्सर्गी क्षयाचा वेग ठराविक असतो. कार्बन (१४) चा अर्धायुकाल ५,५७०$\pm$४० वर्षे आहे म्हणजे एवढ्या काळात मूळच्या अणूंपैकी निम्म्या अणूंचा क्षय होतो. किरणोत्सर्गी क्षयावर कोणत्याही भौतिकीय प्रक्रियेचा परिणाम होत नसल्याने त्याचा अर्धायुकाल अबाधित असतो.

पृथ्वीचे वय सु. ४·५ अब्ज वर्षे असल्याने अगदी प्रथम निर्माण झालेला कार्बन (१४) आतापर्यंत केव्हाच नाहीसा झाला असला पाहिजे. परंतु कार्बन (१४) ची निर्मिती वरीलप्रमाणे सतत चालू असल्याने तो आजही निरनिराळ्या पदार्थांमध्ये आढळतो. जर या निर्मितीचा वेग हजारो वर्षे स्थिर राहिलेला असेल, तर भूपृष्ठावरील कार्बन (१४) चे प्रमाण स्थिर झाले असावे. कोणत्याही वेळी अस्तित्वात असलेल्या कार्बन (१४) अणूंच्या संख्येवर त्याच्या क्षयाचा वेग अवलंबून असल्याने निर्मितीचा वेग न बदलल्यास वातावरण, जीवावरण (पृथ्वीचे कवच, पाणी व वातावरण यांतील ज्या भागात जीवसृष्टी जगू शकते असा भाग) आणि जलावरण यांच्यातील कार्बन (१४) अणूंची एकूण संख्या स्थिर राहील. वातावरण, जलावरण, जीवावरण व शिलावरणाचा वरचा भाग यांच्यातील कार्बनमध्ये कार्बन (१४) मिसळण्यास लागणारा काल अर्धायुकालाहून खूपच कमी असल्याने या सर्वांतील एकूण कार्बनामधील कार्बन (१४) चे प्रमाण (संहती) सापेक्षतः एकसारखे होईल. जीवांमध्ये जिवंतपणी कार्बन (१४) चे शोषण व क्षय या दोन्ही प्रक्रिया चालू असतात. प्राणी वा वनस्पती मेल्यावर किंवा या क्रियाशील साठ्यापासून पदार्थ अलग झाल्यावर कार्बन (१४) चे शोषण थांबते परंतु त्याचा क्षय चालूच राहतो व त्यांच्यातील कार्बन (१४) ची संहती कमी होऊ लागून प्रत्येक ५,५७० वर्षांनी ती निम्मी होत जाते. यावरून एखाद्या अज्ञात वयाच्या मृत झाडाच्या कार्बनातील कार्बन (१४) ची संहती ही सध्याच्या जिवंत झाडाच्या संहतीपेक्षा निम्मी असेल, तर ते झाड मृत्यू पावल्याचा काळ ५,५७० वर्षे येईल.

मापन पद्धती : सद्यकालीन पदार्थांमध्ये कार्बन (१४) अत्यल्प प्रमाणात असतो. उदा., जिवंत लाकडातील प्रत्येक $१०^{१२}$ कार्बन अणूंपैकी एकच अणू कार्बन (१४) चा असतो, परंतु कार्बन (१४) चा किरणोत्सर्ग मोजता येतो. कारण त्यापासून उत्सर्जित होणारे बीटा कण मापकाद्वारे ओळखता व मोजता येतात. तसेच कार्बन नमुन्यातून ठराविक कालावधीत उत्सर्जित होणाऱ्या बीटा कणांची संख्या ही त्यात असणाऱ्या कार्बन (१४) अणूंच्या संख्येच्या प्रमाणात असते. त्यामुळे अज्ञात वयाच्या नमुन्यातील व सद्यकालीन नमुन्यातील कार्बनाच्या किरणोत्सर्गाची तुलना करून कालनिर्णय करता येतो. यासाठी पुढील सूत्र वापरतात.

$$\text{वय} = ८२६८ \text{ लॉग}_e (\text{अ}_0/\text{अ}) \text{ वर्षे}$$

येथे अ_0 = सद्यकालीन नमुन्यापासून बनविलेल्या व अ = अज्ञात नमुन्यापासून बनविलेल्या कार्बनाचा किरणोत्सर्ग होय आणि e हा स्वाभाविक लॉगरिथमाचा आधारांक आहे [→ इ].

अंदाजे ३० ग्रॅ. नमुना घेऊन तो भौतिक व रासायनिक प्रक्रियांनी स्वच्छ करून घेतात. नंतर तो जाळून कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू तयार करतात व त्याचे धातुरूप मॅग्नेशियमाने ⇨ *क्षपण* करून काजळी मिळवितात. या काजळीचा किरणोत्सर्ग गायगर मापकाने (गणित्राने) मोजतात [→ कण अभिज्ञातक]. एका नमुन्याचे वय काढण्यास चार-पाच दिवस लागतात. कार्बनाचे कार्बन डाय-ऑक्साइड, ॲसिटिलीन, मिथेन अथवा द्रवरूप बेंझीन यांमध्ये रूपांतर करून त्याचा किरणोत्सर्ग मोजून येणारे वय अधिक अचूक असते. कार्बन डाय-ऑक्साइड पद्धती एच्. द. व्हेरीज, जे. हॅक्सल व एम्. विल्यम्झ यांनी; ॲसिटिलीन पद्धती एच्. झ्यूस व क्रॅथम यांनी आणि लुकलुकीमापकाची (द्रवरूप बेंझीन) पद्धती जे. आर्. आर्नल्ड यांनी प्रचारात आणली.

या पद्धतीत अतिशय संवेदनाशील गायगर मापक लागतात. त्यासाठी मापक किरणोत्सर्गरहित द्रव्याचा बनवितात. बाह्य प्रारणे टाळण्यासाठी त्यामध्ये लोखंडी किंवा पारा व शिसे अथवा पॅराफीन आणि बोरीक अम्ल यांच्या परिरक्षकांची योजना केलेली असते. पद्धतीत झालेल्या अशा सुधारणांमुळे ७०,००० वर्षांपूर्वीपर्यंतच्या नमुन्यांची वये काढता येतात. याहून जुन्या नमुन्यांतील कार्बन (१४) चा किरणोत्सर्ग इतका क्षीण झालेला असतो की, तो या पद्धतीने मोजता येत नाही.

पद्धतीच्या मर्यादा : या पद्धतीची गृहिते व मापनाची अचूकता या दोन बाबतींत तिच्यावर काही मर्यादा पडतात. त्यामुळे कालनिर्णयातील अचूकता घटते. म्हणजे काढलेली वये खऱ्या वयांशी कितपत जुळतात हे निश्चित कळत नाही.

मुख्यत्वे मापनातील सांख्यिकीय त्रुटींमुळे अचूकतेत अनिश्चितता येते. पहिल्या व त्यानंतरच्या पाच मिनिटांतील किरणोत्सर्गी रूपांतरांची संख्या एकच असेल असे नाही. जास्त मापने घेऊन (१–४ दिवस) हा दोष कमी करता येतो. मात्र दीर्घकाल मापने घेण्यासही मर्यादा असतात. शिवाय तंत्रात सुधारणा करूनही ही अनिश्चितता टाळणे अवघड आहे. ही अनिश्चितता (वय ± २००) वर्षे वर्तमानपूर्व (वर्तमान = सन १९५०) अशा तऱ्हेने दर्शवितात. मापन तंत्राशी संबंध नसलेले दोषही असतात व निष्कर्षांचा अर्थ लावताना काही अडचणी येतात. उदा., पुरातत्त्वविद्येशी संबंधित वस्तूंचा लाकूड किंवा लोणारी कोळसा वापरून कालनिर्णय करताना काही अडचणी येतात. वृक्ष आतून बाहेर वाढत जातात. त्यामुळे काही वेळा आतील भाग बाहेरच्या भागाहून शंभर वर्षांनीही जुना असू शकतो. शिवाय वस्तू बनविण्यासाठी वापरण्यापूर्वी लाकूड बराच काळ पडून राहिले किंवा पुन्हा वापरले गेले असण्याची शक्यता असते. या सर्वांमुळे कालनिर्णयाची अचूकता कमी होते.

पद्धतीच्या मूलभूत गृहितात बदल होत असल्याने तिच्या निरपेक्ष अचूकतेवर काही मर्यादा पडतात. अज्ञात नमुन्यातील कार्बनमधील कार्बन (१४) ची मूळ संहती अचूकपणे सांगता येते हे पहिले गृहीत आहे. सध्याच्या क्रियाशील साठ्यात तयार होत असणाऱ्या कोणत्याही द्रव्यातील कार्बनामधील कार्बन (१४) ची संहती अचूकपणे सांगता येते असे या गृहिताने सुचविले जाते. सद्यकालीन नमुन्यामधील कार्बन (१४)/कार्बन (१२) हे गुणोत्तर पुष्कळसे सारखे आढळत असले, तरी त्यामध्ये विचारार्ह फरकही पडतात. शिवाय पृथ्वीच्या वातावरणातील कार्बन (१४) चे प्रमाण स्थिरावले असल्याचेही दिसून येत नाही. पृथ्वीची चुंबकीय तीव्रता वाढली तर अधिक प्रमाणात विश्व-किरण तिच्यापासून विचलित होतात व परिणामी कार्बन (१४) ची निर्मिती घटते. यासाठी ऐतिहासिक कालनिर्णय झालेल्या गेल्या दहा हजार वर्षांतील नमुन्यांतील किंवा काळजीपूर्वक वय काढलेल्या झाडांच्या वलयांतील कार्बन (१४) च्या संहतीची तपासणी करण्यात आली आहे. तीवरून या कालात ही संहती निश्चितपणे बदललेली असल्याचे आढळते. पुरातत्त्वविद्या व मानवशास्त्र यांच्या दृष्टीने याहून अचूक पद्धती आवश्यक असल्याने या पद्धतीचे अधिक अन्वेषण (संशोधन) व्हावे लागेल.

एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यानंतर दगडी कोळसा व खनिज तेल यांचा वापर वाढला. त्यांच्या जळण्याने वातावरणातील कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण वाढते. मात्र ही इंधने लक्षावधी वर्षांपूर्वी बनलेली असल्याने त्यांच्यातील कार्बन (१४)चा पूर्ण क्षय झालेला असतो. त्यामुळे कार्बन डाय-ऑक्साइडाशी असलेले नायट्रोजनाचे गुणोत्तर आणि कार्बन (१४) ची संहती ही स्थिर राहिली नाहीत. १९५० च्या सुमारास वाढलेल्या वृक्षाच्या मानाने १८९० च्या सुमारास वाढलेल्या वृक्षात कार्बन (१४) सु. दोन टक्के अधिक आढळतो. उलट अण्वस्त्र चाचण्यात निर्माण झालेल्या कार्बन (१४) मुळे १९५४–६५ या काळात त्याचे प्रमाण १००% वाढले. अशा प्रकारे प्रदूषणाने कार्बन (१४) च्या संहतीत बदल होत असल्याने प्रदूषित न झालेले नमुने काळजीपूर्वक निवडावे लागतात.

नमुना क्रियाशील साठ्यापासून अलग होऊन निक्षेपित झाल्यावर त्याच्यातील कार्बन (१४)/कार्बन (१२) हे गुणोत्तर किरणोत्सर्गी क्षयाशिवाय इतर कशानेही बदलत नाही, असे दुसरे गृहीत आहे. परंतु हे गुणोत्तर बदलण्याच्या पुढील तीन शक्यता आहेत : भौतिकीय व रासायनिक विघटन होताना एक समस्थानिक काढून घेतला जाणे; नमुन्यातील व सभोवतालच्या कार्बनाचा विनिमय होणे आणि नमुन्यामध्ये बाहेरचा कार्बन अंतर्वेशनाने (घुसून) येणे. या कारणांमुळे मापनात चूक होणे शक्य असते. शिवाय अलीकडील कार्बनाने प्रदूषित झालेल्या अतिशय जुन्या नमुन्याचा कालनिर्णय करणेही कठीण असते. उदा., ४०,००० वर्षांपूर्वीच्या नमुन्यात एक टक्का एवढा अलीकडचा कार्बन मिसळलेला असेल, तर त्या नमुन्याचे वय ३३,००० वर्षे येईल. मात्र ४०,००० वर्षांपर्यंतच्या नमुन्यात अशा प्रदूषणाने फारसा फरक पडत नसल्याने त्याच्या कालनिर्णयात फारशी चूक होत नाही.

उपयोग : या पद्धतीने भूविज्ञानाच्या व पुरातत्त्वविद्येच्या शेकडो नमुन्यांची वये काढता आली. विशेषतः उत्तर चतुर्थ कल्पातील (गेल्या सु. ११,००० वर्षांच्या काळातील) स्तरविज्ञानाच्या (खडकांतील स्तरांची रचना व त्यांतील जीवाश्म यांचा अभ्यास करणाऱ्या विज्ञानाच्या) व हवामानाच्या अध्ययनासाठी आणि इतिहासपूर्व घटनांसाठी ही पद्धती उपयुक्त आहे.

पुढे सरकणाऱ्या हिमनद्यांनी पडलेल्या झाडांच्या कालनिर्णयाने हिमाचे शेवटचे मोठे आक्रमण केव्हा झाले (१,१०० वर्षे) आणि सरोवरांच्या किनाऱ्यावरील किंवा दलदलीतील पिटाच्या वयाच्या अभ्यासामुळे हिमनद्या मागे केव्हा गेल्या, ते कळून आले. यावरून चतुर्थ कल्पामध्ये हवामानात झालेल्या बदलांचा कालानुक्रम ठरविता आला. महासागरी प्रवाह आणि भूमिजलाच्या हालचाली यांच्या अध्ययनास ही पद्धती उपयोगी आहे. लाव्ह्याने किंवा राखेने झाकलेल्या नमुन्यांच्या कार्बन (१४) वयावरून ज्वालामुखी उद्‌गिरणांचा (उद्रेकांचा) काळ निश्चित करता येतो. मृदेतील हायड्रोकार्बनांच्या कालनिर्णयाने खनिज तेलाच्या उत्पत्तीबद्दल माहिती मिळते. मॅस्टॅडॉनासारख्या निर्वंश प्राण्यांच्या अवशेषांच्या कार्बन (१४) वयांमुळे त्यांचा निर्वंश होण्याचा काल समजण्यास मदत होते.

पुरातत्त्वविद्येच्या नमुन्यांची निरपेक्ष वये ठरविणे या पद्धतीमुळे शक्य झाले असून काही कार्बन (१४) वये परंपरागत पद्धतींनी काढलेल्या वयांशी जुळतात. आदिमानवाचा काळ १६ – १३ हजार वर्षे; ९,००० वर्षांपूर्वी मानवाला बुरूडकाम माहीत होते; उ. अमेरिकेतील सर्वांत जुना मका २,००० वर्षांपूर्वीचा, तर द. अमेरिकेतील १,००० वर्षांपूर्वीचा आहे इ. गोष्टी या पद्धतीने समजल्या आहेत. पूर्वीच्या मानवाने वापरलेल्या लोणारी कोळशाच्या कालनिर्णयामुळे मानवी इतिहासाचा कालनिर्णय करण्यास मदत झाली.

एकूण भूवैज्ञानिक घटनांचा व हवामानातील बदलांचा कालानुक्रम तसेच प्राण्यांच्या व सांस्कृतिक क्रमविकासाचा वेग आणि अनुक्रम ठरविण्यासाठी ही पद्धती साहाय्यभूत झाली आहे.

पहा : खडकांचे वय; पुरातत्त्वविद्या.

संदर्भ : 1. Libby, W. F. *Radiocarbon Dating*, Chicago, 1955. 2. Olsson, I. U., Ed: *Radiocarbon Variations in Atmosphere*, 1970.

सोवनी, प्र. वि.; ठाकूर, अ. ना.

किरमिरा : (हिं. वन-निंबू; क. गुरुवेदे, मनिक्यान; सं. वन-निंबुका, अश्वशकोत; इं. ट्रथब्रश प्लँट, लॅ. *ग्लायकॉस्मिस पेंटाफिला*; कुल-रूटेसी). हे एक सरळ वाढणारे क्षुप (झुडूप) असून त्याचा प्रसार भारतात सर्वत्र आहे; शिवाय श्रीलंका, ऑस्ट्रेलिया, चीन, मलाया, बोर्निओ इ. प्रदेशांतही आहे. पाने संयुक्त, पिसासारखी तीन ते पाच दलांची क्वचित एकदली; फुले लहान, पांढरी व पानांच्या बगलेत लांब परिमंजऱ्यांवर येतात. मृदुफळ गोलसर, गुलाबी किंवा फिकट पिवळसर व फार लहान, एक सेंमी. व्यासाचे; बिया एक ते तीन; फळे खाद्य. इतर लक्षणे ⇨ *रूटेसी* कुलवर्णनाप्रमाणे असतात.

मुळे कुटून साखरेबरोबर बारीक तापात देतात; मुळे व साल कफ, ज्वर, संधिवात, रक्तक्षय, कावीळ यांवर उपयुक्त; पानांचा रस नायटे व इतर चर्मरोगांवर लावतात. ग्लायकॉस्मीन हे ग्लायकोसाइड पानांत असते.

ठोंबरे, म. वा.

किराईत : (काडेचिराईत; हिं. चिरायत, चिरेता; क. नेलबेवू; गु. करियातू; सं. चिरतिक्त, भूनिंब; इं. चिरेता; लॅ. *स्वर्शीया चिराता*; कुल-जेन्शिएनेसी). ही वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ⇨ *ओषधी* सु.१·५ मी. उंच असून समशीतोष्ण हिमालयात १,२००–३,००० मी. उंचीवर, काश्मीर ते आसामपर्यंत आढळते. पाने समोरासमोर, साधी, बिनदेठाची, खालची अधिक मोठी व कधी देठाची; परिमंजरी मोठी, शाखित व पर्णयुक्त; फुले लहान, फिकट हिरवी व त्यांवर जांभळी छटा; प्रत्येक पाकळीच्या तळाशी हिरवट प्रपिंडांची (ग्रंथींची) जोडी आणि तीवर पांढरे किंवा लालसर लांब केस. केसरदले ४-५, पाकळ्यांच्या तळाशी चिकटलेले; किंजपुटात एकच कप्पा [→ फूल]; बोंड लहान, ०·६ मिमी., लंबगोल आणि टोकदार असून फुटून त्याची दोन शकले होतात. बिया अनेक व सूक्ष्म असतात.

फुले आली असताना ही वनस्पती जमा करून वाळवितात व औषधात वापरतात. ती कडू, दीपक (भूक वाढविणारी), ज्वरनाशक, सारक, पौष्टिक व कृमिनाशक आहे. अतिसार, दुर्बलता, ताप इत्यादींवर ती देतात. जीर्ण विषमज्वरात व आमाशयाच्या शिथिलतेत किराईत उपयुक्त असते.

किराइताच्या वंशातील अनेक जाती डोंगराळ भागात आढळतात; त्यांचा उपयोग किराइताप्रमाणे करतात. भारतात दरवर्षी सु. ४०० क्विंटल किराइताचा वापर करतात.

पहा : जेन्शिएनेलीझ.

परांडेकर, शं. आ.

किराणा घराणे : भारतीय (हिंदुस्थानी) संगीतातील एक प्रसिद्ध घराणे. किराणा (कैराना) हे कुरुक्षेत्राजवळील एका गावाचे नाव. ह्या गावचे सुप्रसिद्ध बीनकार ⇨ *बंदे अलीखाँ* हे या घराण्याचे मूळ पुरुष म्हणून सांगण्यात येतात. तथापि गायकीत हे घराणे लोकप्रिय करण्याचे श्रेय ⇨ *अब्दुल करीमखाँ* यांनाच द्यावे लागेल. अब्दुल करीमखाँनंतर या घराण्यात अनेकविध गायकी दाखल झाल्याने तीत पुढे भर वा भेद पडलेला आहे.

किराणा घराण्याची गायकी मुख्यतः तंत-अंगाची आहे. तंत-अंग म्हणजे बीनवादनाचे अंग. तंबोरे अत्यंत सूक्ष्मपणे आणि सर्व अंगांनी जुळविण्याचे व त्यांना बोलते करण्याचे असामान्य कसब या घराण्यात दिसून येते. तंबोऱ्यांच्या जोडीतला एक तंबोरा पंचमात आणि दुसरा निषादात लावण्याची प्रथा अब्दुल करीमखाँनीच प्रथमतः सुरू केली. जाहीर जलसे लोकप्रिय करण्याचेही श्रेय बव्हंशी त्यांनाच आहे. या घराण्यातील गायक आवाज दाबून लावतात. शिवाय त्यांच्या स्वराची पट्टीही उंच असते. त्यामुळे त्यांचे गायन श्रवणमधुर वाटले, तरी आवाजात कृत्रिमता डोकावते आणि गळ्यावर फाजील ताण पडताना दिसतो. मात्र स्वरांचे अनेक प्रकारांनी आकुंचन-प्रसरण करण्याचे रंजक कौशल्य या गायकीत भरपूर प्रत्ययाला येते. ग्वाल्हेर घराण्यात गातात, त्याप्रमाणे अस्ताई-अंतऱ्याची संपूर्ण बंदीष या घराण्यात रेखीवपणाने सर्व वेळी गातातच, असे नाही. गाताना सुरुवातीस लय अत्यंत विलंबित ठेवतात. राग नित्याच्या प्रचारातले व सोपे असतात; तसेच तालही. गायकीत बिलंपदाला अतिशय प्राधान्य असते आणि आलापी बहुतकरून आ—कारयुक्त रीतीने चालते. स्वराची आस चांगली कायम राखून आलापीत एकेक स्वर क्रमाने दाखल करीत रागविस्तार केला जातो आणि सोप्या, सरळ रागांमुळे हे पुष्कळ शक्य होते आणि चांगलेही वाटते. आलापीमधली स्वरगुच्छांची विविधता व स्वरांवरील ठेहराव ही श्रवणीय असतात. संथ व संयत अशा आलापप्रधान गायकीमुळे दरबारी कानडा, मियाँ मल्हार, तोडी, ललित, मालकंस, शुद्ध कल्याण, पूरिया इ. पूर्वांगप्रधान राग सरस व परिणामकारक वठतात. सुरेलपणा हा या गायकीचा आत्मा असून ते त्यायोगे मैफल धुंद करून, ती कारुण्य व जिव्हाळा यांनी प्रायः भरून टाकतात. या घराण्यातील गायक तंबोरे ऐकून गात असल्याने षड्जांचा सतत सूक्ष्म कानोसा घेतात. आलापीच्या मानाने तानेला या गायकीत दुय्यम स्थान असते आणि गमकालंकारही विशेष चांगले वठत नाहीत. तानांची रचनाही फारशी गुंतागुंतीची नसते. ख्याल, ठुमरी, नाटकीय पदे, भजने यांतील कोणत्याही प्रकारामध्ये हे गायक खास असा ढंग आणीत नाहीत. या घराण्याची सरगम सौष्ठवयुक्त असून ठुमरीत ती विशेष शोभिवंत दिसते. पूरब, बनारसी, पंजाबी या अंगांच्या ठुमरीपेक्षा किराणा घराण्याची ठुमरी काहीशी वेगळी आहे. तीत अभिजात अंगाचे प्राबल्य आढळते. ही ठुमरी बोल-अंगापेक्षा स्वर-अंगाने अधिक नटविली जाते; त्यामुळे शब्दांचे किंवा बोलफेकीचे महत्त्व तीत मध्यम दर्जाने नांदते. दीपचंदी अथवा अर्धी धुमाळी या तालांत ती गाइली जाऊन अखेरीस दुगणीने तिचा शेवट होतो. या घराण्यात ⇨ *टप्पा* हा गायनप्रकार नाही. अब्दुल करीमखाँ, वहीदखाँ, ⇨ *सवाई गंधर्व*, हिराबाई बडोदेकर, सुरेशबाबू माने, भीमसेन जोशी, गंगूबाई हनगल, फिरोज दस्तुर, दशरथबुवा मुळे, बाळकृष्णबुवा कपिलेश्वरी, गणपतबुवा बेहेरे, रोशन आरा बेगम, माणिक वर्मा ही या घराण्यातील प्रसिद्ध गायक मंडळी.

संदर्भ : १. देशपांडे, वामन हरी, *घरंदाज गायकी*, मुंबई, १९६१. २. मारुलकर, ना. र. *संगीतातील घराणी*, पुणे, १९६२.

मंगरूळकर, अरविंद

किरात–१ : (ओले किरायत; हिं. किर्यात, महातीत; गु. किरीयाता; क. नेलबेवू-गिड; सं. भूनिंब, किरात; इं. क्रीट; लॅ. *अँड्रोग्रॅफिस पॅनिक्युलेटा*; कुल-ॲकँथेसी). महाराष्ट्रातील रुक्ष जंगलात मोठ्या झाडाच्या सावलीत वाढणारी ही लहान वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ⇨ *ओषधी* ०·३–०·९ मी. उंच असून ती श्रीलंकेत व भारतात इतरत्र (कारवार) सामान्यपणे आढळते. शारीरिक लक्षणे सामान्यतः ⇨ *ॲकँथेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. फांद्या चौकोनी पण शेंड्याकडे सपक्ष; पाने लहान, भाल्यासारखी, खालची बाजू फिकट, कडा तरंगित, फुलोरा कक्षास्थ (बगलेतील) किंवा अग्रस्थ (शेंड्यावरील), मंजरी किंवा परिमंजरी [→ पुष्पबंध]; फुले लहान, सच्छद, गुलाबी असून ती डिसेंबरात येतात. बोंड लांबट व दोन्हीकडे टोकदार; बिया अनेक, पिंगट व त्यांवर खातांकित (स्थानिक खळग्यांचे पातळ) ठिपके असतात. ही ओषधी कडू, पौष्टिक व बंगालमध्ये 'कालमेघ' म्हणून प्रसिद्ध असून हिच्यापासून 'अलुई' नावाचे घरगुती औषध बनवितात. मुळे व पाने शक्तिवर्धक, कृमिनाशक, ज्वरनाशक व पोटदुखीवर उपयुक्त; रस तापावर (इन्फ्ल्यूएंझावर) गुणकारी. हिंग, डिकेमाली, वेखंड इ. द्रव्यांबरोबर किरात पोटदुखी, अजीर्णामुळे होणारे जुलाब व साधारण ताप यांवर देतात. अँड्रोग्राफोलीन व कालमेघीन ही दोन कडुद्रव्ये किरातामध्ये असतात.

पाटील, शा. दा.

किरात–२ : (२ जुलै १८६५–२१ फेब्रुवारी १९४५). एक मराठी ग्रंथकार. मूळ नाव कृष्णाजी लक्ष्मण सोमण. जन्म बेळगाव जिल्ह्यातील खानापूर येथे. शिक्षण खानापूर, निपाणी व पुणे येथे. लेखनाची आवड लहानपणापासूनच होती. काही काळ सरकारी नोकरी केल्यानंतर सारे आयुष्य लेखनालाच वाहून घेतले. काव्य, नाटक, टीका, निबंध इ. विविध प्रकारचे लेखन त्यांनी केले; ते मुख्यतः *केसरी*, *पुणे वैभव*, *जगद्धितेच्छु*, *नाट्यकथार्णव* आदी नियतकालिकांतून प्रसिद्ध झाले. त्यांनी लिहिलेल्या अनेक नाटकांपैकी *पानिपतचा दुर्दैवी मोहरा*... (१८९८) आणि *पन्हाळगडचा किल्लेदार* (१८९९) ही विशेष प्रसिद्ध आहेत. भास कवीच्या नव्याने उपलब्ध झालेल्या तेरा नाटकांचे मराठी भाषांतर (... *भासकवीचा मराठींत अवतार*, १९३१) व त्यास जोडलेली विवेचक प्रस्तावना ही त्यांची महत्त्वाची

वाङ्मयीन कामगिरी होय. *हिंदोल टिळकगीत* (१९२९) आणि *शिवराज्याभिषेक – राष्ट्रीय कीर्तन* (दुसरी आवृ. १९२५) ही त्यांची पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झालेली काव्यरचना. त्यांच्या निबंधांपैकी 'संभाजीच्या पश्चात मराठ्यांची स्थिती' हा विशेष उल्लेखनीय होय. अतिलेखन आणि वाचन यांमुळे आयुष्याच्या अखेरीस त्यांना अंधत्व आले होते.

जोग, रा. श्री.

किरात देश : भारतातील वन्य लोकसमूहांच्या प्राचीनतम वसाहती. किरात, कीर, कैरात, चिरात, चिलात इ. नावांनी ओळखल्या जाणाऱ्या पर्वताश्रयी जमातींच्या विभिन्न प्रदेशांतील वसाहतीच 'किरात देश' या सामान्य नावाने प्रसिद्ध होत्या. त्यांचे भौगोलिक दृष्ट्या 'दक्षिणापथदेश' व 'उत्तरापथदेश' असे दोन उपविभाग पडले होते. नेपाळातील दूध-कोसी व अरुण नद्यांमधील प्रदेश 'किरात' नावाने आणि यमुना नदीपासून गढवालमधील शारदा तीर्थापर्यंतचा प्रदेश 'किरात-तंगण' नावाने प्रसिद्ध होता. येथील वन्य जमात स्वतःला 'खस वंशीय' समजत असून या प्रदेशाचा उल्लेख *केदारपुराणात* 'खसमंडल' आणि *स्कंदपुराणात* 'किरातखंड' नावाने आढळतो. याशिवाय गंगा नदीच्या मुखासभोवतीचा 'किन्हदिय' देशातील किरात जवळच्या विक्रमपूर बाजारात तमालपत्राची विक्री करीत असत, असा उल्लेख आढळतो. रामटेकपासून राजगृहापर्यंतच्या डोंगरप्रदेशात किरातांच्या वसाहती असून *वाल्मीकिरामायणात* त्यांचा 'प्राच्य किरात लोकसमूह' असा उल्लेख आढळतो. महाभारतकाली भीमाने याच प्रदेशातील किराताधिपतींना व इतर सात किरात राज्यांना जिंकल्याचे वर्णन आढळते. सांची येथील शिलालेखातही किरातांचा उल्लेख आढळतो.

जोशी, चंद्रहास

किरातार्जुनीय : अभिजात संस्कृत पंचमहाकाव्यांपैकी एक. कर्ता भारवी. भारवीविषयी विश्वसनीय माहिती उपलब्ध नाही. दंडीच्या *अवंतिसुंदरीकथेत* भारवीविषयी काही माहिती आलेली आहे; परंतु ती ऐतिहासिक पुराव्यांनी समर्थित झालेली नाही. ऐहोळे येथे सापडलेल्या ६३४ सालच्या एका शिलालेखात भारवीचा कालिदासाच्या बरोबरीने उल्लेख आलेला आहे. भारवी ५५० च्या सुमारास होऊन गेला असावा, असे ए. बी. कीथसारख्या विद्वानांचे मत आहे.

किरातार्जुनीयाचे अठरा सर्ग असून, विविध वृत्तांत रचिलेले एकूण १,०३९ श्लोक आहेत. त्याचा आरंभ 'श्री'काराने झालेला असून प्रत्येक सर्गाच्या अखेरच्या श्लोकात 'लक्ष्मी' हा शब्द योजिलेला आहे. यावरून ह्या महाकाव्याला *लक्ष्मीपदांक* असेही म्हणतात. ह्या महाकाव्याचा नायक अर्जुन, प्रधान रस वीर आणि अर्जुनाला प्राप्त झालेले पाशुपतास्त्र हे फळ.

किरातार्जुनीयाचा कथाभाग थोडक्यात असा : बारा वर्षांचा वनवास भोगीत असलेले पांडव द्वैतवनात असताना, दुर्योधनाचा राज्यकारभार कसा चालला आहे, हे जाणून घेण्यासाठी युधिष्ठिर एक हेर हस्तिनापुराला पाठवतो; पण दुर्योधन आपले राज्य उत्तम प्रकारे चालवीत असून लोकादरास पात्र झाला असल्याची वार्ता हा हेर आणतो. हे ऐकून द्रौपदीला अत्यंत क्रोध येऊन ती तीव्र शब्दांत कौरवांशी त्वरित युद्ध सुरू करण्याचा युधिष्ठिराला आग्रह करते. भीमाचा तिला पाठिंबा मिळतो; परंतु युधिष्ठिर ह्या बाबतीत अनुकूल नसतो. हे चालू असतानाच व्यासमुनी तेथे येतात आणि युद्ध अत्यावश्यक असले, तरी सामर्थ्यवान कौरवांचा पराभव करण्यासाठी अर्जुनाने हिमालयात तपस्या करून इंद्राचा अनुग्रह संपादन केला पाहिजे, असा सल्ला देतात. व्यासमुनी अंतर्धान पावल्यावर एक यक्ष प्रकटतो आणि तो अर्जुनाचा मार्गदर्शक होतो. अर्जुन आणि यक्ष निघून जातात. अर्जुनाला इंद्रकील पर्वतावर (*महाभारतात* हा हिमालयाचा एक उपपर्वत म्हणून आलेला आहे) तपस्या करण्यास सांगून यक्ष अदृश्य होतो. अर्जुनाच्या कठोर तपश्चर्येमुळे इंद्रकीलावरील यक्ष भयभीत होतात आणि इंद्राला मदतीसाठी आवाहन करतात. अर्जुनाचा तपोभंग करण्यासाठी तो गंधर्वांना आणि अप्सरांना पाठवतो; पण हा प्रयत्न विफल होतो. नंतर एका तापसाच्या वेषात स्वतः इंद्र अर्जुनासमोर येतो. युद्धाच्या हेतूने तपस्या करणे अनुचित आहे, असा युक्तिवाद करून तो अर्जुनाला तपापासून परावृत्त करू पाहतो; पण अर्जुनाचा निश्चय अढळ राहिलेला पाहून तो स्वतःचे खरे रूप प्रकट करतो आणि अर्जुनाला शिवाची आराधना करावयास सांगतो. शिवाच्या अनुग्रहासाठी अर्जुन आपले तप अधिक प्रखरपणे करू लागतो. त्याच्या तपाच्या तेजाने कृष्णपक्षातील रात्रीही प्रकाशमय होऊ लागतात. ते उग्र तेज असह्य होऊन हिमालयावरील काही तपस्वी शंकराला शरण जातात. तथापि अर्जुन हा नरनारायणांपैकी नराचा अवतार असल्याचे सांगून शंकर त्यांची समजूत घालतो. त्याच वेळी मूक नावाचा एक राक्षस रानडुकराचे रूप घेऊन अर्जुनाला ठार करण्यासाठी निघालेला असतो. किराताचा वेष घेऊन शंकर आपल्या किरातवेषधारी अनुचरांसह अर्जुनाच्या रक्षणार्थ निघतो. अर्जुन आणि शंकर एकाच वेळी त्या रानडुकरावर बाण सोडतात आणि ते त्याला एकाच वेळी लागून तो गतप्राण होतो. अर्जुन आपला बाण त्या रानडुकराच्या शरीरातून खेचून काढण्यासाठी जातो, तेव्हा तेथे उभा असलेला एक किरात त्याला अडवतो आणि तो बाण आपल्या राजाचा असून त्याला अर्जुनाने हात लावू नये असे सांगतो. त्यामुळे कलह उत्पन्न होऊन सर्व किरातसेना अर्जुनावर चालून येते; पण अर्जुन तिला समर्थपणे तोंड देतो. त्यानंतर किराताचे रूप घेतलेला प्रत्यक्ष शंकर अर्जुनाशी लढावयास उभा राहतो. शस्त्रास्त्रांचे युद्ध झाल्यानंतर ते दोघे मल्लयुद्ध करतात आणि अर्जुनाच्या धैर्याने आणि शौर्याने संतुष्ट होऊन शंकर आपल्या मूळ स्वरूपात अर्जुनासमोर प्रकट होतो. आपण प्रत्यक्ष शंकराशी युद्ध केले ह्याची जाणीव होऊन अर्जुन विनम्रपणे शंकराची क्षमा मागतो आणि त्याची स्तुती करून आपणास विजय मिळावा, अशी प्रार्थना करतो. शंकर आनंदाने अर्जुनाला आपले पाशुपतास्त्र देऊन टाकतो.

किरातार्जुनीयाची कथा *महाभारताच्या* अरण्यपर्वात आली आहे; परंतु ती आपल्या महाकाव्यात आणताना भारवीने तीत अनेक महत्त्वपूर्ण बदल केलेले आहेत. उदा., युधिष्ठिराच्या हेराच्या आगमनाने महाकाव्याचा केलेला आरंभ नाट्यपूर्ण आणि कथाविकासाला उपकारक ठरलेला आहे. पुढे दुर्योधनाशी युद्ध करण्याच्या विचारातून उद्भवलेल्या राजनैतिक चर्चेलाही तो सर्वस्वी अनुकूल ठरलेला आहे. तथापि अर्जुन यक्षाबरोबर इंद्रकील पर्वताकडे जात असताना कवीने केलेली शरद ऋतू, हिमालय, चंद्रोदय इत्यादिकांची वर्णने, पुढे अर्जुनाचा तपोभंग करण्यासाठी आलेल्या गंधर्वाप्सरांच्या विलासक्रीडा; किरातार्जुनयुद्धाचे अनेक सर्गांत केलेले चमत्कृतिजनक वर्णन इ. भाग अनेकांना अनाठायी वाटतो. भारवीच्या समर्थ काव्यशैलीचा प्रत्यय मात्र त्यातून येतो. ती प्रौढ आणि ओजस्वी आहे. भारवीच्या भाषेतील अर्थगौरवाची प्रशंसा रसिकांनी केलेली आहे. मनोवेधक निसर्गवर्णने; उद्बोधक, चटकदार सुभाषिते; सूक्ष्म, मार्मिक अवलोकने, पांडित्य आणि अलंकार ह्यांनी हे काव्य नटलेले आहे. परंतु अनेक स्थळी – विशेषतः पंधराव्या सर्गातील चित्रबंधामुळे–त्याची रचना क्लिष्टही झालेली आहे. कदाचित यामुळेच मल्लिनाथाने *किरातार्जुनीयाला* 'नारिकेलपाक' म्हटले आहे.

कालिदासाची महाकाव्ये हीच भारवीची प्रेरणा असली पाहिजे. भारवीने एवढे एकच महाकाव्य रचले असले, तरी उत्तरकालीन महाकाव्यांच्या रचनेचे नियम विशेषेकरून *किरातार्जुनीयाच्याच*

रचनेवरून बांधले गेले असावेत. ह्या महाकाव्यावर वीस टीका लिहिल्या गेल्या आहेत. यावरून त्याची लोकप्रियता उघड होते.

मंगरूळकर, अरविंद

किर्कूक : ईशान्य इराकमधील तेलासाठी प्रसिद्ध असलेल्या त्याच नावाच्या जिल्ह्याचे प्रमुख शहर. लोकसंख्या १,६७,४१३ (१९७०). हे लिटल झॅब नदीच्या दक्षिणेस, खिस्त पूर्व ३,००० वर्षांपूर्वीचे ॲसिरियन अवशेष असलेल्या एका उंच टेकाडावर, बगदादच्या उत्तरेस ३८६ किमी. व मोसूलच्या आग्नेयीस १४४ किमी. आहे. किर्कूकच्या ईशान्येस ९६ किमी. वर इराणची सीमा आहे. शेतमालाची बाजारपेठ, व्यापारी केंद्र आणि लष्करी ठाणे म्हणून किर्कूकची पूर्वीपासून ख्याती आहे. शहराच्या पूर्वेस व दक्षिणेस असलेल्या कुर्दिश-पर्शियन पर्वतश्रेणींवर ह्या ठिकाणाहून नियंत्रण ठेवता येते. १९१८ नंतर पेट्रोलियम उद्योगामुळे किर्कूकची जलद वाढ झाली. इराकी पेट्रोलियम कंपनीचे प्रमुख ठाणे येथेच आहे. किर्कूक तेलखाणींपासून भूमध्य समुद्रापर्यंत १,२८० किमी. लांबीचे तेलनळ टाकण्यात आले असून, एक फाटा हैफाकडे व दुसरा ट्रिपोलीकडे जातो. रेल्वेने किर्कूक बगदादशी व बसऱ्याशी आणि रस्त्याने मोसूलशी जोडलेले आहे.

गद्रे, वि. रा.

किर्केगॉर, सरेन : (५ मे १८१३–११ नोव्हेंबर १८५५). हा डॅनिश धर्मविषयक तत्त्वचिंतक, डेन्मार्कची राजधानी कोपनहेगन येथे एका सधन कुटुंबात जन्मला व त्याचे सर्व आयुष्य तेथेच गेले. १८४० साली त्याने धर्मशास्त्रातील पारंगतता प्राप्त केली आणि पुढील वर्षी *ऑन द कन्सेप्ट ऑफ आयरनी* हा प्रबंध लिहून संशोधनपदवी मिळविली. वडिलांनी पुष्कळ संपत्ती मागे ठेवली असल्यामुळे पदव्यांच्या बळावर त्याने नोकरी मिळविण्याचा प्रयत्न केला नाही.


सरेन किर्केगॉर

आधुनिक तत्त्वज्ञानातील अस्तित्ववाद या विचारधारेचा तो आद्य प्रवर्तक मानला जातो. त्याचे सगळे तत्त्वचिंतन त्याच्या धार्मिक अनुभवांतून स्फुरलेले आहे. केवळ तात्त्विक समस्यांवरील निबंध असे त्याच्या लिखाणाचे स्वरूप नाही. कथा, कादंबरी अशा वाङ्मयीन माध्यमांतून तसेच वैयक्तिक जीवनातील प्रश्नांची उत्तरे देण्याच्या प्रयत्नांतूनही त्याच्या तत्त्वज्ञानाने आकार घेतलेला आहे. त्या सर्वांतून त्याने धार्मिक मूल्यांचेच प्रतिपादन व पुरस्कार केला आहे. धर्मजीवनाचा वारसा अंशतः त्याच्या वडिलांकडून आला होता. आयुष्यात घडलेल्या काही प्रसंगांमुळे ख्रिस्ती धर्मातील पापकल्पनेचा पगडा त्याच्या मनावर फार बसला होता. मृत्यूपूर्वी आपल्या पापांचा पाढा मुलापुढे वाचून त्यांचे प्रायश्चित्त मुलास घ्यावे लागेल असे त्याने सांगितले होते. पापाची ही कल्पना सरेनच्या मनात खोल घर करून राहिली. याच सुमारास (१८४०) रेजीना ओल्सेन या १८ वर्षांच्या कुलीन व सुंदर तरुणीशी त्याचा प्रेमसंबंध जुळून येऊन वाङ्निश्चयही झाला होता; पण आपल्या जीवनात घडलेल्या परिवर्तनामुळे तिचे आयुष्य दुःखी होईल असे लक्षात येऊन, त्याने ठरलेले लग्न मोडले. जीवनातील असल्या घटनांनी त्याच्या अंतर्मनात जी वादळे उठली, वैयक्तिक प्रश्नांची उत्तरे देण्याचा त्याने जो निकराने प्रयत्न केला, त्यांना त्याच्या प्रतिभेमुळे वैश्विक स्वरूप मिळून, अस्तित्ववादी विचारपद्धतीचा पाया घातला गेला.

जीवनातील सत्य हे व्यक्तीच्या स्वतःच्या अस्तित्वाच्या तीव्र प्रत्ययात आहे, असे किर्केगॉरचे म्हणणे आहे. येथे 'सत्य' याचा अर्थ ज्याच्या आधाराने आणि ज्याच्यासाठी आपण जगतो ते, असा घ्यावयाचा. जेव्हा सर्व बुरखे फेकून देऊन व्यक्ती स्वतःच्या स्वत्वाशी अत्यंत इमानदारी राखून जगते, तेव्हा स्वतःच्या अस्तित्वाचा प्रत्यय येतो. एखाद्या बाह्य विषयाचा प्रत्यय घ्यावा तसा हा प्रत्यय नसतो. अस्तित्व हे स्वसंवेद्य आहे. विषय या रीतीने त्याचे ज्ञान करून घेऊ गेल्यास, सत्य उडून जाते आणि आभास उरतो. स्वतःने स्वतःशी असणे, एकलेपणाने असणे, म्हणजे अस्तित्व. आत्मनिरतता हेच परमसत्य होय.

दगड ज्याप्रमाणे अमुक अमुक गुणधर्मांनी युक्त असा कुठलाही एक पदार्थ, त्याप्रमाणे या ठिकाणचा 'स्व' अथवा आत्मा अथवा व्यक्ती म्हणजे अमुक अमुक गुणधर्मांनी युक्त असलेला कोणी तरी एक, असा अर्थ नव्हे. व्यक्तित्वाला सामान्याच्या सदरात घालता येणार नाही. इतिहासाच्या प्रवाहातील नामरूपहीन, पण अस्तित्वाच्या आशयाने भारलेला तो एक बिंदू असतो. व्यक्तीचे अस्तित्व हे कशासाठी तरी निर्धाराने जगण्यात म्हणजे बांधीलकीने युक्त (कमिट्मेंट) असते. दर क्षणी व्यक्ती आपल्या उभ्या आयुष्याची निवड स्वतंत्रपणे करीत असते. या स्वातंत्र्यामुळे तिच्यावर प्रचंड जबाबदारी येऊन पडलेली असते. तीतून वैश्विक स्वरूपाचे भय वा बिभीषणा (ड्रेड) आणि चिंताकुलता किंवा परिवेदना (आंग्स्ट) ह्याही अस्तित्वाच्या अनुभवाचा भाग होऊन बसतात.

एका बाजूस स्वतःच्या अस्तित्वाचा अव्याख्येय अनुभव व दुसऱ्या बाजूस तोच 'स्व' अमुक अमुक धर्मांनी युक्त असलेला एक ज्ञानविषय म्हणून भासणे, यांतून जो तणाव निर्माण होतो त्यातून जीवनातील मूलभूत व्यस्तता वा मृषात्व (ॲब्सर्डिटी) निर्माण होते. कालातीत ईश्वर ख्रिस्तरूपाने अमुक काळी जन्माला येणे, हे त्या मूलभूत व्यस्ततेचेच एक रूप आहे. आपल्या सर्जनशील अस्तित्वाची जाणीव तीव्रतर होऊ लागली, म्हणजे जीवनातील व्यस्तता अधिकाधिक भेडसावते व तीतून खऱ्या धर्मभावनेचा उदय होतो. विज्ञानातील ज्ञान हे विषयनिष्ठ असल्याने त्यातून धार्मिक मूल्यांचा प्रत्यय येणारच नाही. धर्मजीवन हे आत्यंतिकपणे आत्मनिरत असते. धार्मिक चेतावणी व्यक्तित्वाची प्रेरक असून, तिच्यामुळे व्यक्तिमत्त्वाचा विकास आणि परिपोष होतो.

किर्केगॉरचे लेखन डॅनिशमध्ये असून त्याच्या महत्त्वाच्या ग्रंथांची इंग्रजी भाषांतरेही झालेली आहेत. *ईदर ऑर* (१८४३), *स्टेजेस ऑन लाइफ्स वे* (१८४५) या दोन तात्त्विक कादंबऱ्यांत एकापरीने त्याने व्यक्तिमत्त्वाच्या विकासाचे टप्पे निरनिराळ्या पात्रांद्वारे वर्णिले आहेत. प्रेम, नीती आणि धर्म यांना सामोरे गेले असता, निरनिराळ्या तऱ्हेच्या व्यक्तींच्या प्रतिक्रिया त्यांत पहावयास मिळतात. व्यक्तिमत्त्वाचे त्याने तीन मुख्य प्रकार कल्पिले आहेत : (१) स्त्रियांना फूस लावणारा जॉन. हा सौंदर्यान्वेषी वृत्तीचा प्रतिनिधी होय. तो सर्वस्वी आत्मकेंद्री असून कर्तव्य ही गोष्टच जाणत नाही. तो अनेक स्त्रियांचा उपभोग घेतो आणि प्रत्येक क्षणाचे सुख चाखू पाहतो. (२) न्यायाधीश व्हिल्हेल्म हा नैतिक वृत्तीचा प्रतिनिधी आहे. त्याला विवाह, मैत्री, जीवनातील कष्ट ही सर्व पाहिजे असतात. कर्तव्यभावनेने तो भारलेला आहे. (३) तिसऱ्या म्हणजे धार्मिक वृत्तीचा प्रतिनिधी क्विदाम होय. परमेश्वराने भोवती निर्माण केलेल्या परिस्थितीमुळे त्याच्या हातून लौकिक दृष्ट्या पाप घडले, पण त्यामुळे ईश्वराच्या दृष्टीने आपण खरोखर अपराधी ठरतो की काय, या सतत बोचणाऱ्या प्रश्नाने तो संत्रस्त झालेला आहे. १८४३ ते ४६ या कालावधीत किर्केगॉरने आणखी चार महत्त्वाची पुस्तके प्रसिद्ध केली. *रिपिटिशन* (१८४३) आणि *फिअर अँड ट्रेंब्लिंग* (१८४३) या पुस्तकांतून आपत्तींमागून आपत्ती धाडून देवाने ज्याची सत्त्वपरीक्षा पाहिली तो जॉब व श्रद्धावंतांचा मेरुमणी

अब्राहम या *बायबल*मधील दोन व्यक्तींचे स्वभावविश्लेषण अतिशय स्पष्टपणे केलेले आहे. *कन्सेप्ट ऑफ ड्रेड* (१८४४) या पुस्तकात आदम आणि त्याच्या नंतरचा प्रत्येक मानव यांच्या जीवनातील पापांशी होणाऱ्या संग्रामाचे सुरेख विश्लेषण आहे. या पुस्तकातील मानसशास्त्रीय मर्मदृष्टीमुळे तत्त्वज्ञानाच्या प्रांतात नव्या वाटा फुटल्या. *फिलॉसॉफिकल फ्रॅग्मेंट्स* (१८४४) व १८४६ मध्ये प्रसिद्ध झालेला त्याचा *कन्क्लूडिंग अनसाइंटिफिक पोस्टस्क्रिप्ट* यांमध्ये परमेश्वर ख्रिस्तरूपाने शरीर धारण करतो, या विरोधाभासामुळे व्याकूळ झालेल्या श्रद्धावान माणसाचे चित्रण आहे. मानवरूपातील परमेश्वराचा स्वीकार करण्यास जी श्रद्धा लागते ती चिरंतन कल्याणास आवश्यक आहे, असे प्रतिपादन तेथे आहे. ख्रिस्ताच्या धर्माचा किर्केगॉर एकनिष्ठ पाईक असला, तरी तत्कालीन शिथिल, अप्रामाणिक आणि प्रत्येक मताशी जुळवून घेऊ पाहणाऱ्या ख्रिस्ती धर्मावर त्याने कठोर हल्ले केले. तीव्र दुःखानुभूती हा ख्रिस्ती धर्माचा आवश्यक भाग आहे आणि म्हणून तो हुतात्म्यांचा धर्म आहे, असा प्रचार १८४६ ते ५१ पर्यंत लिहिलेल्या आपल्या पुढील पुस्तकांत त्याने केला आहे : *एडिफाइंग डिस्कोर्सेस* (१८४७), *द सिकनेस अन्टू डेथ* (१८४९), *द स्कूल ऑफ क्रिश्चॅनिटी* आणि *फॉर ॲन एक्झॅमिनेशन ऑफ कॉन्शन्स*. पंधराव्या शतकातील ख्रिस्ती धर्म आणि स्वतः येशूने पुरस्कारलेला धर्म यांच्यामध्ये प्रचंड दरी आहे, असा उद्घोष करून तो समकालीनांच्या प्रतिक्रियेची वाट पहात राहिला. पण प्रतिक्रिया अशी काहीच झाली नाही. डेन्मार्कमधील धर्मोपदेशक मख्खपणे शांत राहिले. म्हणून चिडून किर्केगॉरने तात्त्विक चर्चा सोडून 'प्रॉटेस्टंट धर्मप्रचारक सत्याला ग्वाही न राहता केवळ पोटभरू धंदेवाईक झाले आहेत', असा प्रचार अनेक पुस्तिकांतून आणि *द मोमेंट* या आपल्या नियतकालिकातून केला. या झगड्यात तो खूप दमून गेला.

किर्केगॉरची बरीचशी पुस्तके आणि वर्तमानपत्रातील उतारे इंग्रजी, जर्मन आणि फ्रेंच या भाषांतून भाषांतरित झाले आहेत. कोपनहेगनमधील 'किर्केगॉर सोसायटी' मार्फत निघणाऱ्या खास समालोचन पत्रिकेत किर्केगॉरसंबंधी इतरत्र जे जे लिखाण प्रसिद्ध होत असते, त्याचा अद्ययावत आढावा घेतलेला असतो.

पहा : अस्तित्ववाद.

संदर्भ : 1. Bretall, R. *A Kierkegaard Anthology,* Princeton, 1946. 2. Geismar, E. O. *Lectures on the Religious Thought of S. Kierkegaard*, Minneapolis, 1937. 3. Jolivet, R, *Introduction to Kierkegaard*, London, 1950. 4. Lowrie, W. *A Short Life of Kierkegaard*, Princeton, 1942.

यानसेन, एफ्. जे. बिलेस्कॉव्ह (इं.);
दीक्षित, मीनाक्षी (म.); जोशी, ना. वि.

किर्लोस्कर, अण्णासाहेब : (३१ मार्च १८४३–२ नोव्हेंबर १८८५). मराठीतील पहिले श्रेष्ठ संगीत नाटककार. संपूर्ण नाव बळवंत पांडुरंग किर्लोस्कर. जन्म धारवाड जिल्ह्यात गुर्लहोसूर या गावी. वयाच्या बाराव्या वर्षापर्यंत कानडी व मराठी भाषांचा अभ्यास त्यांनी घरीच केला. नंतर कोल्हापूर व धारवाड येथे शिक्षणासाठी राहून मुलकी परीक्षेपर्यंत ते शिकले. त्यापुढील शिक्षणासाठी पुण्यास असताना त्यांना नाटकांचा नाद लागला व ते नाटक मंडळ्यांस पदे रचून देऊ लागले. स्वतःची नाटक मंडळी काढून त्यांनी काही नाटकेही केली. तथापि ही नाटक मंडळी मोडली आणि ते गुर्लहोसूर येथे येऊन राहिले. त्यानंतर त्यांनी वकिलीची परीक्षा देण्याचा प्रयत्न केला; पण तो यशस्वी न झाल्यामुळे ते नोकरी करू लागले. शिक्षक, जमादार आणि महसूल आयुक्ताच्या कचेरीतील कर्मचारी अशा विविध प्रकारच्या नोकऱ्या त्यांनी केल्या. अण्णासाहेबांनी प्रारंभी *अल्लाउद्दिनाची चितुडगडावरील स्वारी* हे नाटक लिहावयास घेतले होते; ते अपुरेच राहिले. शिक्षक असताना *शांकरदिग्जय* हे गद्य नाटक त्यांनी लिहिले (१८७३). पुणे येथे १८८० साली एका पारशी नाटक मंडळीचे ऑपेराच्या धर्तीवरील एक नाटक त्यांच्या पाहण्यात आले. तसे नाटक मराठीत करून दाखविण्याची इच्छा त्यांस होऊन त्यांनी कालिदासाच्या *अभिज्ञानशाकुंतल* या नाटकाचे भाषांतर केले. त्यामध्ये स्वतःची पदेही घातली आणि उत्तम नटसंच मिळवून ते रंगभूमीवर आणले (१८८०). या नाटकास लाभलेले अपूर्व यश आणि लोकप्रियता पाहून १८८० मध्ये 'किर्लोस्कर नाटक मंडळी'ची त्यांनी स्थापना केली. त्यानंतर सुभद्राहरणावरील *संगीत सौभद्र* हे नाटक स्वतंत्रपणे त्यांनी लिहिले (१८८२). प्रणयभावनेचे मनोहर चित्रण त्यांनी ह्या नाटकात केले आहे. त्यांच्या सर्व नाटकांत हेच नाटक अधिक लोकप्रिय आहे. सुसंघटित कथानक, अकृत्रिम संवाद, विलोभनीय व्यक्तिरेखा, प्रासादिक पदे आणि नाट्योपरोधावर आधारलेल्या विनोदाचा अखंडपणे वाहणारा अंतःप्रवाह या वैशिष्ट्यांमुळे या नाटकाचे आकर्षण मराठी प्रेक्षकांच्या मनात आजही टिकून आहे. *रामराज्यवियोग* (दुसरी आवृ. १८८८) ह्या त्यांच्या अखेरच्या नाटकाचे तीन अंक लिहिल्यानंतर ते मधुमेहाच्या विकाराने गुर्लहोसूर येथेच निवर्तले.



अण्णासाहेब किर्लोस्कर

अण्णासाहेब स्वतः चांगले नट व दिग्दर्शक होते. महाराष्ट्रात संगीत नाटकांचे नवे युग त्यांनी निर्माण केले. इतकेच नव्हे, तर उत्तम संगीत नाटके कशी असावीत, याचा आदर्श घालून दिला. जुन्या विष्णुदासी नाटकांतील सूत्रधार, विदूषक, गणपती व सरस्वती यांच्या अनुक्रमाने होणाऱ्या प्रवेशाची परंपरा सोडून देऊन संस्कृत नाटकातील सूत्रधार, परिपार्श्वक व नटी यांच्या संवादांनी नाटकांची प्रस्तावना करण्याची त्यांनी प्रथा पाडली. नाटक मंडळ्या व नट यांच्याविषयी समाजात असलेली अनुदारपणाची भावना त्यांनी बऱ्याच प्रमाणात नष्ट केली. नाटकात संगीताची योजना करून त्यांनी रसिकांना उदात्त करमणुकीचे नवे माध्यम उपलब्ध करून दिले. परिणामी समाजातील उच्च वर्गात मोडणारे लोकही त्यांच्या नाटक मंडळीशी जिव्हाळ्याचे संबंध ठेवू लागले.

अण्णासाहेबांनी काव्यरचनाही बरीच केली आहे. पौराणिक नाटक मंडळ्या व कीर्तनकार यांना त्यांनी आख्याने रचून दिली. त्यांना कानडी, उत्तर हिंदुस्थानी आणि मराठी (लावणी इ.) गाण्यांच्या अनेक चाली अवगत होत्या व ते शीघ्रपणे कवने रचू शकत असत. त्यांनी 'दक्षिणा प्राइझ कमिटी' ने बक्षीस लावल्यावरून स्पर्धेसाठी शिवाजी महाराजांवर पाचशे आर्यांचे एक दीर्घकाव्य रचिले होते.

महाराष्ट्रात १९४३ मध्ये साजरी झालेली त्यांची जन्मशताब्दी व त्यांच्या निधनानंतर 'किर्लोस्कर नाटक मंडळी'ने पुणे येथे बांधलेले 'किर्लोस्कर नाटकगृह' या दोन घटना त्यांच्या सहकाऱ्यांचे व मराठी रसिकांचे त्यांच्यावर केवढे प्रेम होते याची साक्ष देतात. त्यांच्या सर्व लेखनाचा संग्रह *समग्र किर्लोस्कर* या नावाने प्रसिद्ध करण्यात आला आहे.

संदर्भ : १. कुलकर्णी, अप्पाजी विष्णू, *मराठी रंगभूमी*, पुणे, १९६१.
२. लेले, यशवंत गंगाधर; धारपुरे, नरहर काशीनाथ, *समग्र किर्लोस्कर*, पुणे, १९३५.

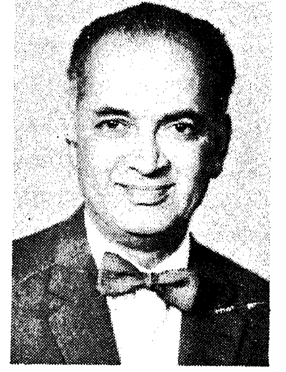
कुलकर्णी, अ. र.

किर्लोस्कर घराणे : भारतीय उद्योगधंद्यांच्या क्षेत्रातील एक प्रसिद्ध कारखानदार घराणे. लक्ष्मण काशीनाथ किर्लोस्कर (२० जून १८६९–२६ सप्टेंबर १९५६) हे किर्लोस्कर उद्योगसमूहाचे संस्थापक. जन्म गुर्लहोसूर येथे. धारवाड व कलादगी येथे प्राथमिक शिक्षण. अठराव्या वर्षी मुंबईच्या जे. जे. स्कूल ऑफ आर्टमधून चित्रकलेचा अभ्यास पूर्ण केला. पुढे व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिट्यूटमध्ये प्रथम चित्रकला-शिक्षक व नंतर बाष्प-अभियांत्रिकीचे अध्यापक. १८९७ मध्ये ते मुंबई सोडून बेळगावला आले. थोरल्या भावाच्या मदतीने त्यांनी सायकल, पवनचक्की, कडबा कापणीयंत्र, लोखंडी नांगर वगैरे वस्तूंच्या उत्पादनास प्रारंभ केला. १९१० साली औंध संस्थानाधिपतींकडून सर्व प्रकारच्या सवलती मिळाल्याने लक्ष्मणरावांनी कुंडलच्या निर्जन व निर्जल माळावर 'किर्लोस्कर ब्रदर्स' या नावाने कारखाना उभारला व किर्लोस्करवाडीच्या वसाहतीस प्रारंभ केला. ह्या कारखान्यातून लोखंडी नांगर, चरक, मोटा, रहाट वगैरे कृषिअवजारांचे उत्पादन सुरू झाले. भांडवल वाढविण्यासाठी १९२० साली कारखान्याचे मर्यादित कंपनीत रूपांतर करण्यात आले. तीमध्ये विविध प्रकारचे हात पंप, लहानमोठे यांत्रिक पंप, घरगुती लोखंडी फर्निचर, लेथ इत्यादींचे उत्पादन होऊ लागले. १९३५–३८ मध्ये लक्ष्मणराव औंध संस्थानचे दिवाण होते. १९४५ मध्ये ते कारखान्याच्या संचालकपदावरून निवृत्त झाले. १९५३ साली प्रथमच 'मराठा चेंबर ऑफ कॉमर्स अँड इंडस्ट्रीज'चे सन्माननीय सदस्यत्व लक्ष्मणरावांना देण्यात आले. वयाच्या ८७ व्या वर्षी त्यांचे पुणे येथे निधन झाले.

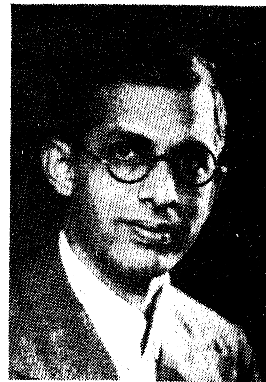

लक्ष्मण काशीनाथ किर्लोस्कर

औद्योगिक कारखाने चालविण्याचे व्यावसायिक शिक्षण घेतलेले नसताही लक्ष्मणरावांनी सर्व गोष्टी अतिशय परिश्रमाने साध्य केल्या. त्यांना वाचनाचा अतिशय नाद होता. विश्वासू व कर्तबगार सहकारी निर्माण करण्याची त्यांची हातोटी विलक्षण होती. लक्ष्मणरावांच्या यशाचे रहस्य म्हणजे ग्राहकांच्या गरजांची पूर्वजाणीव आणि वस्तूच्या उत्कृष्ट गुणवत्तेचा आग्रह. कणखर शिस्त, पद्धतशीर काम, जगभर आपला माल लोकप्रिय करण्याची तीव्र आकांक्षा, हे त्यांचे वर्तनसूत्र होते. किर्लोस्करवाडीची रचना करताना 'कॅडबरी' किंवा 'नॅशनल कॅश रजिस्टर' ह्या सुविख्यात पश्चिमी कंपन्यांनी बांधलेल्या औद्योगिक वसाहती त्यांच्या नजरेसमोर होत्या. कारखान्याचे स्वतःचे एखादे मासिक असावे, हीही त्यांची एक आधुनिक कल्पना होती. लक्ष्मणराव यांत्रिकीकरणाचे कट्टे पुरस्कर्ते होते. त्यांच्या यशामुळे महाराष्ट्रातील अनेकांना औद्योगिक क्षेत्रात शिरण्याची स्फूर्ती मिळाली. १९६९ साली भारत सरकारने लक्ष्मणरावांची जन्मशताब्दी देशभर साजरी केली; त्या निमित्ताने टपाल खात्याने वीस पैशांचे एक तिकिटही काढले.

लक्ष्मणरावांनंतर त्यांचे चिरंजीव शंतनुराव (२८ मे १९०३–) किर्लोस्कर उद्योगसमूहाचे अध्यक्ष आणि प्रमुख सूत्रधार बनले. सध्या विसांहून अधिक कारखान्यांचे ते संचालक आहेत. सोलापूर येथे जन्म, शालेय शिक्षण औंध व पुणे येथे. अमेरिकेतील 'मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी' ह्या जगद्विख्यात संस्थेत अभियांत्रिकीमधील बी. एस्सी. ही पदवी मिळविली. १९२६ साली किर्लोस्करवाडीच्या कारखान्यात कामास सुरुवात. १९३५ मध्ये किर्लोस्कर ब्रदर्स लिमिटेडचे उपव्यवस्थापक. १९४१ नंतर हरिहर, खडकी, पुणे, बंगलोर, हुबळी, देवास, हडपसर, कोथरूड, कराड, नासिक इ. ठिकाणी विविध यांत्रिक सामग्रीचे किर्लोस्कर कारखाने स्थापण्यात पुढाकार. एंजिने व इतर यंत्रसामग्री आशिया, आफ्रिका, यूरोप, अमेरिका ह्या खंडांतील देशांस मोठ्या प्रमाणावर निर्यात करण्यात त्यांनी यश मिळविले. 'मराठा चेंबर ऑफ कॉमर्स अँड इंडस्ट्रीज'चे अध्यक्ष; 'महाराष्ट्र आर्थिक विकास परिषदे'चे माजी अध्यक्ष; 'फेडरेशन ऑफ इंडियन चेंबर्स ऑफ कॉमर्स अँड इंडस्ट्री'चे अध्यक्ष (१९६५-६६); 'बोर्ड ऑफ ट्रेड'चे सदस्य; 'इंडो-अमेरिकन चेंबर ऑफ कॉमर्स'चे पहिले अध्यक्ष; अनेक सरकारी समित्यांवर औद्योगिक सल्लागार. कलकत्ता येथील 'इन्स्टिट्यूट ऑफ प्रॉडक्शन एंजिनिअर्स'च्या 'इंडिया कौन्सिल'ने दिलेल्या 'सर वॉल्टर पुकी पारितोषिका'चे मानकरी. १९६५ मध्ये भारत सरकारने शंतनुरावांना पद्मभूषण पदवी देऊन गौरविले. त्यांनी दिलेली व्याख्याने *जेट युगातला मराठी माणूस* (१९६८) या पुस्तकरूपात गुंफलेली आहेत. 'कमिटी फॉर इकॉनॉमिक डेव्हलपमेंट इन इंडिया' या समितीचे अध्यक्ष. कलकत्त्याच्या 'एंजिनिअरिंग असोसिएशन ऑफ इंडिया' या संस्थेने १९७२ मध्ये त्यांना 'कर्म वीरोत्तम' ही पदवी दिली.


शंतनुराव किर्लोस्कर

किर्लोस्कर घराण्यातील तिसरी कर्तबगार व्यक्ती म्हणजे शंकरराव वासुदेव किर्लोस्कर (८ ऑक्टोबर १८९१ – १ जानेवारी १९७५) ही होय. यांचे शालेय शिक्षण बेळगाव व सोलापूर येथे झाले. पुढे पुण्याच्या डेक्कन कॉलेजमध्ये एक वर्ष काढून त्यांनी मुंबईच्या जे. जे. स्कूल ऑफ आर्टमध्ये चित्रकलेचा अभ्यास केला. १९१४ सालापासून किर्लोस्करवाडीस विक्री-व्यवस्थापक, प्रचारक व कार्यालय-व्यवस्थापक म्हणून काम सुरू केले. लंडनमध्ये त्यांनी विक्रीशास्त्राची पदविकाही मिळविली (१९२३). १९२० मध्ये किर्लोस्कर छापखान्याची स्थापना झाली. त्यातूनच *किर्लोस्कर* (१९२०), *स्त्री* (१९३०) व *मनोहर* (१९३४) या मासिकांचे संपादन व प्रकाशन करण्यास त्यांनी प्रारंभ केला. मराठीत ही तिन्ही मासिके अनेक दृष्टींनी क्रांतिकारक ठरली. विशेषतः मासिक-प्रकाशनाचे निकोप असे व्यवसायीकरण करून ते यशस्वी करण्यात शंकररावांचा वाटा फार मोठा आहे. या मासिकांतून सतत पुरोगामी दृष्टिकोनाचा व तशाच प्रकारच्या ललित व वैचारिक लेखनाचा त्यांनी पुरस्कार केला. चित्रे, छायाचित्रे व इतर सजावट यांनी मासिकांना आकर्षक व कलात्मक असे रूप देण्यातही शंकररावांनीच पुढाकार घेतला. मराठीत अनेक लेखक व विचारवंत घडविण्याचे कार्य या मासिकांनी केले आहे. 'डेक्कन मॅन्युफॅक्चरर्स असोसिएशन'ची स्थापना, 'मराठा चेंबर ऑफ कॉमर्स अँड इंडस्ट्रीज'चे कार्य, 'कोयना धरण योजने'चा प्रथमपासून पाठपुरावा इत्यादींतून शंकररावांनी केलेले कार्य महाराष्ट्राच्या औद्योगिकीकरणास चालना देणारे ठरले. दक्षिण


शं. वा. किर्लोस्कर

महाराष्ट्रातील साहित्य, रंगभूमी, शिक्षण यांसारख्या सांस्कृतिक क्षेत्रांत त्यांनी नेहमीच पुढाकार घेतला. ते स्वतः उत्कृष्ट चित्रकारही होते. *शंवाकीय* (१९७४) हे त्यांचे आत्मकथन म्हणजे एका उत्कृष्ट आत्मचरित्राचा नमुना होय. किर्लोस्कर घराण्याच्या औद्योगिक कार्यास शंकररावांनी सामाजिक आणि सांस्कृतिक उत्तरदायित्वाचे अधिष्ठान प्राप्त करून दिले.

किर्लोस्कर उद्योगसमूहात पुढील कंपन्या आहेत : (१) किर्लोस्कर ब्रदर्स लि.; (२) द म्हैसूर किर्लोस्कर लि. (१९४१); (३) किर्लोस्कर इलेक्ट्रिक कंपनी लि. (१९४८-४९); (४) किर्लोस्कर ऑईल एंजिन्स लि. (१९४६); (५) एफ्. एच्. श्लुले जी. एम्. बी. एच्.–किर्लोस्कर ऑईल एंजिन्सची दुय्यम कंपनी, भातसडीच्या यंत्रोत्पादनात अग्रेसर; (६) किर्लोस्कर न्युमॅटिक कं. लि. (१९६२); (७) किर्लोस्कर कमिन्स लि. (१९६२); (८) किर्लोस्कर एसिआ लि. (१९६२); (९) किर्लोस्कर कन्सल्टंट्स लि. (१९६३); उद्योगधंद्यांबाबतच्या तांत्रिक, आर्थिक, व्यवस्थापन व विपणन यांविषयी सल्ला व मार्गदर्शन करणारी कंपनी; (१०) शिवाजी वर्क्स लि.–किर्लोस्कर ऑईल एंजिन्सची दुय्यम कंपनी; (११) किर्लोस्कर प्रेस–किर्लोस्कर ब्रदर्स लि.ची एक शाखा. *किर्लोस्कर* व *स्त्री* ही मासिके आणि *मनोहर* हे साप्ताहिक किर्लोस्कर प्रेसतर्फे निघते. सध्या ह्या नियतकालिकांचे संपादन शंकररावांचे चिरंजीव मुकुंदराव करतात. किर्लोस्कर प्रेसतर्फे ग्रंथप्रकाशनाचेही कार्य चालते. वरील उद्योगांशिवाय गेल्या दोन-तीन वर्षांत ट्रॅक्टर व पेट्रोल एंजिने यांचे उत्पादन करणारे दोन कारखाने या समूहाने नव्याने उभारले आहेत. 'किर्लोस्कर प्रतिष्ठाना'मुळे देशातील शंभरांहून अधिक छोट्या कारखानदारांना साह्य मिळाले आहे.

भारतातील चार राज्यांत पसरलेल्या किर्लोस्कर उद्योगसमूहात सु. १८,००० लोक काम करतात. देशातील विजेच्या मोटारी, डीझेल एंजिने व सेंट्रिफ्युगल पंप यांच्या एकूण उत्पादनापैकी अनुक्रमे ३६, ६५ व ४० टक्के उत्पादन किर्लोस्करांकडून होते. ह्या समूहाचे एकूण वार्षिक उत्पादन ६३ कोटी रुपयांचे आहे. जगातील साठ देशांत त्याची निर्यातपेठ आहे. किर्लोस्कर उद्योगसमूहात सेंट्रिफ्युगल पंप, व्हर्टिकल लेथ, स्लुइझ व्हॉल्व्हज, शेंगा फोडण्याची यंत्रे, सील्ड कॉंप्रेसर्स युनिट, मशीन टूल्स, विद्युत्‌मोटारी, ३ ते ८०० अश्वशक्तीची वॉटरकूल्ड डीझेल एंजिने, भातसडीची यंत्रे, एअर कॉंप्रेसर, रेफ्रिजरेशन कॉंप्रेसर, स्विचगिअर, मोटर कंट्रोल गिअर, ट्रॅक्टर, कास्टिंग वगैरे यंत्रांचे उत्पादन होते. आता हा समूह तांत्रिक ज्ञानाचीही परदेशात निर्यात करू लागला आहे. फिलिपीन्स आणि मलेशिया ह्या देशांत अनुक्रमे वॉटरकूल्ड एंजिने आणि विद्युत्‌मोटारी ह्यांचे उत्पादन किर्लोस्करांच्या सहकार्याने होऊ लागले आहे. भारतातील औद्योगिकीकरणाच्या इतिहासात किर्लोस्कर घराण्याचे कार्य अत्यंत महत्त्वाचे आहे.

संदर्भ : १. किर्लोस्कर, शं. वा. *यांत्रिकाची यात्रा*, किर्लोस्करवाडी, १९५८.
२. मराठा चेंबर ऑफ कॉमर्स अँड इंडस्ट्रीज, *संपदा : लक्ष्मणराव किर्लोस्कर जन्मशताब्दि विशेषांक*, पुणे, जुलै, १९६९.

गद्रे, वि. रा.

कि लि मां जा रो : आफ्रिका खंडातील अत्युच्च गिरिपिंड. हा केन्याच्या सीमेवर आणि टांगानिकाच्या वायव्येस आहे. पूर्वपश्चिम ८० किमी. पसरलेल्या ह्या गिरिपिंडावर तीन प्रमुख ज्वालामुखे आहेत. कीबो हे सर्वांत उंच ज्वालामुख ५,८९५ मी. उंच असून त्यालाच जोडून ११ किमी. पूर्वेस मावेन्झी हे ५,३५३ मी. उंचीचे ज्वालामुख आहे. यांच्या पश्चिमेस शिरा रिज हे ४,००४ मी. उंचीचे तिसरे ज्वालामुख आहे. डॉ. हान्स मायर याने ऑक्टोबर १८८९ मध्ये कीबोवर प्रथम पाय ठेवला आणि फिट्स क्लूट १९१२ मध्ये मावेन्झीवर प्रथम पोहोचला. पर्वतपायथ्याच्या व उतारावरील घनदाट जंगलातील वन्य पशुपक्ष्यांचे जीवन बघण्यासाठी जगाच्या कानाकोपऱ्यांतून अनेक हौशी प्रवासी



हिमाच्छादित किलिमांजारो पर्वत

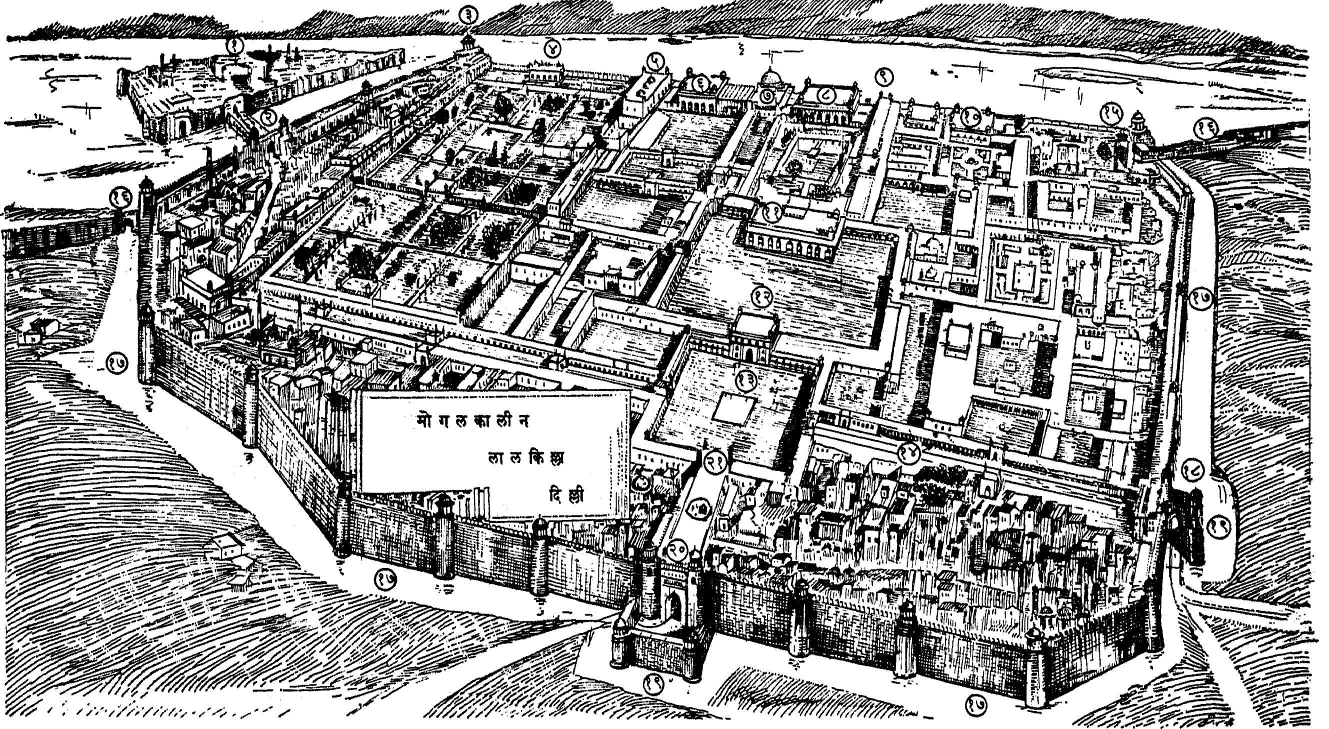
किलिमांजारोला भेट देतात. ७०० मी. उंचीखालील प्रदेशात ज्वालामुखीनिर्मित वस्त्रगाळ धूळ आढळते व येथे उष्ण कटिबंधीय त्याचप्रमाणे समशीतोष्ण कटिबंधीय जंगले उंचीनुरूप आढळतात. पुढे ४,५७५ मी. उंचीपर्यंत गवताळ प्रदेश व अल्पाइन जंगले विशेषत्वाने आढळतात. कीबोवर १,८२८ मी. रुंदीचे व १८२ मी. खोलीचे ज्वालामुख असून त्यात ६१ मी. जाडीचा बर्फाचा थर आहे. मावेन्झी मात्र उघडे बोडके व ज्वालामुखी राखेने आणि इतर उद्रेकद्रव्यांनी युक्त आहे. अत्युच्च शिखरप्रदेशात बर्फाची वादळे नेहमीच होतात. पर्वताच्या दक्षिणेकडील पायथ्याशी, मोंबासाच्या ४६७ किमी. पश्चिमेस आणि नैरोबीच्या ३६१ किमी. दक्षिणेस मोशी नावाचे प्रमुख व्यापारी केंद्र असून तेथूनच किलिमांजारोवर चढून जातात.

खातु, कृ. का.

कि ल्ले : शत्रूपासून संरक्षण करण्यास सुलभ जावे आणि सभोवतालच्या प्रदेशावर नियंत्रण ठेवता यावे, म्हणून बांधलेल्या वास्तू. इंग्रजीत कॅसल, फोर्ट, सिटॅडल, बर्ग वगैरे संज्ञांनी उल्लेख होतो, तर मराठीत दुर्ग, गिरिदुर्ग, द्वीपदुर्ग, जंजिरा, गढी, कोट, गड, बालेकिल्ला वगैरे संज्ञांनी या वास्तूचे वेगवेगळे प्रकार दर्शविले जातात. किल्ल्यांचे बांधकाम व उपयोग फार प्राचीन काळापासून सर्व जगभर होत आला आहे. ज्या काळी अनपेक्षित परचक्राची भीती असे, त्या काळी घरे, मंदिरे, नगरे इ. तटबंदी वा कोट बांधून सुरक्षित ठेवण्याची प्रवृत्ती होती. शत्रूचा हल्ला आल्यास नागरिकांना त्वरित संरक्षण मिळावे व शत्रूशी मुकाबला करण्यास सोयीचे व्हावे, म्हणून बहुतेक नगरे किल्ल्याच्या आसपास किंवा अनेक वेळा किल्ल्यातच वसवीत. नगराप्रमाणे कधी देशाच्या सीमेवरही तटबंदी करीत. चीनची भिंत हे त्याचेच प्रसिद्ध उदाहरण होय. किल्ल्यात पाणीपुरवठा, गुप्त खजिने, धान्यगुदामे, शस्त्रागारे, दारूची कोठारे, गुप्त मार्ग इत्यादींची अत्यंत चातुर्याने व काळजीपूर्वक आखणी करावी लागे. किल्ला अभेद्य रहावा, म्हणून त्या वेळच्या युद्धपद्धतीनुसार बुरुज, दरवाजे, तटबंदी, तटबंद माची, खंदक वगैरेंची रचना करीत. एवढेच नव्हे, तर युद्धप्रसंगी शस्त्रास्त्रे सहजसुलभतेने हाताळता यावीत म्हणूनही काही खास योजना आखण्यात येत.

प्राचीन पाश्चात्त्य व पौर्वात्य साहित्यात किल्ल्यांचे अनेक प्रकार वर्णिलेले आहेत. परंतु वास्तुशास्त्राच्या दृष्टीने तीनच प्रकार संभवतात, ते म्हणजे भुईकोट किल्ला, गिरिदुर्ग किंवा डोंगरी किल्ला आणि द्वीपदुर्ग किंवा जंजिरा. किल्ल्यांच्या स्थानावरून आणि बांधणीच्या पद्धतीवरून *अभिलषितार्थचिंतामणि* ह्या ग्रंथाचा कर्ता सोमेश्वर ह्याने किल्ल्यांचे

नऊ प्रकार पाडलेले आहेत; ते म्हणजे जलदुर्ग, गिरिदुर्ग, अश्मदुर्ग, इष्टिकादुर्ग, मृत्तिकादुर्ग, वनदुर्ग, मरुदुर्ग, दारुदुर्ग व नरदुर्ग होत. ह्या प्रत्येकाची बांधणी काही एका विशिष्ट नैसर्गिक परिस्थितीत केलेली असे आणि किल्ल्यांसाठी स्थलसंशोधन करताना दुर्गमता व विपुल जलसंचय यांवर विशेष भर दिला जात असे. बहुतेक भुईकोट किल्ल्यांची रचना सपाट जमिनीवर किंवा कृत्रिम छोट्या पठारवजा टेकडीवर केलेली असते. किल्ल्यांचा आकार चौकोनी, गोलाकार, षट्कोनी किंवा अष्टकोनीही असतो. किल्ल्याभोवतीचा तट दगडविटा, चुना वा माती यांचा वापर करून मजबूत केलेला असतो. काही ठिकाणी तटाबाहेर सभोवती खंदक खणून व त्यात पाणी खेळवून विषारी वनस्पती लावण्यात येते. कधी अल्प अंतरावर दोन किंवा तीन खंदकही असत. पुष्कळदा तटाच्या आतही आणखी एखादी साहाय्यक तटबंदी असे. तटाची उंची सर्वसाधारणतः १० ते १२ मी. वा त्याहून अधिक आणि रुंदी १ मी. पासून ते रथ वा इतर वाहन सहज रीत्या जाऊ शकेल, एवढी आढळते. तटावर बुरुज, मनोरे ह्यांचेही निरीक्षणाच्या व संरक्षणाच्या दृष्टीने बांधकाम करण्यात येई. गिरिदुर्गाचे बांधकामही ह्या पद्धतीने केले जाई; मात्र तटाची उंची व रुंदी भुईकोटापेक्षा कमी असे. काही ठिकाणी तुटलेल्या कड्याचा उपयोग किरकोळ बांधकाम करून तटासारखा करण्यात येई आणि बांधकामासाठी मुख्यत्वे दगडाचाच उपयोग अधिक करीत. तीच गोष्ट जलदुर्गाच्या बाबतीत आढळते. मात्र जलदुर्गाचे तट अधिक रुंद व शिसे अथवा चुना ह्यांचा उपयोग करून अधिक मजबूत करण्यात येत. बहुधा सतत धडकणाऱ्या पाण्याच्या लाटांपासून किल्ल्याच्या तटांना तडा जाऊ नये, हा त्यामागील उद्देश असे. एकूण वरील प्रकारे किल्ल्यात बुरुज, मेट (पहारा), चिलखत (बुरुजामागील संरक्षक फळी-भिंत), पडकोट (बाहेरील भिंत), मनोरे ह्यांबरोबरच गढी, माची (संरक्षणाचा एक भाग), खलबतखाना (गुप्त गोष्टींची खोली), अंबारखाना (धान्य-कोठार), बालेकिल्ला वगैरे महत्त्वाच्या वास्तू असत. किल्ल्यांच्या दरवाजांना व बुरुजांना किल्ल्याच्या बांधणीत अनन्यसाधारण महत्त्व असे. कारण संरक्षणाच्या दृष्टीने ह्या दोन गोष्टी अत्यंत महत्त्वाच्या होत. दरवाजे लाकडी व लोखंडी पट्ट्यांनी मजबूत केलेले असत व त्यांवर अणकुचीदार मेखा किंवा खिळे लावलेले असत. दरवाजे एक किंवा अधिक असत व शिवाय चोरदिंड्या किंवा दिंडी दरवाजे असत. आत आडणे (अडसर) असत. दरवाजांना दिशासूचक नावे दिलेली असत. शिवाय विघ्नहारक व यशदायक अशा सूर्य, चंद्र, गणपती इत्यादींच्या आकृती दरवाजांच्या गणेशपट्टीवर मध्यभागी बसविलेल्या असत. खेरीज विहिरी, बाजारपेठ, राहण्याची घरे, राजवाडा, मंदिर, सभागृह, तुरुंग इ. लहानमोठ्या वास्तू असत. किल्ल्याच्या बांधणीत चुना, दगड, वीट, माती, लोखंड व लाकूड ह्यांचा सर्रास वापर केलेला दिसतो. दरवाजासाठी आणि इतर बांधकामात लाकडाचा उपयोग करीत, परंतु मध्ययुगात बंदुकीच्या दारूचा शोध लागल्यानंतर लाकडाचा उपयोग हळूहळू कमी होत गेला. बाण व बंदुका यांसाठी बुरुज व तट छिद्रे ठेऊन तयार करीत. या छिद्रांना जंग्या म्हणत. बंदुका येथे खोचून शत्रूवर मारा केला जाई. त्यांवरील सपाट जागा तोफ डागण्यासाठी वापरीत. बुरुजांना देखील नावे दिली जात. गिरिदुर्गाच्या बांधणीत दगडाचाच उपयोग अधिक दिसतो. एकंदरीत बदलत्या कालमानाप्रमाणे आणि शस्त्रास्त्रांतील सुधारणांबरोबर किल्ल्यांच्या बांधणीत बदल होत गेले. राज्यसत्ता स्थिर झाल्यावर किल्ल्यांचे स्वरूप बदलून ते सचिवालय, राजवाडे, करमणुकीची पटांगणे आणि क्रीडांगणे, अतिथिगृहे, बागा, प्रेक्षागृहे, हमामखाने अशा विविध सुखसोयींनी सज्ज करण्यात आले.



दिल्लीचा लाल किल्ला : आराखडा : (१) सलिमगढ, (२) जहांगीरने बांधलेला पूल, (३) शाह बुरुज, (४) मोतीमहल, (५) हमामखाना, (६) दीवान-इ-खास, (७) ख्वाबगाह व झरोका, (८) रंगमहल, (९) यमुना नदी, (१०) मुमताजमहल, (११) दीवान-इ-आम, (१२) नौबतखाना, (१३) हौद, (१४) कमानी पथ, (१५) असद बुरुज, (१६) शहरपनाह, (१७) मोट (खंदक), (१८) दिल्ली दरवाजा, (१९) द्वारबुरुज, (२०) लाहोर दरवाजा, (२१) किल्ल्यातील बाजार.

किल्ल्यांची बांधणी जगात प्रथम केव्हा सुरू झाली, ह्याचा इतिहास ज्ञात नाही. ईजिप्शियन संस्कृतीच्या (३५०० ते ६०० इ. स. पू.) काळात राजवाडे तटबंदीने, बुरुजांनी व त्यांभोवतीच्या खंदकांनी सुरक्षित केलेले असत. बाराव्या राजवंशाच्या वेळी (२००० – १७८६ इ. स. पू.) सेम्ना हा किल्ला बांधण्यात आला. तीच परंपरा पुढे चालू

राहिली. ॲसिरियात (इ. स. पू. आठवे-सातवे शतक) तर शहरांना तटबंदी करीत. खोर्साबाद हे त्यातील प्रसिद्ध शहर होय. बॅबिलोनियातही (१८००–५०० इ. स. पू.) ह्याच पद्धतीने तटबंदी करून शहरे वसविली जात. ग्रीकांचा (इ. स. पू. सहावे-पाचवे शतक) टायरिन्झ हा बालेकिल्ला, तसेच अक्रॉपलिस हा अथेन्समधील किल्ला प्रसिद्ध आहे. पुढे रोमन काळात किल्ल्यांना अधिक महत्त्व प्राप्त झाले व राजवाडे म्हणजे लहानमोठे भुईकोट किल्लेच तयार होऊ लागले. यूरोपमधील बहुतेक किल्ल्यांच्या बांधणीत ग्रीको-रोमन तसेच गॉथिक वास्तुशैली मुख्यत्वे आढळते. यूरोपात १००० ते १५०० या कालखंडात किल्ल्यांचे प्रमाण वाढले; ते नॉर्मनांच्याच प्रोत्साहनामुळे झाले. शिवाय ह्याचे महत्त्वाचे कारण म्हणजे सरंजामशाही व धर्मयुद्धे. त्यामुळे हेडिंगहॅम, कोल्चेस्टर, पेम्ब्रोक, डील, केनिलवर्थ, कॉन्वे, ॲरंडल, डोव्हर, एडिनबर, विंझर (इंग्लंड), कूसी-ल-शातो, दे शाँबॉर (फ्रान्स), ब्रॉनफेल्स (जर्मनी), म्युरेन (नेदर्लंड्स), सांत आंजीलो (इटली), आल्काथार (स्पेन), रूमेली हिस्सार (तुर्कस्तान), क्रॅक डेस शिव्हॅलिअर्स (सिरिया), कौंतस ऑफ फ्लँडर्स (बेल्जियम), कल्मार (स्वीडन) ह्यांसारखे प्रसिद्ध किल्ले ह्या युगात बांधले गेले. ह्यांतच पुढे काही सुधारणा करण्यात आल्या आणि आयलिन डोनान, ॲरंडल, ब्लार्नी, कर्नारव्हन, गेलर्ड वगैरे काही किल्ले; तसेच मेझन्स, लाफीत, शनाझो, आझे-ल-रिदो वगैरे प्रबोधनकाळातील किल्ल्यांची डागडुजी करण्यात आली. पहिल्या महायुद्धात काही किल्ले जमीनदोस्त झाले. अद्यापि ह्यांतील अनेक किल्ल्यांचे अवशेष पहावयास सापडतात. रशियातील क्रेमलिन हे अशा बालेकिल्ल्यांचे उदाहरण म्हणावे लागेल.

किल्ल्यांचा उल्लेख प्राचीन भारतीय वाङ्मयात आढळतो. *ऋग्वेद*, *मनुस्मृति*, *कौटिलीय अर्थशास्त्र*, *महाभारत* (शांतिपर्व), पुराणे ह्यांसारख्या ग्रंथांतून दुर्ग, त्यांचे प्रकार आणि महत्त्व ह्यांचे विवेचन आढळते. प्राचीन भारतात सिंधू नदीच्या खोऱ्यात हडप्पा ह्या शहरास तटबंदी होती व शहराच्या मध्यभागी बालेकिल्ला बांधला होता, असे तेथील अवशेषांवरून दिसते. पुढे वेदकाळात, तसेच ब्राह्मणकाळात शहरांभोवती तटबंदी उभारून सभोवती खंदकांची योजना केली जात असे. *ऋग्वेदात* ह्याचा 'पुर' ह्या शब्दाने उल्लेख केलेला आढळतो. *ऐतरेय ब्राह्मणात* अनेक किल्ल्यांचा उल्लेख असून तीन अग्नी हे तीन किल्ले असून असुरांपासून यज्ञाचे संरक्षण करीत आहेत, असे वर्णन केले आहे. मौर्यकाळात *कौटिलीय अर्थशास्त्रा*तील किल्ल्यांच्या स्थापत्यविषयक वर्णनावरून असे दिसते, की किल्ल्यांची बांधणी एका विशिष्ट पद्धतीने करण्यात येई. पाटलिपुत्र शहराच्या अवशेषांवरून असे दिसते, की त्याभोवती खंदक होता आणि त्याची तटबंदी भक्कम असावी. गुप्त, वाकाटक, राष्ट्रकूट ह्यांच्या काळात किल्ल्यांस विशेष महत्त्व आलेले नसले, तरी त्यांचे राजवाडे व शहरे तटबंदीने युक्त असत. मुसलमानपूर्व काळात चालुक्य, शिलाहार, यादव ह्या वंशांच्या वेळी गिरिदुर्गांचे महत्त्व अनन्यसाधारण वाढले. एकूण किल्ल्यांपैकी ह्या काळात बांधलेले किल्ले–त्यांचे मूळ स्वरूप आज दिसत नसले तरी–संख्येने सर्वाधिक भरतील. देवगिरी (दौलताबाद), साल्हेर-मुल्हेर, अंकाई-टंकाई, अंजनेरी, मार्कंडा, त्रिंबक, रांगणा, पावनगड, पन्हाळा, विशाळगड हे मुसलमानपूर्वकाळातील किल्ले होत. पुढे मुसलमान काळात अनेक किल्ले बांधण्यात आले. दिल्लीचा लाल किल्ला, आग्रा किल्ला, अहमदनगरचा किल्ला, विजापूरचा किल्ला, बंगलोरचा किल्ला ही तत्कालीन भुईकोट किल्ल्यांची प्रसिद्ध उदाहरणे होत. तत्कालीन राजपुतांनी चितोड, आंबेर, जोधपूर, ग्वाल्हेर इ. डोंगरी किल्ले बांधले. सतराव्या शतकात महाराष्ट्रात शिवाजीने अनेक नवीन किल्ले बांधले आणि काही जुने किल्ले डागडुजी करून इमारती, तळी, तटबंदी यांची योजना करून लढाऊ बनविले. राजगड, रायगड, पुरंदर, तोरणा, विशाळगड, पन्हाळा, प्रतापगड इ. डोंगरी किल्ले व सिंधुदुर्ग, विजयदुर्ग, जयदुर्ग, खांदेरी, सुवर्णदुर्ग, अरनाळा, कुलाबा, जंजिरा, पद्मदुर्ग, जयगड इ. जलदुर्ग होत. पुढील काळात शिवाजीने बांधलेल्या किल्ल्यांचीच डागडुजी करण्यात आली. मात्र ह्यावेळी यूरोपीय वसाहतवाद्यांनी भारताच्या भूमीवर पाय रोवले होते. त्यांनी स्वसंरक्षणासाठी फोर्ट विल्यम, फोर्ट सेंट जॉर्ज, फोर्ट सेंट डेव्हिड, आग्वाद, त्रांकेबार वगैरे किल्ले बांधले. ह्या काळात गोवळकोंडा, त्रिचनापल्ली, पेनुगोंडे, चंद्रगिरी येथील किल्ल्यांनाही महत्त्व प्राप्त झाले.

वरील काळात राजधानीच्या शहराव्यतिरिक्त जहागीरदार-वतनदारांच्या गावात, त्या त्या वतनदारांनी बांधलेल्या गढ्या या किल्ल्यांच्या छोट्या प्रतिमाच होत. भारतातील किल्ल्यांच्या बांधणीत नॉर्मंडी येथे बांधलेल्या किल्ल्यांच्या रचनेची तसेच सॅरसेनिक वास्तुशैलीची छाप आढळते व तीच पुढे महाराष्ट्रातील किल्ल्यांवर पडलेली दिसते.

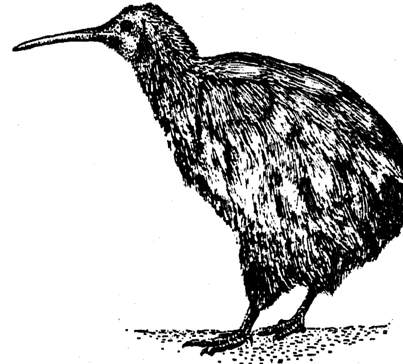
विसाव्या शतकात शस्त्रास्त्रांच्या व वाहनांच्या आधुनिकीकरणाबरोबर किल्ल्यांचे महत्त्व संपुष्टात आले. दुसऱ्या जागतिक महायुद्धात १९३८ मध्ये जर्मनीने सिगफ्रीड लाइन व फ्रान्सने मॅझिनो लाइन ह्यांसारख्या अवाढव्य तटबंद्या बांधल्या. रणगाडे, अणुबॉंब ह्यांपासून संरक्षण मिळावे म्हणून तळघरात किल्ले बांधले जाण्याची शक्यता आहे.

पहा : तटबंदी.

संदर्भ : 1. Toy, Sidney, *The Castles of Great Britain*, London, 1953.
2. Toy, Sidney, *The Fortified Cities of India*, London, 1965.
3. Tuusle, Armin, *Castles of the Western World*, London, 1959.
४. खरे, ग. ह. *स्वराज्यातील तीन दुर्गे*, मुंबई, १९६७. ५. गोगटे, चिं. गं. *महाराष्ट्र देशांतील किल्ले*, *भाग १ व २*, पुणे, १९०७. ६. बेंद्रे, वा. सी. *गड-कोट-दुर्ग*, मुंबई, १९६५.

गटणे, कृ. ब.; देशपांडे, सु. र.

किवी : पक्षिवर्गातील ॲप्टेरिजिफॉर्मिस या आदिम (आद्य) गणाच्या ॲप्टेरिजिडी कुलातला हा पक्षी असून शहामृग, एमू इ. पक्ष्यांशी याचे साम्य आहे. या पक्ष्यांच्या उरोस्थीवर (छातीच्या हाडावर) कणा जवळजवळ नसतोच आणि पंखांची वाढ पूर्णपणे खुंटलेली असल्यामुळे त्यांना उडता येत नाही.



किवी

हा पक्षी फक्त न्यूझीलंड येथे आढळत असून तेथे त्याच्या तीन जाती आहेत. यांपैकी विपुल आढळणाऱ्या जातीचे शास्त्रीय नाव *ॲप्टेरिक्स ऑस्ट्रॅलिस* आहे. दाट आणि दमट अरण्यात राहणारा हा पक्षी रात्रिंचर आहे. झाडांच्या बुंध्याजवळच्या ढोलीत अथवा बिळात तो दिवसा लपून बसतो आणि भक्ष्य शोधण्याकरिता रात्री बाहेर पडतो.

आकाराने किवी पाळीव कोंबडीपेक्षा थोडा मोठा असतो. मादी नरापेक्षा थोडी मोठी असते. पिसारा केसांसारख्या पिसांचा बनलेला असून ती कायम विसकटलेली असतात. पिसाऱ्याचा रंग उदी असतो; शेपूट नसते; प्रत्येक पंखाच्या टोकावर एक शृंगी नखर (कायटिनयुक्त नखी) असतो; चोच लांब, बारीक आणि लवचिक असते; तिच्या टोकावर श्वसनरंध्रे असतात; डोळे बारीक असतात; कानाचे छिद्र मोठे असते; याची दृष्टी जरी मंद असली, तरी श्रवणेंद्रिय आणि घ्राणेंद्रिय

तीक्ष्ण असते. चोच आणि चेहऱ्यावरील राठ केस स्पर्शेंद्रियाचे कार्य करतात. पाय आखूड पण मजबूत असून बोटांवरील नखर तीक्ष्ण असतात. मान पुढच्या बाजूला लांबवून तो फार झपाट्याने धावू शकतो. नराचा आवाज बारीक आणि चिरका व मादीचा घोगरा असतो.

गांडुळे, किडे, झाडांखाली पडलेली फळे हे यांचे भक्ष्य होय. आपली लांब चोच मऊ जमिनीत किंवा कुजणाऱ्या पालापाचोळ्यात खुपसून तो भक्ष्य शोधीत असतो.

किवीची मादी झाडांच्या मुळांखालच्या पोकळ जागेत किंवा एखाद्या दरडीतील बिळात एक किंवा दोन अंडी घालते. या पक्ष्याच्या आकाराच्या मानाने त्याची अंडी फार मोठी असतात. प्रत्येक अंडे सु. १३५ × ८५ मिमी. मापाचे असून रंग पांढरा असतो; त्याचे सरासरी वजन ४५० ग्रॅ. असते. अंडी घातल्यानंतर मादी इतकी क्षीण होते की, अंडी उबविण्याचे काम नरालाच करावे लागते. ७५–७७ दिवसांनंतर अंड्यांतून पिल्ले बाहेर पडतात. पहिले सहा दिवस त्यांना काहीच खाऊ घालण्यात येत नाही. यानंतर घरट्यातून बाहेर पडल्यावर नराच्या मदतीने ती आपले भक्ष्य मिळवू लागतात.

हे पक्षी हल्ली दुर्मिळ आहेत, पण त्यांच्या तीन जातींपैकी एकही लुप्त होण्याच्या मार्गावर नाही ही समाधानाची गोष्ट आहे.

कर्वे, ज. नी.

किव्ही, अलेक्सिस : (१० ऑक्टोबर १८३४–३१ डिसेंबर १८७२). फिनिश नाटककार, कवी आणि कादंबरीकार. खरे नाव अलेक्सिस स्टेन्व्हाल. त्याचा जन्म दक्षिण फिनलंडमधील एका गावी झाला. शिक्षण हेलसिंकी विद्यापीठात झाले. स्वीडिश भाषेचा आणि अभिजात यूरोपीय साहित्यकृतींचा त्याने चांगला अभ्यास केला होता.

Kullervo (१८५९) ही त्याची पहिली शोकात्म नाट्यकृती *कालेवाला* ह्या फिनिश लोकमहाकाव्यावर आधारलेली होती आणि शेक्सपिअरच्या तंत्राने त्याने ती लिहिलेली होती. त्यानंतरच्या *Nummisuutarit* (१८६४, इं. शी. शूमेकर्स ऑफ द मूर) आणि *Kihlaus* (१८६६, इं. शी. बिट्रोदल) ह्या सुखात्मिका विशेष यशस्वी ठरल्या. *Karkurit* (१८६७, इं. शी. रेफ्यूजीज) व *Lea* (१८६९) ही त्याची इतर उल्लेखनीय नाटके. *Lea* हे रंगभूमीवर आलेले पहिले फिनिश नाटक. *Seitseman veljesta* (१८७०, इं. भा. *सेव्हन ब्रदर्स*, १९२९) ही फिनिश भाषेतली पहिली कादंबरी त्याचीच. ही कादंबरी बहुतांशी संवादात्मक आहे. *Kanervala* (१८६६) ह्या त्याच्या कवितासंग्रहातील कविता चाकोरीपलीकडच्या होत्या. त्यांचे यथायोग्य मूल्यमापन होण्यास एक शतक उलटावे लागले.

यूरोपीय कीर्ती प्राप्त झालेला किव्ही हा पहिलाच फिनिश साहित्यिक. अभिजाततावाद आणि स्वच्छंदतावाद ह्या दोन प्रवृत्तींचे हृद्य मिश्रण त्याच्या लेखनशैलीत आढळते. त्याच्या अनेक साहित्यकृतींचे अन्य यूरोपीय भाषांत अनुवाद झाले आहेत. वेडसर अवस्थेत हेलसिंकीजवळच्या टूसुला ह्या गावी तो निवर्तला.

जगताप, दिलीप

किश : कीश, काइस. इराणच्या आखातातील इराणचे बेट. क्षेत्रफळ ११६·५ चौ. किमी.; लोकसंख्या १,६८६ (१९५४). हे इराणच्या दक्षिणेकडे १६ किमी. व लिंगे बंदरापासून ८० किमी. पश्चिमेस आहे. सु. १६ किमी. लांब, ७ किमी. रुंद व समुद्रसपाटीपासून ३७ मी. उंच असलेले हे बेट थोडीबहुत शेती, मच्छीमारी व मोत्यांच्या धंद्यासाठी प्रसिद्ध आहे. अकराव्या–चौदाव्या शतकांत इराण, मेसोपोटेमिया, अरबस्तान आणि हिंदुस्थान येथील मालाच्या व्यापारामुळे हे खूप भरभराटलेले होते.

शाह, र. रू.

किशनगढ : राजस्थान राज्याच्या अजमीर जिल्ह्यातील ऐतिहासिक स्थळ आणि किशनगढ चित्रशैलीसाठी प्रसिद्ध असलेले ठिकाण. लोकसंख्या ३७,४०५ (१९७१). हे पूर्वीच्या किशनगढ संस्थानच्या राजधानीचे ठिकाण होय. १६११ मध्ये किशनसिंगाने शहर वसविले आणि त्याच्या नावावरूनच शहरास हे नाव मिळाले. अजमीरच्या २९ किमी. ईशान्येस हे असून ज्वारी, बार्ली, तेलबिया, कापूस, कापड यांचा व्यापार या ठिकाणी चालतो. शहरात साबण, कापड, गरम कापड, सतरंज्या आणि शाली इत्यादींचे उद्योग आहेत. शहराच्या आसमंतात संगमरवर, अभ्रक आणि बांधकामाचा दगड यांच्या खाणी आहेत.

शाह, र. रू.

किशनगढ चित्रशैली : किशनगढच्या परिसरात विकसित झालेली चित्रशैली. १६०९ च्या सुमारास किशनसिंग हा जोधपूरचा राजा बनला. जोधपूर, जयपूर, अजमीर व शाहपूर हे इलाखे त्याच्या अंमलाखाली होते. त्याच्या नावावरूनच या प्रदेशाला 'किशनगढ' हे नाव पडले. हा प्रदेश अरवली पर्वताने वेढलेला असून त्यातील सुंदर 'गुंडलाओ' तलावाचे चित्रण अनेक किशनगढ चित्रांतून आढळते. खेळाडूंचे नंदनवन म्हणून किशनगढ प्रसिद्ध आहे. या सर्व गोष्टी अजूनही चित्ररूपाने जिवंत आहेत.



राधा : किशनगढ चित्रशैलीतील एक प्रख्यात चित्र

किशनसिंग हा कृष्णभक्त असल्याने त्याच्या कारकीर्दीत कृष्णलीलांवर आधारित चित्रे निर्माण झाली. या घराण्यात सावंतसिंग (१६९९–१७६४) नावाचा राजा होऊन गेला. तो नागरीदास या नावाने प्रसिद्ध होता. हा विद्वान व ज्ञानी राजा संगीत व चित्रकला यांचा व्यासंगी होता. त्याची सावत्र आई बनकावजी हिची रूपमती नावाची एक दासी होती. पुढे तिने तिची गायिका म्हणून नेमणूक केली. बनकावजीने स्वतः कृष्णलीलांवर अनेक काव्ये रचिली होती. तिच्या सान्निध्यात रूपमतीही काव्ये रचू लागली. हीच रूपमती तिच्या रहाणीमुळे 'बनीठनी' म्हणून प्रसिद्ध झाली. सावंतसिंग तिच्या प्रेमात पडला.

तिलाच राधा कल्पून त्याने अनेक चित्रे रंगविली. उंच, डौलदार व उभट चेहरा, धनुष्याकृती भुवया, लांबट डोळे, चाफेकळी नाक असलेल्या राधिकेचे अनेक मनोज्ञ विभ्रम त्या चित्रांतून व्यक्त झालेले दिसतात. सावंतसिंगाने जेव्हा दिल्लीला भेट दिली, तेव्हा मोगल सम्राट फरुखसियर याच्याकडे असलेल्या चित्रांतील उभट मनुष्याकृतींची त्याच्यावर छाप पडली व त्याचा परिणाम त्याच्या चित्रांतून दिसून येऊ लागला. त्याने आपल्या राज्यात कलाशिक्षणाची शाळा काढली. उच्च प्रकारच्या कलाकृती जतन करण्याची त्याची वृत्ती होती. त्याचा फायदा तत्कालीन कलावंतांना मिळाला. १७३५ ते १७५७ या काळातील किशनगढ-चित्रे कलेचा उत्तम नमुना म्हणून प्रसिद्ध आहेत.

नंतर सुरधज मुलराजच्या कुटुंबाने कलेला वाहून घेतले. कल्याणदास, अम्रू, सुरजमल, नानग राम हे किशनगढ शैलीचे प्रसिद्ध कलावंत होत. किशनगढ शैलीतील रंग रसरशीत आणि जिवंत आहेत. चित्रांत भरपूर मोकळी जागा असून, त्यामानाने मनुष्याकृतींनी व्यापलेली जागा कमी असल्यामुळे, अवकाशाची भव्यता वाढली आहे. चित्रांची मांडणी चौकोनाकृती राखण्याकडे विशेष कल दिसतो. चित्रात सामान्यतः एका रंगाला प्राधान्य असून तांबडा, पिवळा हे गर्द रंग त्यातील भावपूर्णतेने हृदयाला स्पर्शून जातात. मोगल चित्रशैलीची त्यांच्यावर छाप पडल्याने मोगल चित्रांतून आढळणाऱ्या तीव्र तांबड्या रंगच्छटा, झाडांची आलंकारिक रचना, पोशाखाच्या रंगातील उठावगुण हे विशेष किशनगढ चित्रांत आढळतात. या चित्रशैलीत पर्शियन शैलीतील डोंगरांचे चित्रण बेमालूमपणे मिसळल्याचे दिसून येते. लोककलेतील साधेपणा व सहजता या चित्रांतून दिसून येतात. करड्या रंगाच्या वेगवेगळ्या छटा या चित्रांना गहिरेपणा आणतात.

उत्तम कलेचा नमुना म्हणून *दीपवल्लिका*, *चांदण्यातील तलाव*, *प्रेमनौका* ही चित्रे विशेष उल्लेखनीय वाटतात. *दीपवल्लिका* या चित्राची मांडणी साधी आहे. सोनेरी व काळा हे रंग अधिक प्रमाणात वापरून हे चित्र रूपास आणले आहे. एका सज्जात प्रियकर व प्रेयसी बसले असून ते दिव्यांची आरास पहात आहेत, हे दृश्य कुशलतेने रंगविले आहे. चित्रात वापरलेल्या तांबड्या रंगाने चित्राला अधिकच मनोवेधकता लाभली आहे. *चांदण्यातील तलाव* या चित्रात करड्या रंगाच्या कुशलतेने वापर करून रात्रीचा परिणाम साधला आहे. मधूनच वापरलेल्या गुलाबी, निळ्या रंगच्छटा चित्राला गहिरेपणा आणतात. *प्रेमनौका* या चित्रात दूरवर पसरलेल्या सरोवराचे मनोहारी चित्रण असून त्यातील नौकेचा तांबडा रंग मन आकर्षून घेतो. (चित्रपत्र ४१).

संदर्भ : Dickinson, Eric; Khandalavala, Karl, Ed. *Kishangarh Painting*, New Delhi, 1959.

धुरंधर, नयनतारा

किशनगढ संस्थान : मध्य राजस्थानातील पूर्वीचे एक राजपूत संस्थान. त्याची लोकसंख्या १,०४,१५५ (१९४१) होती. विलीनीकरणापूर्वी क्षेत्रफळ २,२२२ चौ. किमी. संस्थानची राजधानी किशनगढ. हे अजमीरच्या ईशान्येस २९ किमी. वर अजमीर–जयपूर हमरस्त्यावर वसले आहे. उत्तरेस व वायव्येस जोधपूरचे संस्थान, पूर्वेस जयपूर संस्थान, पश्चिमेस व आग्नेयीस ब्रिटिश आयुक्ताचा अजमीर प्रदेश व दक्षिणेस शाहपूर संस्थान आदींनी त्याच्या चतुःसीमा व्यापलेल्या होत्या.

किशनगढचे राजे हे राठोड राजपूत घराण्यातील असून किशनसिंग (१६११–१६१५) ह्या राजाने १६११ मध्ये किशनगढ संस्थानची स्थापना केली, म्हणून त्यास त्याचेच नाव पडले. तो जोधपूरच्या उदयसिंगाचा मुलगा. अकबराच्या वेळी त्यास राजा हा किताब मिळाला; पुढे जहांगिराने महाराजा हा किताब त्यास बहाल केला. किशनसिंगाच्या मृत्यूनंतर ह्या घराण्यात सु. १८ राजे होऊन गेले. त्यांपैकी फारच थोड्यांची कारकीर्द किशनगढच्या प्रगतीच्या दृष्टीने हितावह ठरली. चौथा राजा रूपसिंग (१६४४–५८) हा शाहजहानचा अत्यंत आवडता होता. त्याने शाहजहानच्या वतीने अनेक लढाया लढून त्यास विजय मिळवून दिले होते; शिवाय तीन वेळा त्याने अफगाणिस्तानच्या स्वारीत भाग घेतला होता. म्हणून शाहजहानने त्यास ५,००० ची सरदारकी, कित्येक मिळकतीसह मांडलगढचा प्रदेश व किल्ला बहाल केला. नंतरचा सातवा राजा राजसिंग (१७०६–४८) ह्याने बहादुरशाहच्या बाजूने अजमशाहविरुद्ध युद्ध केले; त्याबद्दल सरवार व मालपुरा हे प्रदेश त्यास देण्यात आले. त्याच्या सावंतसिंग ह्या मुलाने आपले अर्धे राज्य आपल्या धाकट्या भावास दिले व स्वतः रूपनगर येथून उरलेले राज्य करू लागला; पण धार्मिक वृत्तीमुळे पुढे त्याने सर्वसंग परित्याग करून वृंदावन येथे उर्वरित आयुष्य व्यतीत केले. त्यामुळे पुन्हा किशनगढचे एक राज्य निर्माण झाले. सरदारसिंग ह्या त्याच्या मुलाने दोन वर्षे गादी चालविली. ह्या घराण्यातील कल्याणसिंग (१७९७–१८३२) ह्या तेराव्या राजाच्या कारकीर्दीत हे संस्थान ब्रिटिशांचे मांडलिक बनले. कल्याणसिंगाचे त्याच्या तत्कालीन जहागीरदारांशी पटेना. त्यामुळे या संस्थानाचा ब्रिटिशांशी तह झाला; पण त्याचेही कल्याणसिंगाने उल्लंघन केल्यामुळे ब्रिटिशांनी अखेर हस्तक्षेप केला. कल्याणसिंगानंतर मोहकमसिंग (१८३२–४०), नंतर दत्तक पुत्र पृथ्वीसिंग (१८४०–१८७९) व शार्दूलसिंग (१८७९–१९००) असे राजे गादीवर आले. १८६७ मध्ये ब्रिटिशांनी रेल्वेमुळे होणाऱ्या नुकसानीपोटी काही रक्कम संस्थानास दिली. शार्दूलसिंगास जी. सी. आय्. ई. हा किताब ब्रिटिशांनी दिला. त्यानंतर मदनसिंग (१९००–१९३९) गादीवर आला. तो पहिल्या महायुद्धात फ्रान्समध्ये लढण्यास गेला होता. त्याने ब्रिटिशांच्या लष्करामध्ये अनेक हुद्यांवर कामे केल्यामुळे त्यास १७ तोफांची सलामी व के. सी. एस्. आय्. आणि के. सी. आय्. ई. हे बहुमान देण्यात आले. मदनसिंगानंतर सुमेरसिंग बहादुर (१९३९–) गादीवर आला. त्याने आपल्या संस्थानात अनेक सुधारणा केल्या.

हे संस्थान १९४८ मध्ये राजस्थान संघात सामील करण्यात आले. नंतर ते जयपूर जिल्ह्यात समाविष्ट करण्यात आले. पुढे १९५६ मध्ये अजमीर राजस्थानात गेल्यावर किशनगढ अजमीर जिल्ह्यात अंतर्भूत झाले. किशनगढ हे प्रथमपासून धातुकामासाठी प्रसिद्ध असून तेथे अनेक प्राचीन वास्तू आहेत. तेथील चित्रकलेची शैली ख्यातनाम आहे.

देशपांडे, सु. र.

किशमिश : पहा द्राक्षे.

किशिनेव्ह : मॉल्डेव्हिया या सोव्हिएट सोशॅलिस्ट प्रजासत्ताकाची राजधानी. लोकसंख्या ३,७४,००० (१९७१). हे नीस्तरच्या बिक उपनदीच्या तीरावर, ओडेसाच्या वायव्येला १४४ किमी. असून आसमंतात मका, गहू, तंबाखू, द्राक्षे आणि इतर फळफळावळ यांचे मोठे उत्पन्न होते. येथून फळे, तंबाखू, मद्य इ. निर्यात होतात. येथे यंत्रे, प्लॅस्टिक, रबर, अन्नप्रक्रिया इत्यादींचे कारखाने आहेत. किशिनेव्ह हे व्यापार, लोहमार्ग, कला, संस्कृती इत्यादींचे महत्त्वाचे केंद्र आहे. १४३६ मध्ये वसलेले हे शहर सोळाव्या शतकात तुर्कांनी व १८१२ मध्ये रशियनांनी घेतले. १९०३ मध्ये येथे ज्यू लोकांची मोठी कत्तल झाली. १९१८ ते १९४० पर्यंत ते रूमानियाकडे होते तेव्हा ते बेसारेबियाची (मॉल्डेव्हियाची) राजधानी होते. रशियाने १९४४ मध्ये ते अक्षराष्ट्रांकडून पुन्हा घेतले. येथे जुने कॅथीड्रल, विद्यापीठ (१९४५), मॉल्डेव्हियन प्रजासत्ताकाची अकॅडमी ऑफ सायन्सेस (१९६१) आणि ऐतिहासिक व कलाविषयक संग्रहालये आहेत.

कुमठेकर, ज. ब.

किशोरावस्था : बाल्यावस्था संपून तारुण्यावस्था किंवा प्रौढत्व सुरू होईपर्यंतच्या संक्रमण काळाला 'किशोरावस्था' असे म्हणतात. याच अर्थाने 'कौमार', 'कुमारवय', 'पौगंडावस्था' असे शब्दही वापरतात. 'किशोरावस्था' हा शब्द प्राचीन असून *शब्दकल्पद्रुमा*तील त्याची व्याख्या या अवस्थेला पूर्णपणे लागू पडते. किशोरावस्था ही मानवी जीवनातील अत्यंत महत्त्वाची अवस्था असून या अवस्थेत घडणाऱ्या गोष्टींचा परिणाम जन्मभर टिकून राहतो. या काळात 'एकादशवर्षावधिपंचदशवर्षपर्यंतम्' मातापितादींचे नियंत्रण हळूहळू कमी होते. शाळेत, खेळाच्या वेळी व इतर प्रसंगी समवयस्कांशी जास्त निकटचा संबंध येतो. मन संस्कारक्षम असल्यामुळे या वयात मनावर होणारे संस्कार जन्मभर टिकतात. शहरांतून तसेच दळणवळण सुलभ झाल्यामुळे खेड्यांतूनही वृत्तपत्रे, सिनेमा, नाटके, रेडिओ इ. साधनांद्वारे हे संस्कार होत असतात. घरातील व बाहेरील शिस्तीच्या बंधनांविरुद्धची प्रतिक्रियाही याच वयात मुलांत दिसते. या अवस्थेतील मुलांची वागणूक कित्येक वेळा उच्छृंखल, तर कित्येक वेळा अगदी समजुतदारपणाची दिसते; म्हणून तारुण्यावस्थेच्या उंबरठ्यावरील ही अवस्था अत्यंत महत्त्वाची ठरते.

या अवस्थेची कालमर्यादा काटेकोरपणे सांगणे कठीण आहे. सर्वसामान्यपणे दहाव्या वर्षापासून तो सोळा ते अठरा वर्षांपर्यंत ती मानण्यात येते. तथापि संमिश्र समाजांबाबत ती बारा-तेरा वर्षांपासून तो एकवीस-बावीस वर्षांपर्यंत असल्याचेही मत सर्वसामान्यपणे प्रतिपादिले जाते.

किशोरावस्थेचा एकूण कालविस्तार सामाजिक-सांस्कृतिक भिन्नतेवर आणि मुलांच्या आईवडिलांशी असलेल्या मनोभावात्मक संबंधांवर अवलंबून असतो. आधुनिक समाजात शिक्षणाची कालमर्यादा बरीच वाढलेली असून ह्या कालखंडात बहुतेक मुले परावलंबी असतात. त्या प्रमाणात त्यांचा किशोरावस्थाकालही वाढतो. लहान मुलाप्रमाणे आई-वडिलांवर अवलंबून असणे आणि परस्परावलंबी पण स्वतंत्र व्यक्तिमत्त्व प्रस्थापित करणे ह्यांच्या मधला काळ म्हणजे किशोरावस्था होय.

किशोरावस्थेत अंतःस्रावी ग्रंथींच्या (ज्यांचा स्राव रक्तात सरळ मिसळतो अशा वाहिनीरहित ग्रंथींच्या) कार्यक्षमतेत होणाऱ्या बदलांमुळे स्थित्यंतरे दिसतात. त्यांची विभागणी पुढीलप्रमाणे करता येईल : (१) शारीरिक वाढ, (२) बौद्धिक वाढ, (३) आत्मप्रत्यय, (४) मानसिक व मनोभावात्मक अनुभूती, (५) व्यावसायिक मार्गदर्शन आणि (६) सामाजिक व नैतिक संस्कार.

शारीरिक वाढ : सु. आठव्या वर्षापर्यंत मुलामुलींच्या शारीरिक वाढीत फारसा फरक पडत नाही. त्यानंतर मात्र तो प्रकर्षाने पडतो. मुलांची वाढ अकरा ते सोळाव्या वर्षापर्यंत झपाट्याने होते. काही महिन्यांतच त्यांची उंची एकदम वाढते. दाढी-मिशांची लव फुटू लागते. गुह्य भागावर, काखेत, छातीवर वगैरे ठिकाणीही केस येऊ लागतात. आवाज फुटतो, शुक्रजनन होऊन रेतस्खलनक्षमता येते. मुलींच्या शरीराची वाढ यापेक्षा लवकर म्हणजे आठव्या वर्षापासूनच होते. त्यांच्या नितंबभागात आणि स्तनभागांत वसा (चरबी) साठू लागून त्यांना गोलाई येते, स्तनाग्रांची वाढ होते. सु. बारा ते सोळा वर्षांपर्यंतच्या काळात रजोदर्शन होते.

दोघांमध्ये चेहऱ्यावर तारुण्यपिटिका दिसू लागतात. त्या मुलांपेक्षा मुलींत जास्त प्रमाणात दिसतात आणि त्यामुळे चेहरा थोडा आकसल्यासारखा होऊन मुलींमध्ये एक तऱ्हेचा न्यूनगंड उत्पन्न होतो. ही शारीरिक लक्षणे 'लैंगिक उपलक्षणे' या सदरात मोडतात.

वर वर्णन केलेल्या शारीरिक वाढीचा वेग मधूनमधून कमीअधिक होतो. वंश, हवामान, आहार वगैरे कारणांमुळेही शारीरिक वाढ पुढेमागे होते. विशिष्ट वंशात, उष्ण हवामानात तसेच आहारात भरपूर प्रथिने असल्यास, ही वाढ लवकर होते असे म्हणतात. तरीही एकूण दोन-तीन वर्षांपेक्षा त्यात विशेष फरक पडत नाही.

झपाट्याने घडणाऱ्या या शारीरिक बदलांमुळे मुले गोंधळून जातात. ऋतुप्राप्ती, झोपेत रेतस्खलन इ. वस्तुतः नैसर्गिक गोष्टींमुळे त्यांना अकारण चिंता वाटू लागते व तऱ्हेतऱ्हेचे प्रश्न त्यांना भेडसावतात. ह्या प्रश्नांची योग्य उत्तरे त्यांना मिळाली, तर शारीरिक बदलांबद्दलची त्यांची भीती नष्ट होते व हे बदल तारुण्याकडे नेणारे आहेत ह्याची खूणगाठ त्यांना पटते. शारीरिक बदलांचा दुसरा एक परिणाम असा की, स्वतःच्या शरीराबाबत त्यांना विशेष कुतूहल वाटू लागून स्वतःची तुलना ते इतरांशी करू लागतात. सामान्यतः मुलांमध्ये धडाडी, पौरुष, आडदांडपणा ह्या गोष्टींचे कौतुक होते; तर मुलींमध्ये डौलदारपणा, नाजुकपणा इ. गोष्टींना महत्त्व दिले जाते. अशा तऱ्हेच्या आदर्शांमध्ये आपण कमी पडतो असे दिसले, तर इतर गुण अंगी असूनही मुलामुलींना खंत वाटू लागते. तसेच नटणे-मुरडणे, चांगला पोशाख, दागदागिने वापरणे वगैरे प्रवृत्तीही याच वेळी जागृत होतात. ही प्रवृत्ती मुलांपेक्षा मुलींमध्ये अधिक आढळते.

बौद्धिक वाढ : बुद्धिमत्ता ही उपजत देणगी आहे. त्यामुळे मुळातच ती कमी असेल, तर ती उणीव भरून काढता येत नाही. तरीही शिक्षणाने व परिश्रमाने तिला प्रगल्भता येऊ शकते. शारीरिक वाढ व बौद्धिक विकास हे एकाच वेळी एकाच वेगाने होत नाहीत. शालेय शिक्षणात अनेक नवीन नवीन विषय शिकविले जात असल्यामुळे किशोरांची आवड, ग्रहणशक्ती व बुद्धीची झेप यांबद्दल काही निश्चित अंदाज करता येतो. परिस्थितीचे दडपण पडल्यास बौद्धिक विकास मंदावतो. म्हणून असे परिस्थितिजन्य दडपण दूर करण्यास शिक्षक व पालक यांच्यामध्ये विचारविनिमय होणे फार जरूरीचे असते [→ बुद्धिमत्ता].

आत्मप्रत्यय : समवयस्कांच्या संगतीमुळे व त्यांच्याशी चाललेल्या स्पर्धेमुळे किशोराला स्वसामर्थ्याचा प्रत्यय येतो. जास्त मन लावून काम केल्यास यश मिळते, असे दिसल्यास आत्मविश्वास वाढतो. याचा अप्रत्यक्ष परिणाम म्हणजे मातापित्यांचे नियंत्रण त्यांना नकोसे वाटू लागते.

मुलांना मुलींचे व मुलींना मुलांचे आकर्षण वाटू लागून त्यांची मैत्री होऊ शकते. म्हणून याच वेळी त्यांना योग्य ते मार्गदर्शन व जरूर ते लैंगिक शिक्षण देणे इष्ट असते. या दृष्टीने किशोरांवर लक्ष ठेवणे फार अगत्याचे असले, तरी 'आपल्या स्वातंत्र्यावर नियंत्रण येते' असे त्यांना वाटू देता कामा नये. किन्से यांच्या अहवालानुसार मुलींमध्ये लैंगिक समागमाची प्रेरणा तीव्र आणि केंद्रित नसते; सौम्य व विखुरलेली असते. लैंगिक ताण नाहीसा करण्याच्या मार्गावर सामाजिक स्वरूपाचे निर्बंध असतात तसेच स्वतः व्यक्तीचेही मानसिक स्वरूपाचे काही निर्बंध असतात [→ लैंगिक शिक्षण].

मानसिक व मनोभावात्मक अनुभूती : आपल्याला प्रौढाप्रमाणे वागणूक मिळावी असे मुलांना या अवस्थेत वाटते, पण त्याबरोबरच इतरांनी आपली काळजी घ्यावी असेही वाटते. ह्या दोन परस्परविरुद्ध मनोभावांमधील आंदोलनांमुळे कधी त्यांचे वर्तन बेछूट होते, तर कधी ती कृतकृत्यांचा पश्चाताप करू लागतात. ह्या संघर्षातून मार्ग काढताना बरेचजण एकाकी राहू लागतात. सुज्ञ पालक त्यांची ही स्वातंत्र्याची गरज ओळखतात व त्याबरोबरच त्यांच्यावर योग्य ते नियंत्रणही ठेवू शकतात. मुलांनाही अनिर्बंध स्वातंत्र्य भयावह वाटत असतेच. कारण आईवडिलांच्या संरक्षणछत्राची त्यांना सवय झालेली असते आणि ते सर्वस्वी झुगारून देऊन जगण्याइतपत त्यांना आत्मविश्वास नसतो. आपल्याबद्दल इतरांचे मत चांगले असावे असेही त्यांना वाटते. वडील

मंडळींचे मुलांशी सौहार्दयुक्त संबंध असले, तर तारुण्याकडे त्यांची वाटचाल बऱ्याच अंशी सुकर होते.

हे वय संस्कारक्षम असल्यामुळे या वेळी आदर्श व्यक्तींची चरित्रे, देशभक्तीसारखी भावना प्रज्वलित करणारे व सद्गुणांचा संस्कार घडविणारे वाङ्मय किशोरांना सहज उपलब्ध करून दिले पाहिजे. याच वयात वाईट संगत लागल्यास वाईट सवयी आणि व्यसने लागण्याचा संभव असतो, म्हणून त्यासंबंधीही लक्ष देऊन योग्य सवयी लावणे हे शिक्षक-पालकांचे कर्तव्य ठरते.

व्यावसायिक मार्गदर्शन : किशोरावस्थेतील विकासावरून मुलांनी पुढील जीवनात कोणता व्यवसाय पतकरणे हितावह ठरेल, याबद्दल कल्पना येऊ शकते आणि म्हणूनच त्यादृष्टीने किशोरांना त्याबाबत योग्य ते मार्गदर्शन करणे जरूर असते. त्याची आवड, त्याला कोणत्या विषयांत विशेष गोडी आहे, हस्तकौशल्य कोणत्या बाबतीत दिसते वगैरे गोष्टी विचारात घेऊन योग्य ते मार्गदर्शन करावे. पण यासंबंधी कोणतीही घाई न करता मुलाला नुसती दिशा दाखवून त्याला प्रत्यक्ष अनुभवाने काय जमते तोच व्यवसाय निवडणे योग्य होय. याकरिता पालक-शिक्षकांनी विचारविनिमय करून किशोराला मार्गदर्शन करणे अत्यंत आवश्यक असते.

सामाजिक व नैतिक संस्कार : किशोरावस्थेत मुलांची वागणूक कित्येक वेळा बेजबाबदारपणाची वाटते; पण पुढे मात्र सर्व कामे मन लावून व आस्थेने ती करीत असतात. म्हणून अशा बेजबाबदार दिसणाऱ्या वागणुकीसंबंधी त्यांच्याशी चर्चा करून त्यांना चूक पटवून द्यावी, त्याकरिता शिक्षा करणे योग्य नाही. बारीकसारीक गोष्टींकडे दुर्लक्ष करून महत्त्वाच्या बाबतींत मात्र निर्धाराने कठोर भूमिका घ्यावी. या वयात सर्वांत जास्त परिणामकारक गोष्ट म्हणजे खुद्द शिक्षकाची व पालकाची वागणूक. ती नैतिक व सामाजिक दृष्ट्या योग्य असेल, तर तिचा जितका सदुपयोग होईल तितका दुसऱ्या कशाचाही होत नाही; म्हणून किशोरासमोर आपल्या स्वतःच्या सामाजिक आणि नैतिक वागणुकीचा आदर्श ठेवणे, हेच अधिक परिणामकारक ठरते.

किशोरावस्थेचा कालखंड मुलामुलींच्या जीवनांत झंझावाताचा, अस्थिरतेचा व संघर्षाचा समजला जातो. उज्ज्वल भविष्याची स्वप्ने, अंतर्मुख चिंतन, आत्मटीका व आत्मवर्चस्व, अविश्वास, अनुकरणप्रियता, नाटकीपणा, विसंगत वर्तन, स्थलकालाचे भान नसणे, मनोभावांची लवचिकता अशी किशोरावस्थेची काही खास वैशिष्ट्ये ग्रॅन्व्हिल स्टॅन्ली हॉल यांनी नमूद केली आहेत. मर्गारेट मीड यांच्या संशोधनानुसार ही वर्तनवैशिष्ट्ये व तदंगभूत संघर्ष विशिष्ट सामाजिक संस्कृतीतून उद्भवतात; केवळ शारीरिक बदलांमधून ते संघर्ष अपरिहार्यतः निर्माण होतात, असे समजणे चूक होय. आपल्याकडून काय अपेक्षित आहे, ह्याची स्पष्ट जाणीव ज्या समाजातील किशोरांना असते आणि तारुण्याकडे संक्रमण होत असताना ज्यांना एकाकीपणा जाणवत नाही, त्या समाजातील मुलांना किशोरावस्थेचा ताण फारसा जाणवत नाही. आधुनिक समाजातील मुलांना तो जाणवतो; कारण एकाच वेळी त्यांना समाजाचे जबाबदार घटक समजले जाते आणि त्याबरोबरच त्यांच्या अननुभवीपणाचाही उल्लेख केला जात असतो. अस्थिर सामाजिक दर्जातून त्यांच्या जीवनात अनेक संघर्ष व अनेक समस्या निर्माण होतात.

संदर्भ : 1. Ausubel, D. P. *Theory and Problems of Adolescent Development*, Philadelphia, 1954. 2. Jersild, A. T. *The Psychology of Adolescence*, New York, 1963. 3. Kuhlen, R. G. *The Psychology of Adolescent Development*, New York, 1961. 4 Muuss, R. E. *Theories of Adolescence*, New York, 1962.

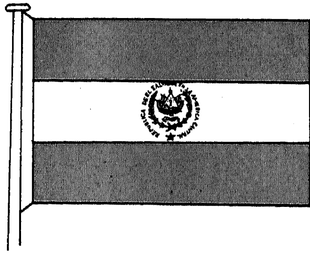
ढमढेरे, वा. रा.; पंडित, र. वि.

किष्किंधा : रामायणकालीन प्राचीन नगर. हे दंडकारण्यातील पंपा सरोवराच्या ईशान्येस तीन किमी. वर असून येथे वानरराज वाली व सुग्रीव यांची राजधानी होती. कर्नाटक राज्यातील तुंगभद्रा नदीकाठच्या हंपीजवळचे आधुनिक अनेगुंदी गाव म्हणजेच प्राचीन काळची किष्किंधा नगरी होय असे म्हणतात. अनेगुंदीपासून थोड्या अंतरावर आग्नेयीकडे तुंगभद्रेच्या काठी वालीप्रासाद व सप्ततालवेधस्थान दाखविले जाते. या स्थळापलीकडील गुंफेमध्ये रामाने वालीवधानंतर विश्रांती घेतली होती. नदीच्या पलीकडील तीरावर वालीवधाचे स्थान असून, तेथील श्वेतशिला वालीच्या अस्थी म्हणून दाखवितात, तर त्याजवळच्या पर्वत शिखरांना तारा, अंगद व सुग्रीव यांच्या नावांनी संबोधतात.

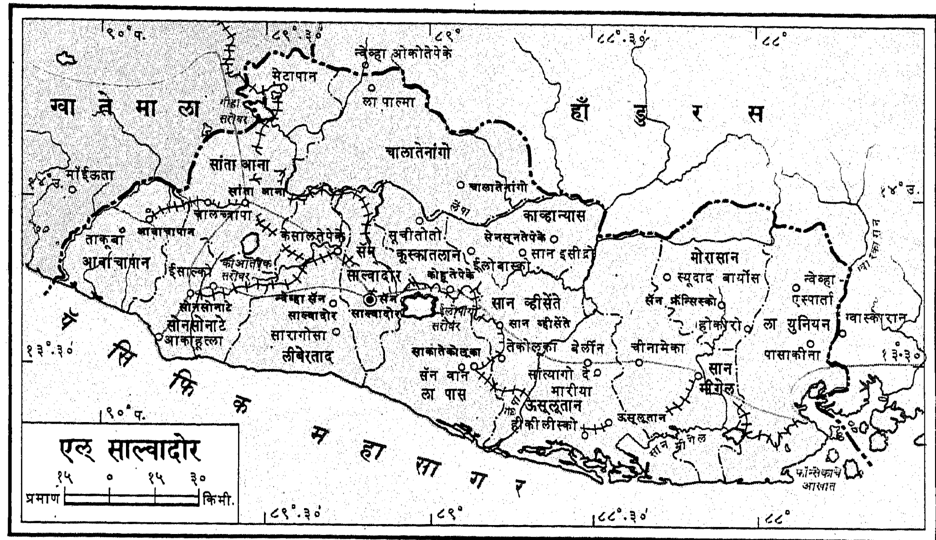
जोशी, चंद्रहास

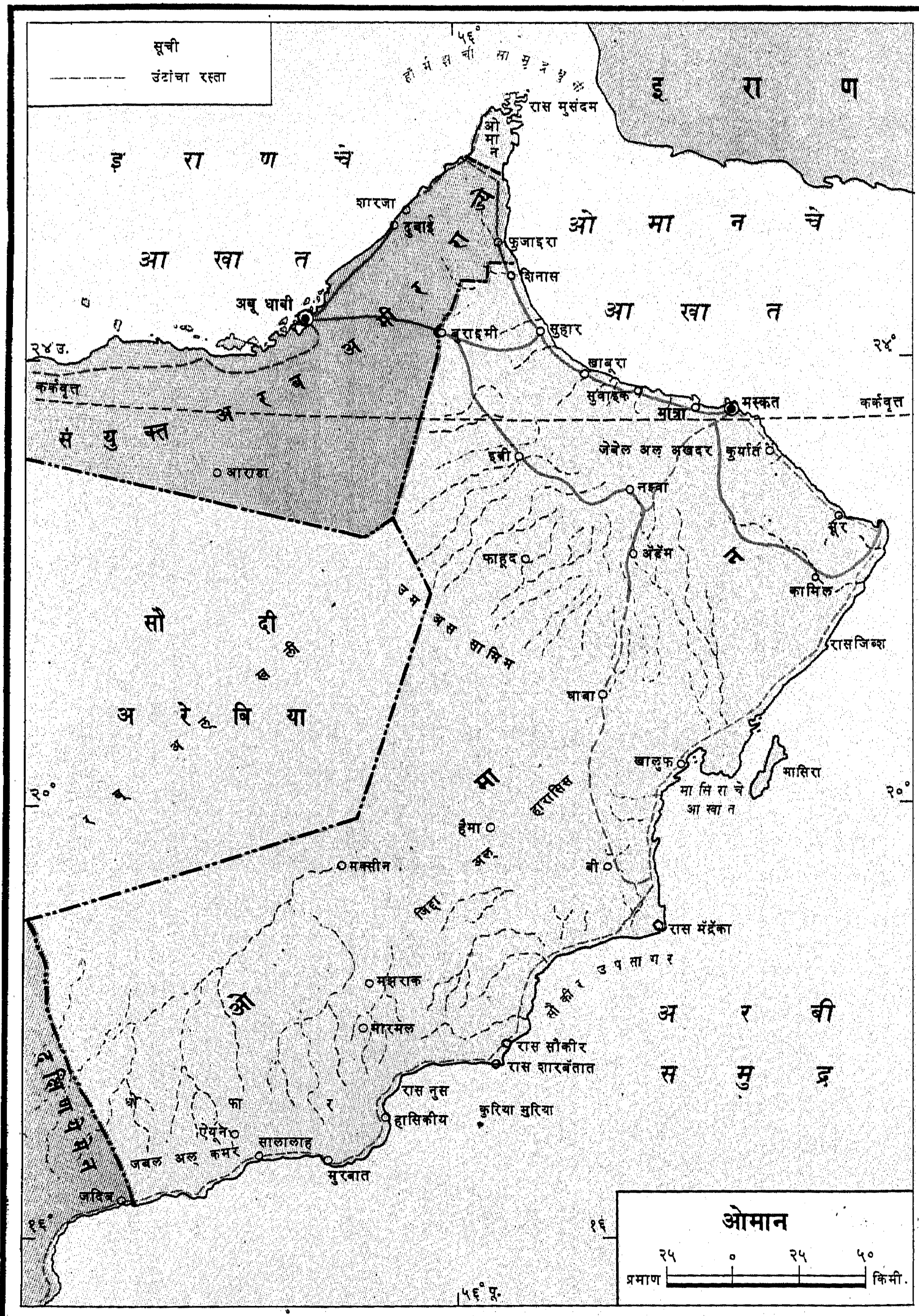
किसांगानी : १९६६ पर्यंतचे स्टॅन्लीव्हिल. काँगो लोकशाही गणतंत्राच्या, आता झाईरे गणतंत्राच्या पूर्व झाईरे प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १,४९,९०० (१९६६ अंदाज). हे काँगो नदीच्या दोन्ही तीरांवर वसले असून उत्तरेकडे काँगोची उपनदी चोफापर्यंत त्याचा विस्तार आहे. येथून थोड्याच अंतरावर स्टॅन्ली फॉल्स असून किन्शासा १,२४० किमी. नैर्ऋत्येस आहे. लूआलाबा (वरची काँगो) नदीवरील द्रुतवाह टाळण्यासाठी बांधलेल्या पाँत्येव्हिल–स्टॅन्लीव्हिल लोहमार्गावरील अंतिम स्थानक आहे. काँगो नदीवरील मोठी जलवाहतूक, आंतरराष्ट्रीय विमानतळावरील विमानांची अखंड वर्दळ, लोहमार्गावरील आणि मोटारमार्गांवरील वाहतूक, यांमुळे किसांगानी दळणवळणाचे व व्यापाराचे मोठे केंद्र समजले जाते. १९६३ पासून येथे विद्यापीठ सुरू झाले असून येथे अनेक शिक्षणसंस्था आहेत. सुप्रसिद्ध समन्वेषक सर स्टॅन्ली याने १८८२ च्या सुमारास येथे आपले ठाणे वसविले व नंतर ते अरबी व्यापाऱ्यांकडून घेतले. स्टॅन्लीवरूनच गावाला स्टॅन्लीव्हिल नाव पडले. शहराची वाढ प्रामुख्याने दुसऱ्या महायुद्धानंतरच झाली. १९६४ मधील बंडाळीत किसांगानीस महत्त्व आले होते. विषुववृत्ताजवळील स्थान आणि काँगो नदीचा व धबधब्यांचा परिसर, यांमुळे मध्य आफ्रिकेचे प्रवासी किसांगानीस भेट देतात.

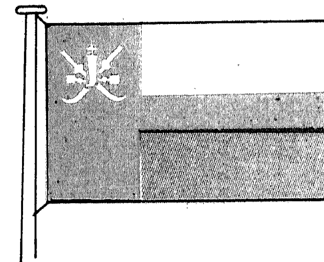
शाह, र. रू.

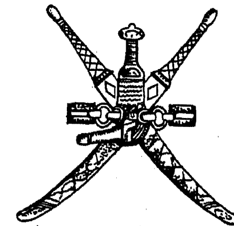


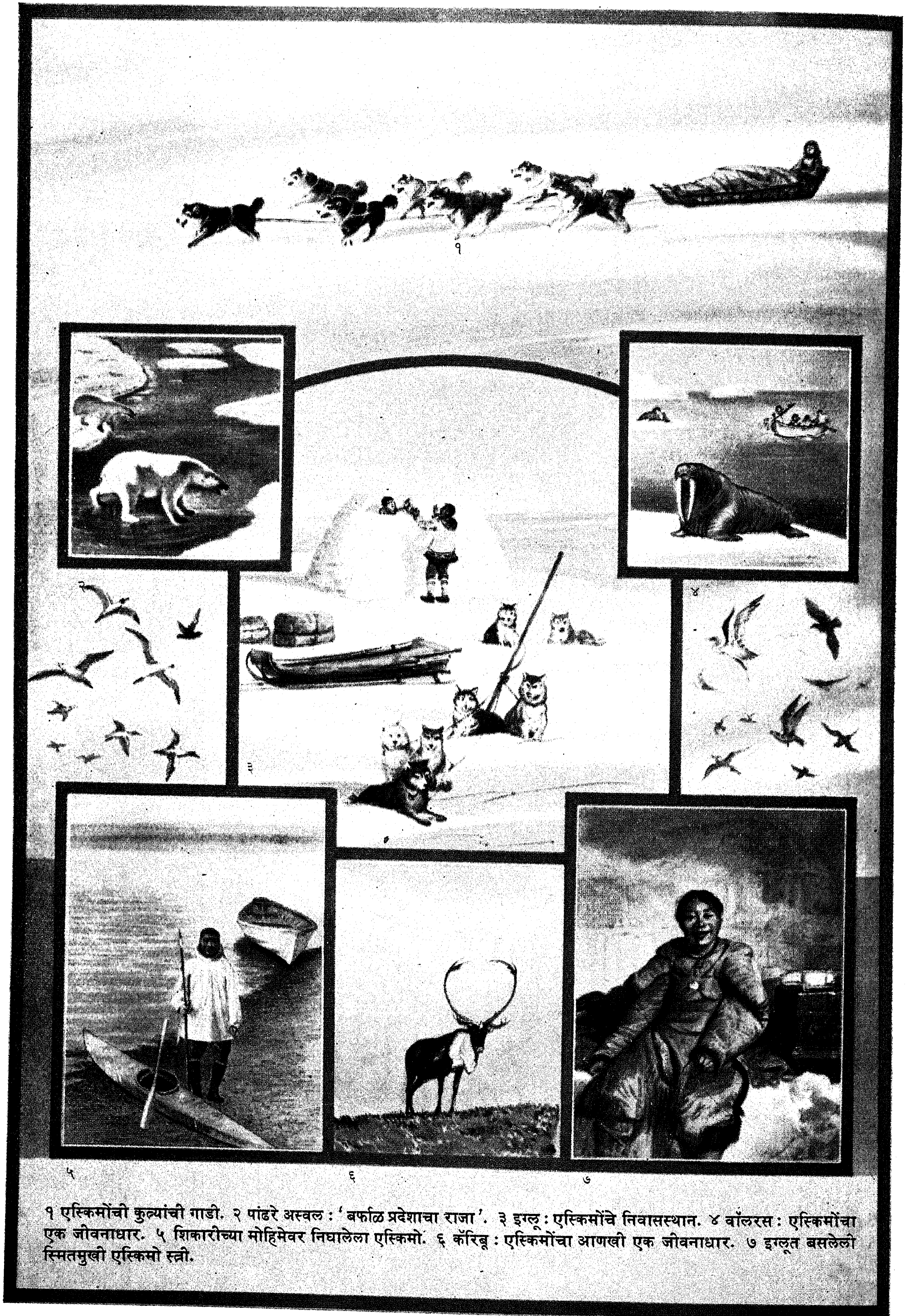

REPUBLICA DE EL SALVADOR EN LA AMERICA CENTRAL


ग्वा ते मा ला
हाँ डु र स
पॅ सि फि क म हा सा ग र
एल् साल्वादोर
प्रमाण
१५ ० १५ ३०
किमी.
मेटापान
ला पाल्मा
सांता आना
चालातेनांगो
सान साल्वादोर
सान मिगेल
ला युनियन
सान व्हीसेंते
कोहुतेपेके
उसुलुतान
सोन्सोनाटे
आकाहुत्ला
ला लीबेरताद
सारागोसा
मोरासान
फॉन्सेका चे आखात


सूची
उंटांचा रस्ता
इ रा ण
इ रा ण चे
आ खा त
ओ मा न चे
आ खा त
रास मुसंदम
शारजा
दुबई
फुजाइरा
शिनास
अबू धाबी
बुराइमी
सुहार
खाबूरा
सुवाइक
मत्रा
मस्कत
कर्कवृत्त
सं यु क्त अ र ब
जेबेल अल् अखदर
इब्री
निझ्वा
कुर्यात
सूर
कामिल
फाहूद
अद्देम
सौ दी अ रे बि या
रासजिब्श
मासिरा
मासिरा चे आखात
खालुफ
हैमा
बी
रास मद्रॅका
मक्शीन
मरशाक
मारमल
रास सौकीर
रास शारबॅतात
रास नुस
हासिकीय
कुरिया मुरिया
सालालाह
मुरबात
जबल अल् कमर
जदिब
अ र बी स मु द्र
ओमान
प्रमाण
२५ ० २५ ५०
किमी.



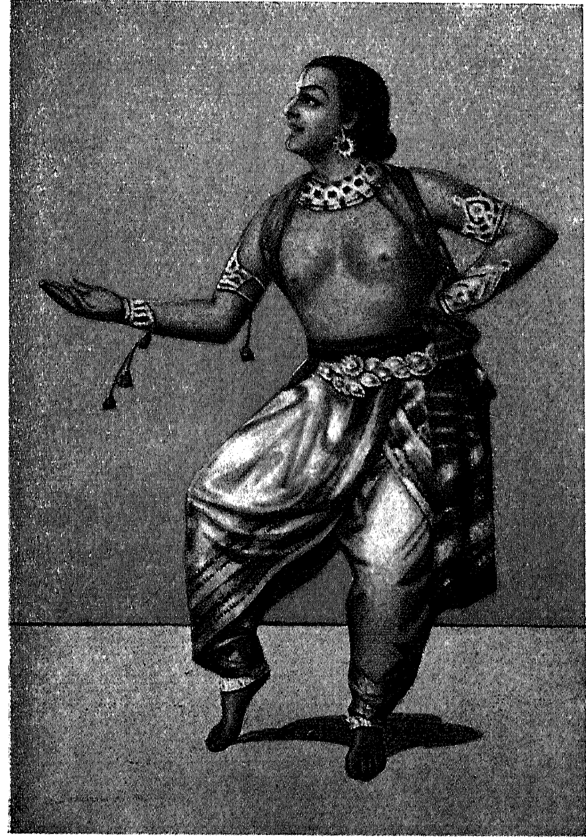




१ एस्किमोंची कुत्र्यांची गाडी. २ पांढरे अस्वल : 'बर्फाळ प्रदेशाचा राजा'. ३ इग्लू : एस्किमोंचे निवासस्थान. ४ वॉलरस : एस्किमोंचा एक जीवनाधार. ५ शिकारीच्या मोहिमेवर निघालेला एस्किमो. ६ कॅरिबू : एस्किमोंचा आणखी एक जीवनाधार. ७ इग्लूत बसलेली स्मितमुखी एस्किमो स्त्री.



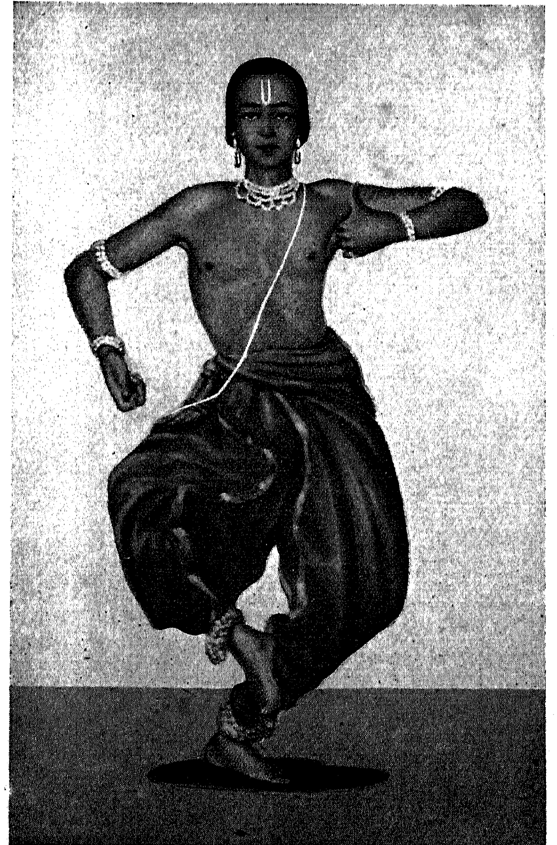
हस्तदर्पणातील सौंदर्यप्रसाधन : ओडिसी नृत्यातील एक अभिजात आविष्कार.



कथ्थक नृत्य : 'कालियामर्दन' गतीतील चेंडू फेकल्याचा व झेलल्याचा नत्याविर्भाव.



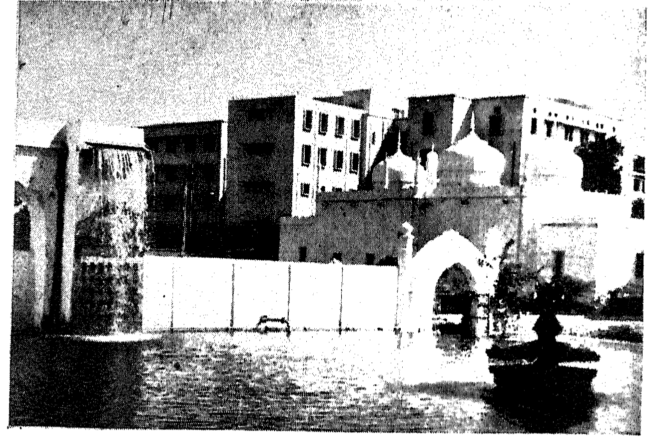
कथ्थक नृत्य : 'मोगल' वेशभूषेतील 'चक्कर' अथवा 'भ्रमरी' नृत्य



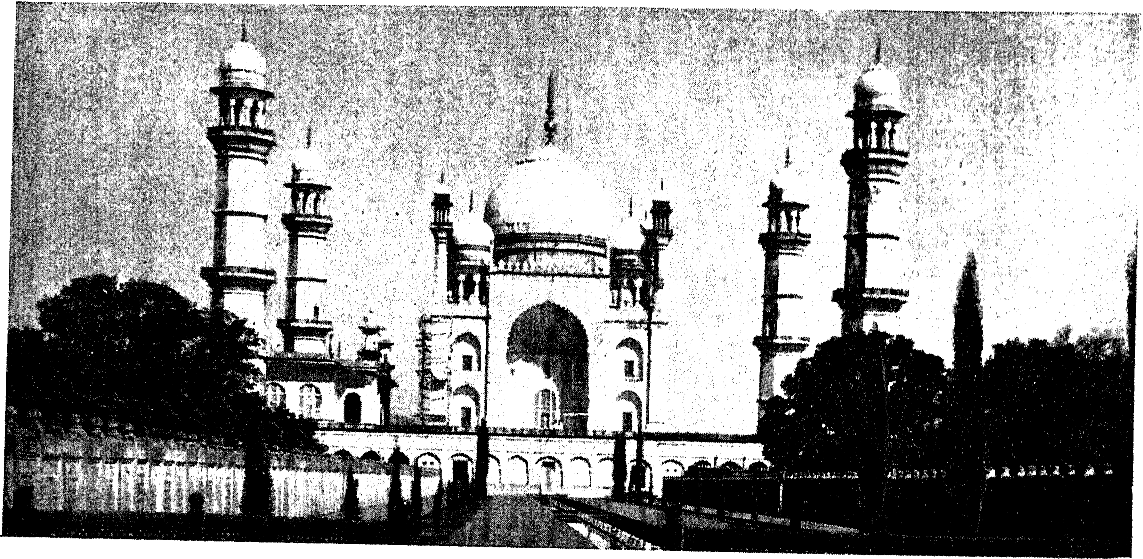
ओडिसी नृत्य : 'गीतगोविंदा' वर आधारित दशावतार नृत्यातील बुद्धावतार.



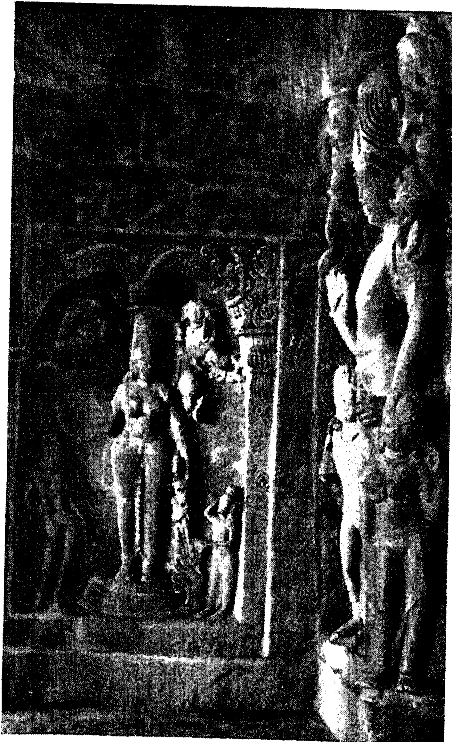
मराठवाडा विद्यापीठ



पाणचक्की



बीबीका मकबरा



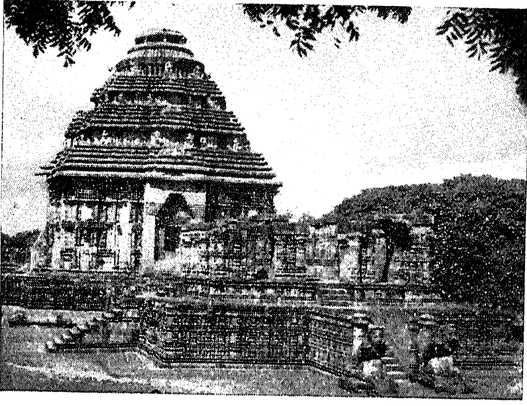
औरंगाबाद लेणी

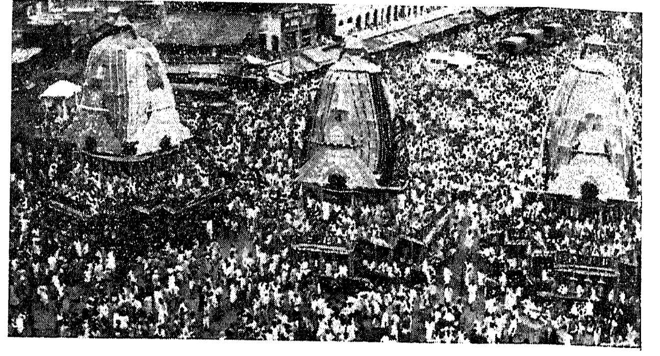


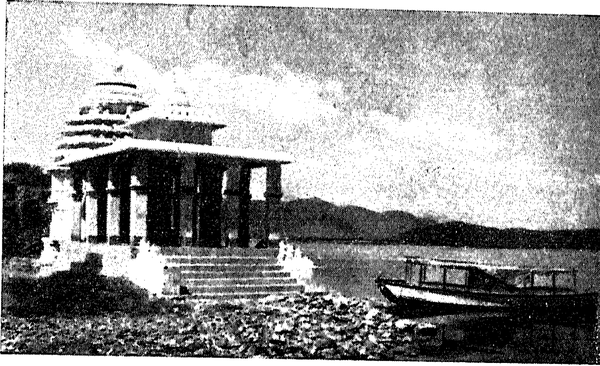
औरंगाबाद लेणी

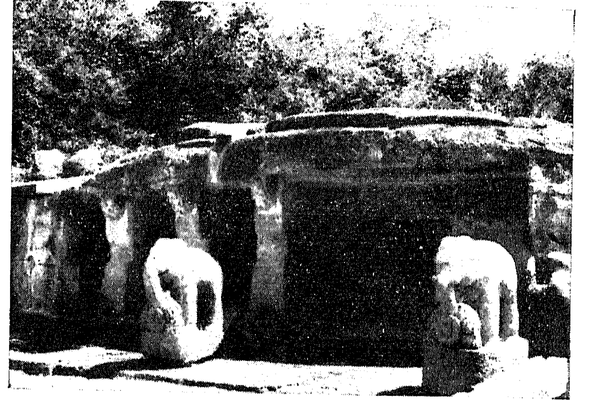
ओरिसा

प्रमाण ५० ० ५० १०० किमी.

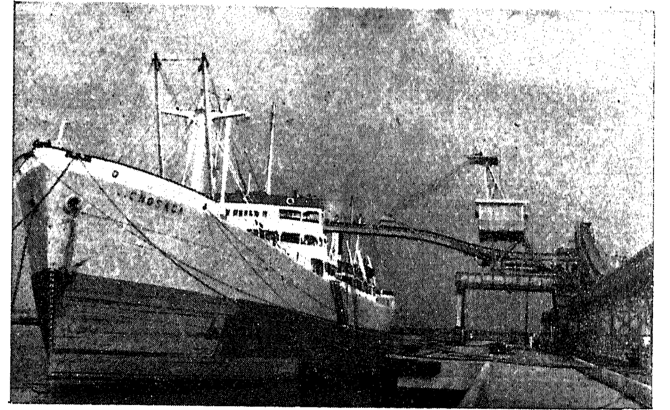

कोनारकचे सुप्रसिद्ध सूर्यमंदिर

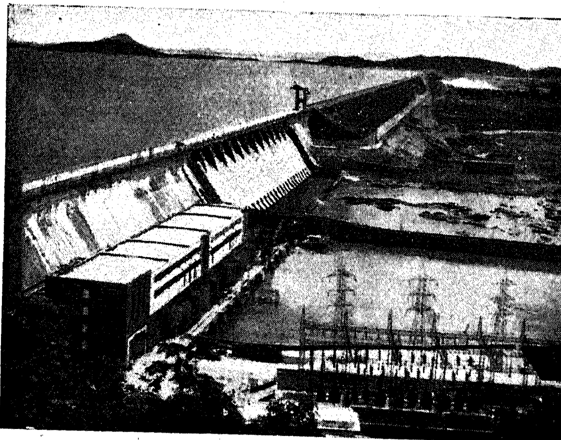

जगन्नाथाची रथयात्रा, जगन्नाथपुरी

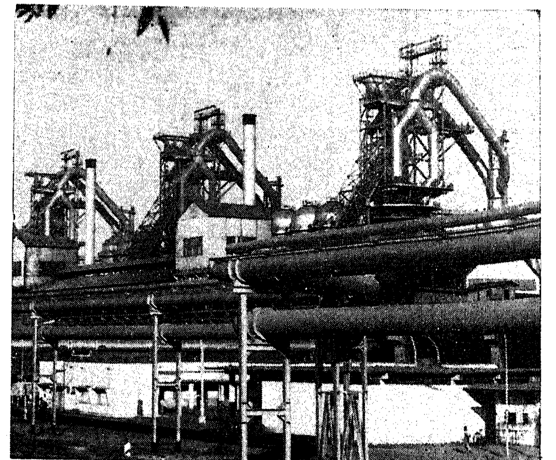

चिल्का सरोवर : पर्यटकांचे आकर्षण

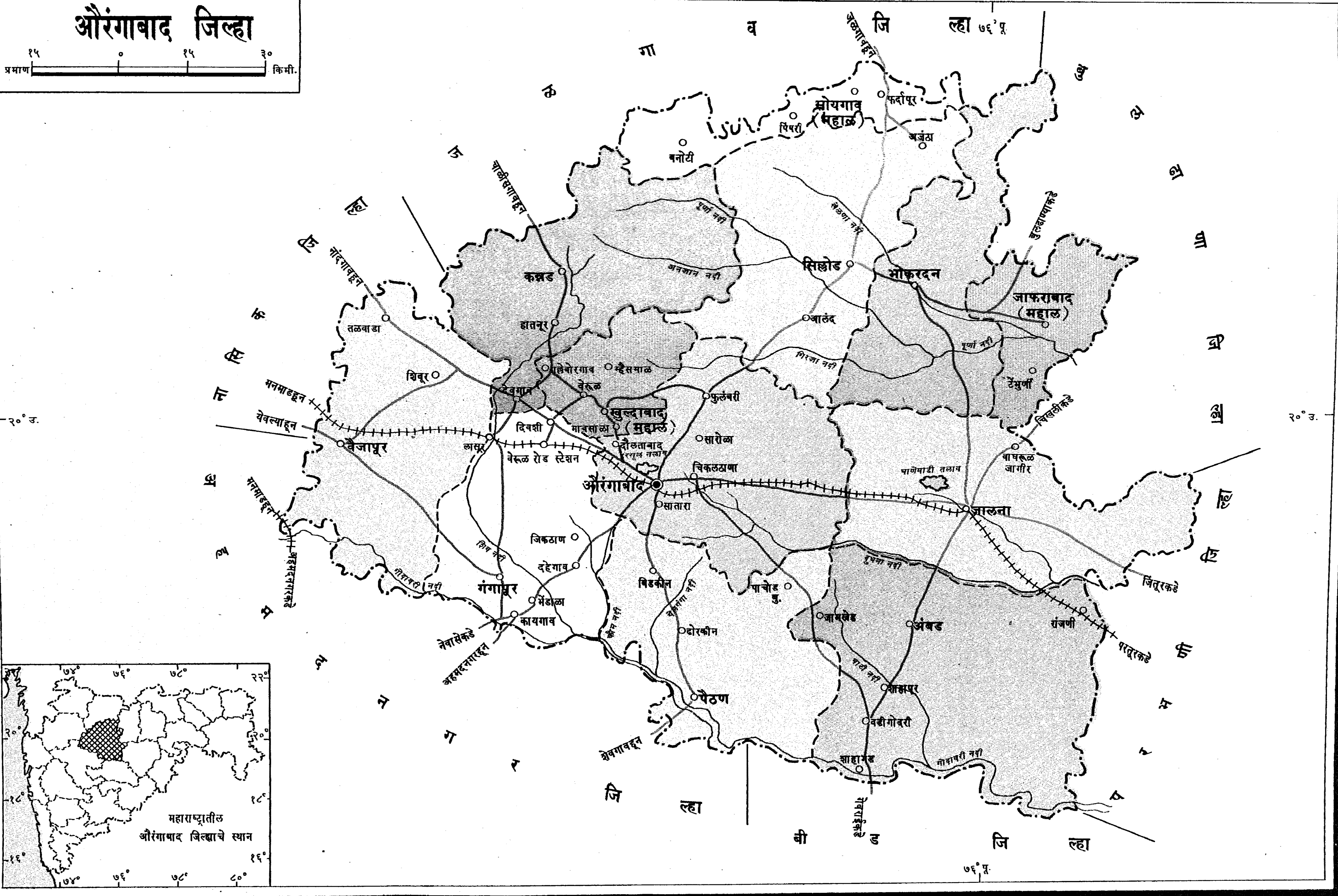

प्राचीन गणेश गुंफा, उदयगिरी

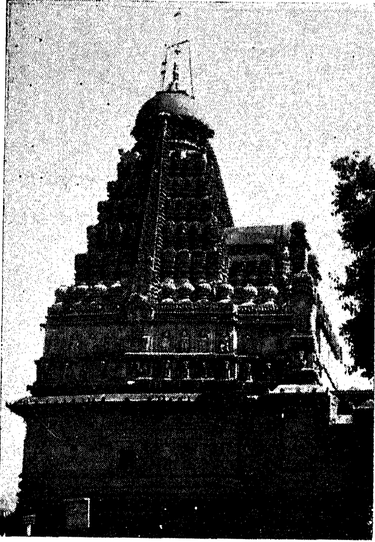

संथाळ युवती, मयूरभंज जिल्हा


पारादीप बंदर : एक दृश्य

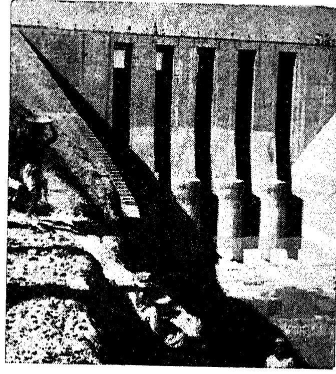

हिराकूद धरण.


राउरकेला येथील पोलाद कारखाना.


औरंगाबाद जिल्हा
प्रमाण १५ ० १५ ३० किमी.
जळगाव जिल्हा
बुलढाणा जिल्हा
परभणी जिल्हा
बीड जिल्हा
अहमदनगर जिल्हा
नाशिक जिल्हा
सोयगाव (महाल)
फर्दापूर
पिंपरी
अजिंठा
बनोटी
सिल्लोड
भोकरदन
जाफराबाद (महाल)
टेंभुर्णी
आळंद
कन्नड
हातनूर
खुल्दाबाद (महाल)
वेरूळ
दौलताबाद
औरंगाबाद
सातारा
चिकलठाणा
सारोळा
फुलंब्री
जालना
वाघरूळ जागीर
घाणेवाडी तलाव
अंबड
जामखेड
राजणी
शहागड
वडीगोद्री
पाचोड बु.
बिडकीन
ढोरकीन
पैठण
गंगापूर
कायगाव
भेंडाळा
देहेगाव
जिकठाण
लासूर
दिवशी
वेरूळ रोड स्टेशन
वैजापूर
शिवूर
तळवाडा
पूर्णा नदी
गिरजा नदी
शिवना नदी
गोदावरी नदी
दुधना नदी
जळगावहून
चाळीसगावहून
नांदगावहून
मनमाडहून
येवल्याहून
नेवासेकडे
अहमदनगरकडे
शेवगावहून
गेवराईकडे
परतूरकडे
जिंतूरकडे
चिखलीकडे
बुलढाण्याकडे
२०° उ.
७६° पू.
महाराष्ट्रातील औरंगाबाद जिल्ह्याचे स्थान



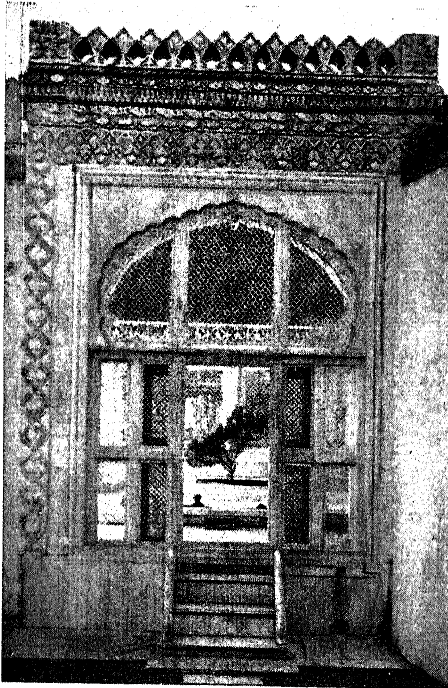
वेरूळचे घृष्णेश्वर मंदिर



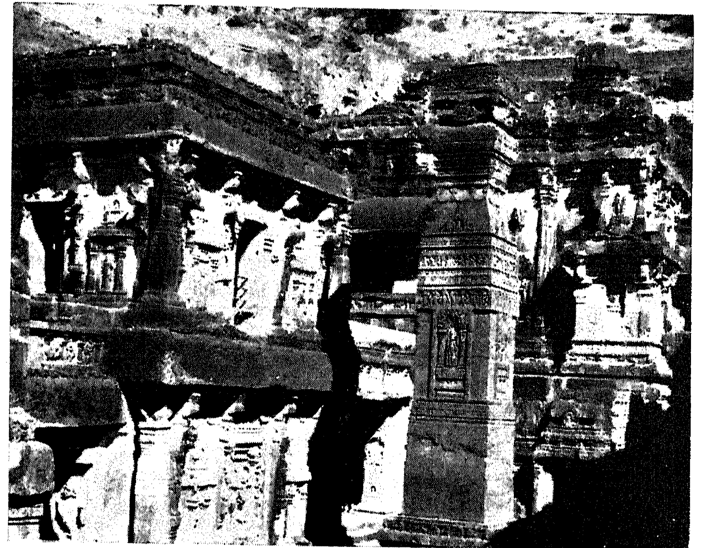
जायकवाडी प्रकल्प : एक दृश्य



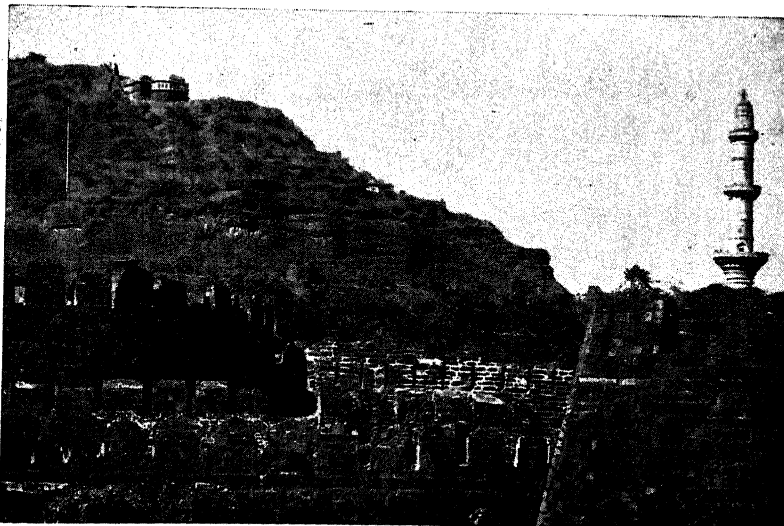
एकनाथ मंदिराचे महाद्वार, पैठण



औरंगजेबाची कबर, खुल्दाबाद

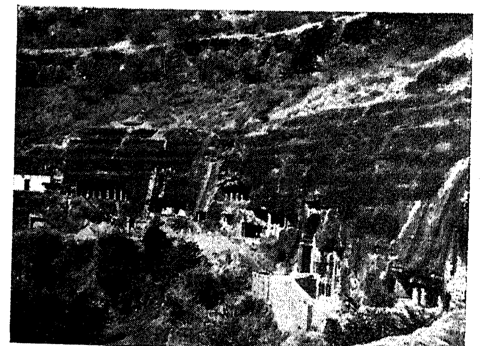


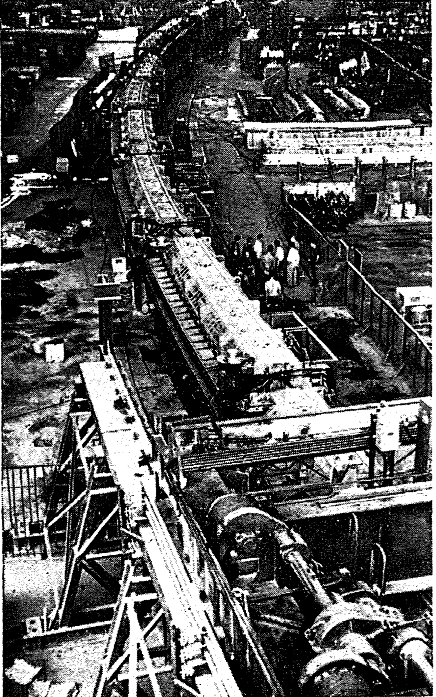
वेरूळचे कैलास लेणे



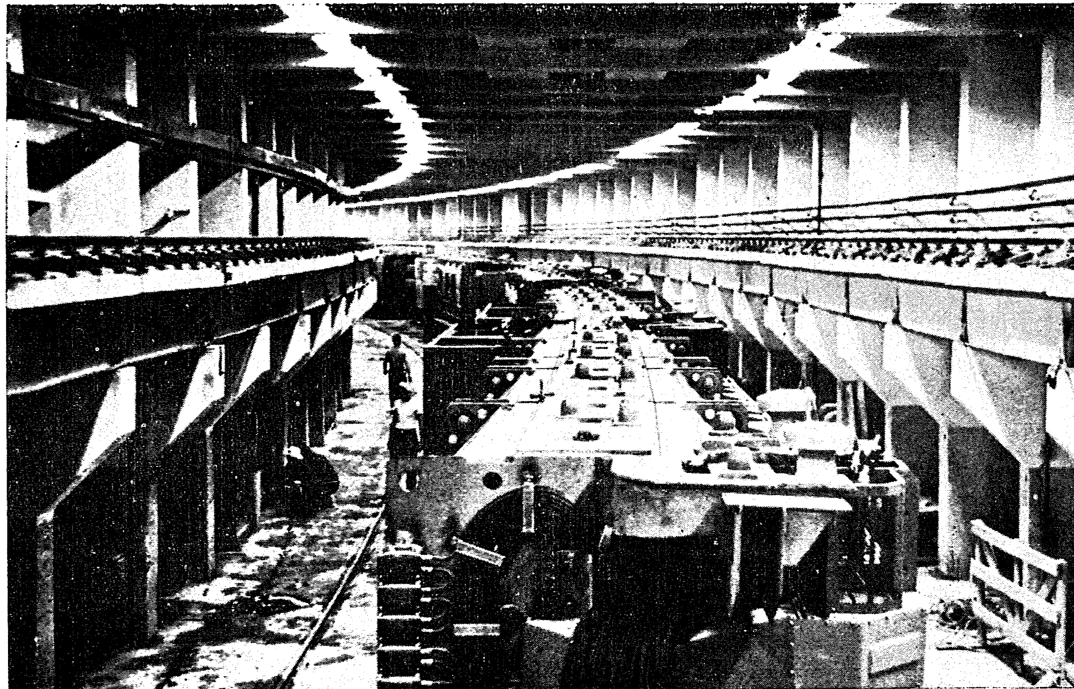
दौलताबाद किल्ला

अजिंठा–गुंफांचे एक दृश्य

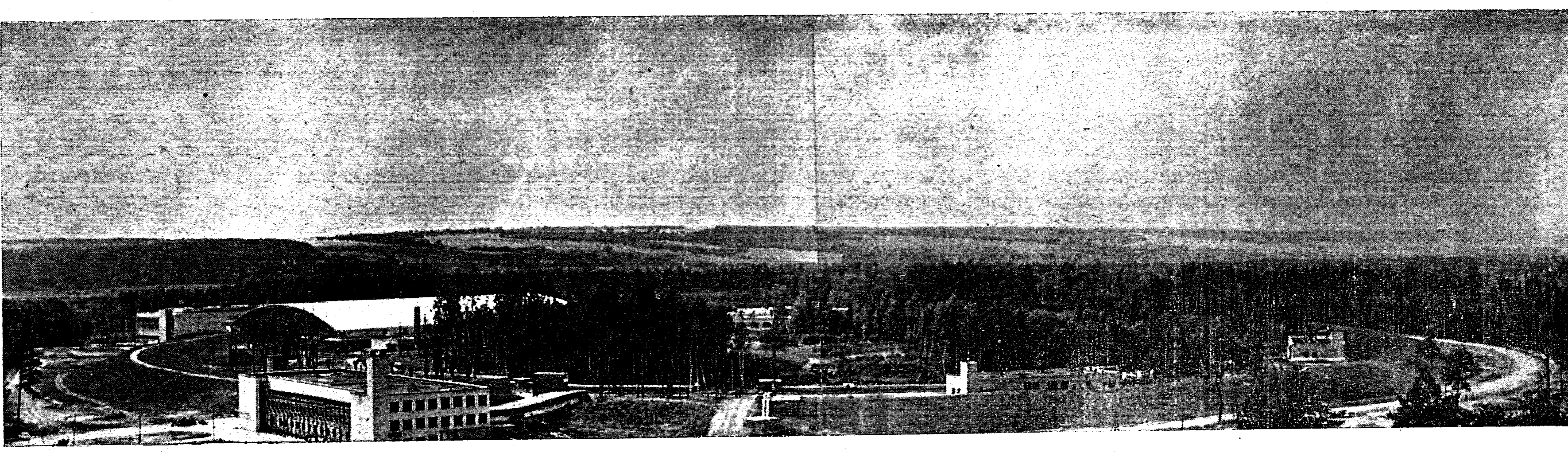




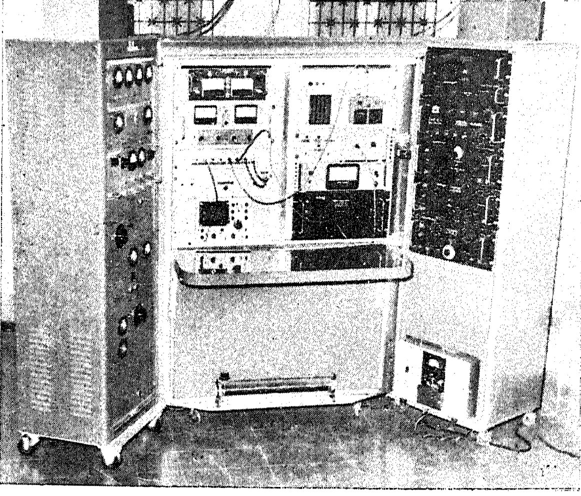
मॉस्कोजवळील सेर्पूकॉफ येथील ७०,००० Mev ऊर्जेच्या प्रोटॉन-सिंक्रोट्रॉनाचा प्रायोगिक विभाग.



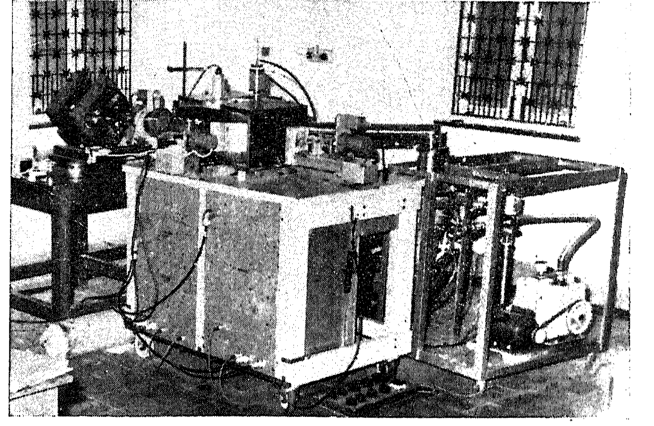
सेर्पूकॉफ येथील प्रोटॉन-सिंक्रोट्रॉनाचा जमिनीखालील वलयाकार भाग.



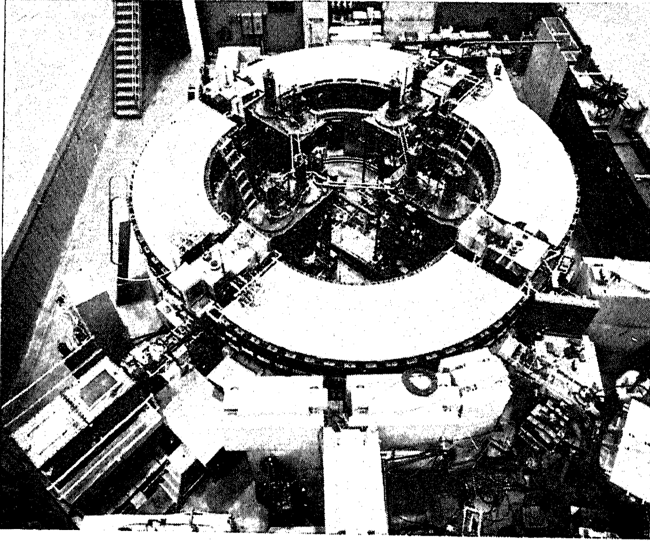
सेर्पूकॉफ येथील प्रोटॉन-सिंक्रोट्रॉनाचा बाह्य देखावा (वलयाकार भाग मातीच्या बंधाऱ्याने झाकलेला आहे)



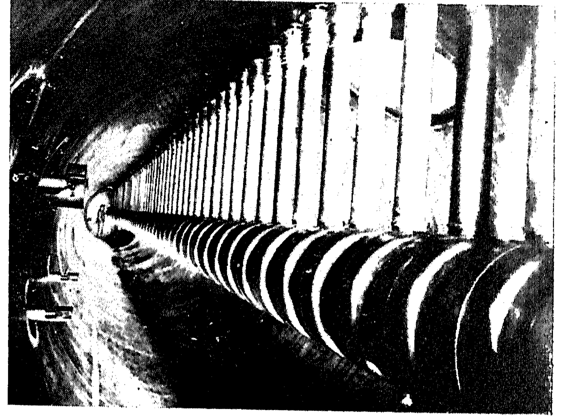
मायक्रोट्रॉनामधील क्रियांवर दूरवर्ती नियंत्रण ठेवणारे यंत्र



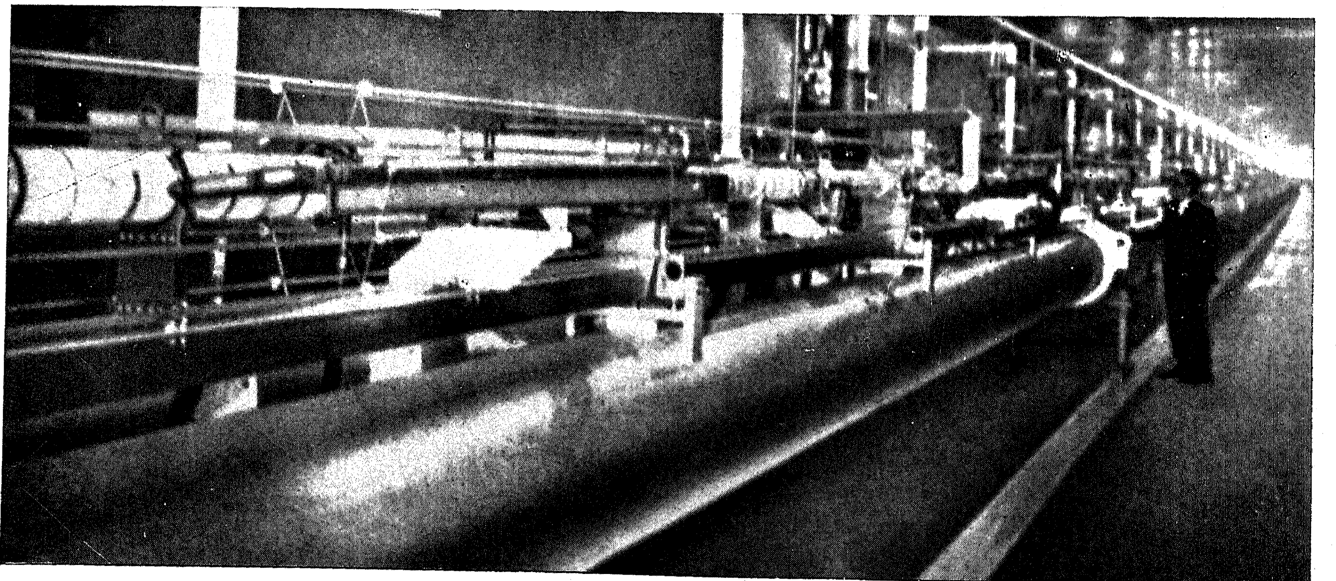
पुणे विद्यापीठातील १० Mev ऊर्जेचे इलेक्ट्रॉन निर्माण करणारा मायक्रोट्रॉन कणवेगवर्धक.



कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी येथील १.१ Bev ऊर्जेचा इलेक्ट्रॉन-सिंक्रोट्रॉन.

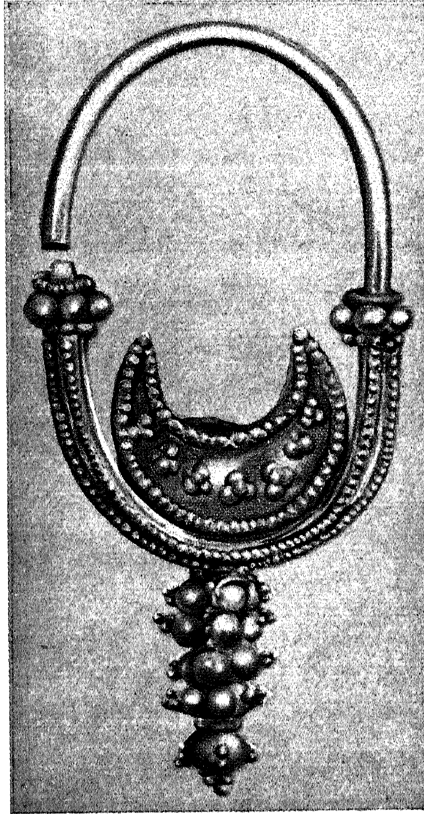


कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या बर्कली येथील रेडिएशन लॅबोरेटरीमधील जड आयनांचे वेगवर्धन करणाऱ्या रेखीय कणवेगवर्धकाचे आतील दृश्य.



स्टॅनफर्ड येथील सु. ३ किमी. लांबीच्या रेखीय कणवेगवर्धकाचा जमिनीखालील भाग


१

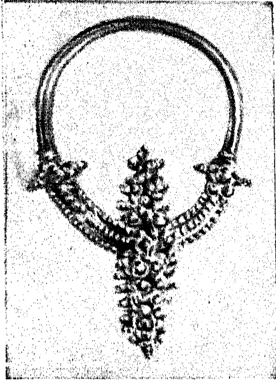

२

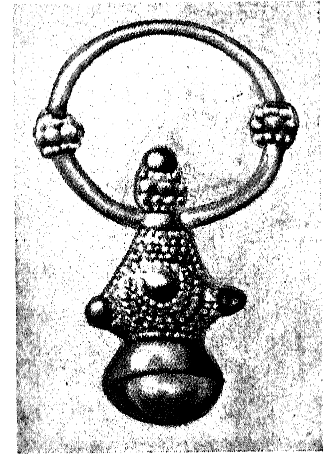

३

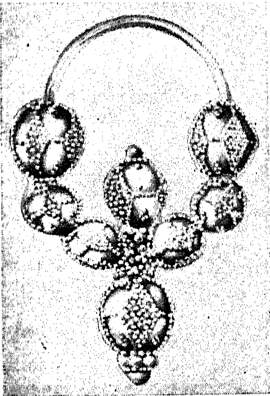
१, २, ३, ४, ५, ७
काही पाश्चिमात्य कंठभूषणे व कर्णभूषणे,
८ वे – ९ वे शतक.

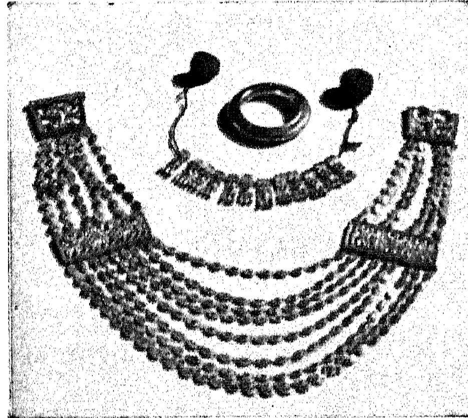
६ आधुनिक भारतीय सुवर्णहार.

८, ९, १०
रशियन कंठभूषणे व कर्णभूषणे,
११ वे – १३ वे शतक.

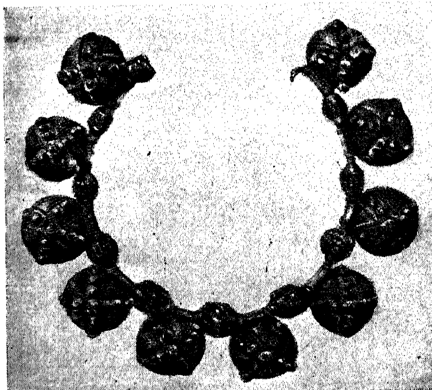

४

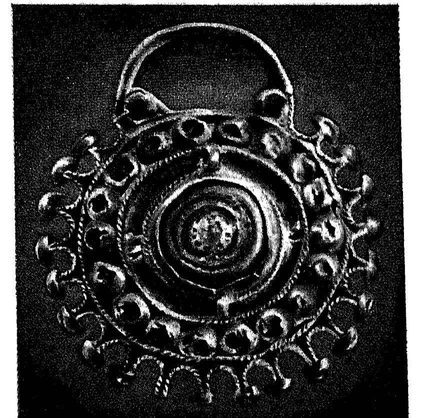

७


५


६


८


९


१०


१

कथकळीतील
रंगभूषेचे
नमुने

आणि


२


३

१ कथकळीतील 'करुप्प ताटिवेशम्' (काळा दाढीवेश) रंगभूषा.

२ कथकळीतील रामाच्या सात्त्विक भूमिकेची 'पच्चा' (हिरवी) रंगभूषा.

३ कथकळीतील रावणाची रंगभूषा.

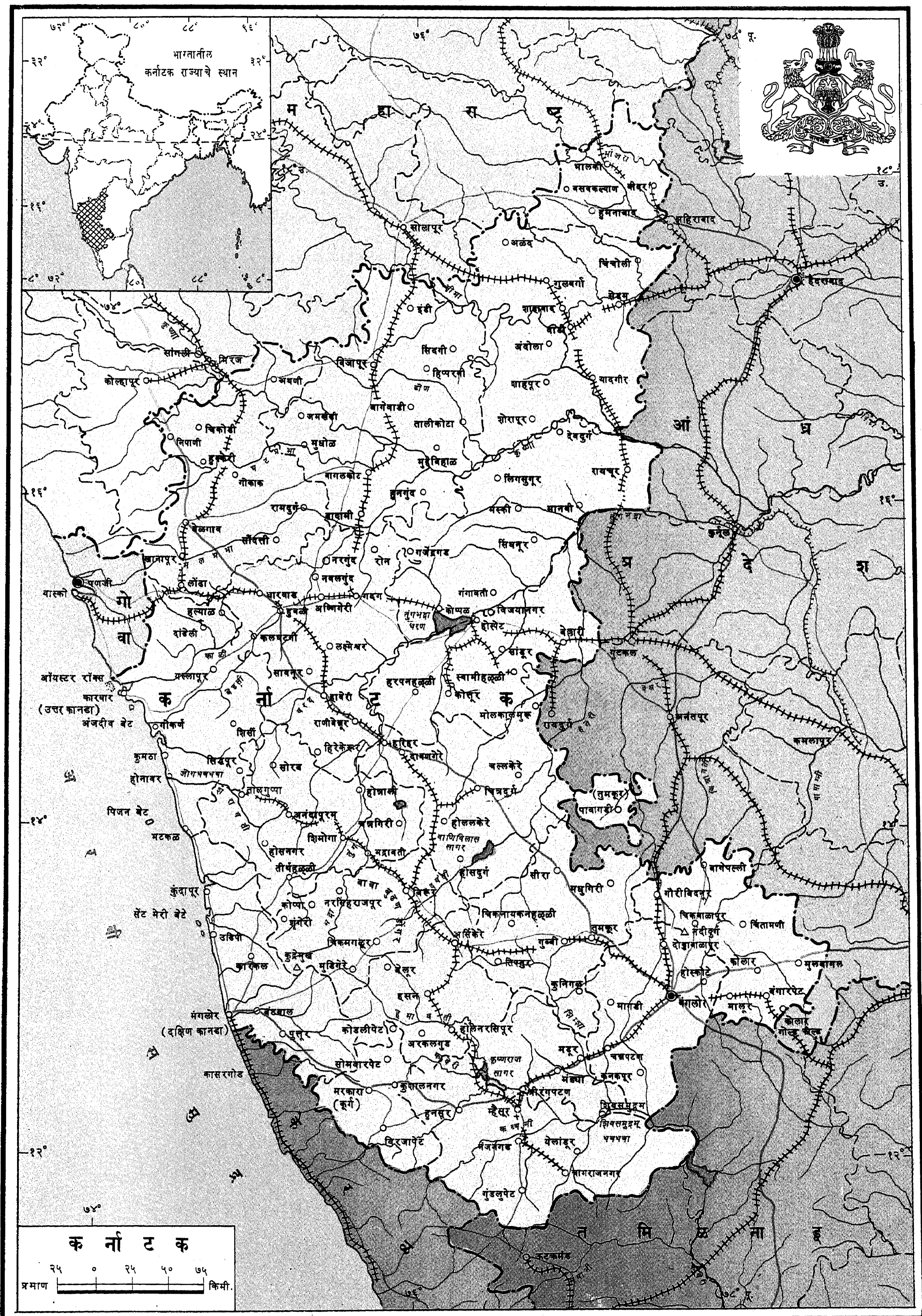
४ कथकळीतील 'चुवप्प ताटिवेशम्' (लाल दाढीवेश) रंगभूषा.

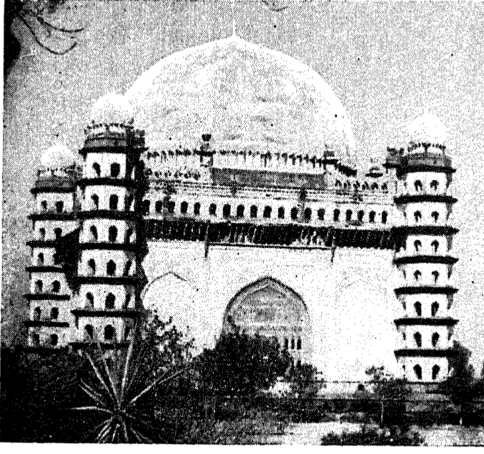
५ एका कथकळी नृत्यनाट्यातील श्रीकृष्ण-सुदामा भेटीचा प्रसंग.


४

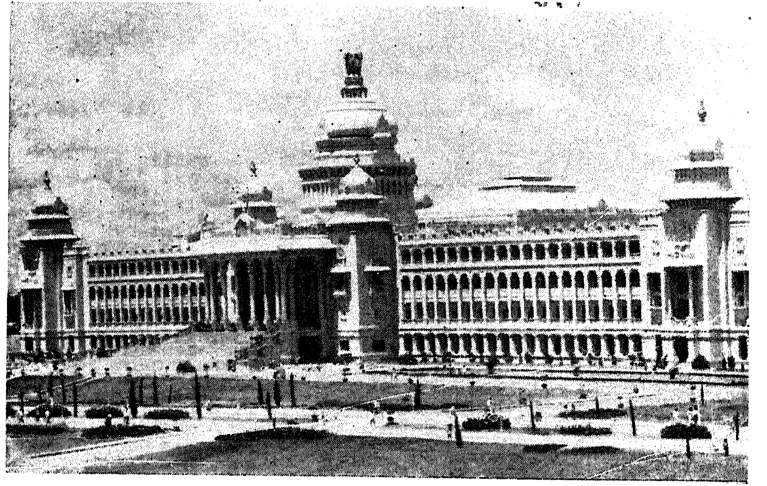
नृत्यनाट्यातील
प्रसंग


५

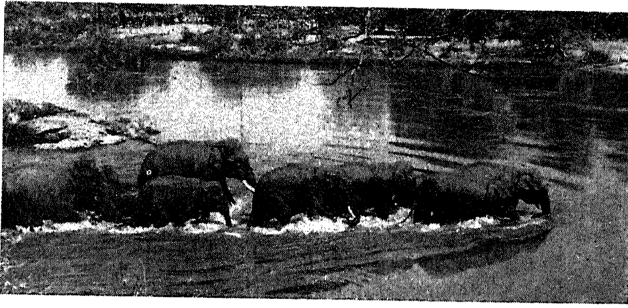

भारतातील कर्नाटक राज्याचे स्थान
म हा रा ष्ट्र
आं ध्र प्र दे श
क र्ना ट क
गो वा
त मि ळ ना डू
सोलापूर
गुलबर्गा
विजापूर
हैदराबाद
बेळगाव
पणजी
धारवाड
हुबळी
बेल्लारी
कुर्नूल
अनंतपूर
शिमोगा
चित्रदुर्ग
तुमकूर
बंगलोर
कोलार
मैसूर
मंगलोर
(दक्षिण कानडा)
मरकारा
(कुर्ग)
कारवार
(उत्तर कानडा)
कोल्हापूर
मिरज
सांगली
रायचूर
बीदर
कासरगोड
क र्ना ट क
प्रमाण
किमी.



जगप्रसिद्ध गोलघुमट, विजापूर



विधानसौध, बंगलोर



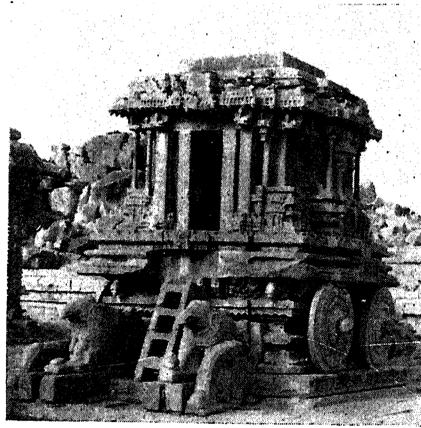
कर्नाटकातील पशुधन : 'खेडा ऑपरेशन'साठी हत्ती नदीपार नेले जात आहेत.



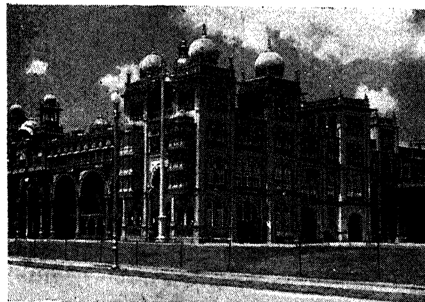
'वृंदावन गार्डन', म्हैसूर



हळेबीडच्या मंदिरातील शिल्पसुंदर नाटच-सरस्वती.



कलात्मक शिलारथ, हंपी



म्हैसूर येथील भव्य राजवाडा

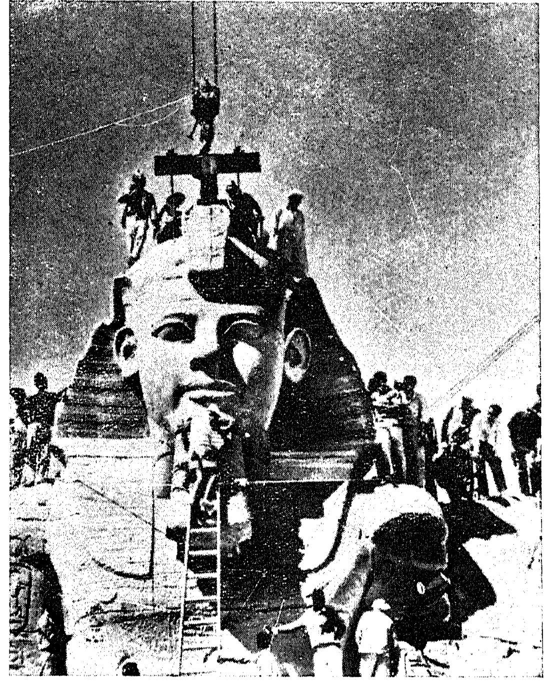


गोमटेश्वराची उत्तुंग पाषाणमूर्ती, श्रवणबेळगोळ.

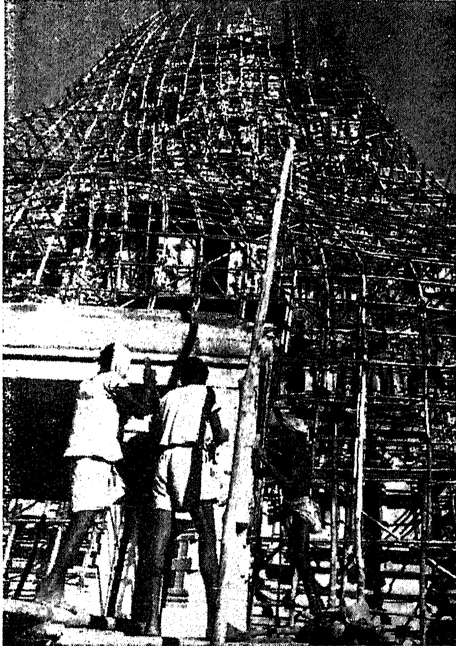
१ व २ : अबू सिंबेल : दुसऱ्या रॅमसीझच्या मंदिराचे पुनःस्थापनापूर्व दृश्य...आणि मूर्तीच्या स्थानांतराची तयारी.



१



२



३

३ व ४ : श्री रंगनाथ स्वामींचे मंदिर, श्रीरंगम् : 'वेळ्ळै गोपुरम्' ह्या सर्वोच्च भागाचे परांचीच्या साहाय्याने पुनःस्थापन...आणि त्यातील शिल्पाची साफसफाई.

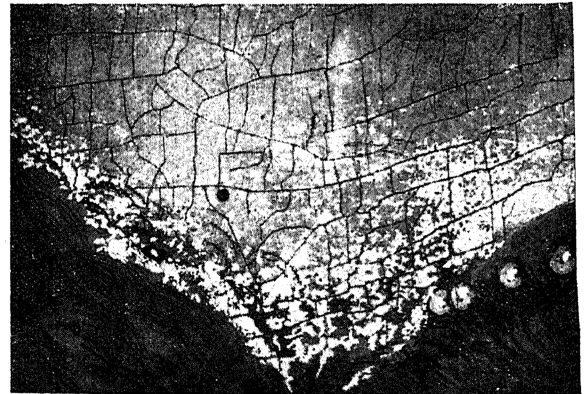


४

५ व ६ : अलग झालेले रंगाचे पोपडे व रंगाला गेलेले तडे यांमुळे खराब झालेले एक प्रख्यात चित्र...आणि चित्राच्या दुरुस्तीनंतरचे रेखांकित भागाचे विस्तारदृश्य.



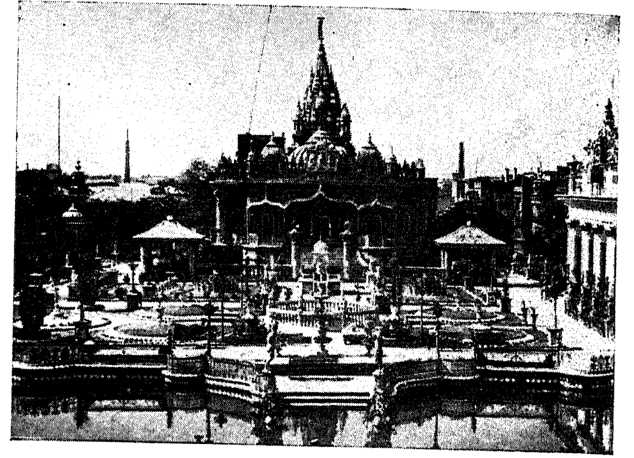
५



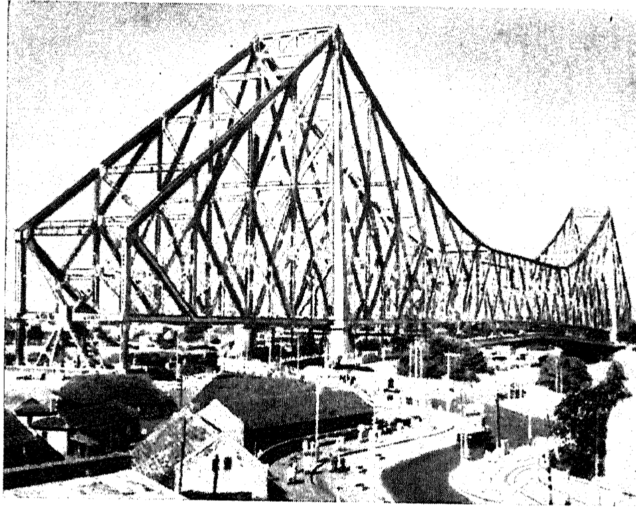
६



प्रसिद्ध डलहौसी चौक–पार्श्वभागी ' रायटर्स बिल्डिंग '



बद्रिदास बागेतील शिल्पसुंदर जैन मंदिर



जगप्रसिद्ध हावडा ब्रिज



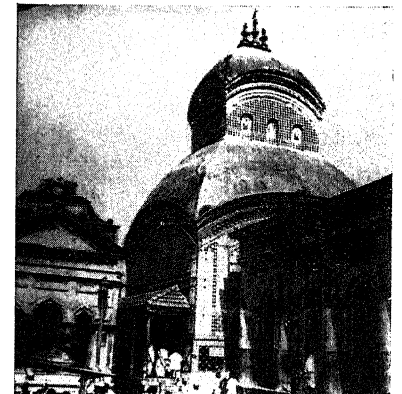
बेलूर मठ : स्वामी विवेकानंदांचे निर्वाणस्थान



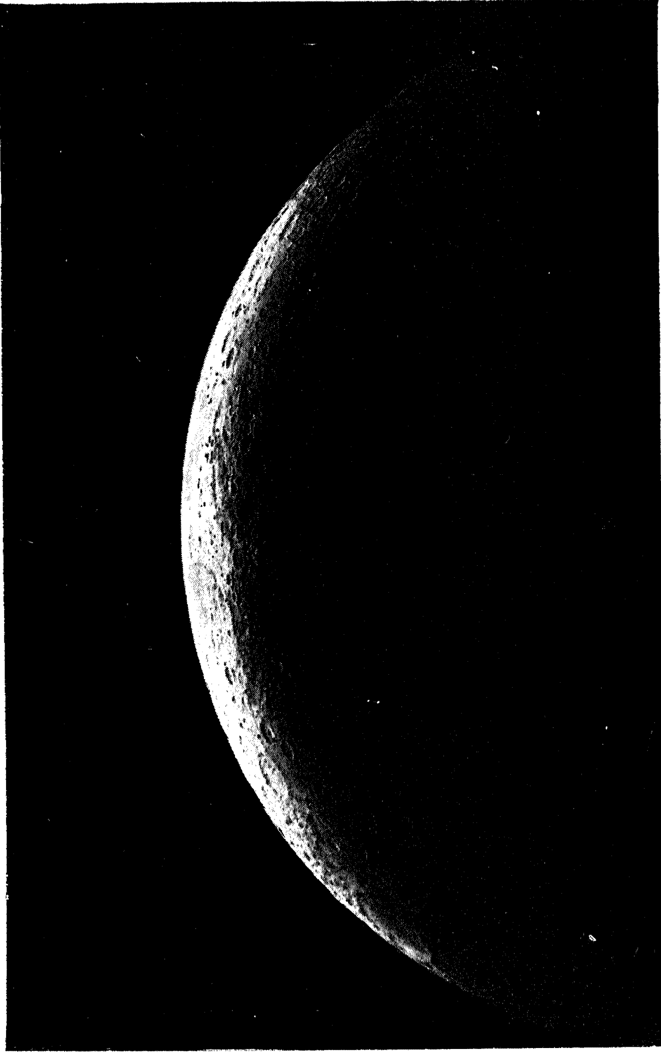
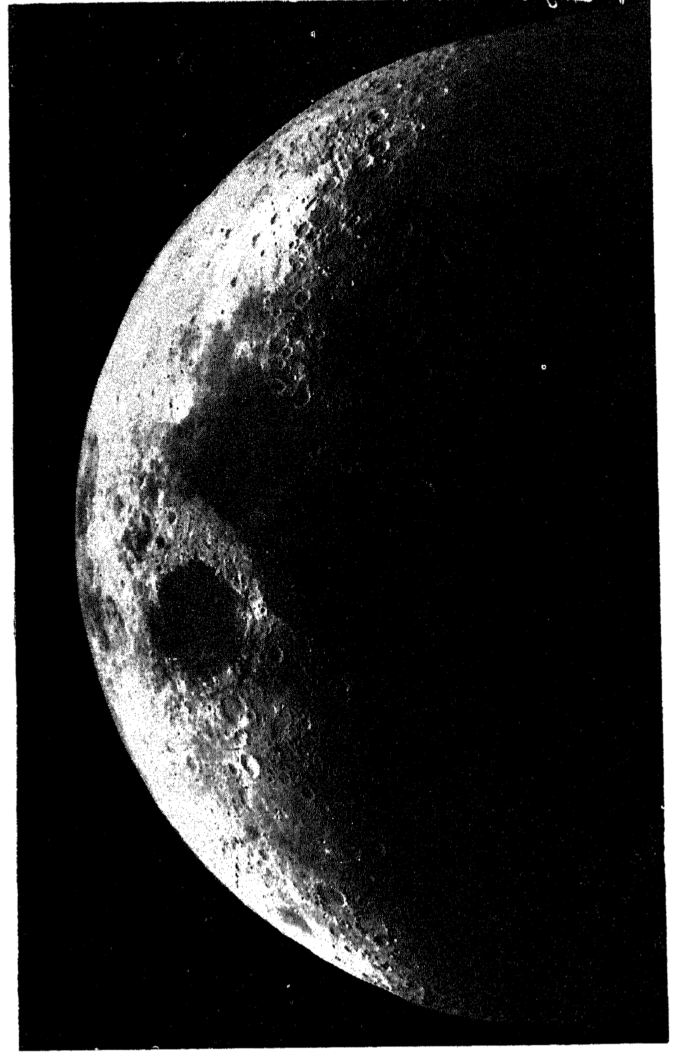
प्रेक्षणीय व्हिक्टोरिया स्मारक



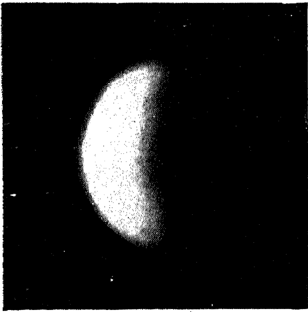
चौरंगी : कलकत्त्याची प्रमुख बाजारपेठ

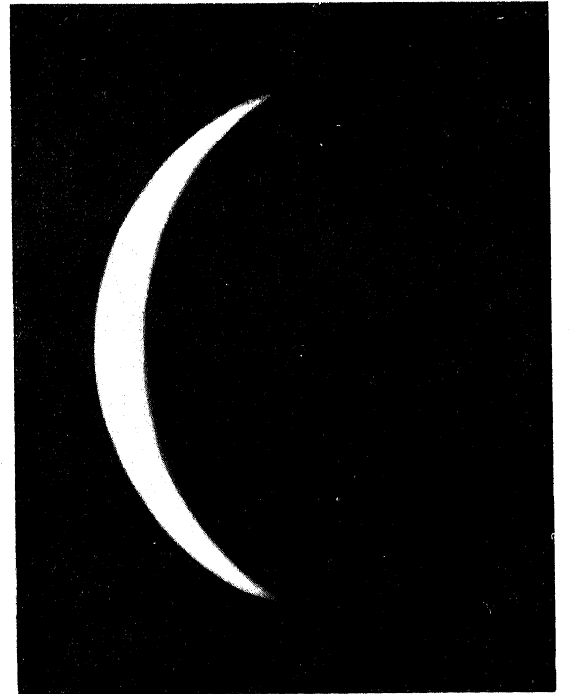
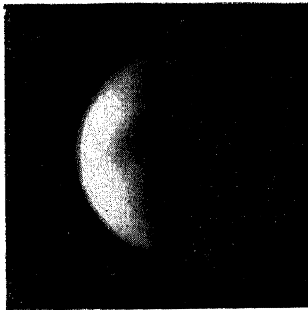


सुप्रसिद्ध काली मंदिर–कालीघाट

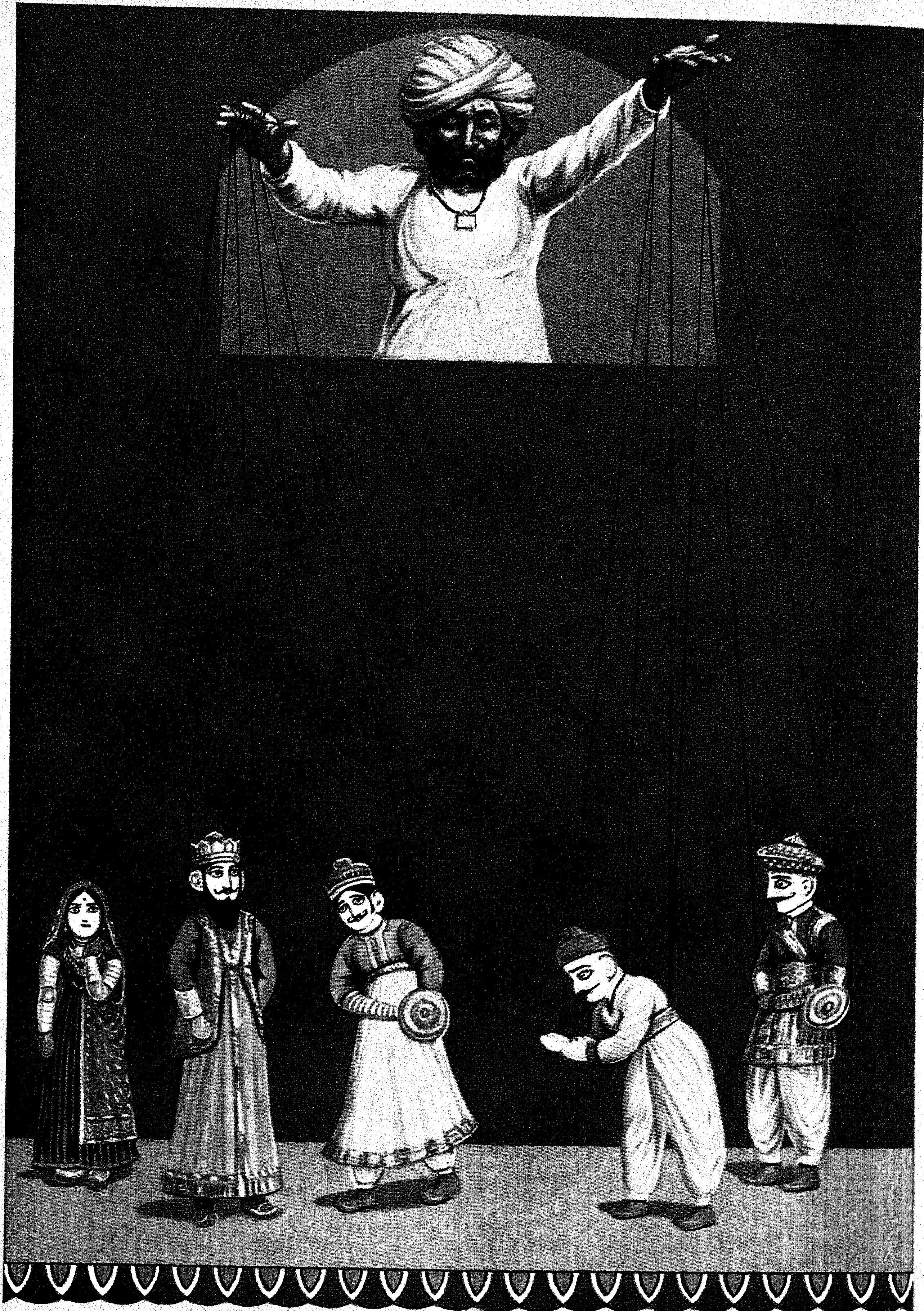



चंद्राच्या कला : डावीकडे तृतीयेची, उजवीकडे पंचमीची

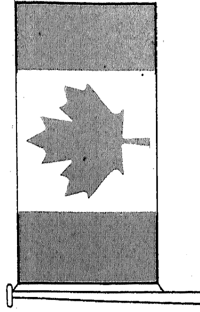


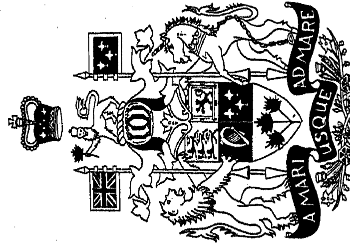



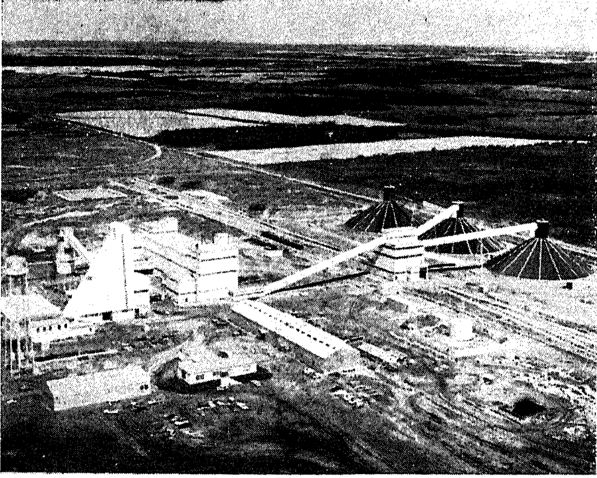

शुक्राच्या कला



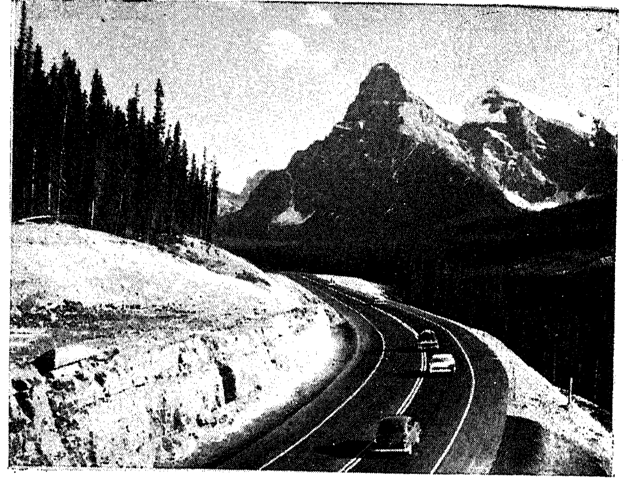
राजस्थानी कठपुतलीचा खेळ




A MARI USQUE AD MARE



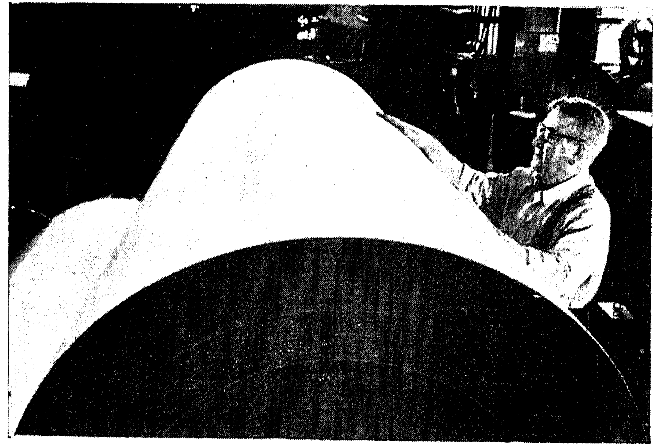
सस्कॅचेवनमधील पोटॅश-खाण



हिमाच्छादित प्रदेशातील एक हमरस्ता



प्रेअरीतील शेती,
सस्कॅचेवन.



कॅनडातील कागद कारखान्याचे एक दृश्य



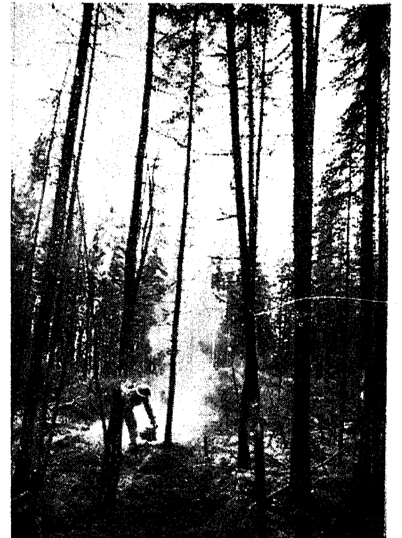
इंडियन जमातीचा
एक माजी नेता.

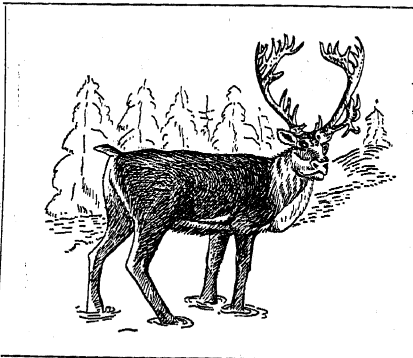
कॅनडातील प्राणिविशेष



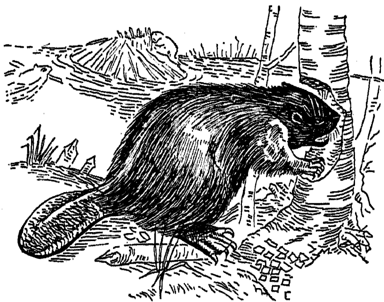
स्कंक

कॅनडातील यांत्रिक लाकूडतोड

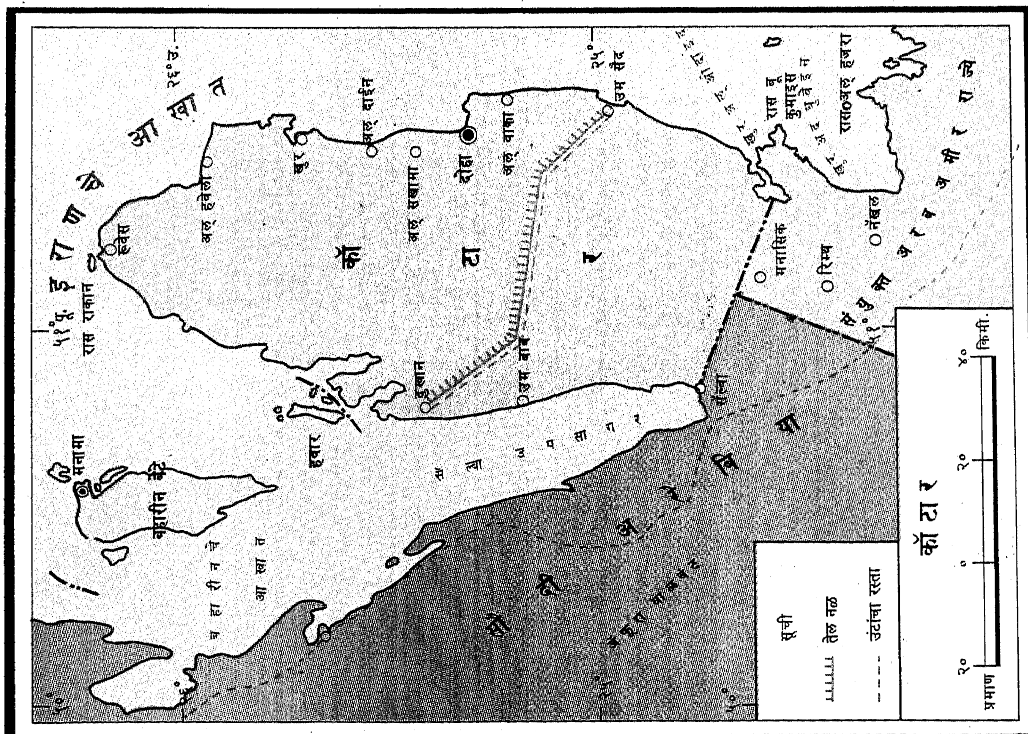


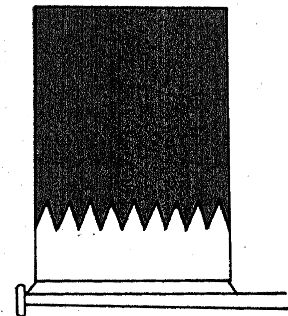


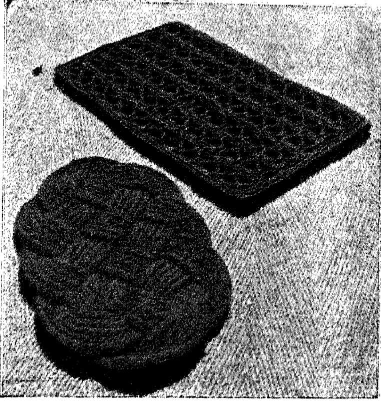
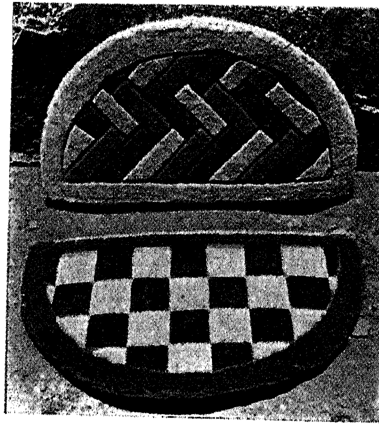
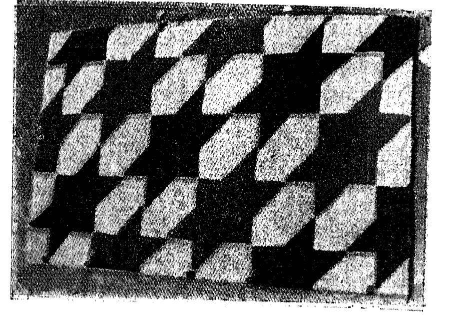
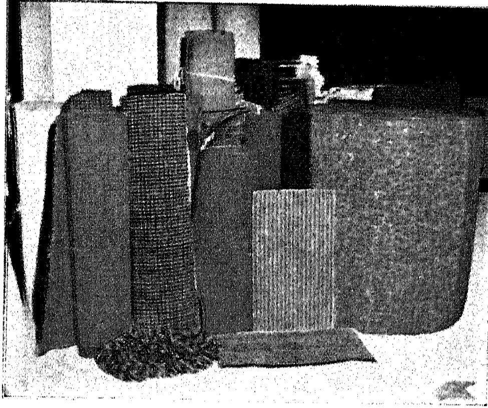
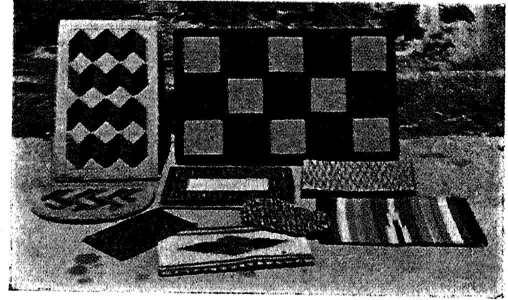
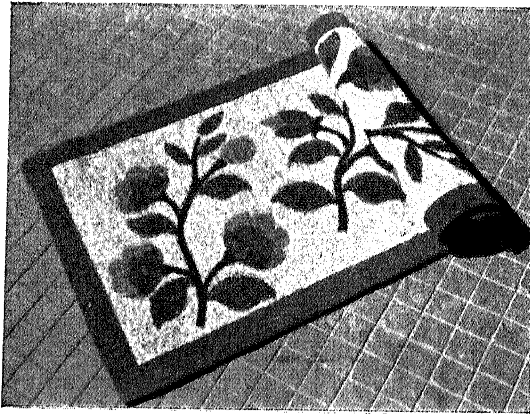
कॅरिबू



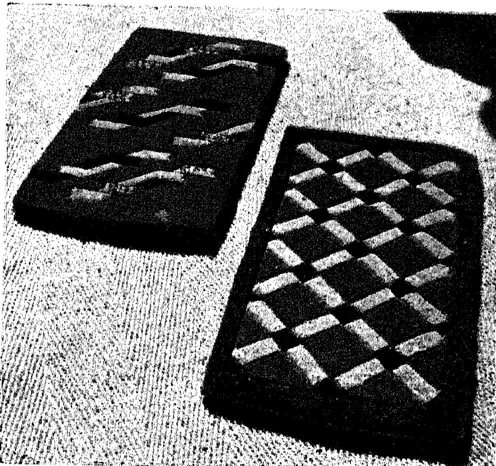
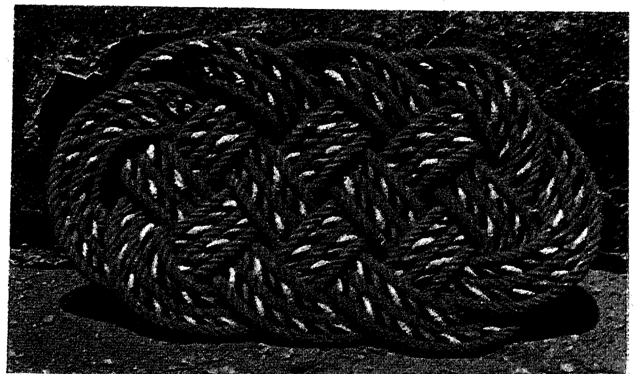
बीव्हर





कलात्मक आकृतिबंधांतील काथ्याच्या विविध वस्तूंचे वेधक नमुने.

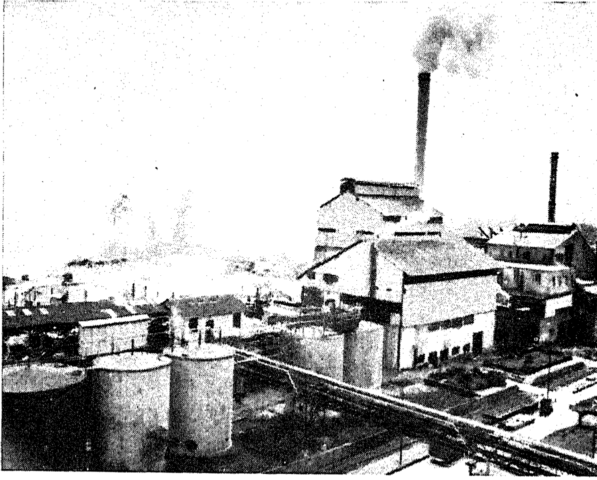
केरळच्या प्रतिप्रवाह क्षेत्रामध्ये मोठ्या प्रमाणावर चोडे कुजविण्याचे दृश्य

कुजलेले चोडे बाहेर काढणे

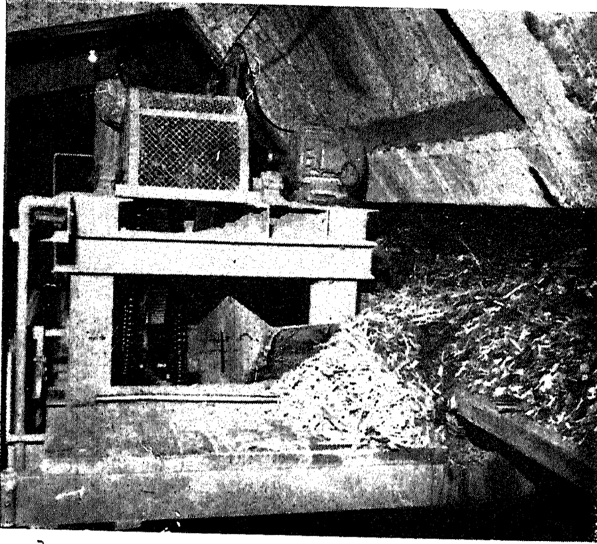
कुजलेले चोडे बडविणे

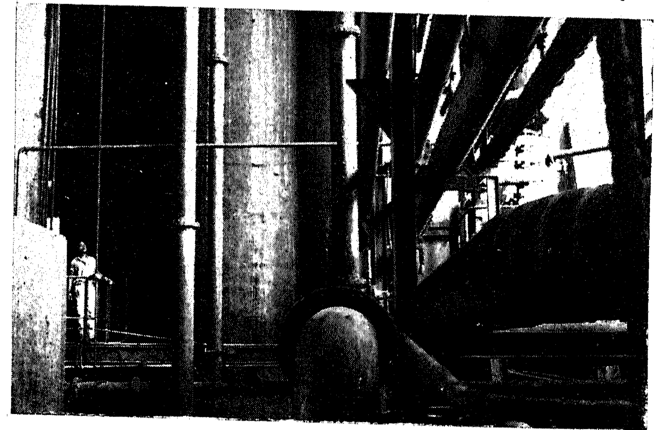
काथ्याच्या विणकामाचा हातमाग

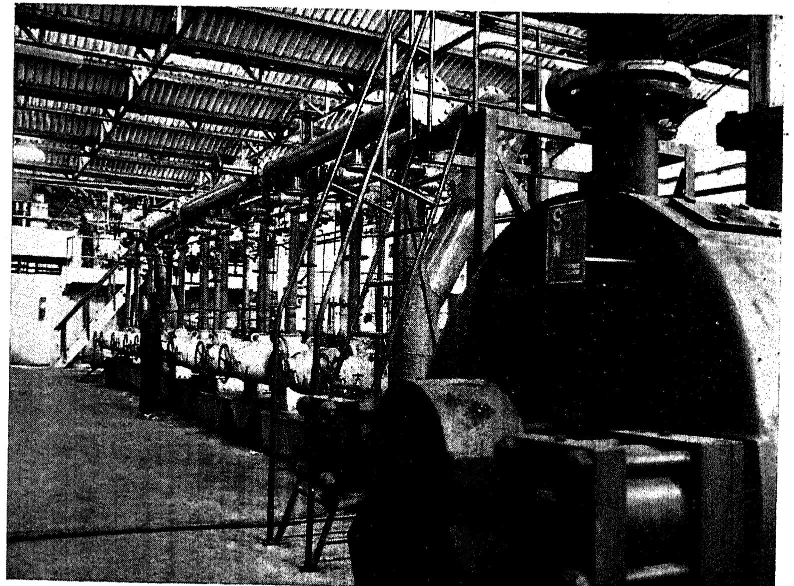
बुरणूस व हातरी सुंभ बनविण्याचे अंशतः स्वयंचलित संयंत्र

१


२



३

४


५


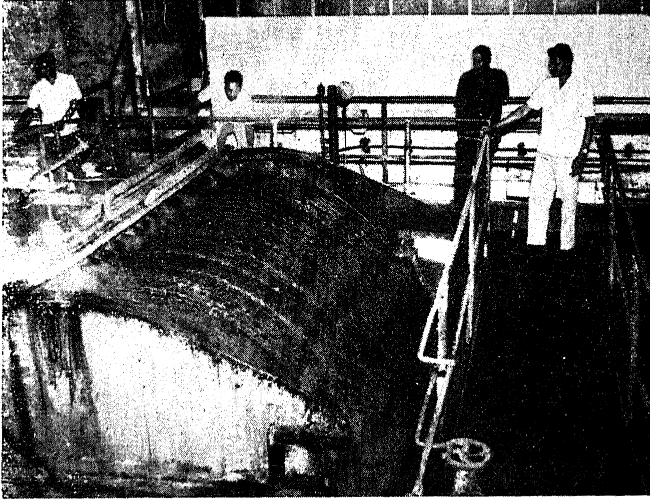
१ कागद कारखान्याचे बाह्य दृश्य.

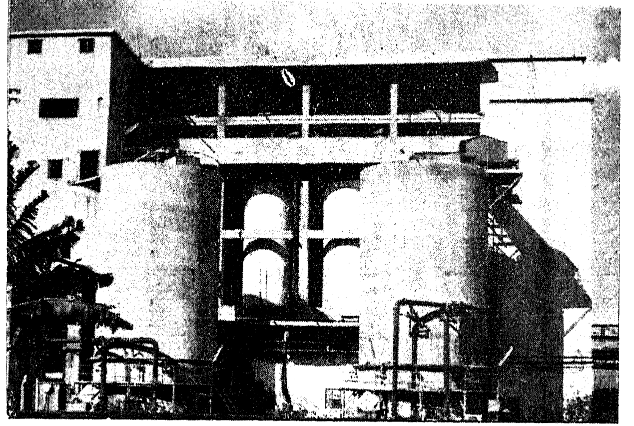
२ लगदा तयार करण्यासाठी
बांबू वाहून नेण्याचा मार्ग.

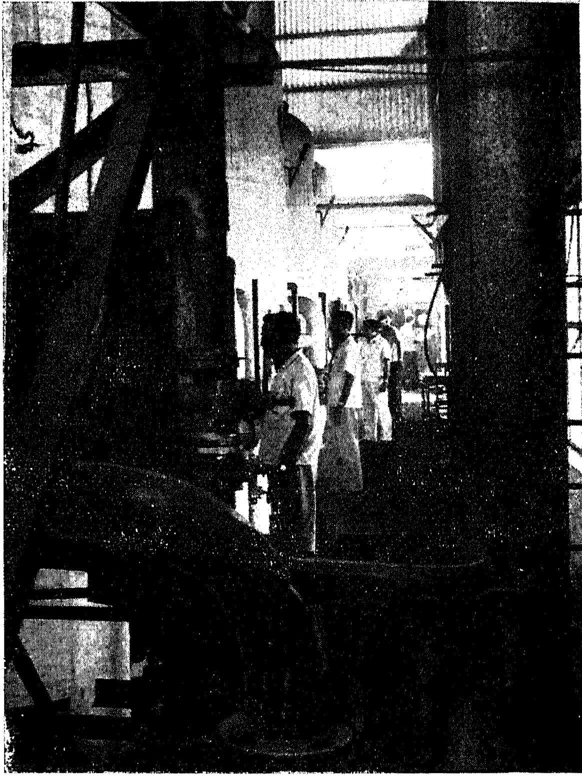
३ कच्च्या मालाचे बारीक तुकडे करण्याचे यंत्र.

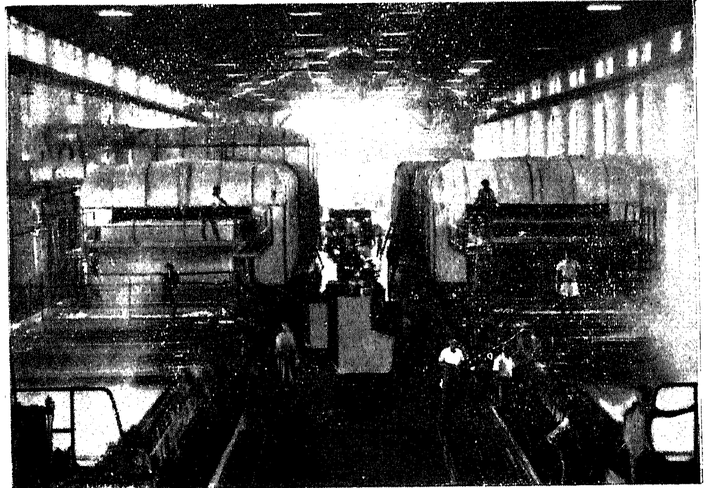
४ लगदा शिजविण्याचा विभाग.

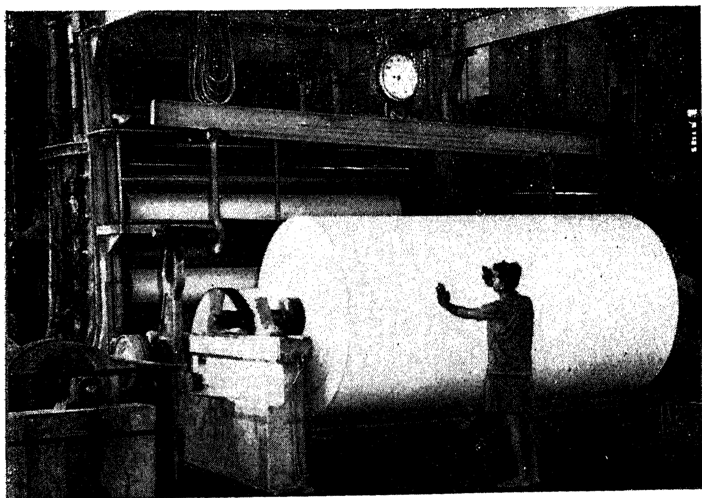
५ लगदा तयार करणाऱ्या
विभागाचे आणखी एक दृश्य.


१


२


३


४


५

१ लगदा धुण्याचे यंत्र.

२ लगदा विरंजित करण्याचे मनोरे.

३ लगद्यातील पाण्याचे बाष्पीभवन करणारी यंत्रे.

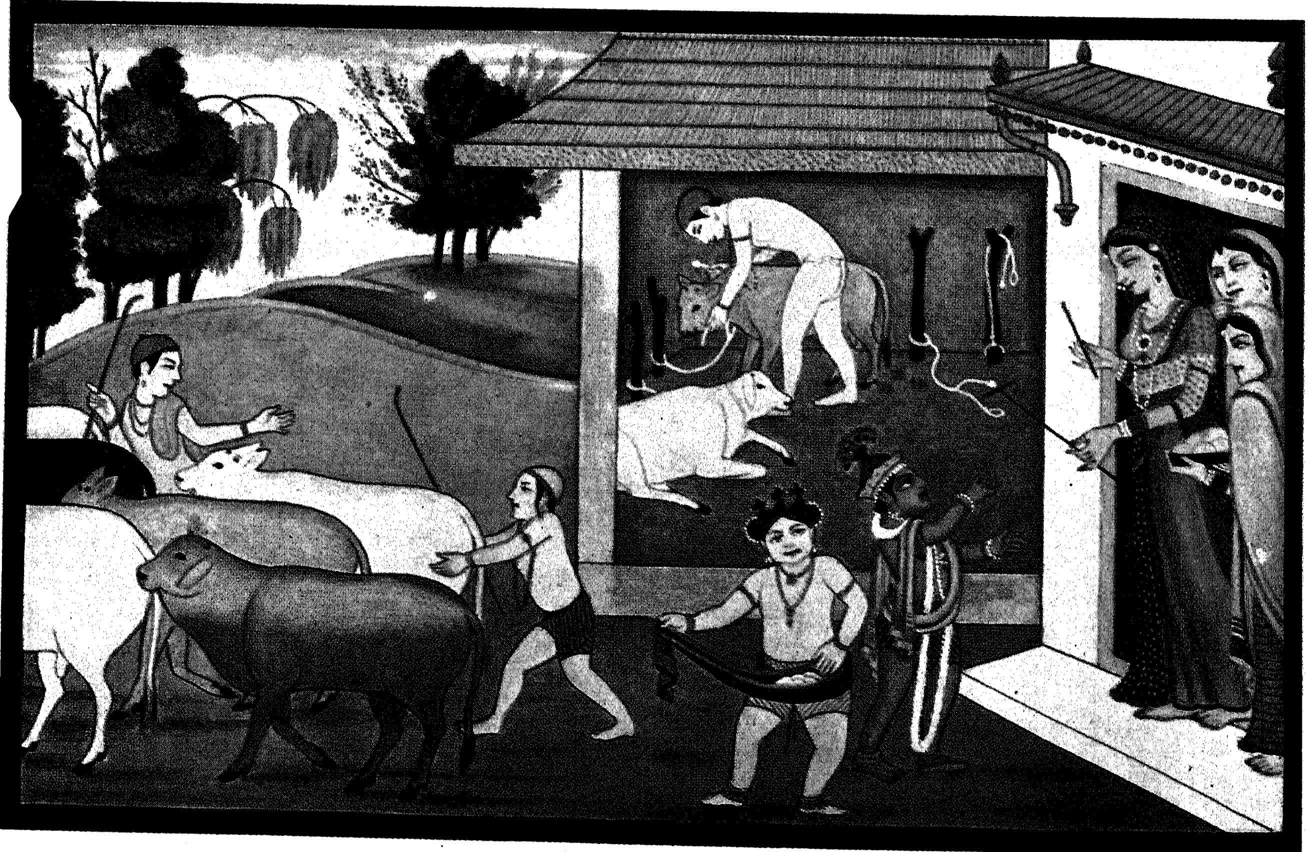
४ कागद तयार करण्याचे यंत्र.

५ तयार झालेला कागद गुंडाळणारे यंत्र.



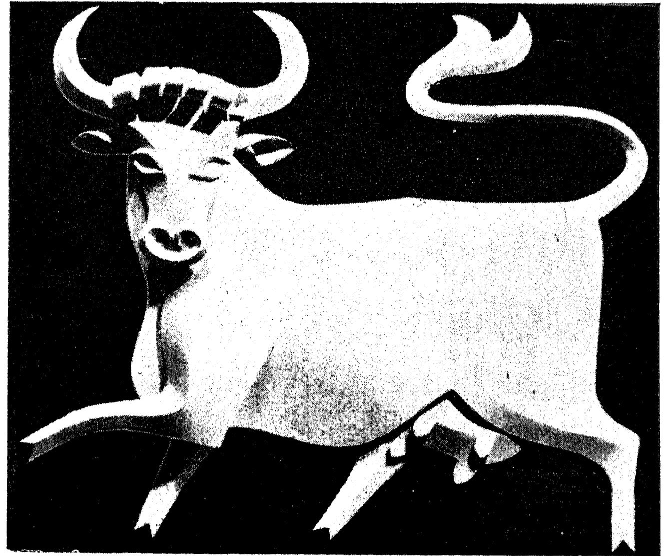
वर्षाऋतूतील निवारा

गोपालक श्रीकृष्ण व बलराम





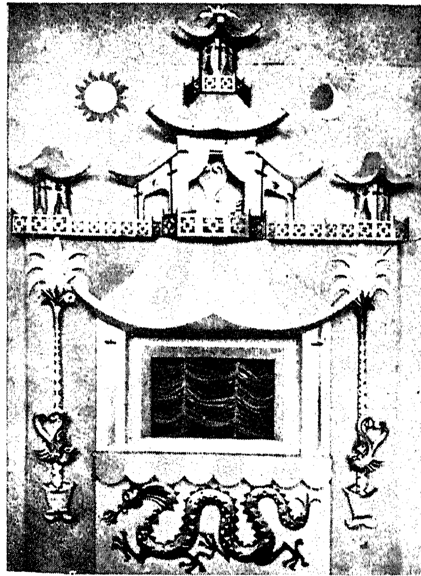
१



२



३



४

१ एक सुंदर कागदी बाहुली.

२ उत्थित कागदकलेचा एक नमुना.

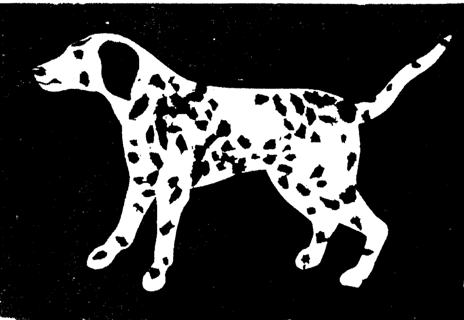
३ कागदतुकडे दुमडून केलेला मासा.

४ खेळण्यातील एक कागदी रंगमंच.

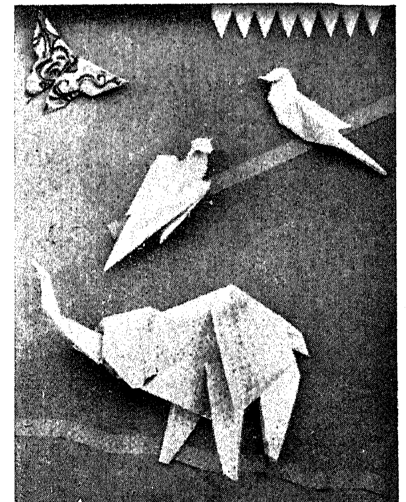
५ कागदी कपटयांचा कुत्रा.

६ ओरिगामी : बदक व करकोचे.

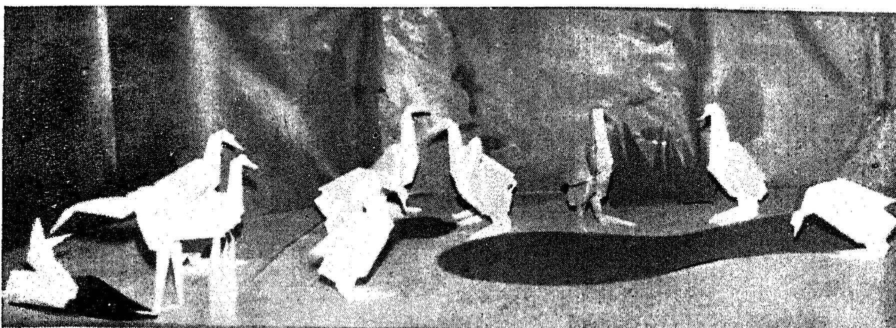
७ ओरिगामी : फुलपाखरू, पक्षी व हत्ती.



५



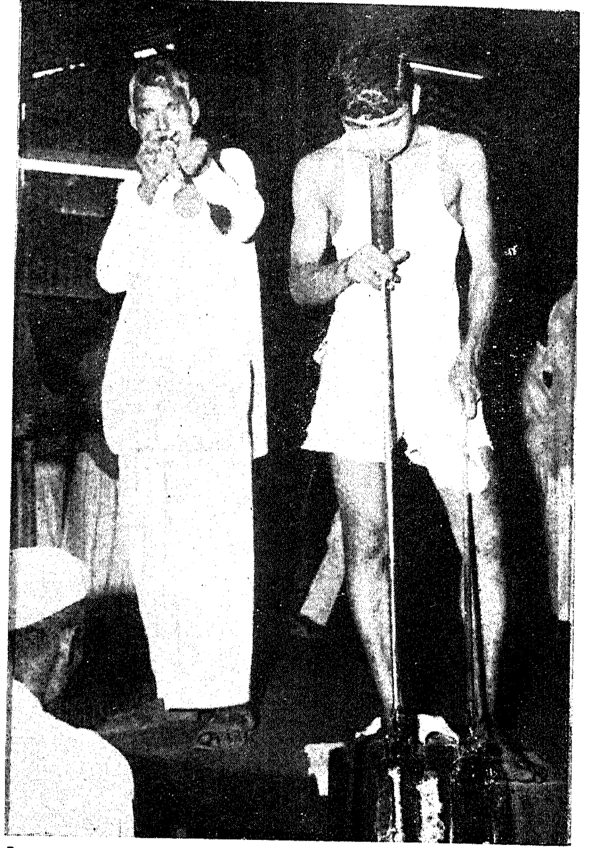
७



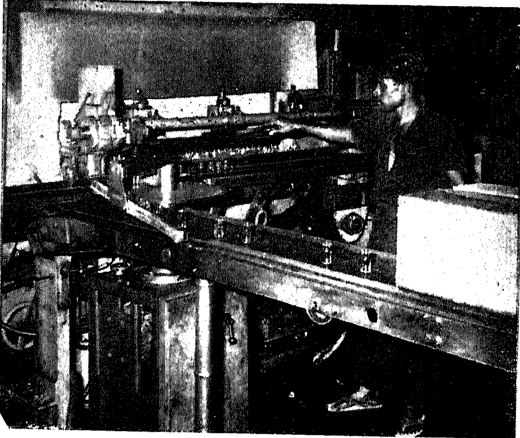
६



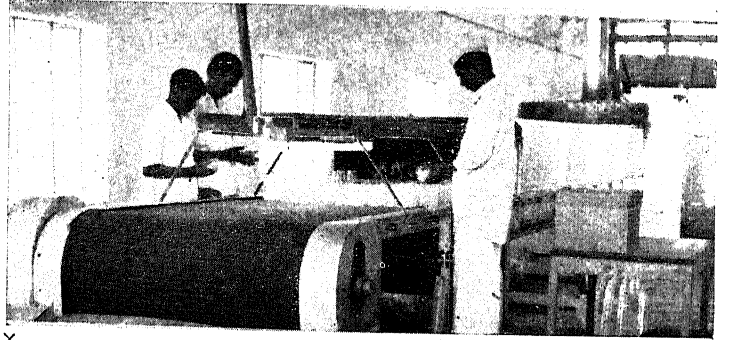
१



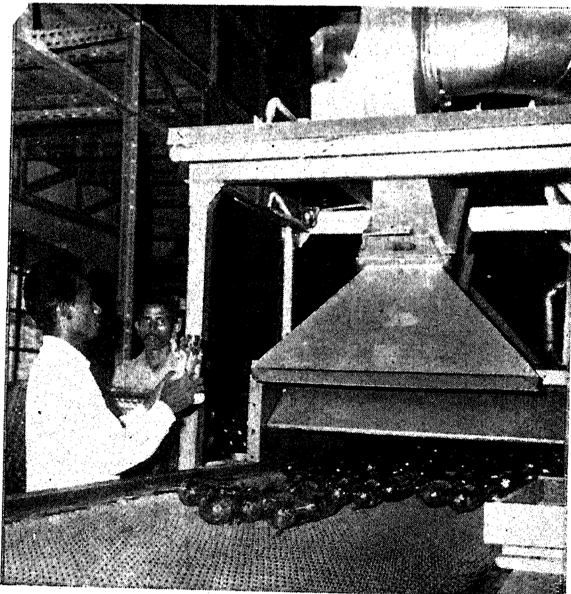
२



३



४



५

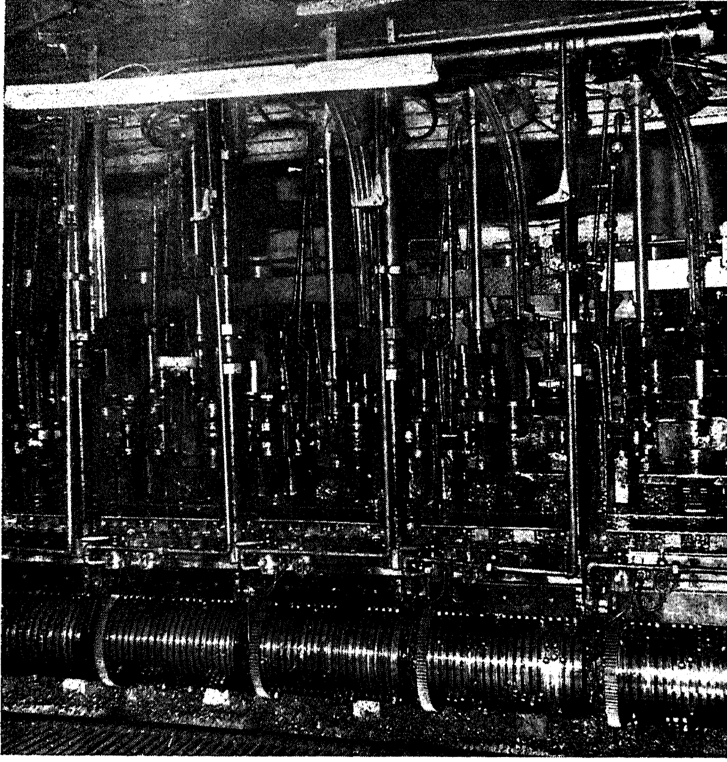
१ काचभट्टीतून फुंकनळीच्या साहाय्याने काचेचा रस बाहेर काढण्याची प्रक्रिया.

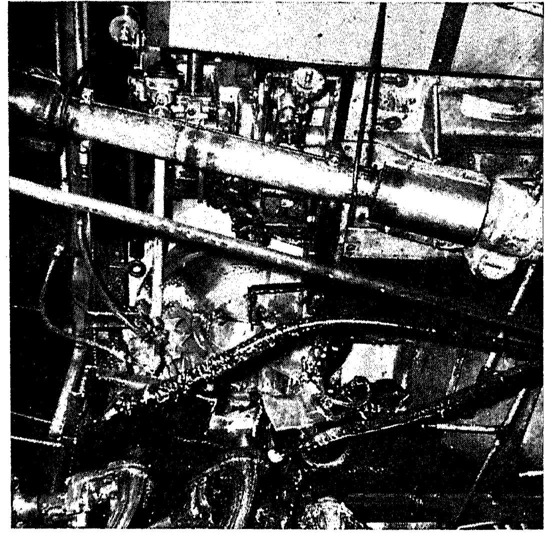
२ तोंडाने फुंकून काचेच्या वस्तू तयार करण्याची क्रिया.

३ तापानुशीतनासाठी कुप्या भट्टीत पाठविण्याची क्रिया.

४ तापानुशीतन भट्टीतून बाहेर येणारा माल तपासण्याचे अंतिम टोक.

५ तापानुशीतनानंतर तयार झालेल्या काचेच्या वस्तूंची तपासणी.


१

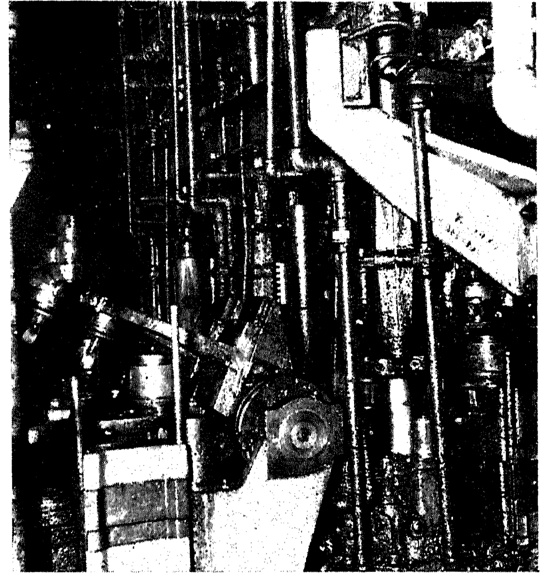

२

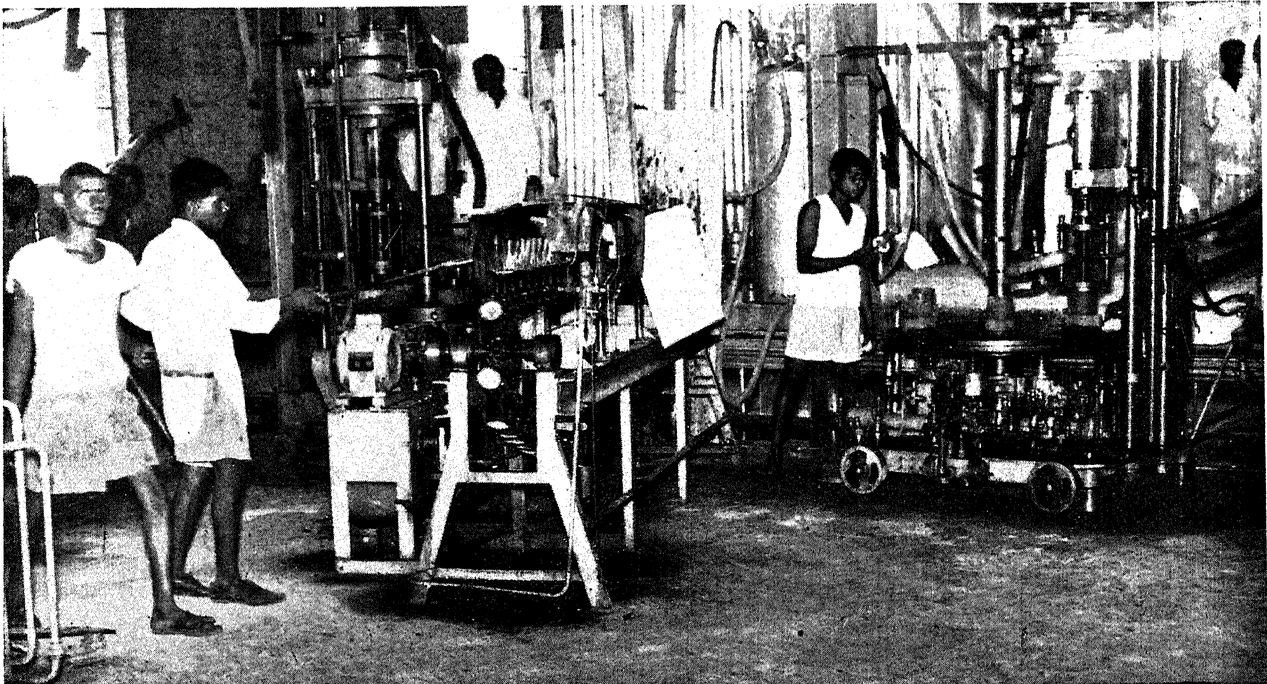
१ काचपात्रांची विभागानुसारी निर्मिती करणारे यंत्र (आय.एस.मशीन).

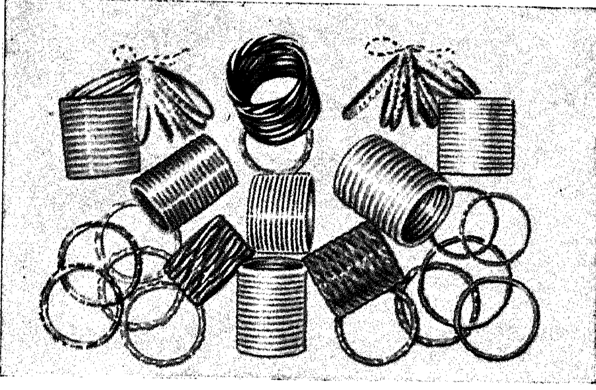
२ आय.एस. यंत्रावर पात्रावरील काचेचे अनावश्यक तुकडे काढून टाकण्याची क्रिया.

३ पोकळ वस्तू तयार करण्याच्या साच्याकडे काचरस नेण्याची क्रिया.

४ काचपात्र पुन्हा तापवून पृष्ठभाग गुळगुळीत करण्याची यंत्रे.


३

४



भारतीय काचकला : विविधरंगी बांगड्यांचे नमुने


भारतीय काचकला : विविधाकार व विविधरंगी मण्यांच्या माळा

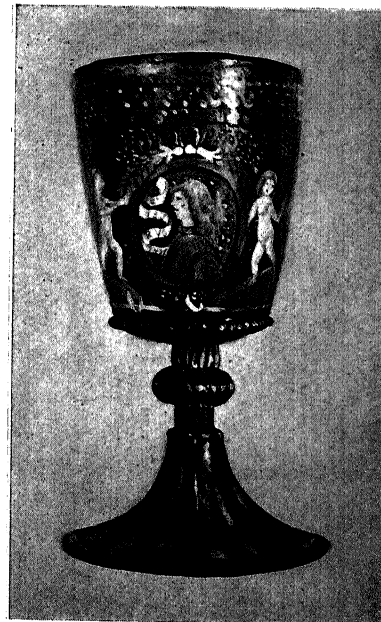

एक रोमन काचपात्र, १ ले शतक


'पेगॅसस' काचपात्र, १९ वे शतक

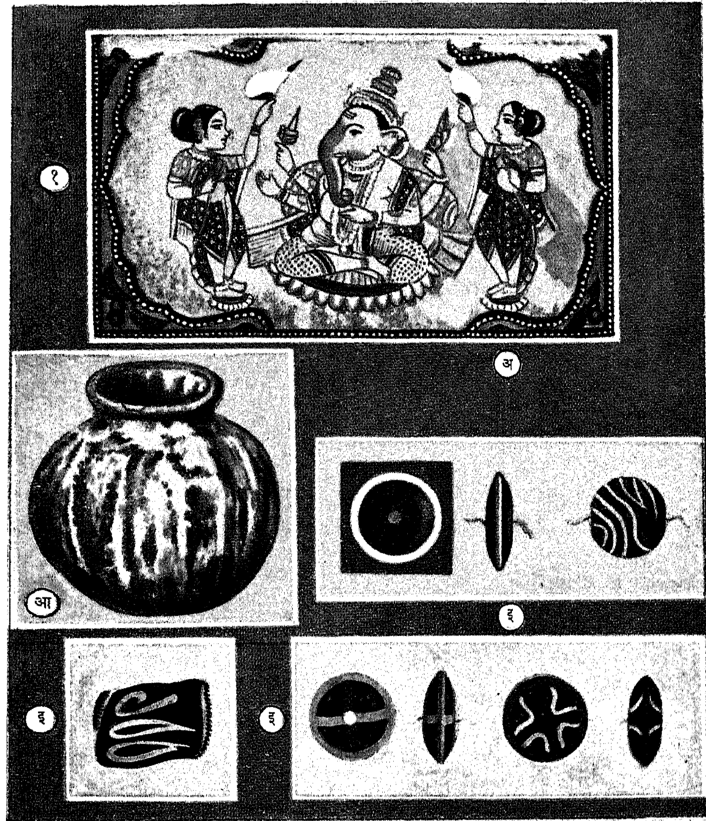
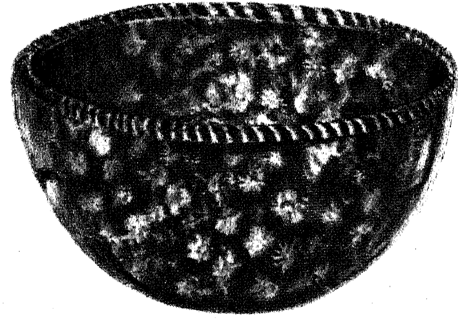

ईजिप्शियन काचपात्राचा नमुना,
इ.स.पू. ३ रे/१ ले शतक.

दुधी काचपात्र,
सु. १८ वे शतक.

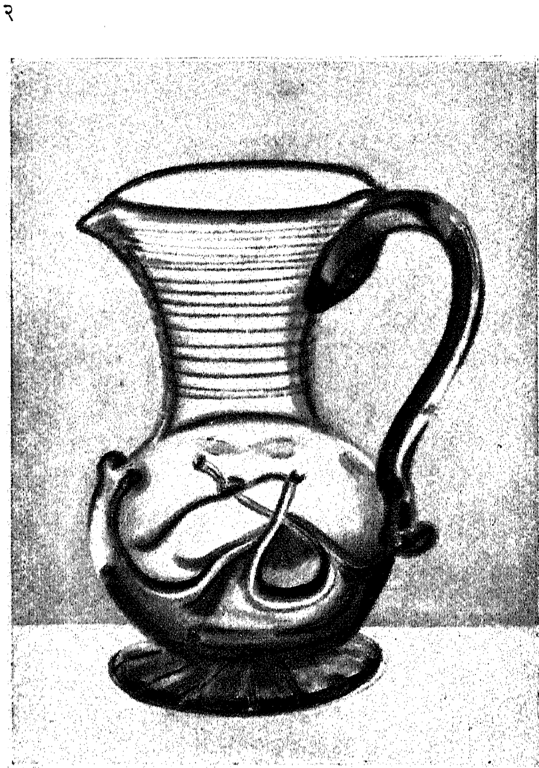




व्हेनिशियन काचपात्र,
सु. १६ वे शतक.

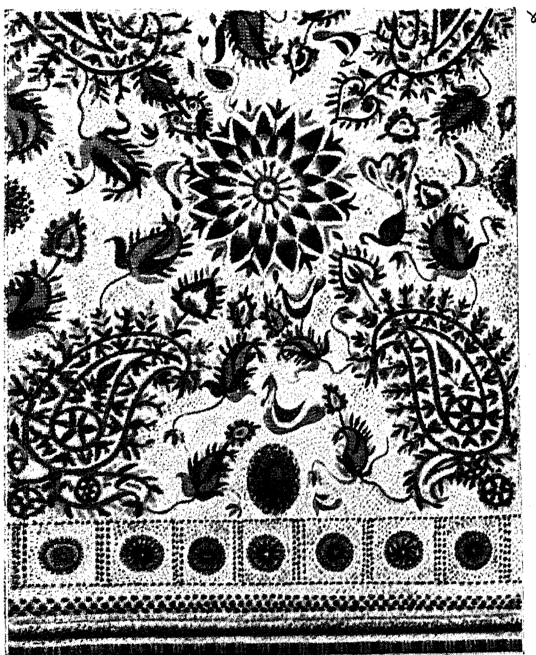
२



१

१ (अ) श्रीगणेश : भारतीय काचचित्रणाचा नमुना, १८ वे शतक.
(आ) अनेकरंगी भारतीय काचपात्र, ४ थे शतक.
(इ) मध्ययुगीन भारतातील विविधरंगी व विविधाकार काचमणी.
२ 'मिलेफिअरी' प्रकारातील रोमन काचपात्र, १ ले शतक.
३ 'लिली-पॅड'- पाश्चात्त्य पद्धतीचे काचपात्र, सु. १९ वे शतक.
४ पारंपरिक कंथ्याचा एक उत्कृष्ट नमुना.
५ रंगीत बोहीमियन काचपात्र, सु. १९ वे शतक.
६ दुधी काचपात्रावरील पाश्चात्त्य पद्धतीचे मीनाकाम, सु. १८ वे शतक.

३



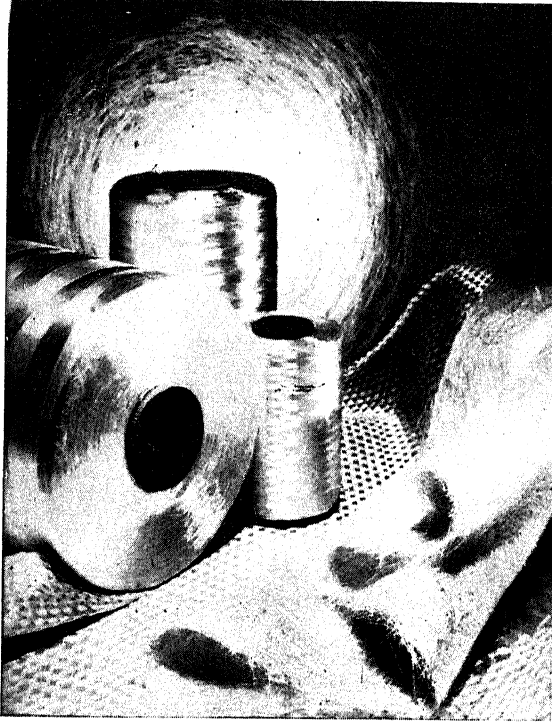
४



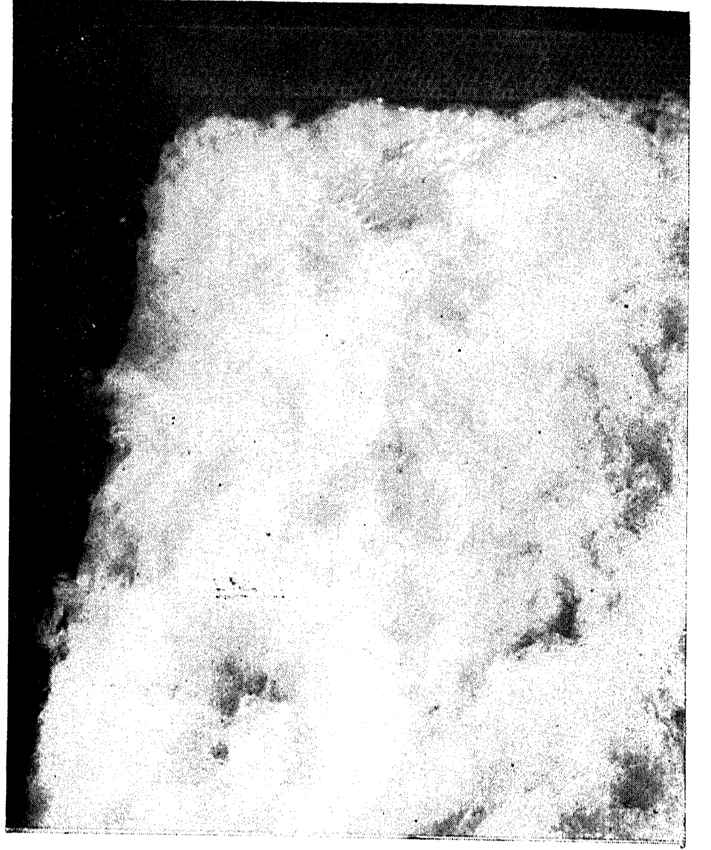
५



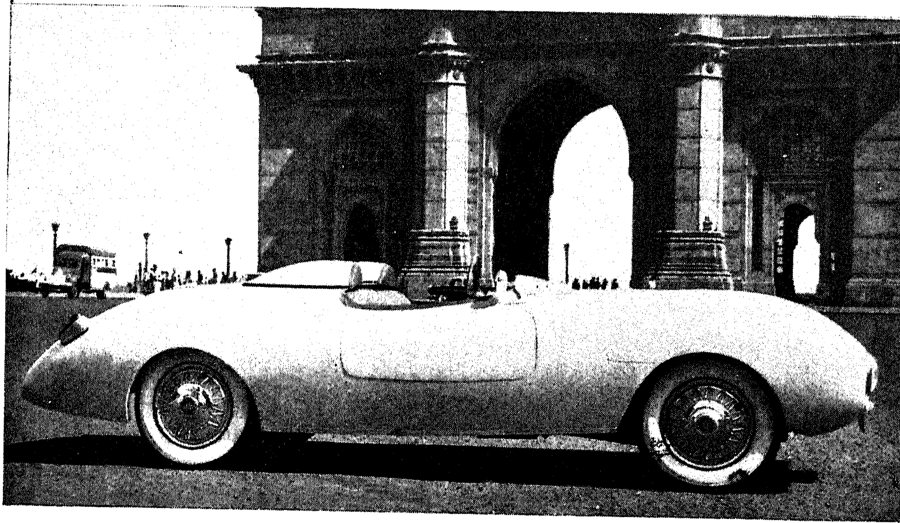
६



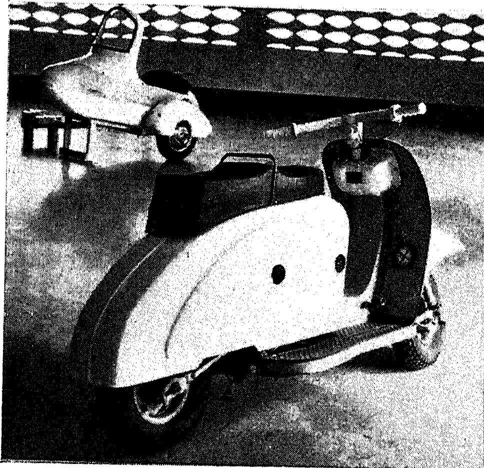
१



२



३



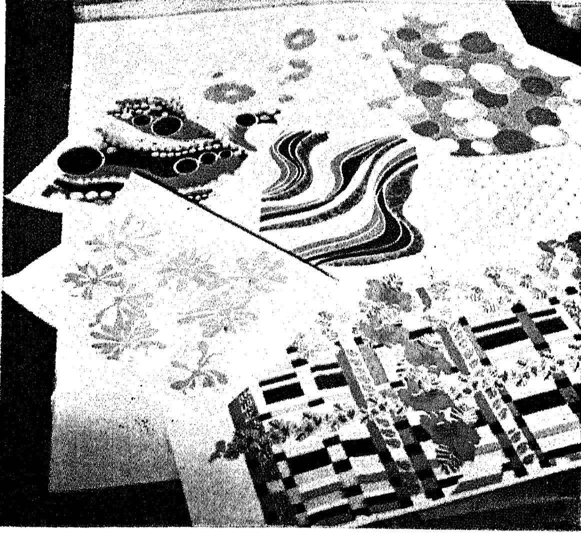
४

१ प्रबलनासाठी वापरण्यात येणारे काचेचे प्रकार : (अ) मागील बाजूला चटई, (आ) डावीकडे पीळ दिलेल्या तंतूंचे (धाग्यांचे) रीळ, (इ) मध्यभागी धागे विणून तयार केलेले कापड, (ई) अगदी उजवीकडे आखूड तंतूंची चटई.

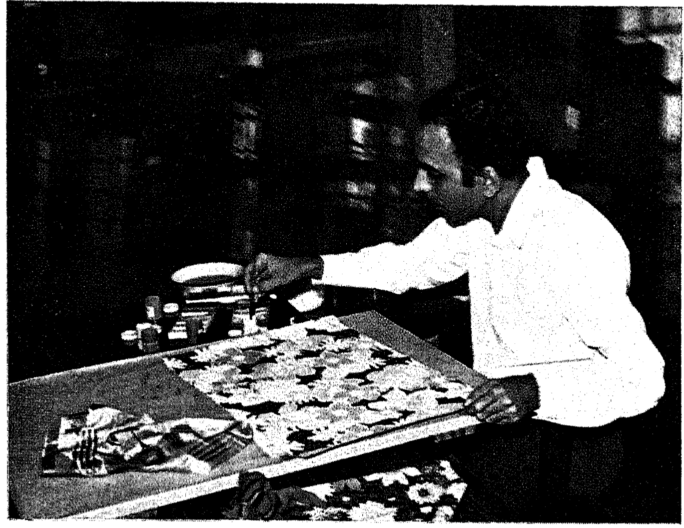
२ पांढरी काचलोकर.

३ तंतुरूप काचेने प्रबलित केलेल्या प्लॅस्टिकापासून तयार केलेले मोटारीचे बाह्यांग.

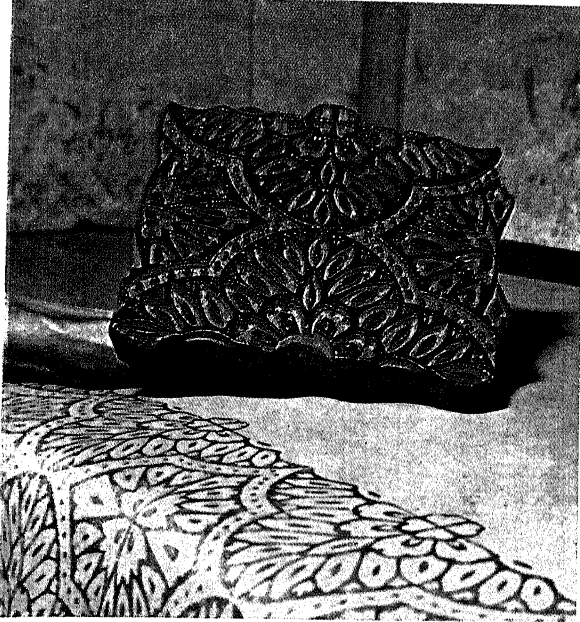
४ तंतुरूप काचेने प्रबलित केलेल्या प्लॅस्टिकापासून तयार केलेले स्कूटरचे बाह्यांग व जोड गाडी.



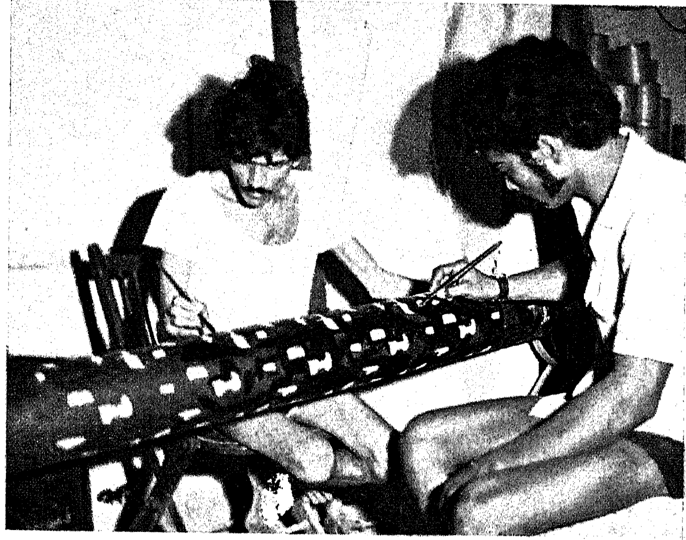
कापडावर छापावयाच्या विविध नक्षीकामांचे नमुने



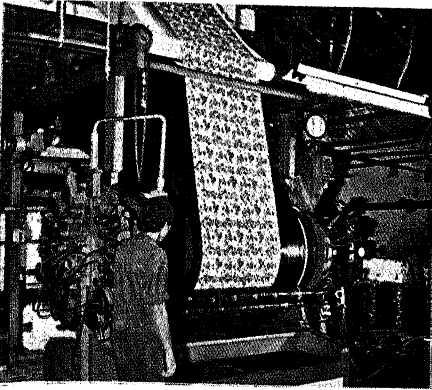
कलाकार नक्षी तयार करीत आहे



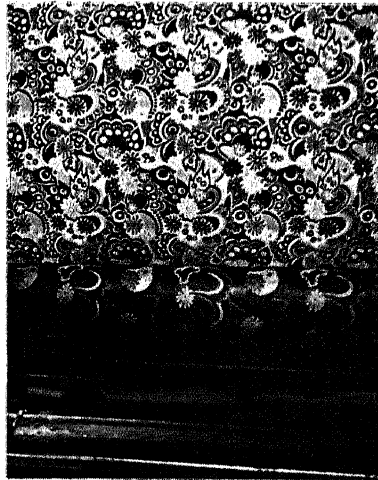
हाताने करावयाच्या छपाईच्या ठशाचा नमुना व छापलेले कापड



कापड छपाईच्या रुळावरील नक्षीचे खोदकाम



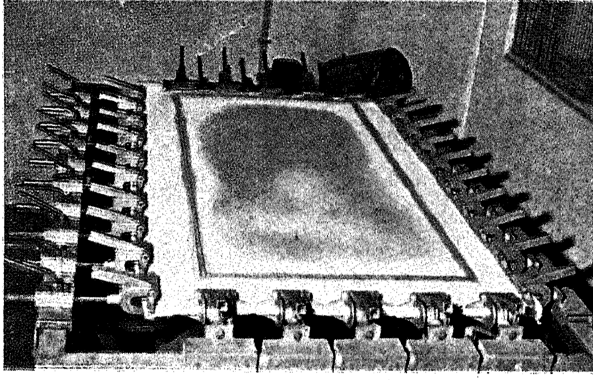
नक्षी खोदलेल्या रुळाच्या साहाय्याने करण्यात येणारी कापड छपाई.



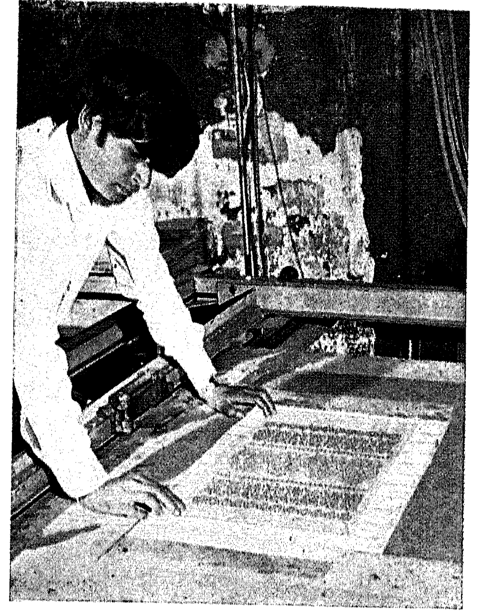
रूळ छपाईचे एक यंत्र



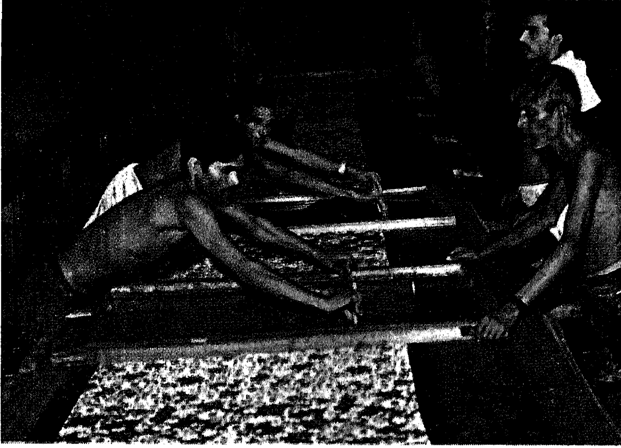
आठ रंगी छपाई करणारे रूळ यंत्र



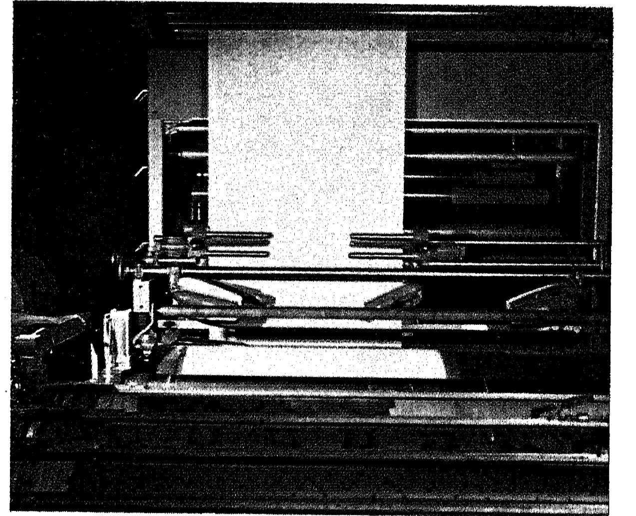
छपाईची जाळी ताणून धरण्याचे यंत्र.



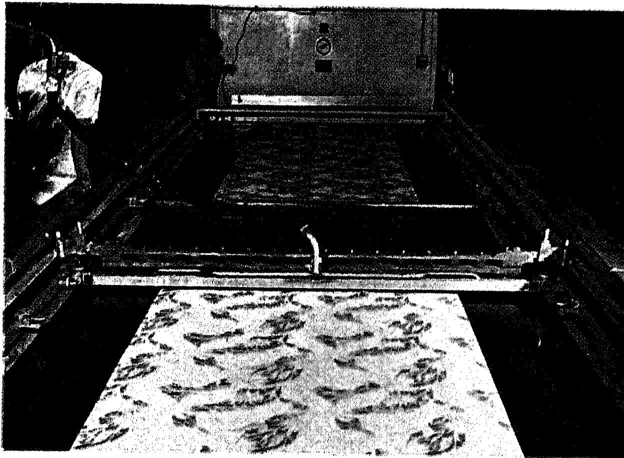
जाळीवर नक्षी उमटविण्याची क्रिया.



हाताने जाळीची छपाई करण्याची पद्धती



स्वयंचलित जाळी छपाई यंत्र

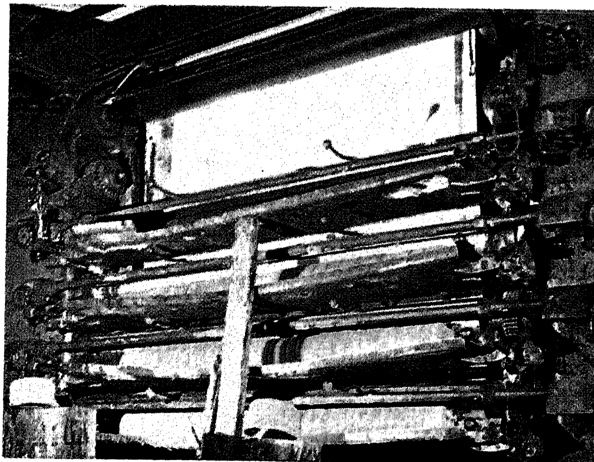


एकरंगी जाळी छपाई यंत्र.

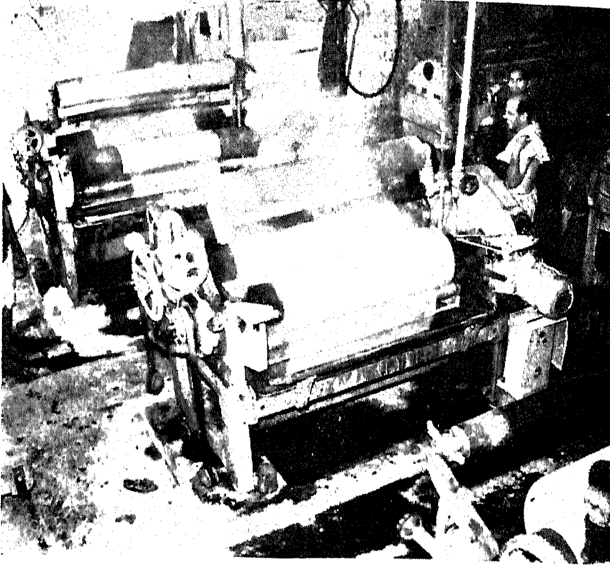




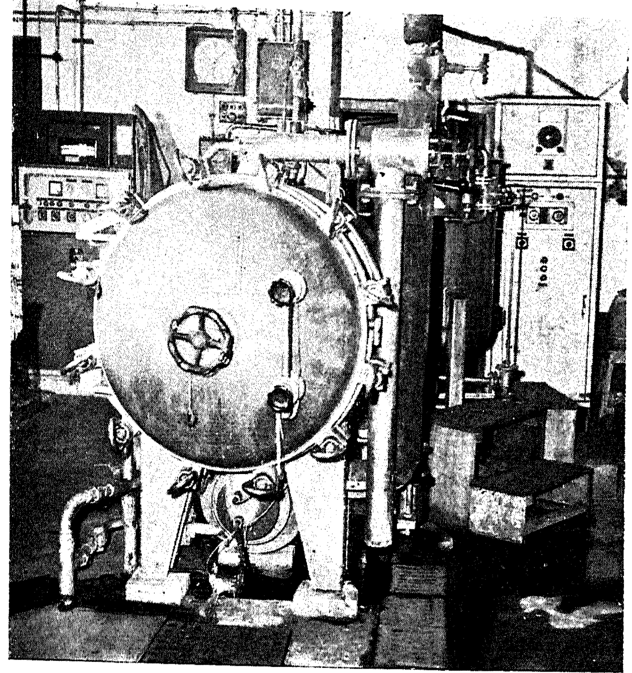
जकार्ड मागावर तयार केलेल्या विविध नमुन्यांचे टॉवेल.



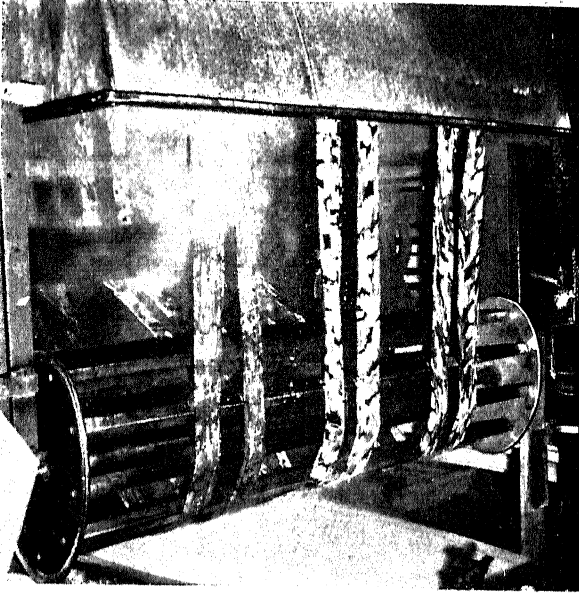
रोटरी छपाईचे यंत्र



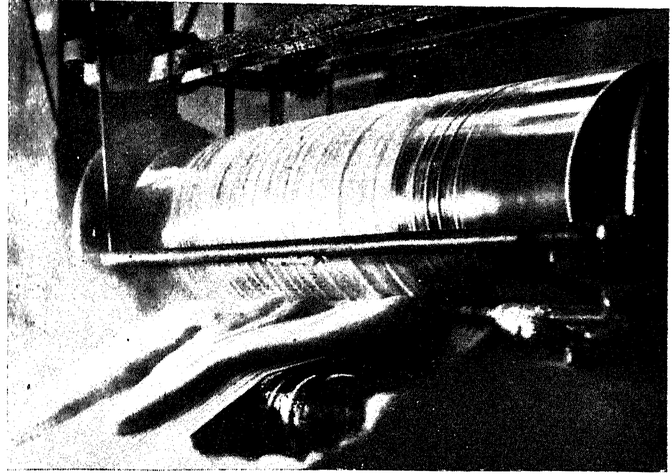
१



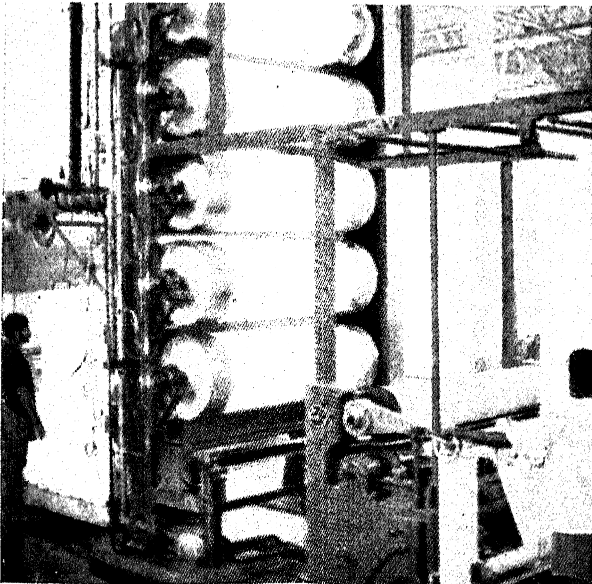
२



३



४



५

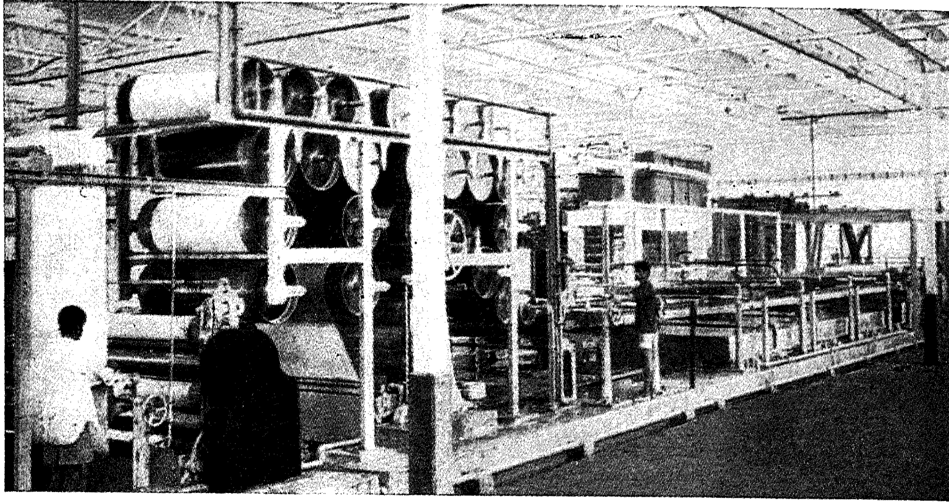
१ कापड रंगविण्याची जिगर यंत्रे.

२ बीमवरील कापड बंद परिस्थितीत रंगविण्याचे यंत्र.

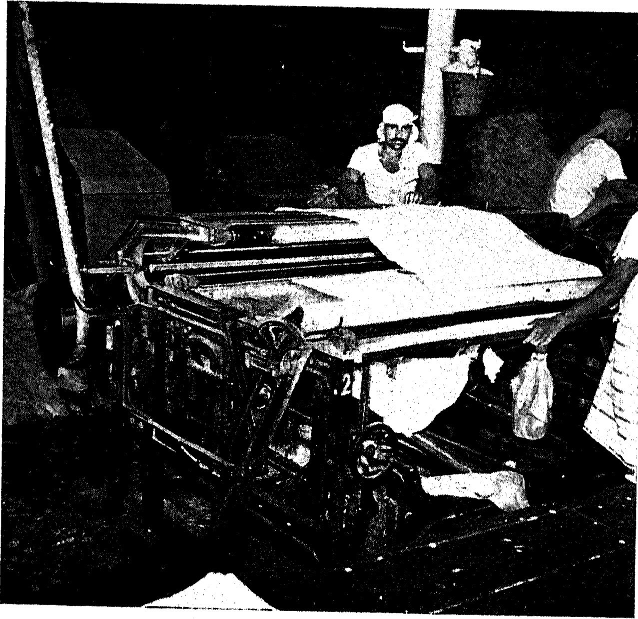
३ सैलसर स्थितीतील कापड रंगविण्याचे विंच यंत्र.

४ संपूर्ण रुंदीच्या कापडावर साबणाची क्रिया करणारे व धुणारे ओपन सोपर यंत्र.

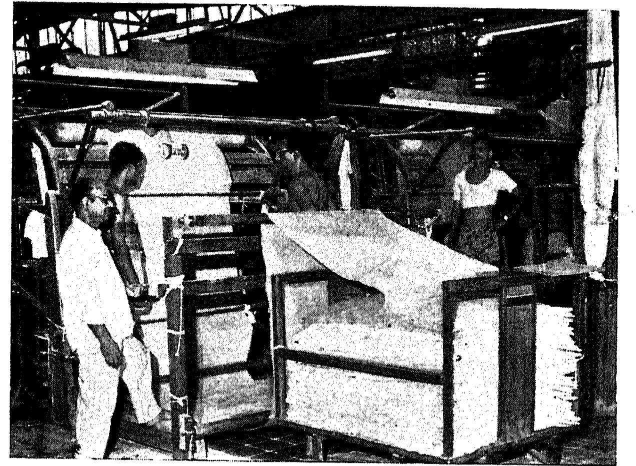
५ शुष्कीकरणाचे दहा रुळांचे उभे यंत्र.



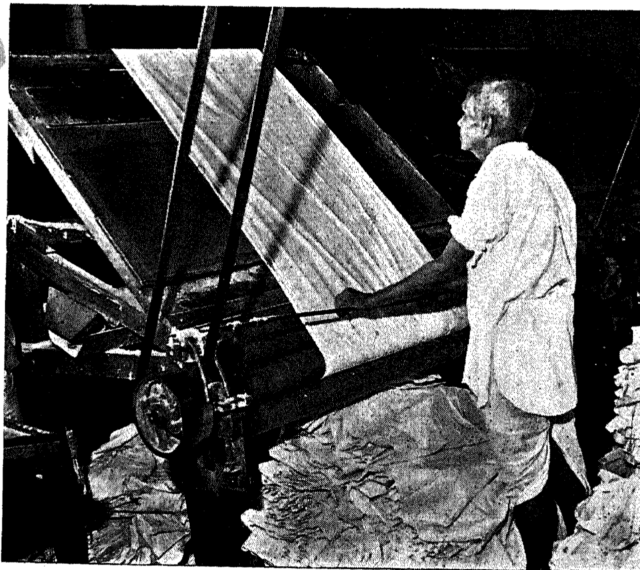
साखळीयुक्त मर्सरायझेशन यंत्र



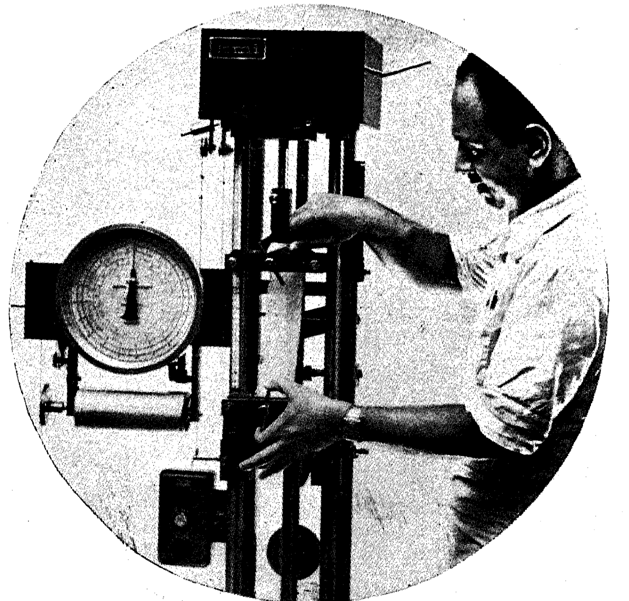
कापडाच्या घड्या घालणारे यंत्र



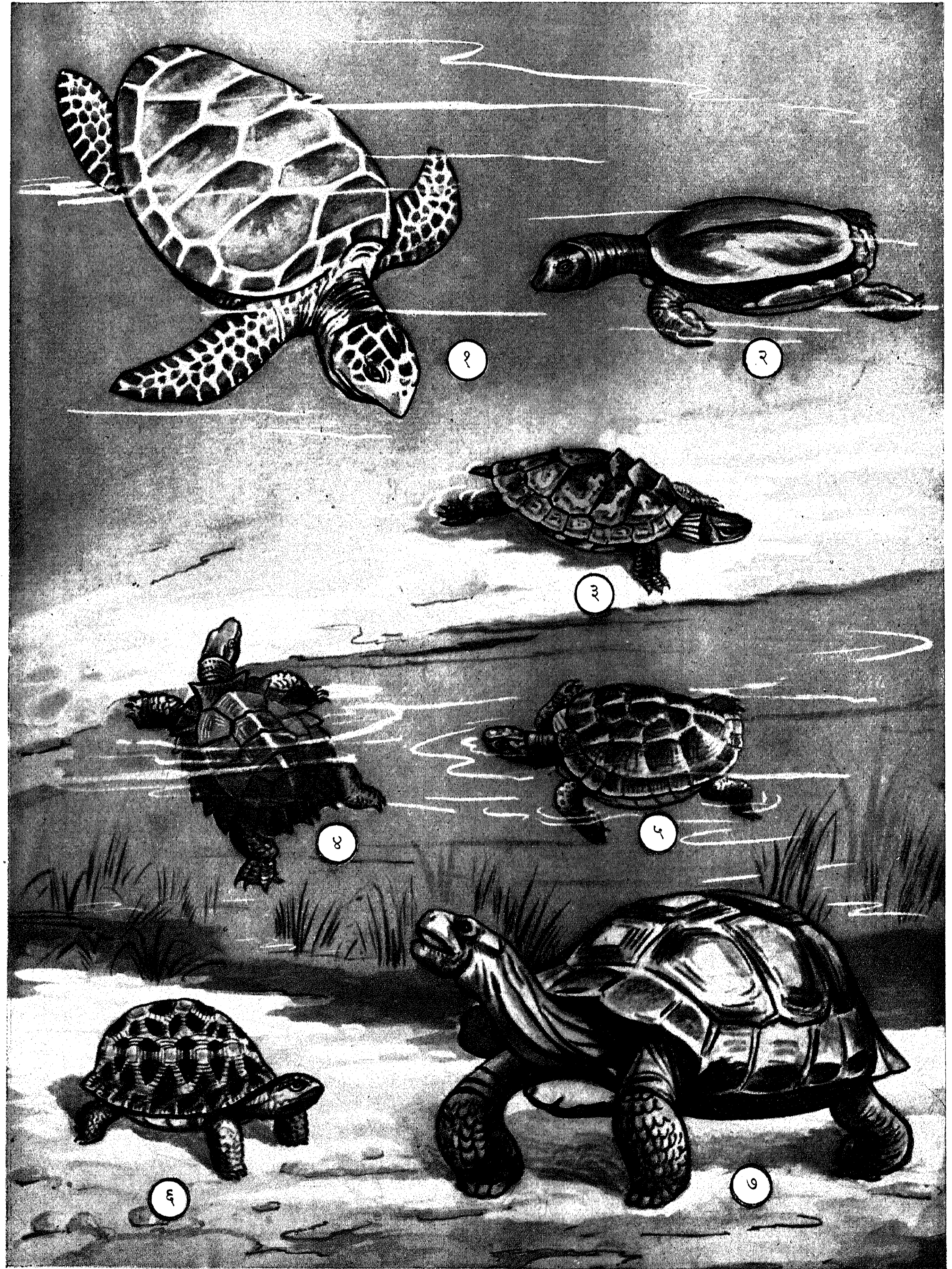
कापडाच्या घड्या घालणारे यंत्र



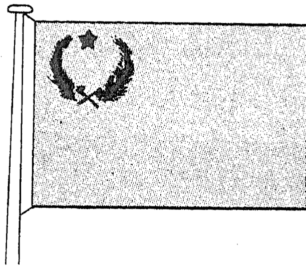
तयार झालेल्या कापडाची तपासणी करण्याचे यंत्र



कापडाच्या ताणशक्तीचे परीक्षण करणारे यंत्र



१ हिरवे कासव. २ बंगोमा कासव. ३ गंगा कासव. ४ काटेरी कासव. ५ त्रिजुगा कासव. ६ तारांकित कासव. ७ गालॅपागस बेटातील प्रचंड कासव.



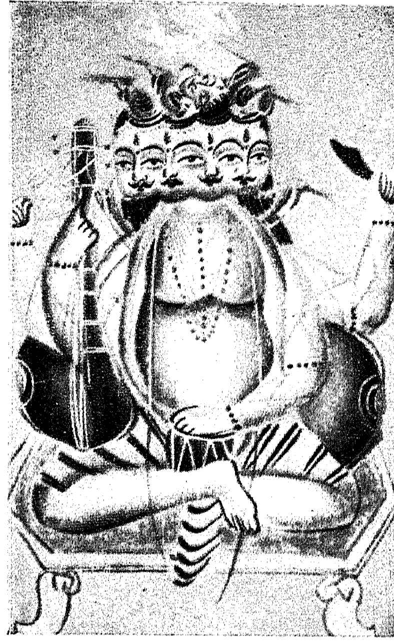


काँगो प्रजासत्ताक

प्रमाण ५० ० ५० १०० १५० किमी.



१



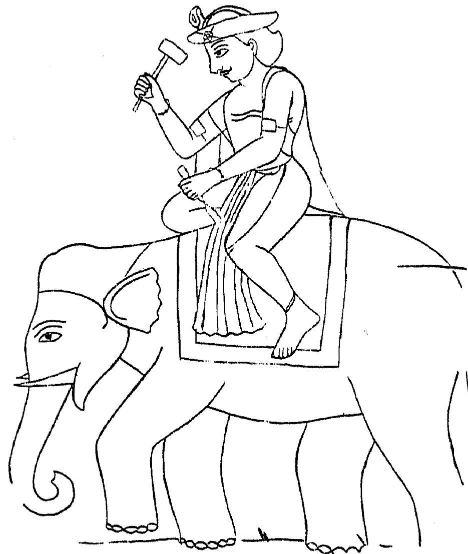
२



३



४



५



६



७



८

१ पश्चात्तापदग्ध कृष्ण.

२ ब्रह्म-शिव.

३ वामाचारी योगी.

४ मासे खाणारे मांजर.

५ विश्वकर्म्याचा हत्ती.

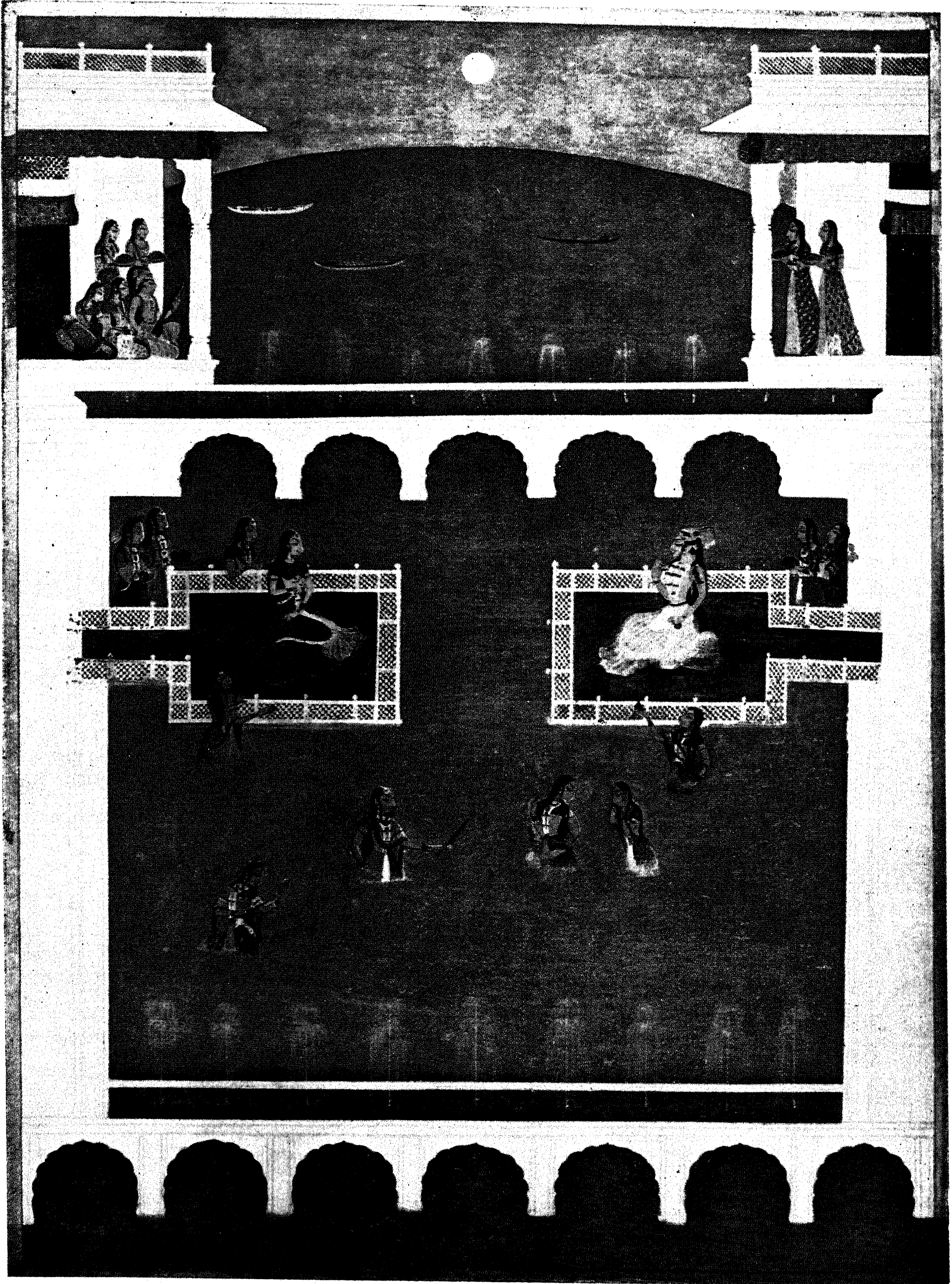
६ सर्कससुंदरी.

७ दोन बायकांचा दादला.

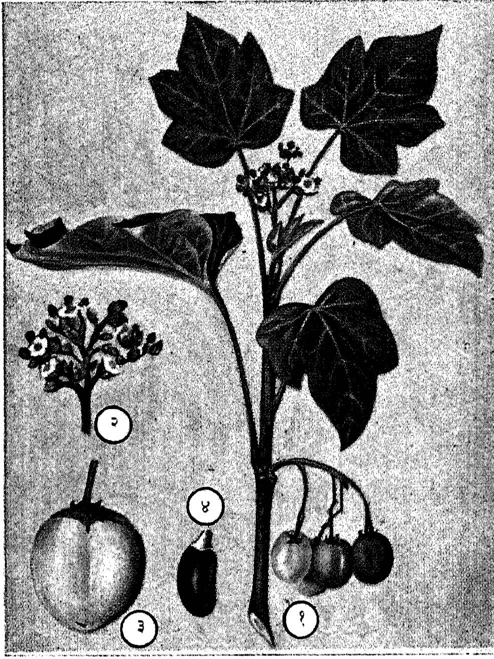
८ महंताच्या नादी लागलेल्या स्त्रीचा नवऱ्याने केलेला खून.



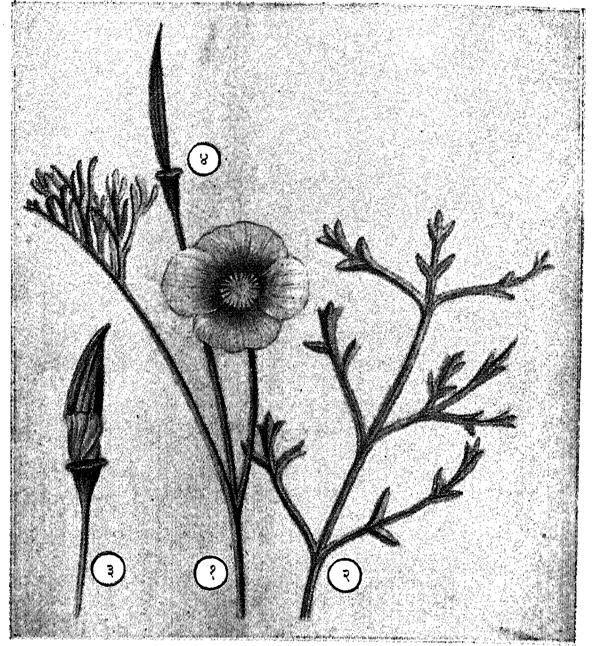
किनखाबाचे वैशिष्ट्यपूर्ण नमुने : १ हिरव्या 'चंदेरी' किनखाबी साडीतील युवती. २ 'चंदेरी' किनखाबाचा रेखीव पदर. ३ जुने 'बनारसी' किनखाब. ४ अभ्रस : अभिजात 'बनारसी' किनखाब. ५ एक चित्तवेधक किनखाबी पदर. ६ 'शिकारगढ' किनखाब. ७ 'गंगा-जमुना' बनारसी साडीतील युवती. ८ सोनेरी जरीकाठ : 'वाराणसी' किनखाब. ९ रेशमी पडद्यावरील 'राजपुतानी' किनखाबाचा एक नमुना, १७ वे शतक.



'चांदण्यातील तलाव': सामान्यतः निहाल चंद (१७३५–१७५७) यांच्या नावावर मोडणाऱ्या वरील चित्रात करड्या रंगाने साधलेला चांदण्या रात्रीचा परिणाम वैशिष्ट्यपूर्ण आहे.



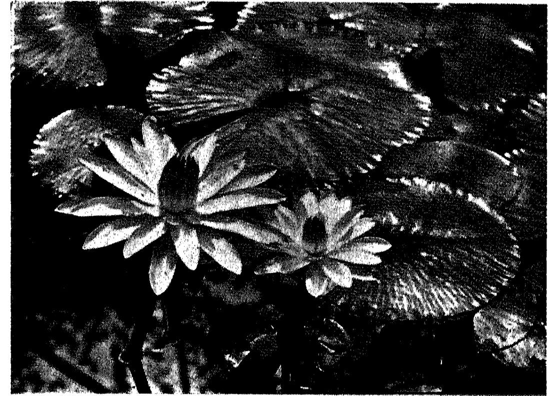
मोगली एरंड :
(१) फुले व फळांसह फांदी,
(२) फुलोरा,
(३) फळ,
(४) बी.



एशोल्ट्झिया कॅलिफोर्निका (कॅलिफोर्निया पॉपी) :
(१) फूल व फळांसह फांदी, (२) पान,
(३) उमलती कळी, (४) फळ.



कदंब



कमळ



लाल व पांढरी कण्हेर



पिवळी कण्हेर



पिवळी कर्दळ



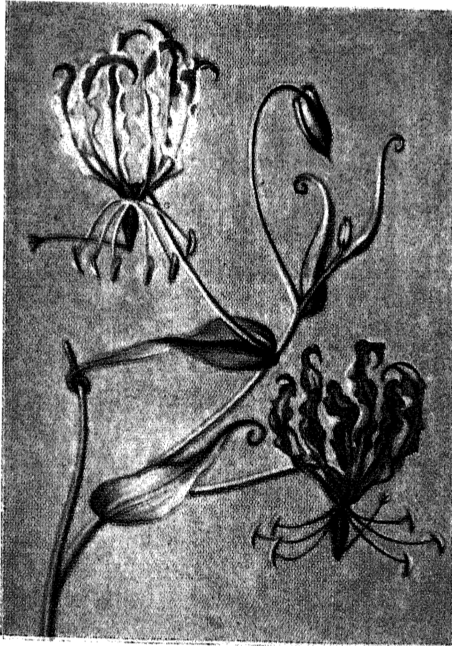
कर्णिकार : (१) फूल व फळासह फांदी, (२) फळ, (३) सपक्ष बीज.



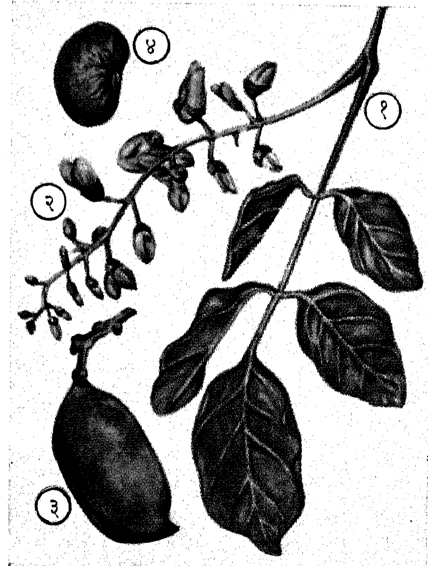
लाल कर्दळ



कँडिटफट



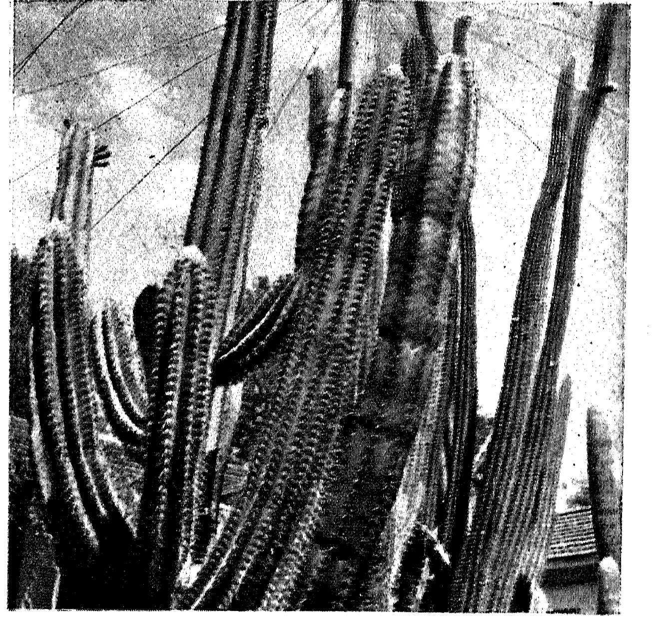
कळलावी



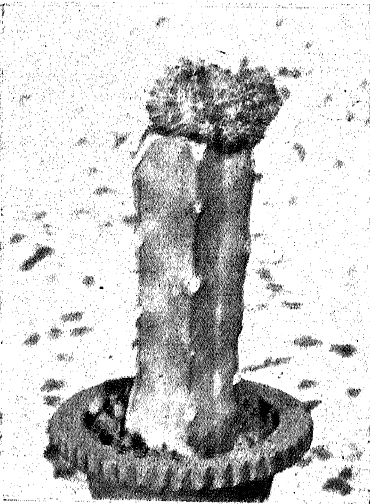
करंज : (१) संयुक्त पान, (२) फुलोरा (मंजरी), (३) शिंबा, (४) बी.



ऑपन्शिया मॅमिलेटा



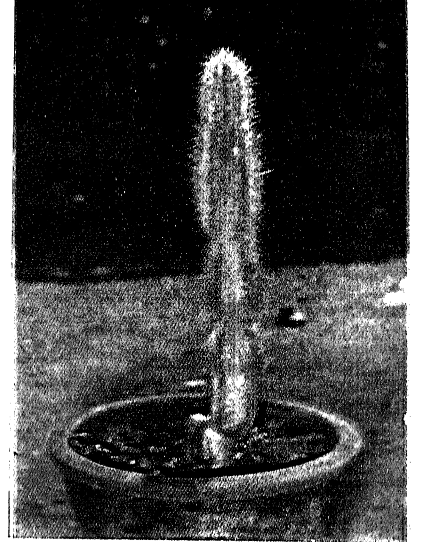
मॅमिलॅरिया जाती



सेरियस जाती

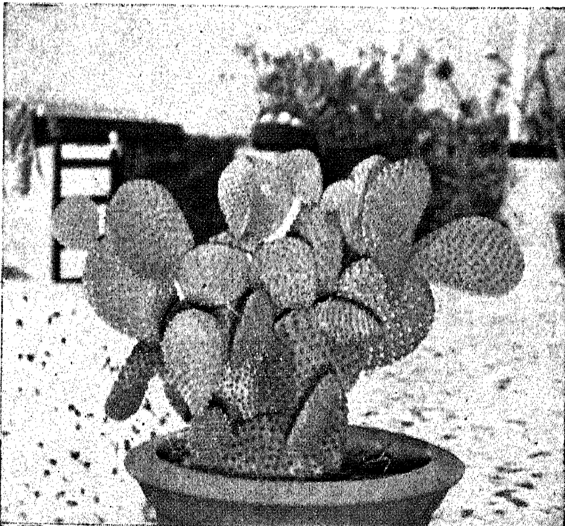


ऑपन्शिया मायक्रोडेसिस (मेक्सिको)

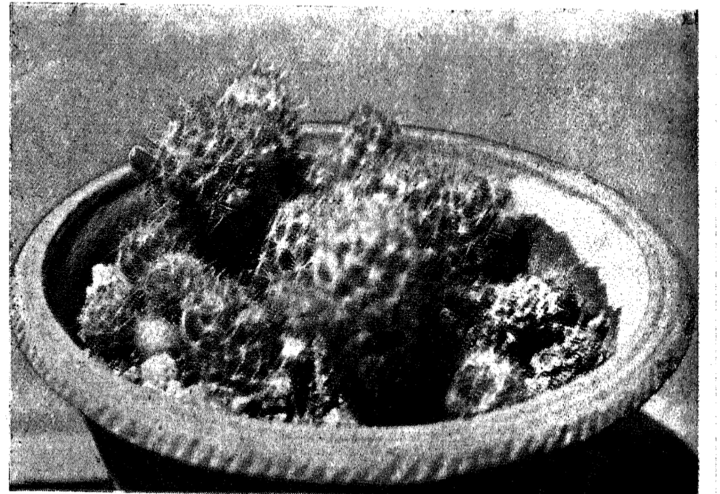


जिम्नोकॅलिसियम मिहानोव्हिचाय; रेडकॅप (युरग्वाय).

सेरियस जाती



रेब्युशिया सेनिलिस; कलमी (ग्राफ्टेड) कॅक्टस (अर्जेंटिना)




काजू

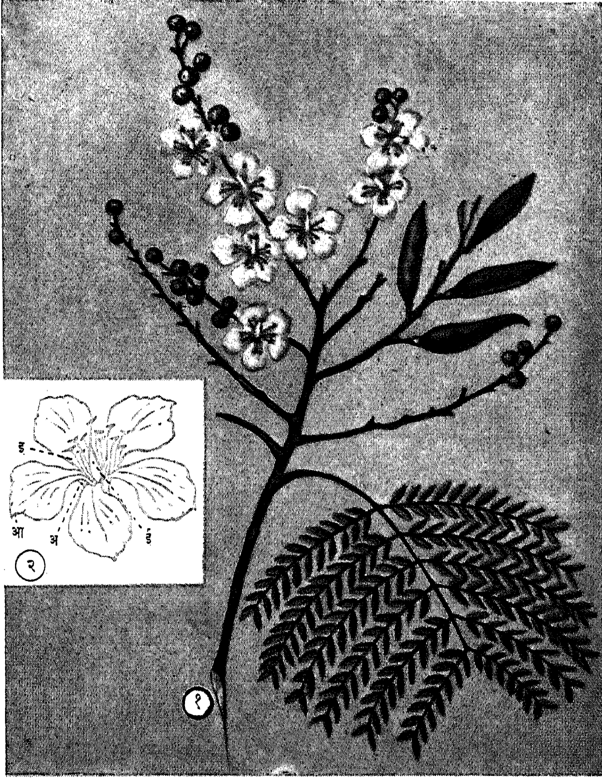

कामलता


कारंज-वृक्ष



काकतुंडी : (१) पाने व फुलांसह फांदी, (२) फुलोरा, (३) पेटिका फळ, (४) बीज.


कॅलॅडियम



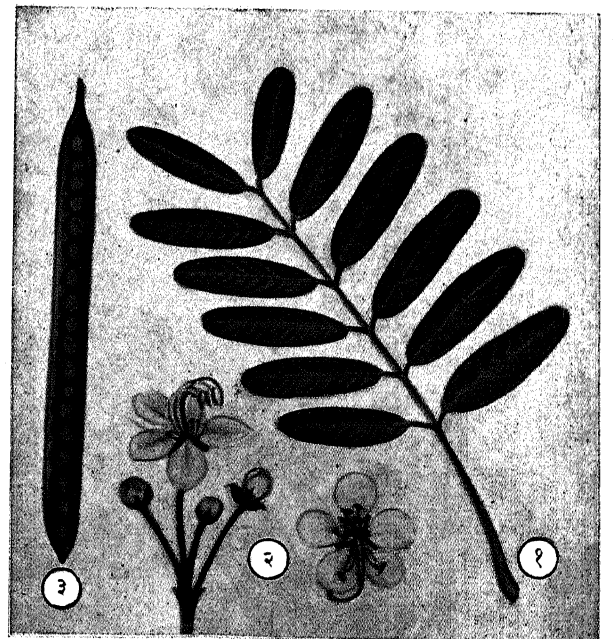
कॉपरपॉड : (१) संयुक्त पान, फुलोरा व शिंबा दर्शविणारी फांदी,
(२) फुलातील भाग : (अ) संदल, (आ) प्रदल,
(इ) केसरदल, (ई) किंजदल.



ब्रह्मी कासूद : (१) फांदी, (२) फुलोरा, (३) फूल,
(४) शिंबा, (५) बी.



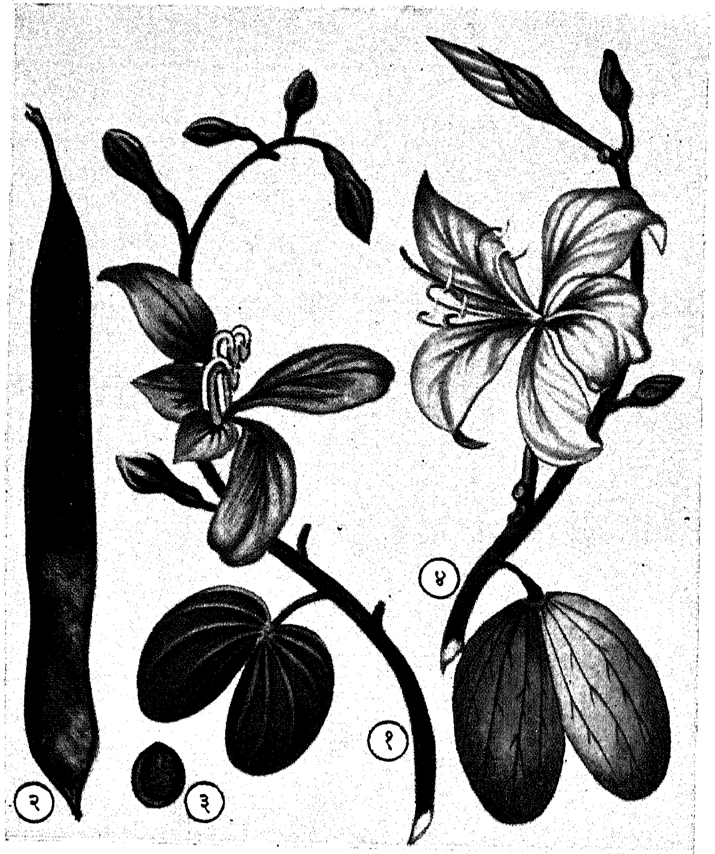
कासनी



कासूद : (१) पान, (२) फूल, (३) शिंबा



कॉल्चिकम ऑटम्नेल : (१) पानांच्या झुबक्यात असलेल्या फळांसह फांदी, (२) भूमिस्थित दृढकंदापासून आलेल्या कळ्या व फुले.



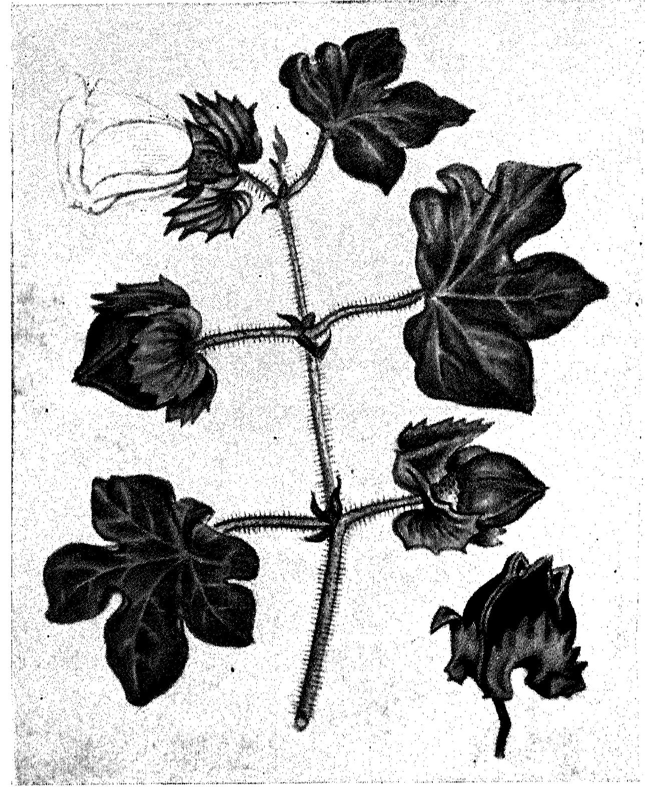
कांचन : (१) कोविदाराची पान व फुलांसह फांदी, (२) शिंबा, (३) बी, (४) रक्तकांचनाची पान व फुलांसह फांदी.

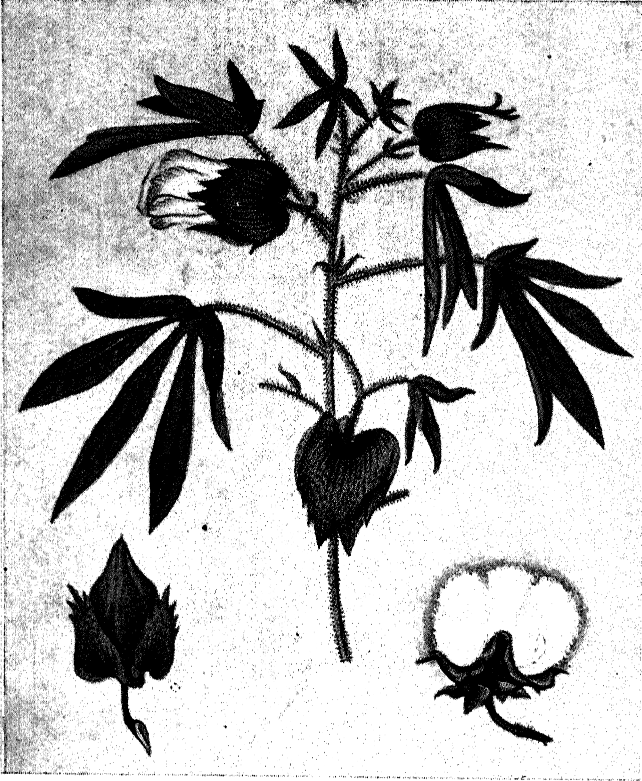


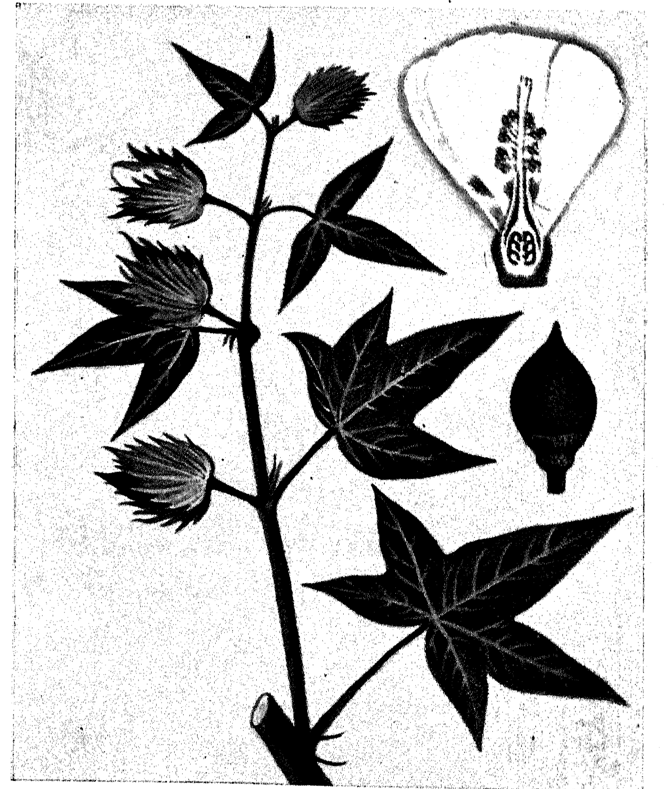
कॉर्नफ्लॉवर : (१) अमेरिकन कॉर्नफ्लॉवर, (२) इंग्लिश कॉर्नफ्लॉवर.



कॉसमॉस : (१) *कॉसमॉस बायपिनॅटस*, (२) *कॉसमॉस सल्फ्यूरियस*


गॉसिपियम ह्‌र्बेशियम


गॉसिपियम अर्बोरियम


गॉसिपियम बार्बाडेन्स


गॉसिपियम हिरसुटम